



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Aplicación del estudio de trabajo para incrementar la productividad, en la línea de costura de pantalones jeans, en la Empresa Snow Boarding S. A. C. Ate, 2018

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERA INDUSTRIAL

AUTORES:

Cueva Palomino, Massiel Milena (ORCID: 0000-0001-8641-4084)

Marin Huaman, Maria Angelica (ORCID: 0000-0001-5884-5258)

ASESOR:

MG. Davila Laguna, Ronald Fernando (ORCID: 0000-0001-9886-0452)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Gestión Empresarial y Productiva

Lima - Perú

2019

Dedicatoria

Esta tesis está dedicada a nuestros padres Hector Cueva Valenzuela, Leonor Palomino Taboada y Jose Marin Soriano, Cruz Huaman Rodriguez, asimismo a la pequeña Valeska Crissel Seminario Cueva por ser parte de nuestra motivación, enseñarnos que todo se puede lograr siendo perseverantes, disciplinadas; por todo su apoyo brindado, su comprensión durante la realización del presente proyecto y durante toda nuestra vida.

Agradecimiento

Agradecemos en primer lugar a Dios, Agradecemos también a nuestros padres por su comprensión, a nuestras parejas Monge Poma Jesus Omar y Sialer Salazar Jhan Keny por ser parte fundamental de motivación durante la realización del presente proyecto, Así mismo, Agradecemos a nuestros asesores Mg. Davila Laguna Ronald y Ing. Paz Campaña Augusto ya que fueron parte fundamental en la realización del proyecto desde el inicio hasta la culminación de este.

Página del Jurado



ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS

Código : F06-PP-PR-02.02
Versión : 09
Fecha : 23-03-2018
Página : 1 de 1

El Jurado encargado de evaluar la Tesis presentada por Don (a) :

- CUEVA PALOMINO MASSIEL MILENA
- MARIN HUAMAN MARIA ANGELICA

cuyo título es:

APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TRABAJO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD, EN LA LÍNEA DE COSTURA DE PANTALONES JEANS, EN LA EMPRESA SNOW BOARDING S. A. C. ATE, 2018.

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de: 13 (número) triste (letras).

Los Olivos, 12 de Julio del 2019.

Presidente

Secretario

Vocal

Declaratoria de autenticidad

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

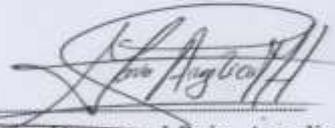
Yo, Cueva Palomino Massiel Milena con DNI N.º 47614872 / Marin Huaman Maria Angelica con DNI N.º 45274783, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el reglamento de Grados y Titulos de la Universidad Cesar Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, nos presentamos con la tesis titulada "APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TRABAJO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD, EN LA LÍNEA DE COSTURA DE PANTALONES JEANS, EN LA EMPRESA SNOW BOARDING S. A.C. ATE, 2018" declaramos bajo juramento que: La tesis es de nuestra autoría y que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

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

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

Lima, 12 de junio del 2019


Cueva Palomino Massiel Milena
DNI: 47614872


Marin Huaman Maria Angelica
DNI: 45274783

Índice

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento.....	iii
Página del Jurado	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Índice	vi
Índice de Figuras.....	ix
Índice de Tablas	xi
Índice de Pre-Test	xiii
Índice de Post-Test.....	xiii
Índice de Anexos	xv
Resumen.....	xvi
Abstract.....	xvii
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Realidad Problemática	2
1.2 Trabajos previos.....	17
1.3 Teorías relacionadas al tema.....	25
1.3.1 Variable Independiente: Estudio del Trabajo	25
1.3.2 Variable Dependiente: Productividad.....	43
1.4 Formulación de problema	49
1.4.1 Problema General	49
1.4.2 Problemas Específicos	49
1.5 Justificación de estudio	50
1.6 Hipótesis	51
1.6.1 Hipótesis General.....	51
1.6.2 Hipótesis Específicos	51
1.7 Objetivo	51
1.7.1 Objetivo General.....	51
1.7.2 Objetivos Específicos	51
II. MÉTODO.....	53
2.1 Tipo y diseño de investigación	54
2.1.1 Tipo de investigación.....	54
2.1.2 Nivel de investigación	54
2.1.3 Enfoque de investigación.....	54

2.1.4	Diseño de investigación	54
2.2	Operacionalización de las variables	54
2.2.1	Definición conceptual	54
2.2.2	Variable Independiente: El estudio de trabajo	55
2.2.2.1	Definición operacional	55
2.2.2.2	Dimensiones	55
2.2.2.2.1	Estudio de métodos.....	55
2.2.2.2.2	Medición de Tiempos	55
2.2.3	Variable Dependiente: La productividad	55
2.2.3.1	Definición Conceptual	55
2.2.3.2	Definición Operacional.....	56
2.2.3.3	Dimensiones	56
2.2.3.3.1	Eficiencia	56
2.2.3.3.2	Eficacia	57
2.3	Población y muestra.....	59
2.3.1	Población	59
2.3.2	Muestra	59
2.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	61
2.4.1	Técnicas	61
2.4.1.1	Instrumentos de recolección de datos	61
2.4.1.2	Formularios de estudio de tiempos	62
2.4.1.3	Tablero de Observaciones	62
2.4.2	Validez y Confiabilidad	62
2.5	Métodos de análisis de datos	63
2.5.1	Análisis Descriptivo.....	64
2.5.2	Análisis Inferencial	64
2.6	Aspectos éticos	64
2.7	Desarrollo de la propuesta	64
2.7.1	Situación actual de la empresa.....	65
2.7.1.1	Reseña Histórica	65
2.7.1.2	Descripción general de la empresa	65
2.7.1.3	Plataforma estratégica.....	67
2.7.1.4	Productos de la empresa	68

2.7.1.5	Mapeo de Procesos	69
2.7.1.6	Diagrama del proceso de Armado de una prenda.....	70
2.7.1.7	Descripción de los procesos	71
2.7.1.8	Distribución del area de costura actual.....	82
2.7.1.9	Análisis de las principales causas de la baja Productividad	83
2.7.2	Propuesta de mejora.....	85
2.7.2.1	Propuesta de mejoras	86
2.7.2.2	Inversión de la propuesta.....	87
2.7.2.3	Implementación de la Propuesta.....	88
2.7.2.3.1	Seleccionar.....	89
2.7.2.3.2	Registrar	89
2.7.2.3.3	Examinar.....	103
2.7.2.3.4	Establecer el nuevo método.....	105
2.7.2.3.4.1	Ejecución de un plan piloto del nuevo método.....	107
2.7.2.3.5	Evaluar el nuevo método	111
2.7.2.3.6	Definir el nuevo método	118
2.7.2.3.7	Implantar el nuevo método	119
2.7.2.3.8	Controlar y mantener en uso el nuevo método	127
2.7.3	Análisis económico-financiero	134
2.7.3.1	Análisis Horas Hombre	134
2.7.3.2	Análisis de costo de mano de obra por producción.....	135
2.7.3.3	Análisis de costo de producto (Prenda)	137
2.7.3.4	Análisis de Flujo de Caja.....	139
2.7.3.5	Análisis de Margen de utilidad Pre-Test / Post-Test	140
III.	RESULTADOS.....	143
3.1	Análisis descriptivo.....	144
3.2	Análisis inferencial	149
3.2.1	Análisis de hipótesis general.....	149
IV.	DISCUSIÓN	156
V.	CONCLUSIONES	158
VI.	RECOMENDACIONES	160
	REFERENCIAS	162
	ANEXOS.....	165

Índice de Figuras

Figura: N° 1 Distribución y producción de la sección Textil & Confecciones	2
Figura: N° 2 Ingresos de producción en los departamentos del sector Textil & Confección.....	3
Figura: N° 3 Evolución del PBI textil – confección anual	5
Figura: N° 4 Evolución anual de los sectores industriales	6
Figura: N° 5 Lluvia de Ideas	8
Figura: N° 6 elementos intervinientes en el diagrama de flujo	27
Figura: N° 7 Elementos intervinientes en el diagrama de flujo.....	30
Figura: N° 8 Tipos de diagrama	31
Figura: N° 9 Elementos intervinientes en el DAP.Adaptado de la Oficina Internacional de Trabajo, (p. 152), Fuente: elaboración propia.	31
Figura: N° 10 Simbología del Diagrama de Operaciones	32
Figura: N° 11 Ejemplo del Diagrama de Recorrido	33
Figura: N° 12 Diagrama Bimanual.....	34
Figura: N° 13 Tabla de Therblig efectivos	35
Figura: N° 14 Tabla de Therblig no efectivos	36
Figura: N° 15 Sistema de valoración Westinghouse	40
Figura: N° 16 Sistemas de Suplementos	42
Figura: N° 17 Modelo integrado de factores de la productividad de una empresa	45
Figura: N° 18 Producto de mayor demanda anual.....	60
Figura: N° 19 El Cronometro	61
Figura: N° 20 Validación de Instrumentos	63
Figura: N° 21 Tienda Parada 111 Mega Plaza	65
Figura: N° 22 Snow boarding S. A. C.	68
Figura: N° 23 Pagina de la tienda online https://parada111.pe/	68

Figura: N° 24 Mapa de procesos de la empresa SNOW BOARDING SAC.Fuente: Empresa SNOW BOARDING SAC. Elaboración propia	70
Figura: N° 25 Ficha Técnica: Marca Bellton´s dama	71
Figura: N° 26 Área de corte: Maquina con sistema Lectra	73
Figura: N° 27 Área de estampado: Pulpo para estampar.....	74
Figura: N° 28 Área Bordado: Máquina bordadora 8 Cabezales	75
Figura: N° 29 Diseños de laser quemado y colores.....	75
Figura: N° 30 Tipos de rasgado de acuerdo con la temporada.....	76
Figura: N° 31 Área de Costura	77
Figura: N° 32 Área de Lavandería: Lavadora Industrial	78
Figura: N° 33 Área de Almacén	79
Figura: N° 34 Distribución del area de costura actual.....	82
Figura: N° 35 Recorrido actual del area de costura del 3er piso	83
Figura: N° 36 Fotografía del orden y procedimiento	83
Figura: N° 37 Fotografía del orden y limpieza.....	120

Índice de Tablas

Tabla N° 1 Frecuencia de incidencias por mes que afectan la producción.	7
Tabla N° 2 Causas principales de la baja productividad de las 6M	10
Tabla N° 3 Matriz de Correlación	11
Tabla N° 4 Análisis del Diagrama de Pareto por zonas ABC	12
Tabla N° 5 Análisis del Diagrama de Pareto	13
Tabla N° 6 Diagrama de Pareto por zonas	14
Tabla N° 7 Matriz de Estratificación.	15
Tabla N° 8 Estratificación de las causas de la baja productividad	15
Tabla N° 9 Matriz de Priorización.....	16
Tabla N° 10 Matriz de consistencia.....	52
Tabla N° 11 Matriz de Operacionalización:	58
Tabla N° 12 Producto de mayor demanda anual	60
Tabla N° 13 Promedio de Venta mensual de prendas ³	69
Tabla N° 14 Cuadro de alternativas de solución	85
Tabla N° 15 Cronograma de Implementación de mejora de proyecto	86
Tabla N° 16 Tabla de Inversión de la Implementación	87
Tabla N° 17 Frecuencia de incidencias por mes que afectan la producción	89
Tabla N° 18 Diagrama de Actividades antes y después de la implementación.....	127
Tabla N° 19 Tiempo estándar antes y después de la producción	129
Tabla N° 20 Eficiencia Pre-test y Post-test de la producción.....	131
Tabla N° 21 Eficacia Pre-test y Post-test de la producción.....	132
Tabla N° 22 Comparación de Productividad Pre-Test y Post-Test.	133
Tabla N° 23 Análisis económico de Horas Hombre	134
Tabla N° 24 Costo de Mano de obra y producción Pre-Test.....	135

Tabla N° 25 Costo de Mano de obra y producción Post-Test	135
Tabla N° 26 Ahorro después de la implementación	136
Tabla N° 27 Costo de materia prima por prenda Fuente: Elaboración Propia	137
Tabla N° 28 Gastos de Producción y precio de Venta	138
Tabla N° 29 Gastos Pre-Test	139
Tabla N° 30 Gastos Post-Test.....	139
Tabla N° 31 Utilidad Neta Pre-Test	140
Tabla N° 32 Utilidad Neta Post-Test.....	140
Tabla N° 33 Margen de utilidadFuente: Elaboración Propia	141
Tabla N° 34 Beneficio / Costo.....	141
Tabla N° 35 Análisis Del Van & TIR	142
Tabla N° 36 Descriptiva de Variación del DAP.....	145
Tabla N° 37 Descriptiva del Tiempo Estándar.....	145
Tabla N° 38 Descriptiva de Productividad.....	146
Tabla N° 39 Descriptiva de Eficiencia	147
Tabla N° 40 Descriptiva de Eficacia	148
Tabla N° 41 Prueba de Normalidad de Shapiro-Wilk.....	150
Tabla N° 42 Estadísticos Descriptivos de Wilcoxon.....	150
Tabla N° 43 Estadísticos de Contraste	151
Tabla N° 44 Prueba de Normalidad de Shapiro-Wilk.....	152
Tabla N° 45 Estadísticos Descriptivos de Wilcoxon.....	153
Tabla N° 46 Estadísticos de contraste	153
Tabla N° 47 Prueba de Normalidad de Shapiro-Wilk.....	154
Tabla N° 48 Estadísticos Descriptivos de Wilcoxon.....	155
Tabla N° 49 Estadísticos de contraste	155

Índice de Pre-Test

Pre-Test 1 Diagrama de análisis de Proceso DAP Armado de piezas	90
Pre-Test 2 Diagrama de análisis del Proceso DAP Posterior	91
Pre-Test 3 Diagrama de análisis del Proceso DAP Delantero	92
Pre-Test 4 Diagrama de análisis del Proceso DAP Ensamble	93
Pre-Test 5 Secuencia de Operaciones Y Tiempo Observado	94
Pre-Test 6 Calculo de Tamaño de Muestras	95
Pre-Test 7 Suplementos de Medición de Tiempo.....	96
Pre-Test 8 Análisis de Westinghouse y tiempo estándar.....	98
Pre-Test 9 Calculo de la Capacidad Instalada teórica	99
Pre-Test 10 Producción Programada o unidades planificadas.....	99
Pre-Test 11 Medición de Eficiencia de costura de pantalones	100
Pre-Test 12 Medición de Eficacia de costura de pantalones	101
Pre-Test 13 Productividad Agosto - Octubre	102
Pre-Test 14 Indicadores de situación actual.Fuente: elaboración Propia Fuente: elaboración Propia	102

Índice de Post-Test

Post-Test N° 1 Diagrama de Análisis del proceso DAP. Armado de pieza	108
Post-Test N° 2 Diagrama de Análisis del proceso DAP. Posterior	109
Post-Test N° 3 Diagrama de Análisis del proceso DAP. Delantero.....	110
Post-Test N° 4 Diagrama de Análisis del proceso DAP. Ensamble.....	110
Post-Test N° 5 Secuencia de Operaciones Y Tiempo Observado	112
Post-Test N° 6 Cálculo de Tamaño de Muestras.....	113
Post-Test N° 7 Suplementos de Medición de Tiempo.....	114
Post-Test N° 8 Análisis de Westinghouse y tiempo estándar.....	116
Post-Test N° 9 Calculo de la Capacidad Instalada Post-Test	117

Post-Test N° 10 Producción Programada o Unidades Planificadas	117
Post-Test N° 11 Medición de Eficiencia de costura de pantalones	124
Post-Test N° 12 Medición de Eficacia de costura de pantalones	125
Post-Test N° 13 Medición de Productividad de costura de pantalones.....	126
Post-Test N° 14 Indicadores de situación post-test	126

Índice de Anexos

Anexos N° 1 Formato de DAP	166
Anexos N° 2 Formato de Tiempo de Observaciones	167
Anexos N° 3 Formato tamaño de muestra.....	168
Anexos N° 4 Formato de tiempo estándar.....	169
Anexos N° 5 Formato de eficacia.....	170
Anexos N° 6 Formato de eficiencia.....	171
Anexos N° 7 Formato de Productividad.....	171
Anexos N° 8 Ficha técnica del cronometro profesional Q&Q HS-45.....	172
Anexos N° 9 Validación de herramienta 1	173
Anexos N° 10 Validación de herramientas 2	174
Anexos N° 11 Validación de herramientas 3	175
Anexos N° 12 Carta de presentación.....	176
Anexos N° 13 Orden de pedido de clientes mensual	177
Anexos N° 14 Ordenes de pedido por cliente y proveedor mensual.....	178
Anexos N° 15 Ordenes de pedido por cliente y proveedor mensual.....	179
Anexos N° 16 Capacitación de métodos	180
Anexos N° 17 Capacitación de métodos	181
Anexos N° 18 Capacitación de métodos	182
Anexos N° 19 Acta de aprobación de Originalidad	183

Resumen

En la actualidad las empresas industriales se enfrentan al reto de buscar nuevas técnicas organizativas y de producción que les permita competir con el mercado global, estudio de métodos y tiempo logrando una gran envergadura en las empresas que quieren mantenerse a la vanguardia ya que el interés es minimizar los movimientos de trabajo optimizando tiempos y recorridos de las actividades.

La tesis tiene como objetivo general, incrementar la productividad mediante la utilización del estudio de trabajo, exactamente en la producción de pantalones jeans.

El desarrollo de la presente tesis tiene como objetivo principal la mejora de la productividad en la empresa Snow Boarding S.A.C, basado en el estudio de trabajo, no obstante, se plantean realizar soluciones respecto a la problemática que se presentan en el proceso de la línea de costura de pantalones jeans.

La aplicación de esta tesis se usará un horizonte de muestra de 12 semanas en datos observados. El logro de estos objetivos se da, inicialmente, con la presentación del marco teórico relacionado a la aplicación del estudio de trabajo, aplicable a una pequeña empresa que permita realizar una reingeniería sobre el proceso actual.

En síntesis, la aplicación del estudio de trabajo para incrementar la productividad en la línea de costura de pantalones jeans en la empresa Snow Boarding S.A.C. Cabe resaltar que la productividad antes del estudio es un promedio de 72.95% y después de la implementación de la propuesta es un promedio de 76.52%, logrando mejorar la productividad en 3.57%. Igualmente se logró reducir el minutaje del proceso en 3.11 min, mejorar la eficiencia de 75.46 % a 76.70% dando una mejora de 1.24% y la eficacia de 96.94% a 99.74% obteniendo una mejora del 2.80%.

Palabras Claves: Estudios de trabajo, mejoras, productividad, eficiencia, eficacia.

Abstract

Currently, industrial companies face the challenge of seeking new organizational and production techniques that allow them to compete with the global market, studying methods and time achieving a large scale in companies that want to stay ahead because interest is Minimize work movements by optimizing times and routes of activities.

The thesis has as a general objective, increase productivity through the use of work study, exactly in the production of jeans.

The main objective of this thesis is to improve the productivity of the company Snow Boarding SAC, based on the study of work, however, they propose to make solutions regarding the problems that arise in the process of the line of research. Seam jeans pants.

The application of this thesis will use a sample horizon of 12 weeks in observed data. The achievement of these objectives occurs, initially, with the presentation of the theoretical framework related to the application of the study of work, applicable to a small company that allows reengineering on the current process.

In short, the application of the study of work to increase the productivity in the seam line of jeans pants in the company Snow Boarding S.A.C. It should be noted that the productivity before the study is an average of 72.95% and after the implementation of the proposal is an average of 76.52%, managing to improve the productivity in 3.57%. It was also possible to reduce the process minutes by 3.11 min, improve efficiency from 75.46% to 76.70%, giving an improvement of 1.24% and efficiency from 96.94% to 99.74%, obtaining an improvement of 2.80%.

Key words: Work studies, improvements, productivity, efficiency, effectiveness.

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad Problemática

Problemática Global

Según Páez (2014) nos indica que Colombia está identificado entre los países de mayor atribución dentro del sector textil - confecciones donde ha generado ganar un reconocimiento internacional por su innovación.

Hoy en día lleva más de una década de experiencia y tradición en el rubro textil – confecciones; nacieron diversas empresas donde muchas se destacan pero se conservan trabajando y procurando la incesante lucha por no desaparecer para mantenerse en el mercado; buscando incrementar la productividad mediante los avances tecnológicos, obteniendo el apoyo del crecimiento económico de los países Perú, Brasil, Chile, Argentina, etc., con el objetivo de optimizar los recursos y procesos, mediante métodos eficientes aplicados a la ingeniería, pero esto no se puede emplear si hablamos de pequeñas empresas, debido a que ellas no cuentan con una planificación y estudio de trabajo. La producción y distribución textil en Colombia se encuentra localizada en la ciudad de Bogotá ocupando el 48,61% situándose como mayor principal la asignación de los productos en Colombia, y la ciudad donde su primordial actividad económica es la confección encontrándose en Medellín, en Antioquia con 28,83 % del total de la producción del país.

El rubro textil y confección se desenvuelve en casi toda la zona colombiana; sin embargo, concurren unos sectores vitales como las ciudades de Bogotá, Medellín y Cali. A continuación, se demuestra esta distribución:

Figura: N° 1 Distribución y producción de la sección Textil & Confecciones



Fuente: Supersociedades – Cálculos Grupo de Estudios Económicos y financieros

Fuente: Superintendencia de Sociedades

En la figura 1, se visualiza la ubicación del sector textil-confección en Colombia donde representa un 48,61% concentrándose en Bogotá (producción de fibras sintéticas y artificiales, tapetes de lana, hilados de lana, tapices y confecciones), mostrándose en Antioquia con un 28.83% (fuerte producción en tejidos planos de algodón y sus misceláneas, tejidos de punto de fibra artificial y ropa de algodón en tejido de punto, confecciones), así mismo un 6,03% en el Valle del Cauca, un porcentaje de 3,62 % en Atlántico, en Risaralda mostrando con porcentaje de 3,14 %, el 3,02 % en Santander, con un 2,05% en Cundinamarca, en Tolima con el 1,21% y con un 1,09% al Norte de Santander y por último la distribución en el resto del país con un porcentaje del 2,41%. Hoy en día presencian 3 grupos de empresas (clúster) regional del sector con cada especialización como lo mencionamos: Antioquia (diseño confección, textil y moda), Bogotá (moda) y Tolima (confecciones). No conforme con esto se están generando nuevos grupos de empresas (clústeres) en Atlántico (donde muestra el diseño -confecciones) y en la parte cafetera (confecciones).

Figura: N° 2 Ingresos de producción en los departamentos del sector Textil & Confección

Tabla No 1 Ingresos Operacionales por Departamento (Millones \$)

Departamento	No de Empresas	Ingresos Operacionales	Part
BOGOTA D.C.	403	5.949.492	42,35%
ANTIOQUIA	239	5.433.113	38,68%
VALLE	50	842.838	6,00%
CUNDINAMARCA	17	530.549	3,78%
RISARALDA	26	527.112	3,75%
ATLANTICO	30	301.432	2,15%
RESTO DEL PAÍS	64	463.329	3,30%

Fuente: *Supersociedades - Cálculos Grupo de Estudios Económicos y Financieros*

Fuente: Superintendencia de sociedades

Mostrando la tabla anterior, nos indica que Bogotá agrupa la mayor contribución en la parte de los ingresos operacionales del año 2016 con un 42,35% posicionándose como el nuevo epicentro del sector y extremo de mejora lo que se evidencia en el número de empresas que se localizan domiciliadas, así mismo la ciudad de Medellín corrobora su potencial a nivel nacional mostrándonos un 38,68%.

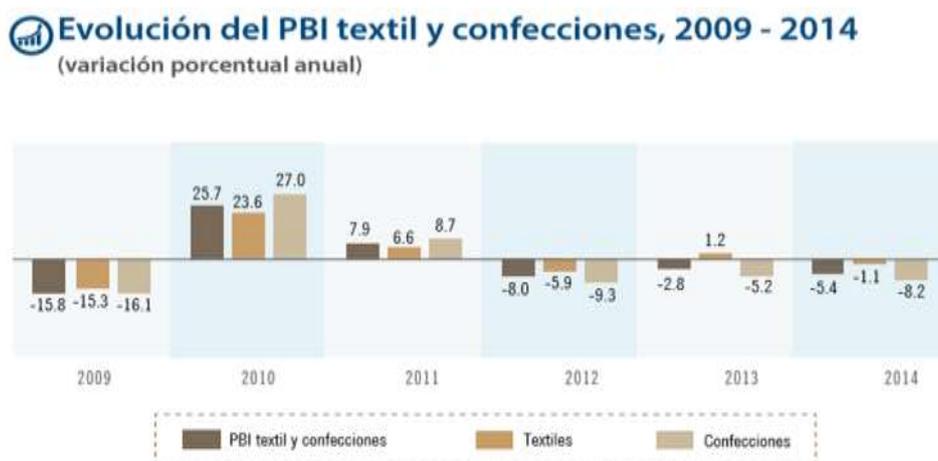
Problemática Nacional

A nivel Nacional, ya hace unos años nuestro sector Textil & Confecciones afronta grandes desafíos así tanto para el mercado externo como para el mercado local.

Según la Sociedad de Comercio Exterior del Perú (2015) nos indica que la “competitividad desleal ” compone un demostrativo freno a la transformación y diligencia formal, por ende los “delitos aduaneros” como la subvaluación y el contrabando son los que perturban de una forma enérgica al sector de Confecciones pues estas importaciones de ropa terminadas por personas naturales donde efectúan un costo a cada una de las prendas en 50.8% mínimo al importe inscrito por personas jurídicas, por ello estas importaciones elaboradas por personas naturales que son infundidas por la aduana de Tacna verifican un coste porcentual del 3.4% siendo inferior a las elaboradas en la aduana marítima del Callao, donde un 60.3 % por debajo de las importaciones iniciadas fundadas por la aduana aérea del Callao.

Según el INEI (2015) nos da a conocer que en el año 2014 se efectúa encuestas mensuales donde se almacena indicadores de dicha muestra específica de empresas manufactureras peruanas que admite un cálculo del PBI manufacturero. Por ello, edifica un Índice de Volumen Físico (IVF) del sector, este manifiesta cambio en volúmenes de producción. En estos datos se aprecia también que la producción de textiles y confecciones no ha manifestado señales claras de recuperación en estos dos últimos años. Además, la investigación mensual admite asemejar la estacionalidad dentro de la producción, donde enfatizan los aumentos en febrero y agosto, anticipando los cambios de estación. Además, el volumen de producción en textil tuvo una variación casi nula en el 2014, mientras que esta variable para el caso de las confecciones cayó en un 6.2%, lo cual demuestra que las mayores caídas registradas en el PBI textil & confecciones conciernen a menores volúmenes de dicha producción.

Figura: N° 3 Evolución del PBI textil – confección anual

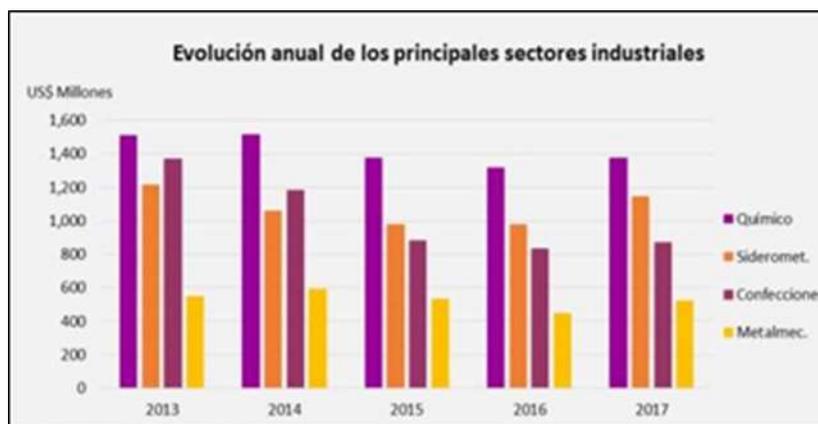


Fuente: INEI.

Los años demostrados del PBI comprende una variación porcentual que ha sido establecido según el INEI, se tiene que dar a conocer la variación del PBI, debido que este permite dar a conocer los intervalos porcentuales entre textil - confecciones, siendo una industria trascendental teniendo asimismo una gran contribución dentro de la economía, así mismo siendo una de las industrias por el cual genera un mayor puesto de trabajo.

Según la Asociación de Exportadores (ADEX)(2017), no indica que el rubro de textil - confecciones, muestra signos de recuperación, que puede concentrarse en este año trabajándose en el progreso de marcas, incluyendo una mayor diversificación de mercados y aportando innovación, donde el ingreso de productos textiles ha generado una pérdida significativa en el rubro industria textil, debido a que estas industrias exteriores llegan con un precio cómodo y accesible para el consumidor y esto hace que el mercado nacional no cubra y pueda competir con prendas extranjeras.

Figura: N° 4 Evolución anual de los sectores industriales



Fuente: Aduanas / Adex

En últimos 5 años anteriores observamos que el rubro de confecciones se encuentra en tercer lugar en la evolución anual de los sectores industriales con ello podemos deducir que el rubro de confecciones cubre un rol importante en la industria nacional.

Problemática Local

Al respecto, SNOW BOARDING S.A.C., es una empresa MIPE del distrito de Ate, instituida con más de 20 años en la línea de confecciones, siendo así que con el pasar de los años ha ido mejorando cada día, actualmente cuenta con más de 100 colaboradores y su actividad es la confección, comercialización, lavandería y acabados para las prendas jean; para ello cuenta con 19 tiendas y proveedores de los almacenes, en la ciudad de Lima y provincias a nivel nacional. En esta oportunidad la empresa que realizaremos el estudio desea aprovechar la oportunidad de su crecimiento en el mercado y que se determina por la alta competitividad existente, por lo tanto, para mantenerse, la empresa debe producir más con los mismos recursos ya que, actualmente las importaciones afectan en el mercado.

En la actualidad que se viene desarrollando la producción, este viene soportando problemas en el área de confección, ya que, contando con la maquinaria y tecnología para producir conforme a la programación, no pueden alcanzar sus objetivos de producción, debido a la inexactitud de la eficiencia dentro de la utilización de estos recursos, en este sentido y a fin de determinar los orígenes y causas de la problemática, que experimenta en la línea de costura se empleó la técnica de lluvia de ideas para poder analizarlas de forma objetiva y priorizarlas de acuerdo a la incidencia con que se presentan, el Tabla N°1 muestra la información recopilada a través de registros históricos de los últimos tres meses anteriores al inicio de la investigación.

Tabla N° 1 Frecuencia de incidencias por mes que afectan la producción.

Problemas	Incidencias por mes				Frecuencia	
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Promedio	Relativa	Absoluta
P1 Baja productividad en la línea de costura de pantalones jeans	40	36	35	37	28%	28%
P2 Retrasos de ordenes de producción a lavandería	20	12	14	15	12%	39%
P3 Falta de mantenimiento de maquinas	16	15	12	14	11%	50%
P4 Baja capacidad de personal	18	14	16	16	12%	62%
P5 Costos de producción elevados en el area de acabado	15	10	12	12	9%	71%
P6 Lotes de prenda con problemas de calidad de costura	12	15	16	14	11%	82%
P7 Incumplimiento de fecha de entrega con los clientes	10	12	15	12	9%	91%
P8 Ordenes de producción con prendas falladas después de lavandería	9	16	10	12	9%	100%
TOTALES				133	100%	

Fuente: Elaboración propis Datos de la empresa SNOW BOARDING S.A.C.

Respecto a la Tabla N° 1, identificamos que el principal problema que afecta el proceso de producción es la baja productividad dentro de la línea de costura de pantalones jeans (P1) el cual representa el 20% de las causas y concentra el 28% de las incidencias causantes.

Luego de establecer el problema principal, se realizó una segunda lluvia de ideas para determinar la causa raíz del problema mediante la aplicación del diagrama de Ishikawa disgregado en 6M o factores principales:

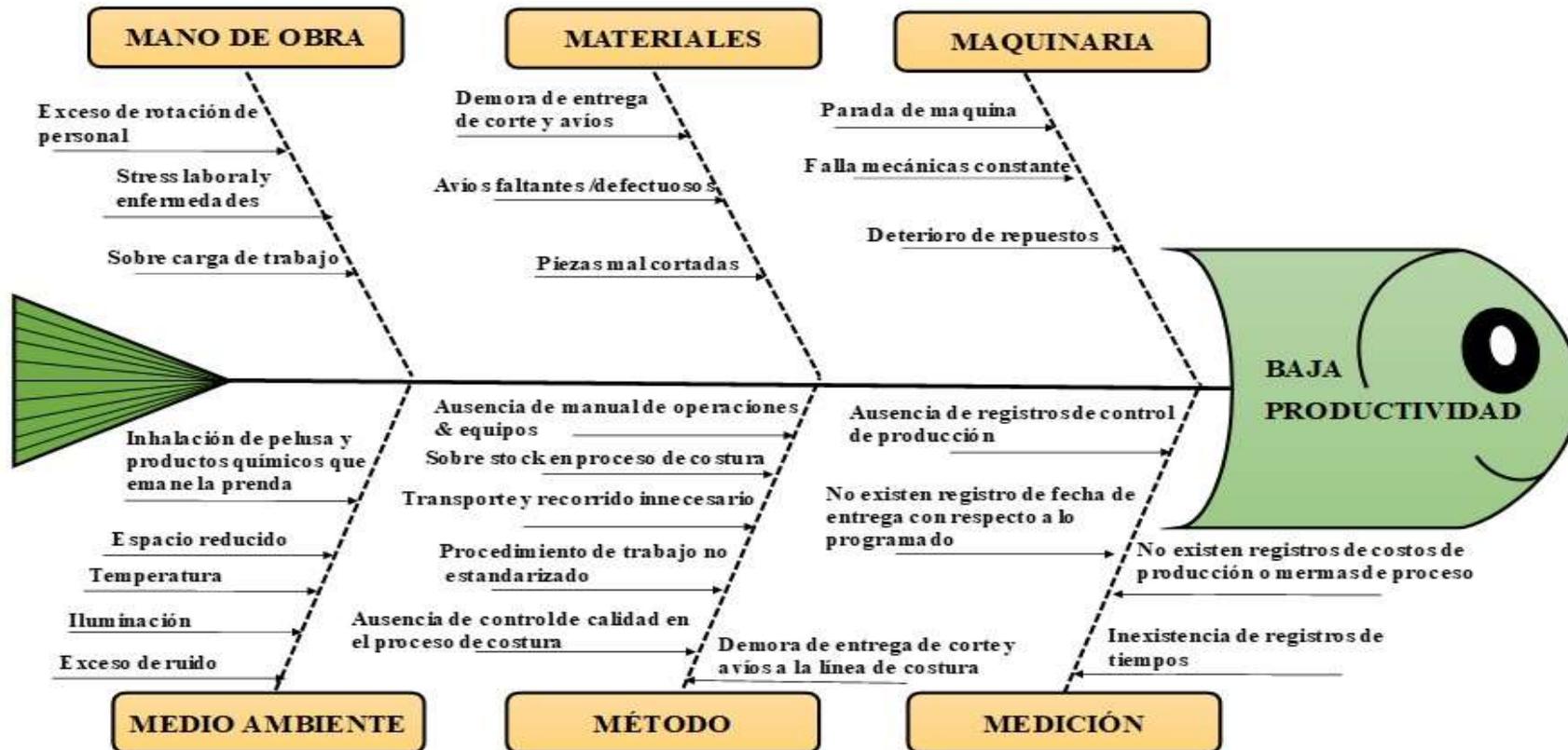
- Mano de obra
- Materiales
- Métodos de trabajo
- Maquinaria
- Mediciones
- Medio ambiente

Figura: N° 5 Lluvia de Ideas



Diagrama N° 1 Ishikawa – Efecto en la Empresa SNOW BOARDING S.A.C

Respecto al diagrama de Ishikawa, se explica y puntualiza el problema general de las causas que muestra en la línea de costura de pantalones jeans, originando una baja productividad, por ello se empleara la matriz de correlación siendo esto consultado con el jefe de la línea de costura en donde se encontró la frecuencia en cada una de estas.



Fuente: Elaboración Propia

El diagrama de Ishikawa nos muestra las causas que perturban y afectan la productividad en la línea de Costura de pantalones jeans, los análisis de cada una de las causas fueron analizados a través de la matriz de correlación de causas, mostrado en la Tabla N°3, desarrollandose con la técnica de coeficiente de correlacion o dependencia entre variables.

Tabla N° 2 Causas principales de la baja productividad de las 6M

Nro.	CAUSAS
A	MANO DE OBRA
A1	Exceso de rotación de personal
A2	Stress laboral y enfermedades
A3	Sobre carga de trabajo
B	MATERIALES
B1	Avios faltantes /defectuosos
B2	Piezas mal cortadas
B3	Variación de tonos de tela en el corte
C	MAQUINARIA
C1	Parada de maquina
C2	Falla mecánicas constante
C3	Deterioro de repuestos
D	MEDIO AMBIENTE
D1	Inhalación de pelusa y productos químicos que emane la prenda
D2	Espacio reducido
D3	Temperatura
D4	Iluminación
D5	Exceso de ruido
E	MÉTODO
E1	Ausencia de manual de operaciones & equipos
E2	Sobre stock en proceso de costura
E3	Transporte y recorrido innecesario
E4	Procedimiento de trabajo no estandarizado
E5	Demora de entrega de corte y avios a la línea de costura
E6	Ausencia de control de calidad en el proceso de costura
F	MEDICIÓN
F1	Ausencia de registros de control de producción
F2	No existen registros de costos de producción o mermas de proceso
F3	No existen registro de fecha de entrega con respecto a lo programado
F4	Inexistencia de registros de tiempos

Fuente : Elaboración propia

Tabla N° 3 Matriz de Correlación

En esta matriz se muestra la relación de las causas con otras causas, demostrándonos así que el valor **0** nos indica no afecta y no tiene ninguna relación con esta variable, y si tuviera **1** nos indica que, si hay una relación entre ellas, Asimismo se puede observar los problemas a resolver.

CAUSAS		A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	D1	D2	D3	D4	D5	E1	E2	E3	E4	E5	E6	F1	F2	F3	F4	TOTAL
Exceso de rotación de personal	A1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Stress laboral y enfermedades	A2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Sobre carga de trabajo	A3	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Avíos faltantes /defectuosos	B1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	0	2
Piezas mal cortadas	B2	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Variación de tonos de tela en el corte	B3	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
Parada de maquina	C1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	3
Falla mecánicas constante	C2	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	3
Deterioro de repuestos	C3	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2
Inhalación de pelusa y productos químicos que emane la prenda	D1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
Espacio reducido	D2	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Temperatura	D3	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Iluminación	D4	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Exceso de ruido	D5	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
Ausencia de manual de operaciones & equipos	E1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
Sobre stock en proceso de costura	E2	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	0	7
Transporte y recorrido innecesario	E3	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	11
Procedimiento de trabajo no estandarizado	E4	1	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
Demora de entrega de corte y avíos a la línea de costura	E5	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
Ausencia de control de calidad en el proceso de costura	E6	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	0	0	1	1	1	1	1	1	11
Ausencia de registros de control de producción	F1	1	0	1	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
No existen registros de costos de producción o mermas de proceso	F2	0	0	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	15
No existen registro de fecha de entrega con respecto a lo programado	F3	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	13
Inexistencia de registros de tiempos	F4	1	0	1	1	1	1	1	1	0	0	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	16
	A1	A2	A3	B1	B2	B3	C1	C2	C3	D1	D2	D3	D4	D5	E1	E2	E3	E4	E5	E6	F1	F2	F3	F4	121	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 4 Análisis del Diagrama de Pareto por zonas ABC

Obtenidos los datos correspondientes, se realiza a ordenar descendente para así formar que logremos clasificar y calcular los porcentajes que cada una de las sub-causas es representada en la baja productividad, con el objetivo de dirigir los esfuerzos para eliminar las complicaciones que estén siendo relacionadas con la baja productividad en la línea de costura en la Empresa SNOW BOARDING S.A.C.

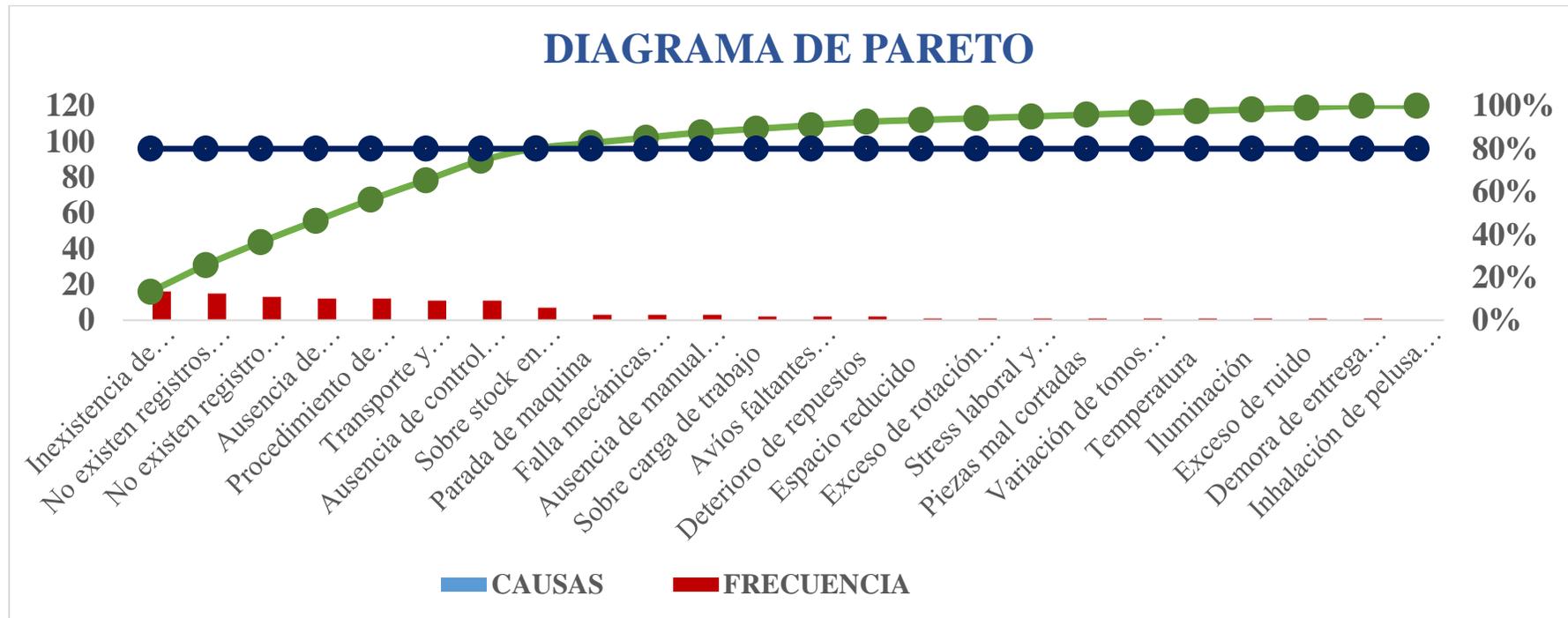
N°	CAUSAS	TOTAL DE DATOS	DATOS ACUMULADOS	% DATOS	%DATOS ACUMULADOS	ZONA	%
F4	Inexistencia de registros de tiempos	16	16	13%	13%	A	74%
F2	No existen registros de costos de producción o mermas de proceso	15	31	12%	26%	A	
F3	No existen registro de fecha de entrega con respecto a lo programado	13	44	11%	36%	A	
F1	Ausencia de registros de control de producción	12	56	10%	46%	A	
E4	Procedimiento de trabajo no estandarizado	12	68	10%	56%	A	
E3	Transporte y recorrido innecesario	11	79	9%	65%	A	
E6	Ausencia de control de calidad en el proceso de costura	11	90	9%	74%	A	
F2	Sobra stock en proceso de costura	7	97	8%	80%	B	17%
C1	Parada de máquina	3	100	2%	83%	B	
C2	Falla mecánicas constante	3	103	2%	85%	B	
E1	Ausencia de manual de operaciones & equipos	3	106	2%	88%	B	
A3	Sobre carga de trabajo	2	108	2%	89%	B	
B1	Avíos faltantes /defectuosos	2	110	2%	91%	B	
C3	Deterioro de repuestos	2	112	2%	93%	C	9%
D2	Espacio reducido	1	113	1%	93%	C	
A1	Exceso de rotación de personal	1	114	1%	94%	C	
A2	Stress laboral y enfermedades	1	115	1%	95%	C	
B2	Piezas mal cortadas	1	116	1%	96%	C	
B3	Variación de tonos de tela en el corte	1	117	1%	97%	C	
D3	Temperatura	1	118	1%	98%	C	
D4	Iluminación	1	119	1%	98%	C	
D5	Exceso de ruido	1	120	1%	99%	C	
E5	Demora de entrega de corte y avíos a la línea de costura	1	121	1%	100%	C	
D1	Inhalación de pelusa y productos químicos que emane la prenda	0	121	0%	100%	C	
		121		100%			100%

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 5 Análisis del Diagrama de Pareto

Según los resultados del análisis de Pareto, es preciso efectuar un estudio del trabajo del proceso actual para optimizar los procesos y así incrementar la productividad eliminando las causas determinadas por el diagrama. Concluyendo que solucionando el 20% de las causas representa el 80% del valor de las causas principales.

Dentro de ello mejorar las causas que son de mayor proporción como: creación de formatos para los seguimientos de Producción, Estudio de medición de tiempos para establecer tiempos estándar, Seguimiento de producción de lo proyectado y continuación de la mejora.



Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 6 Diagrama de Pareto por zonas

ANÁLISIS DE PARETO ABC

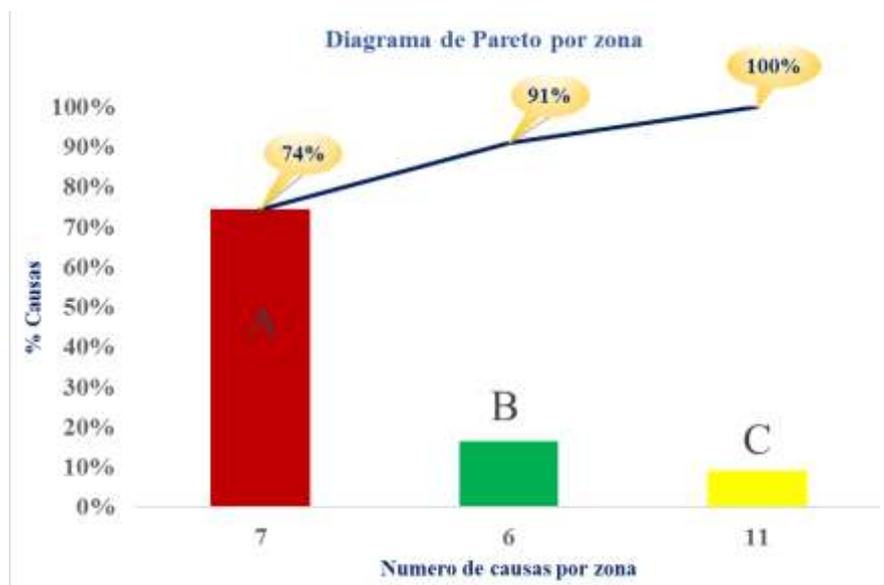
		ZONA	N° CAUSAS	%CAUSAS	%ACUM	%CAUSAS	% CAUSAS ACUMULADA
0%	80%	A	7	29.17%	29.17%	74%	74%
80%	92%	B	6	25.00%	54.17%	17%	91%
92%	100%	C	11	45.83%	100.00%	9%	100%
		TOTAL	24	100.00%		100%	

Fuente: Elaboración propia

En la zona “A” visualizamos 7 causas, éstas 7 representan el 29.17% del total de las causas, siendo responsables del 74% de las causas acumuladas.

En la zona “B” visualizamos 6 causas. Estos 6 representan el 25.00% del total de las causas, siendo responsables del 17% de las causas acumuladas.

En la zona “C” visualizamos 11 causas. Estas 11 representan el 45.83% del total de las causas y son responsables del 9% de las causas acumuladas.



Fuente: Elaboración propia

Como podemos observar la zona “A” tiene mayores incidencias que implican en la baja productividad, Asimismo determinamos que el 26% de las causas poseen el 74% de causas que afectan a la baja productividad.

Tabla N° 7 Matriz de Estratificación.

Se estableció un orden de las actividades, Por cada uno de sus factores y sus causas dentro de la baja productividad y afectando en el área correspondiente este impacto negativo, con refuerzo del Gerente General se colocó un valor respectivo si es causa o no de la baja productividad y en qué área afecta. Dándose así que:

El número “1” representa que Gerente General respondió que esta actividad es causa directa ya sea un tema de gestión, proceso, mantenimiento o calidad.

El guion “-” representa que respondió que no tiene causa directa con dichos procesos.

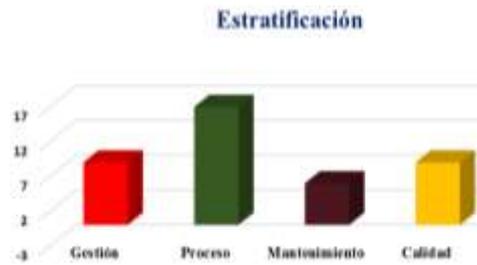
Se puede visualizar que el resultado concuerda que las causas tienen un mayor impacto negativo en el Tema de Procesos de Producción y Calidad.

Actividades por cada causa		Estratificación de temas que van en relacionan con actividades que causan la baja productividad				Total
		Gestión	Proceso	Mantenimiento	Calidad	
A	MANO DE OBRA	2	3	0	0	
A1	Exceso de rotación de personal	1	1	-	-	2
A2	Stress laboral y enfermedades	1	1	-	-	2
A3	Sobre carga de trabajo	-	1	-	-	1
B	MATERIALES	1	3	0	2	
B1	Avíos faltantes /defectuosos	-	1	-	-	1
B2	Piezas mal cortadas	1	1	-	1	3
B3	Variación de tonos de tela en el corte	-	1	-	1	2
C	MAQUINARIA	1	1	3	2	
C1	Parada de maquina	-	1	1	-	2
C2	Falla mecánicas constante	-	-	1	1	2
C3	Deterioro de repuestos	1	-	1	1	3
D	MEDIO AMBIENTE	5	1	1	4	
D1	Inhalación de pelusa y productos químicos que emane la prenda	1	-	-	1	2
D2	Espacio reducido	1	1	-	1	3
D3	Temperatura	1	-	-	-	1
D4	Iluminación	1	-	-	1	2
D5	Exceso de ruido	1	-	1	1	3
E	MÉTODO	0	6	1	0	
E1	Ausencia de manual de operaciones & equipos	-	1	1	-	2
E2	Sobre stock en proceso de costura	-	1	-	-	1
E3	Transporte y recorrido innecesario	-	1	-	-	1
E4	Procedimiento de trabajo no estandarizado	-	1	-	-	1
E5	Demora de entrega de corte y avíos a la línea de costura	-	1	-	-	1
E6	Ausencia de control de calidad en el proceso de costura	-	1	-	-	1
F	MEDICIÓN	0	3	1	1	
F1	Ausencia de registros de control de producción	-	1	1	1	3
F2	No existen registros de costos de producción o mermas de proceso	-	1	-	-	1
F3	No existen registro de fecha de entrega con respecto a lo programado	-	1	-	-	1
F4	Inexistencia de registros de tiempos	-	-	-	-	0
Total		9	17	6	9	41

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 8 Estratificación de las causas de la baja productividad

Se realizó un histograma con los respectivos datos para tener en cuenta las respectivas causas trascendentales con mayor impacto en la baja productividad de la línea de costura de pantalón jean, también deducimos un análisis de criticidad mediante la matriz de priorización.



Fuente: Elaboración propia.

Tabla N° 9 Matriz de Priorización

Se mostraron diversas opciones de solución que va en relación con los criterios que muestran las causas de la baja productividad, para que estas alternativas resuelvan las causas, dándose una calificación de Excelente con el n°“10”, Muy buena n°“8”, Bueno n° “6”, Regular n° “4”, Deficiente n° “2”, nos resultó que la herramienta más viable es estudio de trabajo, para los criterios que causan los problemas por las dimensiones que tienen relación con los métodos de trabajo y los tiempos de producción todo esto con ayuda del gerente general. Otra ventaja es el conocimiento previo del tema y la apertura de la empresa a nuevas propuestas.

Consolidado de problemas por area	Mano de obra	Materiales	Maquinaria	Medio ambiente	Métodos	Medición	Nivel de criticidad	Total de problemas	Tasa porcentual	Impacto	Calificación	Prioridad	Medidas a tomar
Gestión	2	1	1	5	0	0	MUY BUENO	9	22%	4	36	4°	*
Proceso	3	3	1	1	6	3	EXCELENTE	17	41%	10	170	1°	ESTUDIO DEL TRABAJO
Mantenimiento	0	0	3	1	1	1	BUENO	6	15%	6	36	3°	TPM
Calidad	0	2	2	4	0	1	MUY BUENO	9	22%	8	72	2°	ISO 9001-2015
Total problemas	5	6	7	11	7	5		41	100%				

Prioridades	1 a 5
Impacto	2 a 10
EXCELENTE	10
MUY BUENO	8
BUENO	6
REGULAR	4
DEFICIENTE	2

Fuente: Elaboración propia

Para poder saber qué medida tomar, identificamos las causas de los problemas de la baja productividad la cual, en conjunto con el gerente general, se propuso varias medidas a tomar para solucionar las causas de los problemas, por lo que se calificó y se priorizo dándonos así el Estudio de Trabajo para mejorar los métodos de operaciones toma de tiempos, ya que los procesos son los que tienen más impacto en la Empresa SNOW BOARDING S.AC.

1.2 Trabajos previos

Realizando el siguiente proyecto de investigación, de relación del estudio de trabajo con una productividad en la empresa SNOW BOARDING S.A.C. se consideraron varios estudios, nacionales e internacionales, que son relacionadas con el tema a desarrollar. Encontrando investigación concerniente con dichas variables investigadas, entre ellas tenemos:

Tesis Nacional

CHECA Loayza, Pool. Propuesta de mejora en el proceso productivo de la línea de confección de polos para aumentar la productividad de la Empresa Confecciones Sol. Tesis para obtener el Título de Ingeniero Industrial en la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada del Norte, Trujillo – Perú (2014). Esta investigación tiene como finalidad evaluar la técnica representativa, por lo que se efectúa el control y el proceso del problema en tesis y el tipo de investigación siendo aplicada por ende intenta detallar, modificar y proceder.

Este proyecto tiene como objetivo realizar ingeniosas proposiciones de mejora dentro del proceso productivo de los polos, logrando aumentar la productividad de la línea de confección de polos de la empresa confecciones “Sol”; ya que se aplicó dichos temas concernientes de la ingeniería industrial como: los métodos de trabajo, el estudio de tiempos, asimismo, la distribución de planta y gestión de almacén. Obteniendo como métodos a recolección de datos basados en la observación directa, aplicación de entrevistas no organizadas a todo el personal y a los clientes externos. Obteniendo como conclusión la mejora de la productividad de la línea de polos básicos a 90.68%, es decir una producción semanal de 759 polos; adquiriendo un aumento en la productividad de un 58,04% del inicio de la productividad. Dicho proyecto se efectuará el estudio de métodos y el estudio de tiempo logrando optimar el aumento de la producción en la línea polos.

El aporte de esta tesis es de como relaciona su variable independiente con dependiente, teniendo como resultado un incremento de productividad de 58.04%.

SILVA RAMOS, Cristhian Jarlys. Aplicación de estudio de trabajo para incrementar la productividad en la línea de despachos de la empresa Gloria S.A.C. Tesis para obtener el Título de Ingeniera Industrial en la Universidad Cesar Vallejo Lima-Perú (2018). Por

ello aplicando las herramientas de estudio de tiempos y métodos de trabajo.

Este trabajo tuvo como propósito optimizar dicho método de trabajo, logrando así comprimir los tiempos ineficaces, hacer un estudio de tiempo para eliminar las actividades repetitivas ya que con todo esto se procura incrementar la eficiencia productiva y hacer uso en los recursos dentro de la organización eficientemente. Este trabajo posee como objetivo aplicar el incremento de la productividad del proceso, permitiendo la estandarización de los procesos, se aplicó la técnica de observación y análisis, y la hoja de investigación como instrumento de recolección de los datos. Teniendo como conclusión la propuesta de mejora en los métodos y los tiempos, se logró mejorar la productividad de 65.23% a 87.19% dando un incremento de 21.96%.

El presente trabajo de investigación presenta un aporte de cómo identificar y detallar la matriz de operacionalización, para poder precisar la definición operacional.

CAJAHUARINGA Yacsavilca, Yuly, Aplicación del Estudio de Trabajo para optimizar la productividad del proceso de confección en la empresa confecciones Lucecita S.A.C. Tesis para adquirir el Título de Ingeniera Industrial en la Universidad Cesar Vallejo Lima-Perú (2017). Por ello aplicando las herramientas de estudio de tiempos y métodos de trabajo.

Este trabajo tuvo como finalidad optimar el método de trabajo, para la reducción de los tiempos improductivos dentro del proceso, hacer un estudio de tiempo para eliminar las actividades repetitivas ya que con todo esto se procura incrementar la eficiencia productiva y hacer uso en los recursos dentro de la organización eficientemente. Este trabajo adquiere como dicho objetivo aplicar el incremento de la productividad del proceso, permitiendo la estandarización de los procesos, se aplicó la técnica de observación y análisis. Teniendo como conclusión la propuesta de mejora en los métodos y los tiempos, se logró mejorar la productividad de 62,46% a 77,94% dando un incremento de 15,48%. Igualmente se consiguió reducir el lapso del proceso en 14.27 min, resaltando un incremento en la eficiencia de un 82,28 % anteriormente y en un 91,01% actualmente dando una mejora de 8,73% y la eficacia de 75,43% a 85,32% obteniendo un progreso del 8,89%.

Está presente tesis propone un aporte de como estructurar los antecedentes nacionales e internacionales.

TIPTE Ruiz, Frank. Implementación de estudio de trabajo para reparar la productividad en el área de producción textil en la empresa Daccor Moda Company E.I.R.L, Independencia – Perú. Tesis para adquirir el Título de Ingeniero Industrial, estudio realizado en la Universidad Cesar Vallejo, Lima – Perú (2017). Empleando propuestas de progreso en base a la aplicación de diversas herramientas, entre ellas el estudio de movimientos y tiempos, finalmente logrando incrementar la capacidad en la producción, la rentabilidad y producción en la empresa. La investigación tuvo como finalidad la optimización de tiempo, preparación al colaborador para que tenga instrucciones de los métodos establecidos para lograr obtener la producción, sin imponer al colaborador ni presionarlo ya que así procederá mejorando y a la vez optimizando los recursos.

Este trabajo obtiene como finalidad principal optimar la producción de la empresa Daccor Moda Company E.I.R.L, establecido en el estudio de trabajo, sin embargo, se planean soluciones con respecto a la problemática que se muestran en el proceso del rubro de confección. Teniendo como conclusión la importancia el estudio de trabajo para lograr optimar la producción en el rubro de producción textil en Daccor Moda Company E.I.R.L. Teniendo en cuenta que la productividad era de 69.33% y posteriormente de la ejecución de la propuesta llega a ser de promedio 88.49%, por ello logrando así mejorar la productividad en un 27.63%. Igualmente se consiguió reducir el lapso del proceso en 14.27 min, resaltando un incremento en la eficiencia de un 83.46% a 94.60% dando una mejora de 13.34%. y la eficacia de 83.07% a 93.53% obteniendo una mejora del 12.59%.

El presente trabajo de investigación aporta como podemos analizar y utilizar las herramientas de calidad para analizar el problema general generado en la empresa.

LEMA Zambrano, Reymí. Estudios de Movimientos y Tiempos del rubro de Producción de Manteles de la Empresa Artesanías para incrementar la Productividad. Tesis para designar el Título de Ingeniero en Producción Industrial. Universidad de las Américas Lima – Perú (2015). La investigación tuvo como finalidad en utilizar la toma movimientos y tiempos del método de productividad de manteles, se debe instaurar los

tiempos y movimientos de las operaciones productoras, balanceo de tiempos favorables en los métodos críticos.

Este proyecto tiene como finalidad analizar movimientos y tiempos del proceso de producción de manteles para crear indicadores y así inspeccionar los métodos improductivos estableciendo costos de beneficio en las propuestas de progreso., establecidos en dicho proceso para mejorar la producción. Por consiguiente, esta información elaboro las herramientas de diagrama hombre-máquina y el balanceo de línea. En conclusión, se ejecutó un estudio monetario, estableciendo lo que le concierne a la empresa, estos resultados muestran el incremento de la producción en un 7% y una utilidad bruta de \$639,40.

El presente trabajo de investigación aporta cómo estructurar un marco teórico para detallar con precisión la estructura del proyecto.

Tesis Internacional

ALZATE, nathalia y SÁNCHEZ, julián. Estudio de tiempos y métodos en el área de producción de zapatos “Clásico de Dama” en la empresa de calzado caprichosa para reducir un método de producción y establecer el tiempo estándar de elaboración. Tesis de titulación. Pereira Colombia, Universidad Tecnológica de Pereira, Facultad de Ingeniería Industrial. 2013, p.76.

El problema que se presenta en esta empresa de calzado se da al desarrollo del proceso de producción de manera empírica sin ningún método establecido para realizar sus tareas, tiempo estándar de producción ni su capacidad de producción lo que es un obstáculo para su productividad en la empresa. Ya que cuenta a corto plazo un gran crecimiento de demanda, la cual le generara muchos problemas de los que tiene. Se aplica estudio de tiempo y estudios de métodos en el área de producción, lo cual se identificó primero todas las causas de los problemas como los tiempos de línea resulto que eran elevados, algunas estaciones del proceso productivo son muy elevadas en tiempo y se generan cuello de botellas, en sí son improcedentes que no benefician en el proceso ni en la calidad del producto.

Gracias al desarrollo de estudio de tiempo y métodos de la línea de producción, se alcanzó la disminución en los tiempos en la línea de 64 minutos a 46 minutos, se llegó a incrementar la eficiencia a 87% de 43%, se redujo el trabajo en las estaciones

mejorando su método de trabajo, esto da como resultado una elevada productividad y disminución de costos laborales. Todos los beneficios se dieron por identificar un método de producción más eficaz y económico en el área de producción en la empresa de calzado, determinando también el tiempo estándar de toda la línea de producción.

Esta tesis da un aporte de como una empresa pequeña puede lograr sus objetivos utilizando la variable independiente como el estudio de trabajo.

JIJÓN Bautista, Klever. Estudio de movimientos y tiempos para mejorar el proceso de producción de la empresa CALZADO GABRIEL. Trabajo de Titulación (Ingeniería Industrial), Ecuador: Universidad Técnica e Ambato, 2013, p.224.

Esta investigación radica en establecer movimientos y tiempos para optimar dichos procesos de producción en la empresa CALZADO GABRIEL, mediante el estudio de las sistematizaciones que disponen el área de producción de calzados, así mismo establece los movimientos y tiempos efectivos manejados en la fabricación de calzados, en conclusión, proporcionar una propuesta que logre optimizar los métodos de producción. En dicha tesis elaborada, el autor proporciona la sucesiva conclusión, que al respecto realizo un cambio de operación que se efectuaba precedentemente por ello, se efectúa las operaciones de esta manera convenientemente, coser forro lengüeta y forro de refuerzo, se ajustan 32 sistematizaciones con el interés de mejorar las esperas, se descartan 42 transporte entre transponer material y trasladar, se excluyen 3 almacenamientos, 14 esperas. Esto logra someter los tiempos en movimientos innecesarios, combinando operaciones, sin perjudicar a la empresa, producto y al cliente. Así mismo, acerca del tiempo estándar solo 1 trabajador efectuará todo el método de producción con 3008.98 min, ya que el método sugerido será 2607.58 min, lo que indica una disminución de 401.40 min es decir 13.43%. Además, el tiempo estándar de la planta de producción de zapatos Gabriel se reducirá de 863.23 a 766.31min, reduciendo 96.92 minutos improductivos y permitiendo un aumento de la capacidad de producción de 12.65%.

Esta tesis aporta que para utilizar las técnicas del estudio de trabajo donde logra estandarizar tiempos para incrementar y mejorar la producción

CASTILLO, Oscar. Estudio de movimientos y tiempos en el área de producción de una industria manufacturera de ropa. Tesis (ingeniero industrial). Universidad de San Carlos de Guatemala, 2015, p.94.

En toda industria textil lo fundamental es mantener una buena eficiencia en todos los aspectos, ya sea en sus procesos, tiempos, máquinas y capital humano. Sobre todo, el capital humano, ya que tiene mayor influencia en sus procesos de producción, la cual todas las operaciones son manuales. Es importante tener en cuenta el estudio de tiempos y movimientos, para que se pueda evitar movimientos innecesarios, reproceso y mantener la eficiencia, puesto que las empresas textiles cuentan con operaciones que varían conforme al diseño del producto. Los objetivos principales del estudio de movimientos y tiempos en este proyecto es realizar dicha exploración en cada proceso de producción, para mejorar la eficiencia, directamente establecer tiempos y movimientos de cada operación y detectar los cuellos de botellas. Para así poder tener resultados positivos y encontrar una solución a las causas de los problemas.

Gracias al desarrollo del proyecto de estudio de tiempos y movimientos en los procesos se detectaron las actividades críticas y se optimizó para mejorar el tiempo de producción, colocándolos operarios más capacitados en la área de producción más compleja ayuda a incrementar la eficiencia. Para cada tipo de operación que cambie por el diseño del producto los supervisores de plantas están capacitados para la toma de tiempos para poder controlar sus tiempos en la producción y se mantenga la eficiencia.

El presente trabajo de investigación propone un aporte de como relacionar mi variable independiente con la dependiente y sus dimensiones.

ORTIZ, David y VILLAREAL, Jhon. Estudio e incremento de los procesos en el área de muebles tapizados para la empresa Maxi muebles. Tesis de titulación. Bucaramanga. Universidad de Santander. Facultad de ingeniería física-mecánica, escuela de estudios industriales y empresariales, 2011, p.145.

El problema que presenta esta empresa es que, debido al crecimiento de la demanda de su producto, la empresa empezó a tener problemas con las fechas de entregas del producto, por el diseño, Falta de insumos para producir; porque es una empresa

enfocada a los clientes ofreciéndoles el diseño del producto que le brinde mayor satisfacción, este crecimiento no estaba previsto.

La empresa no contaba con tiempos de registro de duración para cada proceso de producción necesarias para la fabricación de muebles, y por ello no se tenía conocimiento cuál era la capacidad de la empresa, esta situación dificultó el trabajo de la empresa tanto como en control, planificación y mejora de sus productos. Por ello es por lo que se aplican métodos que proporcionen dicha planeación, inspección y mejora, tanto en el tiempo con cumplir la demanda del mercado.

Se aplican la reducción de los métodos de trabajo el análisis de inventario en el nivel de productividad, es por ello que se creó convenientemente una política de inventarios para las materias primas primordiales y un control más preciso para el manejo de la empresa, del mismo modo se determinaron los tiempos para la producción de los muebles, la programación de producción y se instauró el proyecto de efecto en la solicitud lo cual accede conocer las demandas a para así poder cumplir más adelante con los clientes con la solicitud de sus pedidos a tiempo.

Gracias a estas implementaciones se alcanzó una baja reducción en el tiempo de transporte del producto en proceso y dicha depreciación en el volumen de descripción, obteniendo como resultado mejores beneficios económicos para esta empresa, siendo utilizado el material preciso, impidiendo mermas en el proceso de producción. Para ello se adquiere efectuar una apropiada planeación en la producción, alcanzando a establecer lo que se va a causar en un tiempo establecido.

Esta tesis da un aporte de cómo implementar dichos formatos y control de productos para incrementar la productividad.

USTATE, Elkin. Estudio de tiempo y métodos en la línea de producción en la empresa metales y derivados S.A.C. Tesis de titulación. (Ingeniero industrial). Medellín. Universidad Nacional de Colombia, en la facultad de minas, ingeniería industrial, 2007, p.44.

Esta empresa se dedica al rubro del comercio de metales preciosos la cual cuenta con asociados que compran platino y oro, en numerosos lugares del país, relacionado al crecimiento e instancia en estos últimos años se observa la

insuficiencia para implementar tiempos y métodos, minimizar costos, mermas y reproceso así beneficiando a la empresa de manera económica, por ello que se implementa el estudio de métodos y también estudios de tiempos que son herramientas muy eficientes en temas relacionados a los procesos, por lo tanto esto impacto directamente a la empresa. Puesto que actualmente no tenían diagramas de actividades por proceso ni tiempos establecidos para la fabricación de una joya.

Esta implementación realizó que las acciones innecesarias que no se despojaban en consideración fueron excluidas, también se alcanzó conseguir un método óptimo en la toma de tiempos y que cada trabajador tenga alguna meta de producción.

La siguiente tesis manifiesta un aporte que gracias a una buena toma de tiempos podemos eliminar tiempos improductivos, movimientos innecesarios.

1.3 Teorías relacionadas al tema

Dentro de esta dicha investigación, identificamos las siguientes variables; siendo como variable independiente el Estudio de trabajo y dicha variable dependiente siendo la productividad, estas se muestran identificadas y concernientes en definición como a continuidad se especifica:

1.3.1 Variable Independiente: Estudio del Trabajo

1.3.1.1 Importancia

Según Noriega y Díaz “nos indica que, el estudio de trabajo se utiliza para optimar la productividad, logrando minimizar desperdicios de materiales así mismo reduciendo tiempo y laboriosidad, finalmente este nos ayuda a hacer mejorar las cosas”. (Noriega María y Díaz, 2014, p.110)

Según Kanawaty “nos indica que, el estudio de trabajo muestra dos mecanismos básicos entre uno de ellos encontramos al estudio de métodos y la medición del trabajo así mismo este establece un lapso que accede emplear el nuevo método mejorado”. (Kanawaty, 2010, p.234)

Según Kanawaty “nos indica que el estudio de trabajo nos muestra resultados ya que es sistemático porque nos hace investigar problemas para así brindar la solución. De este modo la averiguación sistemática requiere de un tiempo adecuado, siendo así que dentro de las empresas los colaboradores que mandan no pueden encomendar del estudio de trabajo”. (Kanawaty, 2010, p.17).

Según García “nos dice que para poder conllevar a cabo este monitoreo con el estudio de trabajo; es necesario hacer un estudio de movimientos siendo como objetivo que el estudio de movimientos elimine los movimientos innecesarios y ordenen los pertinentes movimientos útiles de este modo alcanzando una eficiencia máxima con el motivo de facilitar el trabajo donde se logra formar un estudio que lleva a las pertinentes conclusiones. (García, 2013, p.55).

1.3.1.2 Objetivos del Estudio de Trabajo

Según Kanawaty (2010, p.18), “nos indica, que para el estudio de trabajo tiene como propósitos muy trascendentales los que resaltaremos a continuación”:

“Generar el aumento de la productividad de una instalación o fábrica a través de la restauración del trabajo, técnica por él cual habitualmente es requerida en una

magnitud poca o en ningún desembolso de capital para las infraestructuras o equipos” (p.18).

“Lograr preservar el esfuerzo humano y comprimir el agotamiento repetido” (p.18).

“Crear ejemplos de beneficio, de las que estriban la programación y el control eficaz en la producción” (p.18).

“Contribuye a la recuperación en la seguridad y situaciones de compromiso” (p.18).

“Establecer métodos seguros para efectuar las operaciones” (p.18).

“Instaurar nuevas condiciones dentro del trabajo” (p.18).

“Generar una manera más fácil, rápida, sencilla y segura el trabajo” (p.18).

1.3.1.3 Procedimientos para Estudio del Trabajo

Según Kanawaty (2010, p.21), “nos indica, que el estudio de trabajo cuenta con una serie de 8 fases primordiales, para poder efectuar un estudio de trabajo completo es necesario mostrarlos:

1. **Seleccionar** “el proceso o trabajo que va a dar a estudiar” (Kanawaty, 2010, p.21).
2. **Registrar** “los datos selectos próximos del proceso, manipulando los métodos más convenientes, acomodando datos en la mejor forma adecuada para comparar” (Kanawaty, 2010, p.21).
3. **Examinar** “los hechos inscritos preguntándonos si se demuestra lo que hace con la intención de la actividad, el lugar en el cual se llevara a cabo; la disposición en que se ejecutara; la persona que la ejecutara, y los medios que serán disponibles” (Kanawaty, 2010, p.21).
4. **Establecer** “los métodos económicos para así tener en cuenta las situaciones y utilizar distintos métodos de gestión como las contribuciones de trabajadores, dirigentes, inspectores y otros especialistas, cuyo enfoque se debe ser analizado y discutido” (Kanawaty, 2010, p.21).
5. **Evaluar** “dichos resultados alcanzados con la aplicación del nuevo método en comparación para establecer un tiempo tipo y la cantidad del trabajo necesario” (Kanawaty, 2010, p.21).
6. **Definir** “el tiempo correspondiente y el nuevo método aplicado, para mostrar este método ya sea verbal o escrito, utilizando demostraciones para personas a quienes corresponde” (Kanawaty, 2010, p.21).
7. **Implantar** “el método nuevo para formar personas pertinentes con experiencia aprobada con el tiempo adherido” (Kanawaty, 2010, p.21).

8. **Controlar** “dicha publicación de la nueva norma alcanzando las consecuencias obtenidos y de esta manera comparar con los objetivos” (Kanawaty, 2010, p.21).

1.3.1.4 Técnicas del estudio del trabajo y su interrelación

Según (Kanawaty, 2010, p.19) la expresión “del estudio del trabajo” alcanza distintas sistemáticas, en determinado el estudio de métodos y la medición del trabajo. Para Kanawaty “indica que el estudio de métodos y la medición del trabajo quedan vinculadas entre sí; condicionalmente el estudio de métodos se concierne con la disminución del método de trabajo de una manipulación o tarea en cambio si hablamos de la medición del trabajo da relación con la indagación del tiempo inservible inscrito con la constante determinación de normas de tiempo para establecer la manipulación de una forma reformada, tal como es definitiva por el estudio de métodos. Se puede mostrar dicha explicación en la figura n°5 (2010, p.19).

Figura: N° 6 elementos intervinientes en el diagrama de flujo



Adaptado de Kanawaty, Introducción al Estudio del trabajo, 4ta edición, 2010,

Fuente: Elaboración propia

1.3.1.4.1 Estudio de métodos

Para Kanawaty, el estudio de métodos “nos indica que es el registro e investigación crítica sistemática del modo de realizar actividades, con el resultado de efectuar mejoras” (Kanawaty, 2010, p.19).

Según Niebel y Freivalds “menciona que el estudio de métodos involucra el estudio en dos turnos desiguales en la historia. Inicialmente el especialista de métodos es garante del progreso y diseño de distintos ejes de trabajo donde el producto será elaborado. Así mismo, el especialista debe ilustrarse inagotablemente estos ejes de trabajo con el final de delimitar una excelente representación en elaborar el producto y/o corregir su calidad” (Niebel y Freivalds, 2014, p.3).

Según (García 2013, p.18) “nos indica que el estudio de métodos viene a ser la técnica que tiene como conclusión desarrollar la productividad de trabajo mediante la exclusión de las pérdidas de tiempo, materia prima y energía, para así procurar ser más factible y productivo cada labor; aumentar la disposición de los productos poniendo como importancia del mayor porcentaje de clientelas”.

1.3.1.4.1.1 Objetivos del Estudio de Métodos

Para García (2013, p.35), “indica, que la ingeniería de métodos contiene diversos propósitos importantes como indicamos a continuación”:

“Perfeccionar; procedimientos y los métodos” (p.35).

“Optimar la habilidad y la delineación del equipo, la fabricación, taller y zona de trabajo” (p.35).

“Preservar el agotamiento del operario y comprimir lo que son innecesarios, para así también preservar el uso de materia prima, maquinarias y personales” (p.35).

“Desarrollar dicha seguridad” (p.35).

“Instituir principales situaciones de trabajo” (p.35).

“Crear sencillo, posible, rápido e inconcuso el método de trabajo” (p.35).

1.3.1.4.1.2 Procedimientos para el Estudio de Métodos

Según Kanawaty (2010, p.77), “nos indica que la ingeniería de métodos contiene una serie de ocho etapas primordiales, y así realizar una ingeniería de métodos perfeccionada la cual describimos a continuación”:

“**Elegir**, el trabajo que va a ser estudiado y definir sus términos determinados” (Kanawaty, 2010, p.77).

“**Inspeccionar**, la investigación inmediata de los hechos selectos concernientes con el trabajo y recoger de las fuentes oportunas todos los datos agregados que son inevitables para dicho estudio” (Kanawaty, 2010, p.77).

“**Examinar**, de una manera crítica la forma que se ejecutará su intención, el trabajo, el territorio en donde se realizará, la sucesión que será llevada a cabo y los métodos manipulados en dicho estudio” (Kanawaty, 2010, p.77).

“**Instaurar**, un método más hábil, financiero y enérgico, mediante las contribuciones de personas correspondidas” (Kanawaty, 2010, p.77).

“Evaluar, otras elecciones para formar un método nuevo cotejando la correlación y costo real” (Kanawaty, 2010, p.77).

“**Precisar**, un método nuevo de forma concisa y presentar a las personas que puedan importar (orientación, encargados, personales)” (Kanawaty, 2010, p.77).

“**Instaurar**, un nuevo método como una práctica uniforme y capacitar a todos los colaboradores que van a utilizar” (Kanawaty, 2010, p.77).

“**Controlar**, el estudio del nuevo método para así instaurar programaciones convenientes donde evitamos una vuelta al uso del método anterior” (Kanawaty, 2010, p.77).

1.3.1.4.1.3 Registro de actividades para el Estudio de Métodos

Las metodologías más requeridas para estos registros contamos con el curso grama de flujo, procesos, actividades, recorrido; donde dicha de estas técnicas asume un manejo específico.

1.3.1.4.1.3.1 Diagrama de flujo

Según Niebel y Freivalds (2014), “nos indica, que dicho diagrama de flujo viene a ser una herramienta útil y versátil que permite revelar todas las actividades, decisiones, tareas y partes implicadas donde llevan a cabo dicho proceso de producción proponiendo un mayor detalle y alcance de este” (p.26).

Objetivos del diagrama de flujo

Según Kanawaty “nos indica, que los objetivos de este diagrama quieren adquirir, proporcionar un perfil notorio de dicho proceso en sí para emplear métodos, para mejorar el buen manejo de equipos y la colocación de aparatos, así mismo ayudar a discrepar metodologías y excluir tiempos inútiles” (p.36).

Figura: N° 7 Elementos intervinientes en el diagrama de flujo.

FIGURA DE SÍMBOLOS DEL FLUJOGRAMA	NOMBRE	DESCRIPCIÓN
	Elipse u ovalo	Indica el inicio y el final del diagrama de flujo. Esta reservado a la primera y última actividad. Un proceso puede tener varios inicios y varios finales.
	Rectángulo o caja	Se utiliza para definir cada actividad tarea. Debe incluir siempre un verbo de acción. Las cajas se pueden numerar.
	Rombo	Se utiliza cuando se debe tomar una decisión. Incluye siempre una pregunta.
	Flecha	Se utiliza para unir el resto de los simbolos entre si.
	Simbolos de entrada y salida	Sirven para representar entradas necesarias para ejecutar actividades del proceso o para recoger salidas generadas durante su desarrollo.
	Conectores	Representan conexiones con otras partes del flujograma o con otros procesos.

Según, Informática aplicada a la ingeniería, Fuente: Elaboración propia

1.3.1.4.1.3.2 Diagrama de Actividades del proceso (DAP)

Según Kanawaty (2010), “nos indica, que dicho diagrama de actividades nos demuestra el trayecto de un procedimiento o producto mostrando los hechos dependientes al análisis mediante cada símbolo oportuno” (p.91).

Según García (2013), “nos indica, que el DAP es una representación sistemática de cada de las acciones que se efectúan para conseguir un producto final” (p.71).

Según García (2013), “nos indica, que el DAP tiene como objetivo exponer la secuencia y el recorrido que hace con los materiales, de este modo nos logra ayudar a saber cuáles son los movimientos que generan los tiempos improductivos esto se dará al comparar los métodos de trabajo” (p.72).

Tipos de diagrama de actividad (DAP)

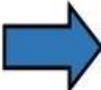
Según Kanawaty (2010), “nos muestra que el diagrama también llamado curso grama de actividades se muestra en tres tipos como:” (p.91).

Figura: N° 8 Tipos de diagrama

DIAGRAMA DE OPERARIO	" Es el diagrama donde se registra lo que hace la persona que trabaja" (p.91).
DIAGRAMA DE MATERIAL	" Es el diagrama donde se registra lo que hace la persona que trabaja" (p.91).
DIAGRAMA DE EQUIPO	" Es el diagrama donde se registra como se usa el equipo" (p.91).

Adaptado de Kanawaty, 2010, (p.118), Fuente: elaboración propia.

Figura: N° 9 Elementos intervinientes en el DAP.

	OPERACIÓN: Es utilizada para sujetar, utilizar y soltar una herramienta, pieza o material.
	TRANSPORTE: Representa el movimiento de las extremidades.
	ESPERA: Representa el momento en que las extremidades no trabajan.
	SOSTENIMIENTO: ("almacenamiento"): con los diagramas bimanuales no se emplea el termino almacenamiento, y el símbolo que le correspondía se utiliza para indicar el acto de sostener alguna pieza, herramienta o material con la mano cuya actividad se esta consignando.

Adaptado de la Oficina Internacional de Trabajo, (p. 152), Fuente: elaboración propia.

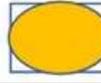
1.3.1.4.1.3.3 Diagrama de operaciones (DOP)

Según García (2013), “nos indica, que el DOP muestra un diseño de distintas gestiones que se persiguen en dicha sucesión de acciones que ayudan en el proceso o forma, identificándose con símbolos en acuerdo a la naturaleza donde esto contiene toda la investigación que es precisa en dicho estudio conveniente, por trayectos recorridos, cantidades consideradas y dicho tiempo requerido” (p.42).

Según Kanawaty (2010), “nos indica, que el DOP instruye con claridad la secuencia del proceso en donde dichas actividades son inscritas en una hoja, en el encabezado nos explica el nombre de quien lo efectúa, quien lo aprueba, el tiempo que se toma en instaurar, método, área y otros más” (p.86).

Según García (2013), “nos muestra ciertos símbolos, que serán utilizados en dicha representación gráfica”:

Figura: N° 10 Simbología del Diagrama de Operaciones

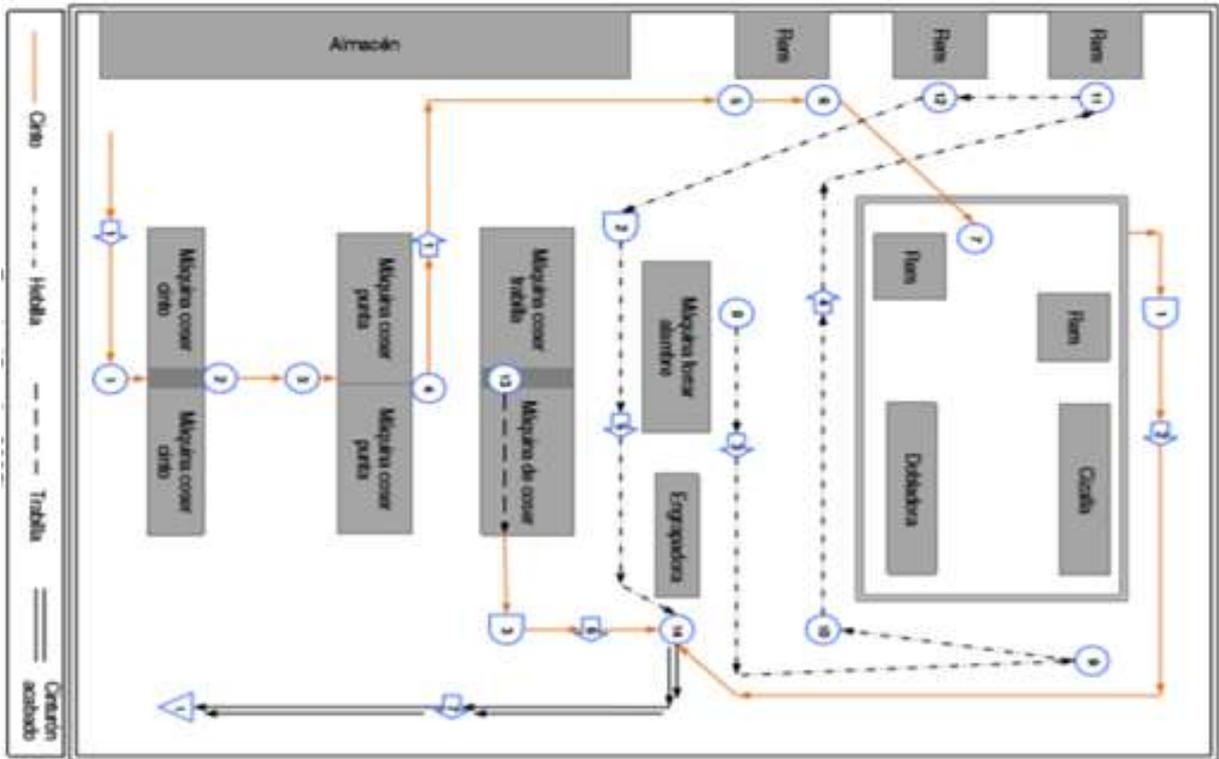
SÍMBOLO	SIGNIFICADO	DESCRIPCIÓN
	OPERACIÓN	Transformación de la materia prima
	INSPECCIÓN	Revisión de calidad de la pieza trabajada
	INSPECCIÓN Y OPERACIÓN	Realizar una operación y revisar la calidad

Fuente: García (2013, p.44)

1.3.1.4.1.3.4 Diagrama de recorrido

Según García (2013), nos hace informe al cursograma de circulación, y asevera que “Se obtiene una base en el plano a nivel de la fábrica, por lo que se muestran maquinarias e infraestructuras fijas, así mismo sobre este plano, se diseña la circulación del proceso manipulando los símbolos disponibles en el cursograma de proceso de recorrido” (p.57).

Figura: N° 11 Ejemplo del Diagrama de Recorrido



Fuente:(García, 2013)

1.3.1.4.1.3.5 Diagrama de proceso hombre – máquina

Para García (2013), “nos indica, el diagrama de proceso hombre – máquina es la representación clara de dicha sucesión de elementos que concierne en la sistematización que interceden en hombre y máquina, permitiendo estar al tanto del tiempo disponible para cada proceso; es decir conocer el tiempo transpuesto para los hombres y el que será empleado por las maquinarias.” (p.69).

1.3.1.4.1.3.6 Diagrama Bimanual

Para García (2013), “nos indica, que el diagrama Bimanual nos enseña dichos movimientos elaborados por la mano zurda y por la mano diestra así mismo también la correlación que existe entre ellos. Dicho cursograma es utilizado especialmente para estudiar operaciones monótonas, cuyo asunto es registrado en un solo ciclo acabado de cada trabajo” (p.79).

Según Kanawaty (2010), “nos muestra que el cursograma Bimanual es un diagrama que se realiza las actividades de las manos o extremidades del colaborador mostrando la correlación entre cada una de ellas” (p.84).

Figura: N° 12 Diagrama Bimanual

Diagrama 1 Hoja 1		DISPOSICION DEL LUGAR DE TRABAJO	
Dibujo y Pieza : Estacion de trat			
Operación : Guardado de tinta			
Lugar : Aula			
Operario :			
Compuesto Por :			
Fecha : 05/05/2011			
DESCRIPCION MANO IZQUIERDA	SIMBOLOS		DESCRIPCION MANO DERECHA
	MANO IZQUIERDA	MANO DERECHA	
COGE LA CAJA			ESPERA
SOSTIENE LA CAJA			ABRE LA CAJA
SOSTIENE LA CAJA			AGARRA EL INYECTOR
SOSTIENE LA CAJA			INTRODUCE EL INYECTOR
SOSTIENE LA CAJA			AGARRA EL FRASCO
SOSTIENE LA CAJA			INTRODUCE EL FRASCO A LA CAJA
SOSTIENE LA CAJA			CERRANDO LA CAJA
ESPERA			AGARRA LA CAJA
ESPERA			COLOCA A LA MESA
RESUMEN			
METODO	MI	MD	
	1	4	
	0	4	
	2	1	
	6	0	
TOTAL	9	9	

Fuente: <https://www.google.com.pe/search?q=diagrama+bimanual+ejemplos>

1.3.1.4.1.3.6.1 Estudio de Movimientos

Según Freivadls y Niebel (2014), “nos indica que el estudio de movimientos se concentra en el estudio de los movimientos físicos del operario que son empleados en efectuar dicha tarea” (, p. 110).

Según Frank y Lilian Gilbreth “designaron los movimientos de las manos con el sobrenombre therblig, por lo cual se comprende siendo llamados efectivos y no efectivos. Los therblig efectivos son los que involucran un desarrollo inmediato en el avance del trabajo, consiguen disminuir, pero no excluirse; por ende, los no efectivos son los que no logran mejorar el avance del trabajo, de ser dable se conviene excluir. Presentamos la visualización de la muestra descriptiva de los therblig efectivos y no efectivos (tabla I y tabla II)” (p.141).

Figura: N° 13 Tabla de Therblig efectivos

THERBLIG	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
Alcanzar	AL	Movimiento con la mano vacía desde y hacia el objeto, el tiempo depende de la distancia, en general precede a soltar y va seguido de tomar.
Mover	M	Movimiento con la mano llena, el tiempo depende de la distancia, el peso y el tipo de movimiento, en general esta precedido por tomar y seguido de soltar o posicionar.
Tomar	T	Cerrar los dedos alrededor de un objeto, inicia cuando los dedos hacen contacto con el objeto y termina cuando se logra el control, depende del tipo de tomar, en general esta precedido por alcanzar y seguido por mover.
Soltar	S	Dejar el control de un objeto, por lo común es el therblig más corto.
Preposicional	PP	Posicionar un objeto en un lugar predeterminado para su uso posterior, casi siempre ocurre junto con mover, como al orientar una pluma para escribir.
Usar	U	Manipular una herramienta al usarla para lo que fue hecha, se detecta con facilidad.
Ensamblar	E	Unir dos partes que van juntas, se detectan con facilidad en el avance del trabajo.
Desensamblar	DE	Opuesto al ensamble, separación de partes que están juntas, en general precedido de posicionar o mover, seguido de soltar.

Según: Benjamín, Niebel, Ingeniería industrial, (p. 141). Fuente: Elaboración propia

Figura: N° 14 Tabla de Therblig no efectivos

THERBLIG	SÍMBOLO	DESCRIPCIÓN
Buscar	B	Ojos o manos que deben encontrar un objeto, inicia cuando los ojos se mueven para localizar un objeto.
Seleccionar	SE	Elegir un artículo entre varios, comúnmente sigue a buscar.
Posicionar	P	Orientar un objeto durante el trabajo, en general va precedido de mover y seguido de soltar (en contraste a durante para pre posicionar).
Inspeccionar	I	Comparar un objeto con un estándar, casi siempre con la vista, pero también puede ser con otros sentidos.
Planear	PL	Hacer una pausa para determinar la siguiente acción, en general se detecta como una duda antes del movimiento.
Retraso inevitable	IR	Más allá del control del operario debido a la naturaleza de la operación, por ejemplo, la mano izquierda espera mientras la derecha termina un alcance más lejano.
Retraso evitable	R	Solo el operario es responsable del tiempo ocioso, cómo al toser.
Descanso para contrarrestar la fatiga	D	Aparece en forma periódica, no me todos los ciclos, depende de la carga de trabajo físico.
Sostener	SO	Una mano detiene un objeto mientras la otra realiza un trabajo provechoso.

Según: Benjamín, Niebel, Ingeniería industrial, (p. 141). Fuente: Elaboración propia

1.3.1.4.2 Medición de Tiempos

Según Kanawaty (2010), “la medición de tiempo es el uso de dichas técnicas donde se puede fijar el tiempo el cual invertimos en cada trabajador capacitado en llevar cada tarea determinada efectuándose según cada norma de ejecución preestablecida” (p.251).

Según Prokopenko (1989) “nos indica, que cada medición de tiempo establecerá el tiempo que dicho trabajador precisa efectuar dicha tarea delimitada en un límite determinado de cada esfuerzo” (p.134).

Según EVERETT (2014), “nos dice que cada medición de tiempo tiene como objetivo la determinación de estándares de tiempo y el control de las estas actividades utilizando el estudio de tiempos y el muestreo del trabajo. (p. 353).

Según García (2013) “nos indica que la medición de tiempo es un estudio establecido en varios métodos para poder instaurar el contenido de un trabajo preciso, instaurando el lapso de un operador competente” (p.177).

1.3.1.4.2.1 Importancia de la medición de tiempo

Es muy importante instaurar los turnos para dicha diligencia, hoy en día se discurre como actividad básica que es de utilidad en las actividades de las que son analizadas por una decisión necesaria por parte de la Gerencia General. Cuando se conoce los tiempos invertidos en cada ocupación se puede lograr:

“Automatizar, dicho aforo de la planta”

“Realizar, convenientemente una programación eficiente para la producción”

“Definir, con mucha exactitud los tiempos de proceso desde el inicio hasta el fin”

“Asignar, las funciones educadamente para los trabajadores”

“Calcular, la eficiencias y eficacia de la medición”

1.3.1.4.2.2 Objetivos de la medición de tiempos

Según Palacios (2014, p.183), “nos indica que los objetivos del estudio de tiempo son los que nos muestran a continuación”

“Incrementar, dicha eficiencia de trabajo” (p.183).

“Establecer, tiempos de Producción en la medición” (p.183).

“Excluir los tiempos infructuosos en los métodos e investigar progresos” (p.183).

“Determinar, el trabajo dentro de los grupos haciendo un mejor método” (p.183).

“Ajustar, la capacidad de los aparatos y colaboradores de trabajo” (p.183).

“Asignar, una carga conveniente para cada uno de los equipos y el colaborador” (p.183).

“Instaurar, el tiempo de la elaboración de cada producto” (p.183).

“Crear, las bases para un ecuánime salario” (p.183).

1.3.1.4.2.3 Conseguir e Procedimientos para la medición de tiempo

Según Kanawaty (2010, p.293), el “estudio de tiempo consta con una serie de ocho fases siguiente:

1. inspeccionar toda la investigación relacionada de la tarea, del colaborador y de las circunstancias que logren influir en la realización del trabajo (Kanawaty, 2010, p.293).
2. Inspeccionar una representación completa de cada método descomponiendo la manipulación en “elementos” (Kanawaty, 2010, p.293).

3. Explorar esa separación para confirmar si se están manipulando las principales técnicas y movimientos, y establecer el volumen del modelo (Kanawaty, 2010, p.293).
4. Medir cada tiempo con la instrumentación apropiada, usualmente se usa un cronometro, y se hace el registro de cada tiempo invertido por el colaborador en llevar a cabo cada componente de la “manipulación” (Kanawaty, 2010, p.293).
5. Establecer la velocidad de cada trabajo efectivo del colaborador por similitud con la idea de tener un análisis de lo que debe ser el ritmo ejemplar (Kanawaty, 2010, p.293).
6. Convertir el tiempo observado en “tiempos elementales” (Kanawaty, 2010, p.293).
7. Establecer los suplementos que serán añadidos al tiempo elemental de la manipulación (Kanawaty, 2010, p.293).
8. Fijar el “tiempo tipo” conveniente de la manipulación (Kanawaty, 2010, p.293).

1.3.1.4.2.4 Técnicas de medición

Según (García, 2013, p. 188), Cualquier técnica que apliquemos nos proporcionara el tiempo tipo o tiempo estándar de trabajo medido.

1.3.1.4.2.4.1 Observaciones necesarias para calcular Tamaño de Muestra

Según (Kanawaty, 2010, p. 307), Mucho de lo expuesto en el capítulo 19 sobre el muestreo, los niveles de confianza y las tablas de números aleatorios se aplica aquí igualmente. En el presente caso, sin embargo, no se trata de instaurar una proporción, sino de calcular el valor de promedio representativo para cada elemento para cada elemento. Así pues, el problema consiste en establecer el tamaño de muestra o el número de observaciones que deben efectuarse para cada elemento, dado un nivel de confianza y un margen de exactitud establecidos.

También en este caso se puede utilizar un método estadístico o un método tradicional. Con el método estadístico, hay que efectuar cierto número de observaciones preliminares (n) y luego aplicar la fórmula siguiente para un nivel de confianza de 95,45 por ciento y un margen de error de ± 5 por ciento:

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

Fuente: Kanawaty, 2010, p.300

Siendo:

n: tamaño de la muestra que deseamos determinar

n': número de observaciones del estudio preliminar

Σ : suma de los valores

x: valor de las observaciones

1.3.1.4.2.4.2 Material fundamental

Según Kanawaty (2010), “el estudio de tiempo se requiere cierto material que a continuidad se indicara”: (p.273).

Cronometro “se utiliza para establecer con mejor precisión el tiempo estimado en la fabricación de un producto determinado” (p.197).

Tablero de observaciones “se manipulará sujetando los formularios para así registrar dichas informaciones necesarias” (p.273).

Formulario de estudio de tiempos “logran comprender y analizar los datos recogidos en el periodo del estudio que estos nos ayudan en la toma de decisiones logrando así, perfeccionar los métodos observados” (p.197).

1.3.1.4.2.4.3 Valoración del ritmo de trabajo

Dicha estimación de trabajo y los suplementos son temas más batallados dentro del estudio de tiempos, logrando calcular el tiempo estándar para poder establecer la complejidad que tiene cada puesto de trabajo en una empresa. La valoración se hace informe a la velocidad que un colaborador cumple sus funciones, los elementos que deben efectuarse en un estudio de tiempo por cronómetro es precisar su ritmo de trabajo normal, ya que, si un colaborador por beneficio económico a su favor cumple sus funciones a un ritmo pausado, el cronometro inspeccionara tiempos principales al real, por el inverso, si se ejecuta a un ritmo vertiginoso, el cronometro inspeccionara tiempos imperfectos al real. (Ortiz y Villareal, 2011, p.36).

Para García la evaluación del operador es la habilidad para poder establecer imparcialmente el tiempo que se requiere por el especialista para cumplir con sus funciones, entendamos que el colaborador competente y altamente capacitado que sus condiciones de trabajo sobresalen normalmente en su tiempo de trabajo, a un ritmo ni muy vertiginoso. (2013, p.209).

El constante trabajo normal se ha determinado como el ritmo que puede cuidar un colaborador competente, y promedio para desarrollar sus actividades con

normalidad, sin hacer sobreesfuerzos y también sin que el colaborador se halle bajo ningún incitación de retribución por beneficio Hoy en dia no hay un método universalmente aceptado para considerar la actuación de un trabajador cuando esta mayor parte de los métodos se fundan principalmente en el juicio de expertos, es por ello que para el presente trabajo se utilizara el método de calificación Westinghouse como se indica a continuación:

Figura: N° 15 Sistema de valoración Westinghouse

SISTEMA DE VALORACIÓN WESTINGHOUSE:

HABILIDAD			ESFUERZO			CONDICIONES			CONSISTENCIA		
+0.15	A1	Habilísimo	+0.13	A1	Excesivo	+0.06	A	Ideales	+0.04	A	Perfecta
+0.13	A2	Habilísimo	+0.12	A2	Excesivo	+0.04	B	Excelentes	+0.03	B	Excelente
+0.11	B1	Excelente	+0.10	B1	Excelente	+0.02	C	Buenas	+0.01	C	Buena
+0.08	B2	Excelente	+0.08	B2	Excelente	0.00	D	Medias	0.00	D	Media
+0.06	C1	Bueno	+0.05	C1	Bueno	-0.03	E	Regulares	-0.02	E	Regular
+0.03	C2	Bueno	+0.02	C2	Bueno	-0.07	F	Malas	-0.04	F	Mala
0.00	D	Medio	0.00	D	Medio						
-0.05	E1	Regular	-0.04	E1	Regular						
-0.10	E2	Regular	-0.08	E2	Regular						
-0.16	F1	Malo	-0.12	F1	Malo						
-0.22	F2	Malo	-0.17	F2	Malo						

SE HAN HABILITADO EQUIVALENTES ALGEBRAICOS PARA CADA UNO DE LOS GRADOS O NIVELES DE LOS FACTORES

Fuente: García, 2013, p.210

1.3.1.4.2.4.4 Suplementos de medición

1.3.1.4.2.4.4.1 Trabajador calificado

Según García (2013), “nos especifica, que el colaborador capacitado es aquel que posee experiencia, cualidades, ilustraciones inevitables para desarrollar el trabajo en marcha según normas satisfactoria de seguridad y disposición” (p.306).

1.3.1.4.2.4.4.2 Tiempo Suplementario

Es aquel tiempo que se le brinda al colaborador directamente para remediar los atrasos, demoras y elementos casuales presentados en una actividad de producción.

Cuando se realiza la toma de tiempos con el cronometro, se hace referencia al tiempo efectivo en efectuar una operación, pero un trabajador necesita tiempo como ser humano para hacer ciertas necesidades y siempre fortuitamente lo hace como para ir a tomar agua, reposar, ir a los servicios, etc. Lo cual en un estudio de tiempo es inevitable establecer un margen de tiempo adicional al medido por el cronometro, esto con obtener datos más exactos, lo cual en este tiempo se le conoce y se le indicará en adelante como suplemento.

Existen diversos tipos de suplementos como son: asignables al trabajador, al trabajo de estudio, no asignables ni al método ni al trabajador, las cuales están determinados según datos conformes por la OIT.

Suplemento por descanso tiene dos principales componentes que son los suplementos variables y los fijos.

Suplementos Fijos

Suplementos por necesidades personales: que se aplica al caso inevitable de abandono de puesto, por ejemplo, como ir a los servicios higiénicos, beber agua, lavarse, así mismo en casi todas las empresas emplean el 5% y el 7% entre esos dos oscila.

Suplementos Variables

Suplementos por agotamiento o fatiga básica: este suplemento es siempre invariable y se da para remediar el desgaste que se hace para realizar un trabajo y para aliviar la anatomía. Se da un 4% del tiempo básico, cifra que se le asigna para un colaborador que efectuó con la actividad.

Figura: N° 16 Sistemas de Suplementos

	H	M		H	M
1. suplementos constantes			E. calidad del aire(factores climáticos inclusive)		
suplemento por necesidades personales	5	7	buena ventilacion o aire libre	0	0
suplementos básicos por fatiga	4	4	Mala ventilacion , pero sin emanaciones tóxicas ni nocivas	5	5
Total:	9	11			
2. suplementos variables, añadidas al suplemento basico por fatiga			Proximidades de hornos, calderas, etc.	5	15
A. Suplementos por trabajar de pie	2	4	F. Tensión visual		
B. Suplemento postura anormal			Trabajos de cierta precisión	0	0
ligeramente incomoda	0	1	Trabajos de precisión o fatigosos	2	2
Incómodo inclinado	2	3	Trabajos de gran precisión o muy fatigosos	5	5
Muy incómoda(echado -estirado)	7	7	G. Tensión auditiva		
C. levantamiento de pesos y uso de fuerza(levantar ,tirar o empujar)			Sonido Continuo	0	0
Peso levantado o fuerza ejercida (en kg)			Intermitente y fuerte	2	2
2.50	0	1	Intermitente y muy fuerte	3	3
5.00	1	2	Estridente y fuerte	5	5
7.50	2	3	H. Tensión mental		
10.00	3	4	Proceso bastante complejo	1	1
12.50	4	6	Proceso complejo o atencion muy dividida	4	4
15.00	6	9	Muy complejo	8	8
17.50	8	12	I. Monotonía mental		
20.00	10	15	Trabajo algo monótono	0	0
22.50	12	18	Trabajo bastante monótono	1	1
25.00	14	0	Trabajo monótono	4	4
30.00	19	0	J. Monotonía fisica		
40.00	33	0	Trabajo algo aburrido	0	0
50.00	58	0			
D. Intensidad de luz			Trabajo aburrido	2	1
Ligeramente por debajo de lo recomendado	0	0			
Bastante por debajo	2	2	Trabajo muy aburrido	5	2
absolutamente insuficiente	5	5			

Fuente: García, 2013, p.228.

1.3.1.4.2.5 Fases de la medición de tiempos

Según la Oficina Internacional del Trabajo (2010), “nos dice que una vez seleccionado el trabajo se procede a examinar, con las siguientes seis fases: Inspeccionar y se observa la investigación próxima de la diligencia que efectúa el colaborador y las situaciones que interceptan en la elaboración de la labor”.

- “Tomar nota de la representación completa de la técnica desordenando la operación en actividades” (p.293).
- “Examinar el desprendimiento para establecer si se maneja los excelentes métodos y movimientos, y así poder definir el volumen de la modelo” (p.293).
- “Tomar el tiempo con una herramienta adecuada, normalmente un cronometro, y registrar el tiempo inverso por cada colaborador en llevar a cabo cada tarea de la operación” (p.293).
- “Instaurar conjuntamente la velocidad de trabajo efectivo del colaborador por similitud” (p.294).
- “Efectuar la conversión de los tiempos observados en tiempos primordiales” (p.294).
- “Instaurar los suplementos que serán precisos para el tiempo básico de la operación” (p.294).

1.3.1.4.2.5.1 Tiempo Estándar

Según Niebel y Freivalds (2014), “nos indica que el tiempo estándar viene a ser dicha técnica que admite llevar el tiempo solicitado a un colaborador, para que este lleve a cabo dicha tarea determinada según el método determinado teniendo en cuenta la fatiga y demoras necesarias del colaborador”. (p.6).

$$\mathbf{T_e = (T_p)(F_v) \times (1 + \%Sup)}$$

Fuente: Niebel y Frey vals, p.345.

Leyenda:

T_p = Tiempo promedio u observado

F_v = Factor de valoración

% Sup = % de suplemento

1.3.2 Variable Dependiente: Productividad

1.3.2.1 Importancia y función de la productividad

Para Medina (2012), “nos dice que es la representación de utilización de los factores de producción en la obtención de bienes y servicios para la sociedad, mejorando la eficacia y eficiencia con que se manejan los recursos humanos, materiales de capital y financiero en el método productivo” (p.19)

Según Geiser (2011), “nos afirma que es la razón entre salidas de un proceso tales como bienes o servicios, y una o más entradas tales como la mano de obra, insumos empleados y el capital” (p.15).

Según Gutiérrez (2014), “nos afirma, que es el lograr principales resultados considerando los recursos excedentes para forjarlos, los efectos logrados logran calcularse en unidades causadas, en piezas vendidas o en utilidades, mientras que los recursos disponibles pueden cuantificarse por el número de trabajadores horas máquina y tiempo total empleado. (p.21).

Según Prokopenko (1989), “nos indica, que la producción se precisa como el uso eficientemente de capital, tierra, recursos, trabajo, materiales, energía, indagación en la producción de distintos bienes y servicios” (p.3).

Según Kanawaty (2010), “nos dice, que la productividad es la relación entre producción e insumo” (p.4).

Según Gutiérrez (2014), “nos indica, que la productividad son los efectos que son obtenidos en el método para lograr mejoría de resultados causando los recursos disponibles para crear y está conformado por dos mecanismos como son la eficiencia y eficacia” (p.20).

Según Gacría (2013), “nos indica, que la productividad es el beneficio con que se utilizan los recursos favorables para obtener los objetivos establecidos” (p.9).

Se incorpora con la siguiente formula:

$$P = \frac{Pr}{In}$$

Leyenda:

P: Productividad

Pr: Producto

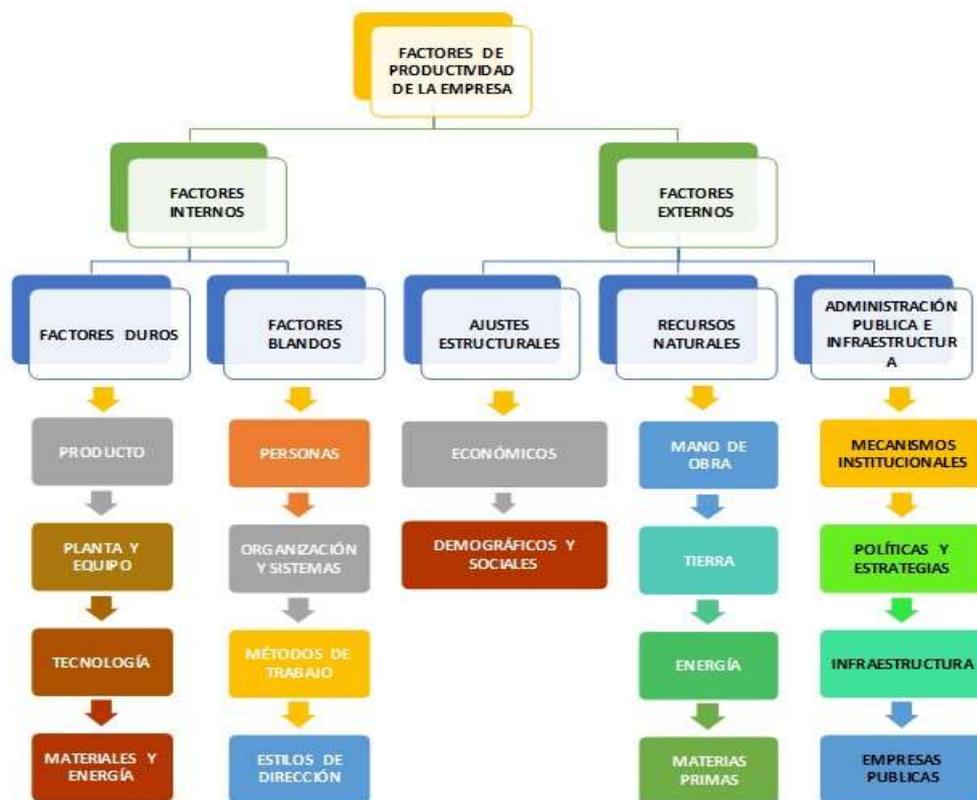
In: Insumo

Fuente: García, Roberto, p.10

1.3.2.2 Factores que incrementan la productividad.

Para Prokopenko (1989), “nos indica, que los elementos principales que afectan en la productividad son dos: Factores internos y Factores externos” (p.9).

Figura: N° 17 Modelo integrado de factores de la productividad de una empresa



Fuente: Prokopenko. 1989, p.26

1.3.2.2.1 Factores Internos - controlables

Según Prokopenko (1989), “nos indica, que dichos elementos internos son las que están sujetos a su control para relacionarse con todos estos factores se pretenden dar instrucciones, técnicas y métodos”. (p.9).

➤ Factores duros

Producto: “Se dice del valor en que el producto compensa las necesidades de la producción” (p.11).

Planta y equipo: “Este factor efectúa un papel central en la presentación de progreso de la producción, empleando un buen funcionamiento de planta y mantenimiento del equipo en circunstancias optimas, ampliación de la capacidad de planta, reajuste de tiempos muertos y mediante el uso eficaz de la maquinaria y aforo de planta útil” (p.11).

Tecnología: “Es la fuente transcendental de la producción, lográndose en un desarrollo de la calidad, aplicación de métodos de planificación y marketing, etcétera” (p.12).

Materiales y energía: “Es aplicable al disminuir el derroche de materiales y energía para producir importantes resultados, ya que está implicada la materia prima y materiales indirectos” (p.12).

➤ Factores blandos

Personas: “Se muestra la representación del operario internamente en la distribución logrando así la mejora o progreso en la productividad” (p.13).

Organización y sistemas: “Se aplica, el área de inspección y la representación subsanando estar encaminada hacia el objetivo” (p.14).

Métodos de trabajo: “Dicho componente tiene como propósito lograr que el trabajo manual sea más fructífero consecuentemente con el progreso de la forma en cómo se efectúa, instrumentos, los movimientos humanos, materiales manipulados, las herramientas disponibles y disposición de lugar” (p.15).

Estilo de dirección: “Dicho elemento repercute en la planificación del diseño organizativo, políticas de los operadores, representación del sitio de trabajo y control” (p.15).

1.3.2.2.2 Factores externos – no controlables

Para este elemento perturban considerablemente la producción en la empresa, debido a que estas no logran fiscalizar prontamente y están catalogadas en ajustes estructurales; este elemento muestra que la empresa logre tener cambios y pueda estar orientada hacia terminaciones a instaurar una infraestructura económica y social, estos cambios son:

Cambios económicos: “Dicho elemento posee correlación con la particularidad del cargo y la disposición del capital, ciencias aplicadas y competitividad” (p.17).

Cambios demográficos y sociales: “Proporciona un volumen en la población y la igualdad entre los varones y las damas que laboran, así mismo influye en los ingresos debido al incremento de trabajo para las mujeres” (p.20).

Recursos naturales: “En dicho elemento nos referimos a la mano de obra, energía, tierra, y materia prima, para el incremento de la producción”.

Mano de obra: “Hablamos del recurso originario con mayor importancia en la empresa, así poder lograr una mejor ampliación de la productividad, ya que estos tienen que estar mejor instruida y con una buena capacitación” (p.21).

Energía: “Dicho recurso es de mayor grado de importancia, puesto que genera en las mezclas capital/trabajo y esto incrementa o baja la productividad en las empresas” (p.22).

Materia prima: “Es de mucha importancia ya que nos beneficia en la producción asimismo si su costo crece, la razón financiera para subsanar, reutilizar y reciclar resulta más indispensable” (p.22).

Administración pública e infraestructura: “Esto se habla cuando las compañías estatales, transporte, reglamentos y comunicaciones perjudican a la productividad” (p.22).

1.3.2.3 Análisis y medición de la productividad

Para Prokopenko (1989), El análisis de productividad es transcendental porque logra mejorar la productividad. Asimismo “La medición de la productividad contribuye a anunciar que factores influyen en la distribución de los ingresos y las inversiones en diferentes sectores económicos y ayuda a establecer prioridades en las decisiones” (p.41).

Por otro lado, DOMÍNGUEZ, Rosa y HUERTAS, Rubén (2015) “La productividad se puede formular de forma parcial, multifactorial y total” (p.63). Por lo que se detalla cada uno de la siguiente manera:

- **Medición de la Productividad Parcial**

Se dice de la división con relación a la producción final con un factor.

$$\text{Productividad parcial} = \frac{\text{Producto}}{\text{trabajo}} = \frac{\text{Producto}}{\text{Capital fijo}} = \frac{\text{Producto}}{\text{Materiales}}$$

- **Medición de la Productividad Multifactorial**

Es el cociente la producción final con varios factores.

$$\text{Productividad Multifactorial} = \frac{\text{Producto}}{\text{trabajo} + \text{capital} + \text{energia}}$$

- **Medición de la Productividad Total**

La correlación entre los servicios generados y todos los inputs utilizados se tendrá una medición total en la cual se puede medir la productividad en toda una organización o incluso un País.

$$\text{Prod Total} = \frac{\text{Produccion}}{\text{Mano de obra} + \text{Materiales} + \text{Tecnologia} + \text{Otros}}$$

1.3.2.4 Dimensiones de la productividad

1.3.2.4.1 Eficiencia

Según García (2013), la “Eficiencia nos habla de la forma en que se usan los recursos de la empresa: personas, materiales y tecnología” (p.19).

Para Gutiérrez (2016), “Es la correlación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados” (p.20).

“Eficiencia representa generar bienes de mayor calidad en el mínimo tiempo dable” (Prokopenko, 1989, p.3). Eficiencia es un índice que se obtiene de la división entre producción (output) y recursos (input). ¿Qué recursos? Horas-hombre, además de infraestructura, insumos y costos generales” (Bravo, 2014, p. 25)

Según García (2013), “nos indica que la eficiencia es la representación de cómo se utilizan los recursos de la empresa: materia prima, humanos, tecnológicos, etc.” (p. 20).

Es la relación efectiva del tiempo útil con el tiempo total:

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo Útil}}{\text{Tiempo Total}} \times 100\%$$

Se concluye que es la división entre los resultados alcanzados y los recursos que se manejan para alcanzarlos.

1.3.2.4.2 Eficacia

Para Gutiérrez (2016), la “eficacia es el nivel en que se efectúan las actividades proyectadas y se adquieren los resultados planeados” (p.20).

Según Agudelo (2012, p. 32) “es adquirir el objetivo, conceder la expectativa con calidad solicitada siendo importante apuntar que en el diseño de un proceso se debe entablar por observar las insuficiencias y perspectivas de nuestros clientes, para compensar con eficacia. (Agudelo 2012, p. 32)

Para García, La eficacia nos dice que es el grado de cumplimiento de los objetivos, metas o estándares, etcétera” (2013, p.19).

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Produccion real}}{\text{Produccion Programada}} \times 100\%$$

1.4 Formulación de problema

1.4.1 Problema General

¿De qué manera la aplicación del estudio de trabajo incrementara la productividad en la línea de costura de pantalones jeans de la empresa SNOW BOARDING S.A.C.?

1.4.2 Problemas Específicos

¿De qué manera la aplicación del estudio de trabajo incrementara la eficacia en la línea de costura de pantalones jeans de la empresa SNOW BOARDING S. A. C.?

¿De qué manera la aplicación del estudio de trabajo incrementara la eficiencia en la línea de costura de pantalones jeans de la empresa SNOW BOARDING S. A. C.?

1.5 Justificación de estudio

Justificación Técnica

La aplicación del Estudio de trabajo es importante para lograr alcances para la empresa lo cual ayuda en analizar, optimizar los recursos en el proceso de costura de pantalón jean. Asimismo, el estudio de métodos permitirá analizar el método del Pre-Test. de esta manera se generará el incremento en la productividad, demostrando. Efectuándose el estudio de tiempos del área de costura que serán estimados mediante los instrumentos de recolección de datos. y estos serán registrados mediante una hoja diseñada para su consecuente análisis; se efectuará un diagrama de análisis de proceso, para visualizar el proceso por operación desde Pre-test hasta el Post-test, de la misma manera se efectuará un diagrama de actividades donde este servirá para visualizar la maniobra del proceso de inicio a fin; el diagrama de recorrido, para visualizar el traslado de una área a otra de tal forma que se podrán analizar los puntos críticos o cuellos de botella que se puedan encontrar visualizar como el trabajador se relaciona con la máquina de tal forma que estas herramientas sean aprovechadas en su totalidad y logren a incrementar la productividad de la empresa.

Justificación Económica

Al emplear dicha investigación buscamos incrementar la productividad en la línea de costura de pantalones Jeans de la empresa SNOW BOARDING S.A.C. Una vez aplicada la herramienta del estudio del trabajo se proyecta a incrementar la productividad. Asimismo, también reducir los tiempos improductivos y generar un tiempo estándar con la finalidad de aumentar los niveles de producción, en tanto esta trae mejoras en cuestiones salariales para el personal, reducción de los costos, menos despilfarros, menos tiempos ociosos y más rentabilidad para la empresa.

Justificación Social

Al emplear el estudio de trabajo, nos permite beneficiar a los trabajadores, puesto que mediante esta técnica se espera investigar y mejorar los lugares de trabajo, al optimizar el área de trabajo se estaría sometiendo los tiempos por operación, reduciendo la carga laboral proporcionando así un mejor ambiente de trabajo, y sucesivamente así optimizando los procesos de costura para que los colaboradores consigan efectuar sus tareas de forma sistemática y ordenada logrando un clima laboral satisfactorio.

1.6 Hipótesis

1.6.1 Hipótesis General

La aplicación del estudio de trabajo incrementa la productividad en la línea de costura de pantalones jeans de la empresa SNOW BOARDING S. A. C.

1.6.2 Hipótesis Específicos

La aplicación del estudio de trabajo incrementa la eficacia en la línea de costura de pantalones jeans de la empresa SNOW BOARDING S. A.C.

La aplicación del estudio de trabajo incrementa la eficiencia en la línea de costura de pantalones jeans de la empresa SNOW BOARDING S. A.C.

1.7 Objetivo

1.7.1 Objetivo General

Determinar de qué manera la aplicación del estudio de trabajo incrementara la productividad en la línea de costura de pantalones jeans de la empresa SNOW BOARDING S. A. C.

1.7.2 Objetivos Específicos

Determinar de qué manera la aplicación del estudio de trabajo incrementara la eficacia en la línea de costura de pantalones jeans de la empresa SNOW BOARDING S. A.C.

Determinar de qué manera la aplicación del estudio de trabajo incrementara la eficiencia en la línea de costura de pantalones jeans de la empresa SNOW BOARDING S. A. C.

Tabla N° 10 Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVO	HIPÓTESIS
Problema General	Objetivo General	Hipótesis General
¿De qué manera la aplicación del estudio de trabajo incrementara la productividad en la línea de costura de pantalones jeans de la empresa SNOW BOARDING S.A.C.?	Determinar de qué manera la aplicación del estudio de trabajo incrementara la productividad en la línea de costura de pantalones jeans de la empresa SNOW BOARDING S.A.C.	La aplicación del estudio de trabajo incrementa la productividad en la línea de costura de pantalones jeans de la empresa SNOW BOARDING S.A.C.
Problemas Específicos	Objetivos Específicos	Hipótesis Específicos
¿De qué manera la aplicación del estudio de trabajo incrementara la eficacia en la línea de costura de pantalones jeans de la empresa SNOW BOARDING S.A.C.?	Determinar de qué manera la aplicación del estudio de trabajo incrementara la eficacia en la línea de costura de pantalones jeans de la empresa SNOW BOARDING S.A.C.	La aplicación del estudio de trabajo incrementa la eficacia en la línea de costura de pantalones jeans de la empresa SNOW BOARDING S.A.C.
¿De qué manera la aplicación del estudio de trabajo incrementara la eficiencia en la línea de costura de pantalones jeans de la empresa SNOW BOARDING S.A.C.?	Determinar de qué manera la aplicación del estudio de trabajo incrementara la eficiencia en la línea de costura de pantalones jeans de la empresa SNOW BOARDING S.A.C.	La aplicación del estudio de trabajo incrementa la eficiencia en la línea de costura de pantalones jeans de la empresa SNOW BOARDING S.A.C.

Fuente: Elaboración Propia

II. MÉTODO

2.1 Tipo y diseño de investigación

2.1.1 Tipo de investigación

La siguiente investigación por su finalidad, es de tipo aplicada, debido a que se utilizará el estudio de trabajo como (variable independiente) con la intención de incrementar la productividad como (variable dependiente) de la línea de costura de pantalones jean, con el propósito de alcanzar excelentes resultados por Valderrama (2014).

2.1.2 Nivel de investigación

La siguiente investigación es descriptiva y explicativa, ya que describe a las variables, explicando la relación entre estudio al trabajo y la productividad; buscando el porqué del problema mediante causa y efecto por Valderrama (2014).

2.1.3 Enfoque de investigación

Por su enfoque, la presente investigación es de tipo cuantitativo, su análisis se fundamenta en aspectos observables y de medición por lo que se utiliza pruebas estadísticas para contrastar la verdad o falsedad de la hipótesis por Valderrama (2014).

2.1.4 Diseño de investigación

La presente investigación es de diseño Experimental de nivel Cuasi experimental, este tipo de diseño provendrá a examinar una misma muestra en diferentes etapas de la variable dependiente con el fin de contrastar los resultados ya que a través de un control buscamos obtener el pre-test y post-test por Valderrama (2014).

2.2 Operacionalización de las variables

2.2.1 Definición conceptual

Según Arias (2015) la Operacionalización es un proceso mediante el cual se transforma la variable, cuyo concepto es abstracto, a términos concretos, observables y medibles, es decir, indicadores para cada dimensión, así como los instrumentos y procedimientos necesarios para su medición. Previa a la Operacionalización es preciso concretar conceptualmente la variable, el cual consiste en instituir el significado de la variable utilizando diferentes términos con base en la teoría (p.62).

2.2.2 Variable Independiente: El estudio de trabajo

Según Kanawaty “nos indica que, para él, el estudio de trabajo tiene dos componentes básicos entre ellos encontramos al estudio de métodos y la medición del trabajo así mismo este determina el tiempo que lleva emplear el nuevo método perfeccionado “. (Kanawaty, 2010, p.234)

2.2.2.1 Definición operacional

El estudio de trabajo será medido a través del estudio de métodos optimizando las actividades realizadas por el colaborador, a su vez esto permitirá establecer tiempos estándar para cada operación realizada.

2.2.2.2 Dimensiones

2.2.2.2.1 Estudio de métodos

Técnica para incrementar productividad mediante la simplificación del trabajo

El Indicador por medir es: Actividades que añaden valor

$$\text{Índice que añaden valor} = \frac{\text{N}^\circ \text{Actividades que Añaden Valor}}{\text{N}^\circ \text{Total de Actividades}} \times 100\%$$

2.2.2.2.2 Medición de Tiempos

$$\text{Te} = (\text{Tp})(\text{Fv}) \times (1 + \% \text{Sup})$$

Fuente: Niebel y Frey vals, p.345.

Leyenda:

Tp = Tiempo promedio u observado

Fv = Factor de valoración

% Sup = % de suplemento

2.2.3 Variable Dependiente: La productividad

2.2.3.1 Definición Conceptual

“La productividad es la relación entre producción e insumo” por (Kanawaty, 2010, p.4).

Según Gutiérrez (2014), “indica que la productividad son los resultados que se logran en un proceso para lograr excelentes resultados considerando los recursos empleados

para generarlo estando conformado por dos componentes como son la eficiencia y eficacia” (p.20).

$$\text{Productividad} = \text{Eficiencia} \times \text{Eficacia}$$

2.2.3.2 Definición Operacional

La productividad es el producto de la eficacia y la eficiencia con el objetivo de alcanzar una meta con el uso de mínimos de recursos para alcanzar y optimizar una meta en la empresa SNOW BOARDING S.A.C

2.2.3.3 Dimensiones

2.2.3.3.1 Eficiencia

“La eficiencia es la representación de cómo se aplica los recursos de la empresa: personas, materiales y tecnología, etc.” (García, 2013, pág. 19)

Es la relación efectiva del tiempo útil con el tiempo total:

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo Util}}{\text{Tiempo Total}} \times 100\%$$

Para definir la eficiencia de la empresa Snow Boarding emplearemos la siguiente formula, tomando como referencia el Tiempo útil entre el Tiempo total:

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Horas Hombre Empleado}}{\text{Horas Hombre Programado}} \times 100\%$$

Nuestro Tiempo útil será igual:

- Horas Hombre Empleado = Producción Real x Tiempo Estándar

Nuestro Tiempo programado será igual:

- Horas Hombre Programado = Horas de Trabajo x Colaboradores x Días Trabajados

2.2.3.3.2 Eficacia

“El nivel de desempeño de los objetivos, metas o estándares.” (García, 2013, pág. 20).

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Produccion real}}{\text{Produccion programada}} \times 100\%$$

Para definir la eficacia de la empresa Snow Boarding emplearemos la siguiente formula, tomando como referencia Producción real entre Producción programada:

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Produccion de pantalones (real)}}{\text{Produccion de pantalon (programado)}} \times 100\%$$

Nuestro Eficacia será igual:

- Producción real = Producción de pantalones real
- Producción programada = Producción de pantalones programado

Tabla N° 11 Matriz de Operacionalización:

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN						
VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES	FORMULA	ESCALA
ESTUDIO DEL TRABAJO	Según Kanawaty “nos indica que, para él, el estudio de trabajo tiene dos componentes básicos entre ellos encontramos al estudio de métodos y la medición del trabajo así mismo este determina el tiempo que lleva aplicar el nuevo método perfeccionado “. (Kanawaty, 2010, p.234).	El estudio de trabajo será medido a través del estudio de métodos optimizando las actividades realizadas por el colaborador, a su vez esto permitirá establecer tiempos estándar para cada operación realizada.	Estudio de métodos	Actividades que añaden valor	$= \frac{\text{N}^\circ \text{Actividades que Añaden Valor}}{\text{N}^\circ \text{Total de Actividades}} \times 100\%$	Razón
			Medición de tiempos	Tiempo Estándar	$= (\text{Tp})(\text{Fv}) \times (1 + \% \text{Sup})$ Leyenda: Tp = Tiempo promedio u observado Fv = Factor de valoración % Sup = % de suplemento	Razón
PRODUCTIVIDAD	La productividad es la relación entre producción e insumo” (Kanawaty, 2010, p.4).	La productividad es el producto de la eficacia y la eficiencia, con el objetivo de alcanzar una meta con el uso del mínimo de recursos para alcanzar y optimizar una meta (fuentes,2012)	Eficiencia	Eficiencia	$= \frac{\text{H} - \text{H} - \text{Empleado}}{\text{H} - \text{H} - \text{Programado}} \times 100\%$ Leyenda: H-H-Empl.: H-Trab. x Colab. x D-Trab. H-H-Prog.: (Producción real x Ts) / min	Razón
			Eficacia	Eficacia	$= \frac{\text{Produccion de pantalones (real)}}{\text{Produccion de pantalones (programado)}} \times 100\%$	Razón

Fuente: elaboracion propia

2.3 Población y muestra

2.3.1 Población

Según Arias (2012) una investigación puede tener como propósito el estudio de un conjunto numeroso de objetos, individuos, e incluso documentos, a este conjunto se denomina población, el inconveniente y los objetivos del estudio delimitan la población objetivo es cuál puede ser un conjunto finito o infinito de elementos con características comunes sobre los cuales se hacen extensivos las conclusiones de la investigación (p.81)

La población de la investigación de estudio está representada por la producción semanal de pantalones básicos de dama con mayor demanda los mismos que se analizaran en un periodo de 12 semanas en el cual solo incluiremos la producción en planta del área de costura, ya que, como es un producto de demanda muy requerida se necesita producir en un corto periodo. Asimismo, excluirémos la producción de servicios externos como: pantalón básico de dama y caballero, pantalones moda dama y caballero, polos básicos, polos moda, casacas, short, bermuda, minifaldas, blusas camisas, a realizar los estudios correspondientes, yaqué las fechas de los servicios externos requieren de mayor tiempo y fecha de entrega.

2.3.2 Muestra

Según Valderrama (2015), “nos indica, que la muestra es un subconjunto característico de un universo o población. Es característico, porque manifiesta con exactitud las características de la población cuando se utiliza la técnica apropiada de muestro de la cual procede; difiere de ella solo en el número de unidades incluidas y así mismo es conveniente, ya que se debe incluir un numero optimo y mínimo de unidades; este número se establece mediante el empleo de programaciones diversas, para ejecutar un error de muestreo dado al evaluar las características poblacionales más selectas” (p.184).

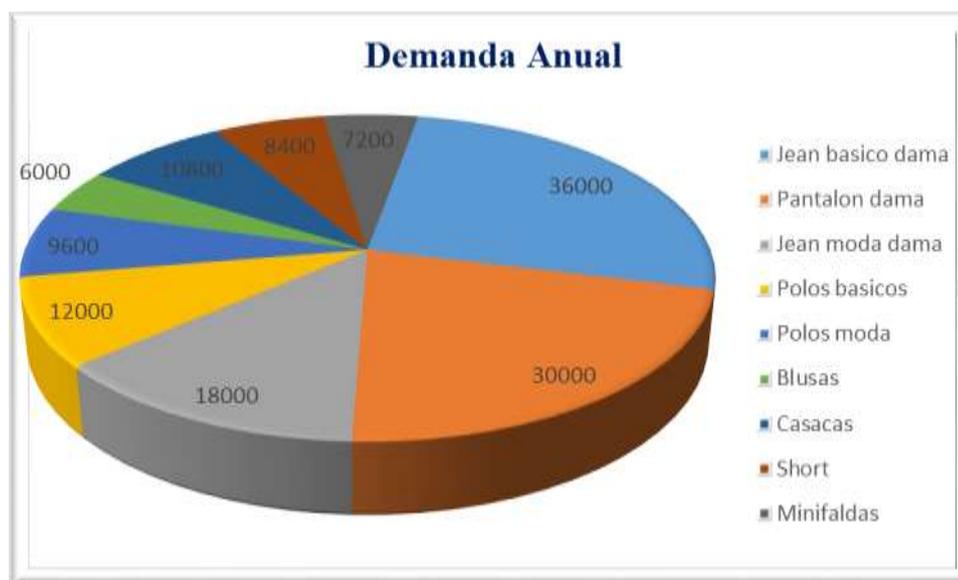
La muestra de la investigación de estudio será igual a la población que se representa la producción de pantalones básicos de dama confeccionadas en planta durante 12 semanas. Para poder obtener las prendas de producción semanal con mayor demanda, se realizó un análisis del registro de ingreso del almacén de prendas terminadas.

Tabla N° 12 Producto de mayor demanda anual

Producto	Demanda anual	Costo	Venta Anual
Jean basico dama	36000	S/ 59.90	S/ 2,156,400.00
Pantalon dama	30000	S/ 85.00	S/ 2,550,000.00
Jean moda dama	18000	S/ 109.00	S/ 1,962,000.00
Polos basicos	12000	S/ 39.90	S/ 478,800.00
Polos moda	9600	S/ 49.90	S/ 479,040.00
Blusas	6000	S/ 75.00	S/ 450,000.00
Casacas	10800	S/ 168.00	S/ 1,814,400.00
Short	8400	S/ 95.00	S/ 798,000.00
Minifaldas	7200	S/ 75.00	S/ 540,000.00

Fuente : Elaboracion propia

Figura: N° 18 Producto de mayor demanda anual



Fuente : Elaboracion propia

Como observamos en la tabla N° 12, que el producto de mayor demanda anual es el pantalon jean basico de dama, por ello nos enfocaremos en el analisis de esta prenda.

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1 Técnicas

De tal manera las técnicas que se propondrá en la actual investigación será las fuentes primarias es decir se utilizará la técnica de la observación a través de una investigación sistemática, valida y confiable de conductas y condiciones observables a través de un conjunto de dimensiones e indicadores por Valderrama (2014).

Para Valderrama (2014), “nos revela que existen diversas fuentes de recolección de datos como: fuentes primarias en las cuales se usan las técnicas de observación y mediante encuestas; asimismo las fuentes secundarias mediante bibliotecas, tesis y hemerotecas” (Valderrama, 2014, p.194).

En el presente trabajo de investigación vamos a realizar la técnica de observación directa para recolectar los datos que se relacionan con el trabajo de investigación, en la empresa conjuntamente con los colaboradores, ya que, son los que permanecen en constante actividad de la confección de las prendas, Para ello utilizaremos los formatos como: Los registros de toma de tiempos, Diagrama de actividades del proceso y formato del control de producción con el fin de analizar cada operación involucrada en el armado de la prenda.

2.4.1.1 Instrumentos de recolección de datos

Para este proyecto de investigación se utilizará como instrumento el cronometro, formulario de estudio de tiempos y el tablero de observaciones, siendo estos los materiales más primordiales para un buen estudio de trabajo por Valderrama (2015).

Figura: N° 19 El Cronometro



Fuente: Adaptado de Kanawaty, 2010, P.274. Elaboración propia

Para esta presente investigación se va a utilizar el cronometro tipo mecánico con vuelta a cero. Para recolectar los datos relacionados a la toma de tiempos con la participación de los colaboradores involucrados en el área de costura, yaqué, son una fuente primaria directa. Ya que nos permitirá dar resultados positivos o negativos que puede generar la mejora que se está proponiendo.

2.4.1.2 Formularios de estudio de tiempos

Según Kanawaty (2010), “nos dice, que en el estudio de tiempos requieren el registro de numerosos datos (descripciones de elementos, duración de elementos, notas explicativas), es o por lo que los formularios impresos prácticamente precisan a seguir indiscutibles métodos y no dejan excluir ningún dato fundamental” (Kanawaty, 2010, p. 278).

2.4.1.3 Tablero de Observaciones

Según Kanawaty (2010), “nos indica que el tablero de madera contrachapada o de un material plástico oportuno es considerado para elegir como un formulario para registrar las observaciones establecidas” (Kanawaty, 2010, p. 275).

En el presente trabajo de investigación realizaremos la recolección de datos del proceso del armado de pantalón, asimismo analizaremos el método de trabajo y estudio de tiempos, con este control que se realizara, vamos a conseguir los resultados del Pre-Test y Post-Test del estudio.

2.4.2 Validez y Confiabilidad

Validez: Sera realizado con la aprobación y evaluación de tres (03) profesionales en Ingeniería Industrial para la validez de dichos instrumentos.

Para la validación de los instrumentos de recolección de datos que se utilizara durante el análisis del proyecto investigación. Se realizó el juicio de expertos, por 3 profesionales con grado de Magister como mínimo de la Universidad Cesar Vallejo. Así mismo, se aprobará los instrumentos, demostrando que la matriz de operacionalizacion y la confiabilidad de los instrumentos de recolección que se a utilizar sean coherentes para el trabajo de investigación.

Figura: N° 20 Validación de Instrumentos

Datos	Titulo y/o grado
MALPARTIDA G , JORGE	Dr. ING. INDUSTRIAL
MOLINA VILCHEZ, JAIME	Mg.ING. INDUSTRIAL
DAVILA LAGUNA, RONALD	Mg. ING. INDUSTRIAL

Fuente: Elaboración Propia

Confiabilidad

La confiabilidad de los instrumentos de medición se representa al grado, en el que su aplicación sea repetitiva al mismo sujeto u objeto produce resultados iguales (Hernández, Fernández y Baptista, 2006: p 2.77).

En la presente investigación, se detallará y presentará las fichas de las observaciones y los reportes de esta manera qué los datos han sido extraídos del proceso de confección del pantalón jean. Se cuenta con la ficha técnica del cronometro verificar el anexo N° 17.

La confiabilidad es aceptable debido a que tenemos fuentes reales de la empresa SNOW BOARDING S.A.C.; asimismo para la confiabilidad del instrumento que es el cronometro se adjuntara su ficha técnica utilizada para la respectiva medición de tiempo en el anexo N° 8 - N° 16.

2.5 Métodos de análisis de datos

El método de análisis de datos es refutar o admitir las hipótesis del análisis evaluado en cada proyecto (Valderrama, 2013, p.230).

Sabemos que la muestra del presente proyecto de investigación es el pantalón básico de dama que tiene mayor demanda, el método de análisis que se realizara en base al método estadístico Prueba T de Student, la cual utilizaremos para comparar los resultados de la Pre-Test y Post-Test. De esta manera podremos analizar la hipótesis. Aceptando o rechazando la hipótesis del presente proyecto de investigación, para ello utilizaremos el Software estadístico Spss.

2.5.1 Análisis Descriptivo

Para este proyecto de investigación aremos uso del análisis descriptivo ya que utilizaremos medidas de tendencia central. Media, mediana y moda. Medias de variabilidad. Rango, desviación estándar, varianza, coeficiente de variabilidad. Medidas de asimetría, curtosis y Gráficos por Valderrama (2015).”

2.5.2 Análisis Inferencial

En esta investigación el análisis inferencial será de método cuantitativo, debido a que se adjuntará la información y datos estadísticos recolectados durante el tiempo de estudio para aprobar la hipótesis, del cual se usará el programa Spss y Excel; De esta manera se analizara si la prueba de “Shapiro Wilk” cuando la muestra es menor o igual a 30; o si es mayo a 30 se utiliza Kolmogorov Smirnov. Asimismo, se procederá a realizar de T-Student si las variables son paramétricas, o Wilcoxon en el caso de obtener variables no paramétricas.

El análisis es descriptivo dado que se hará uso de la media, mediana, moda y desviación estándar. Así mismo, en el análisis inferencial se realizará la comparación de medias para ver la aceptación o rechazo de la hipótesis por Valderrama (2014).

2.6 Aspectos éticos

En este Proyecto de investigación se procederá a cumplir con los criterios y parámetros establecidos para el desarrollo del diseño de investigación, cuantitativa que la facultad y la Universidad Cesar Vallejo solicita a cada uno de sus estudiantes.

La recolección de datos que se realizara en la empresa SNOW BOARDING S.A.C. se analizaran, ya que, los resultados sean destinados para el desarrollo del proyecto de investigación. Asimismo, En esta investigación se venera la privacidad en la información, de esta manera, Los datos son confiables de la empresa SNOW BOARDING S.A.C.

2.7 Desarrollo de la propuesta

Para esta investigación en el desarrollo se mostrará la situación actual en el que se encuentra la empresa, previamente a la ejecución de la propuesta; para luego proponer e implementar métodos de trabajo, que busque solucionar las causas de la baja productividad y posteriormente mostrar los resultados obtenidos con la mejora de procesos, así como la factibilidad económica de la implementación de la misma.

2.7.1 Situación actual de la empresa

2.7.1.1 Reseña Histórica

SNOW BOARDING es una empresa instituida en Perú en el año 1997, especializada en la confección y comercialización de prendas de vestir, Actualmente cuenta 19 tiendas a nivel nacional. Dentro de ellas las principales tiendas están ubicadas en los centros comerciales como, Mega Plaza, Plaza Lima sur y sus clientes como, Ripley, Oechsle, Estilos y Paris. El compromiso de la empresa es crear prendas de alta calidad, siendo la principal materia prima el jean de algodón peruano. Cuya finalidad es ofrecer a los clientes exclusividad e innovación en cada uno de los diseños; por ello han creado una gran variedad de líneas enfocadas cada una al gusto y estilo de nuestro público.

SNOW BOARDING S.A.C. te presenta sus marcas “Parada 111”, “Belltons” y “Gordon and Smith más conocida como G & S y dentro de ellas, encontramos diversos diseños en jeans, casacas, blusas y polos.

Figura: N° 21 Tienda Parada 111 Mega Plaza



Fuente: Empresa SNOW BOARDING

2.7.1.2 Descripción general de la empresa

La empresa SNOW BOARDING S.A.C, es una sólida del rubro de confecciones, que se dedica a la producción y comercialización de prendas de vestir en las que se destaca las marcas: Parada 111, Bellton´s, Gordon and Smith (Dama y Caballero).

Base Legal

- **RUC:** 20379288449
- **Razón Social:** SNOW BOARDING S.A.C.
- **Nombre Comercial:** Parada 111 Original Jean'S
- **Tipo Empresa:** Sociedad Anónima Cerrada
- **Actividad Comercial:** Acabado de Prod. Textiles.
- **Representantes Legales:** Holguin Quispe Gerardo



Localización

- **Dirección Legal:** Cal. los Talladores Nro. 491
- **Urbanización:** El Artesano
- **Distrito / Ciudad:** Ate
- **Departamento:** Lima, Perú

Contacto:

Página: <https://parada111.pe/mi-cuenta-2/>

E-mail: contacto@parada111.pe

También puedes encontrarnos en los siguientes puntos de Venta:



Con las Sigüientes Marcas: En dama y caballero



2.7.1.3 Plataforma estratégica

Visión: En año 2030 seguir siendo una empresa peruana líder en la industria de confecciones, tanto en la fabricación como en la comercialización de prendas de vestir a nivel nacional. Ser la Empresa reconocida en el mercado nacional por su calidad, buen servicio y atención personalizada a nuestros clientes. Para crecer de manera sustentable en base a la satisfacción de las expectativas de nuestros clientes, manteniendo siempre un espíritu de responsabilidad social y respeto al medio ambiente

Misión: SNOW BOARDING S.A.C es una empresa comprometida con la satisfacción y gustos muy exigentes, en el sector de prendas de vestir, PANTALÓN JEAN, CASACAS Y POLOS para damas y caballeros nuestro fin es satisfacer a nuestro cliente consumidor, con productos de excelente calidad para satisfacer las necesidades, con eficiencia y eficacia en la producción, logrando así el crecimiento y desarrollo sostenible.

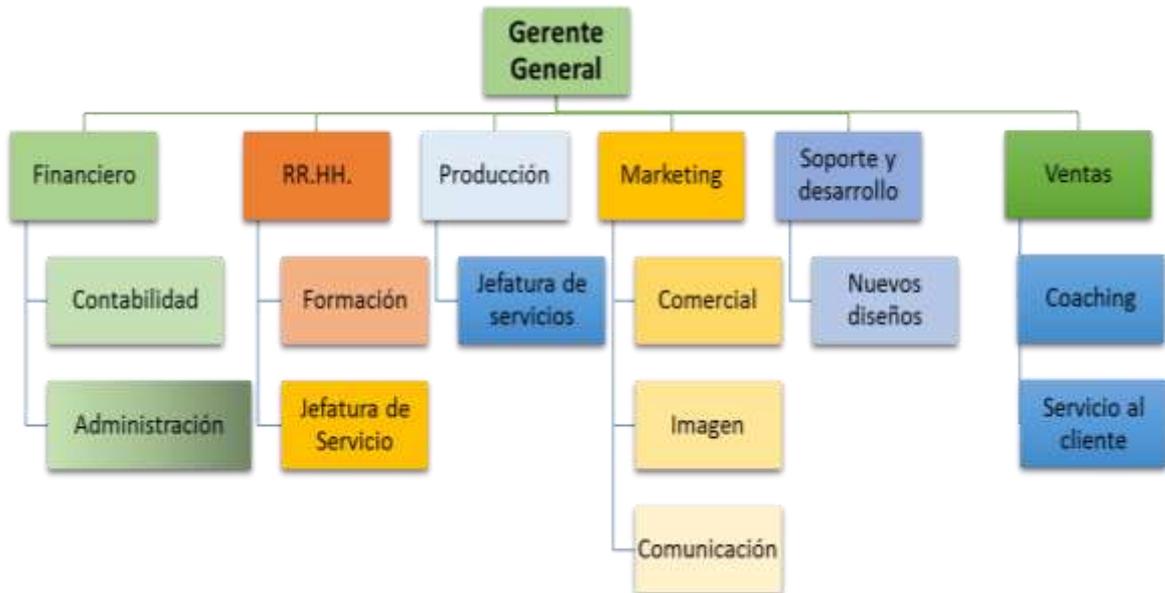
Valores de la organización

La empresa SNOW BOARDING S.A.C, tiene como clave es su equipo humano los siguientes valores:

- **Excelencia:** Buscamos los niveles más altos de aprendizaje, transparencia y desempeño para lograr la máxima calidad.
- **Respeto:** Respeto por nuestros trabajadores, proveedores, clientes, medio ambientes y todas aquellas personas que laboran en nuestra empresa.
- **Compromiso:** Trabajo en equipo orientado a cumplir nuestros objetivos comunes. Hacer del ámbito laboral un espacio responsable donde compañeros y amigos llegan día a día a colaborar unos con otros y compartir experiencias.
- **Calidad:** Cumplir y satisfacer con todas las expectativas de los clientes, además de darle un valor agregado a nuestros productos.
- **Talento humano:** Contamos con personal responsable y comprometido a garantizarle el servicio y calidad que usted se merece dando la respuesta inmediata a sus necesidades.
- **Innovación:** Transformados diseños que se diversifican y experimentan una variedad de colores, textura e imágenes que van en la vanguardia en cuanto a la tendencia de la moda y diseño.
- **Alianza estratégica:** Cultivamos y fortalecemos nuestras relaciones sinérgicamente con clientes y proveedores

Organigrama de la empresa

Figura: N° 22 Snow boarding S. A. C.

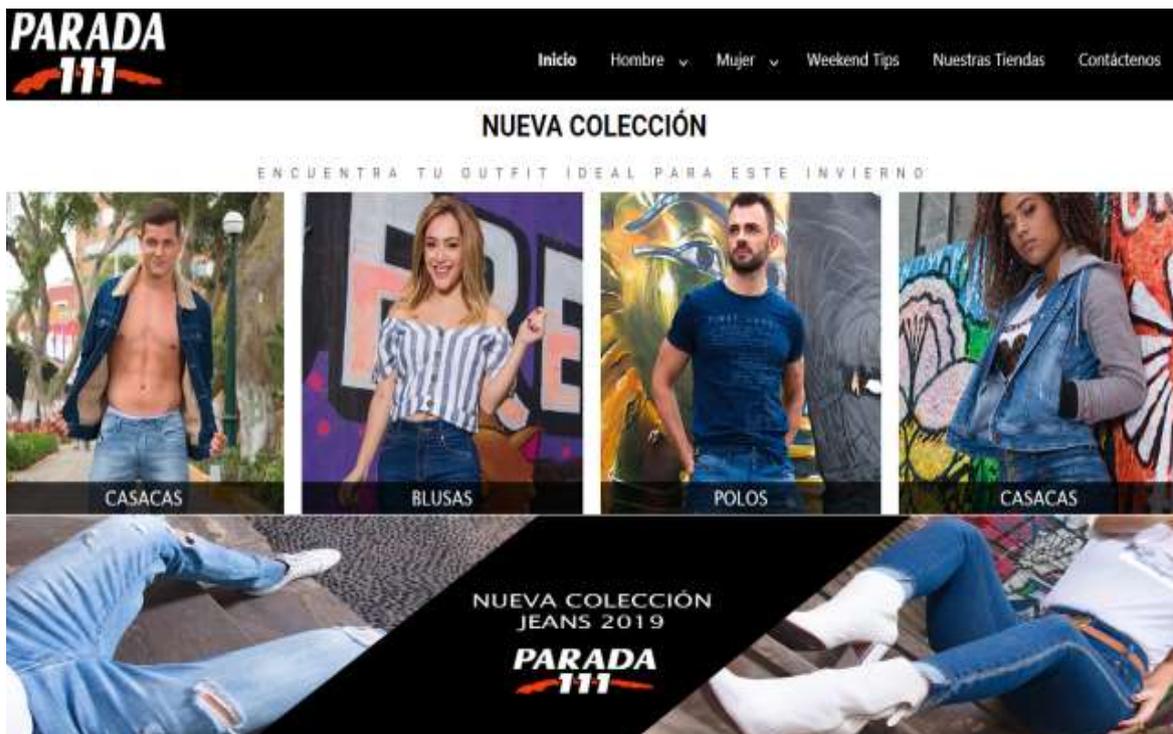


Fuente: Empresa SNOW BOARDING

2.7.1.4 Productos de la empresa

La empresa SNOW BOARDING S.A.C, cuenta con diferentes tipos de prendas a continuación mostraremos un resumen:

Figura: N° 23 Pagina de la tienda online <https://parada111.pe/>



Fuente: Empresa SNOW BOARDING

Tabla N° 13 Promedio de Venta mensual de prendas3.

Venta Mensual de prendas de Dama				Venta Mensual de prendas de Caballero			
Producto	Pedido mensual	Venta Mensual	% venta	Producto	Pedido mensual	Venta Mensual	% venta
Jean basico dama	3000	4000	35%	Pantalon caballero	3200	3800	27%
Pantalon dama	2500	2450	21%	Jean moda caballero	2500	2300	16%
Jean moda dama	1500	1400	12%	Polos basicos	1700	1200	9%
Polos basicos	1000	950	8%	Polos moda	800	700	5%
Polos moda	800	600	5%	Camisas	600	450	3%
Blusas	500	450	4%	Casacas	2000	1850	13%
Casacas	900	400	3%	Short	1500	1450	10%
Short	700	680	6%	Bermudas	2500	2350	17%
Minifaldas	600	620	5%			14100	100%
		11550	100%				

Fuente: Empresa SNOW BOARDING SAC. Elaboration propia

Como se visualiza en la tabla N° 13 el producto con mayor demanda es el pantalón básico de dama. Predominando con el 35% de las ventas mensuales, asimismo este resultado lo tomaremos como base para el análisis con la finalidad de realizar mejoras.

2.7.1.5 Mapeo de Procesos

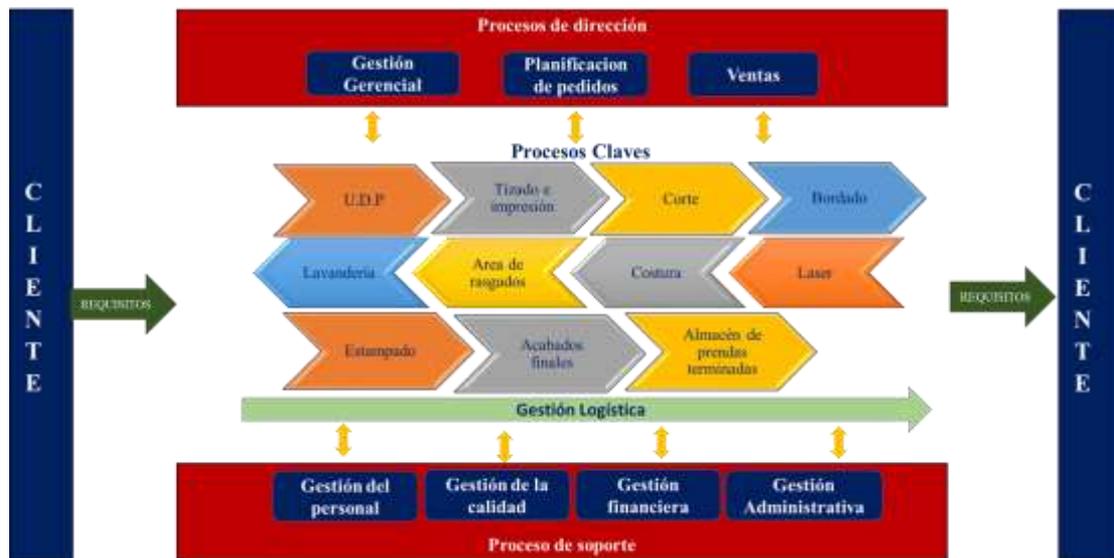
La empresa SNOW BOARDING SAC. En la actualidad presenta 11 procesos clave en su gestión productiva, se detallará a continuación U.D.P, tizado e impresión, Corte, Bordado, laser, Costura, área de rasgados, lavandería, estampado, Acabados finales, Almacén de prendas terminadas.

Los Procesos de dirección se refieren a la gestión gerencial, Planificación de y ventas del producto del pantalón básico, Los cual nos permitirá el cumplimiento de las metas de la empresa, a través de políticas y estrategias.

El proceso operativo en la empresa inicia en la gestión comercial, obteniendo los requisitos que el cliente necesita en su prenda. Asimismo, contamos con la gestión logística que se encarga de controlar y adquirir todos los materiales que se necesita en cada producción a realizar.

En la empresa los procesos de soporte son: Gestión de personal, Gestión de calidad, Gestión financiera y gestión administrativa. De esta manera se puede verificar que se cumple con los requisitos y puedan generar un valor agregado al cliente.

Figura: N° 24 Mapa de procesos de la empresa SNOW BOARDING SAC.



Fuente: Empresa SNOW BOARDING SAC. Elaboración propia

2.7.1.6 Diagrama del proceso de Armado de una prenda

El proceso de producción de una prenda se explicará a continuación, en el diagrama mostraremos la situación actual de la producción de un pantalón.

El proceso de costura actualmente produce 600 prendas por semana con un tiempo promedio de 27.6 minutos por prenda, lo cual mensualmente tiene un promedio de producción de 2368 prendas.

La empresa cuenta con una capacidad instala de 648 semanales que no alcanza en el área de costura, por lo que se requiere reducir tiempos, optimizando las actividades del proceso con un análisis de mejora en el área de costura.

Diagrama N° 2 De procesos del armado de una prenda



Fuente: Empresa SNOW BOARDING SAC. Elaboration propia

2.7.1.7 Descripción de los procesos

➤ Unidad de desarrollo producto U. D. P

En este departamento se realiza los diseños requeridos de acuerdo con el área de ventas y programación de los cortes de acuerdo con la temporada que se está trabajando.

Muestras: Se desarrolla la muestra y contra muestra para ver si las medidas que después del lavado no tengan mucha variación. Esta actividad demora dependiendo el tipo de tela, prenda y tipo de aplicaciones que pueda llevar el modelo, luego de la aprobación pasa al área de tizado para que se puedan realizar los tallados respectivos de acuerdo con el modelo de la prenda.

Elaboración de tizado o moldes: El diseño y los patrones de los tizados lo realizará dos personas especializadas en dicha actividad en el sistema Lectra Molde, siendo el modelista y luego el pasa el patrón para que lo plasme en el tizado dependiendo al tipo de tela que se va a utilizar para el modelo en lo que se refiere a trazar dependiendo el ancho de tela y aprovechar la mayor cantidad de tela por corte. Esta actividad puede demorar si es que recién se elaboran los patrones. El tizado se puede demorar alrededor de treinta minutos a tres horas dependiendo del tipo de prenda.

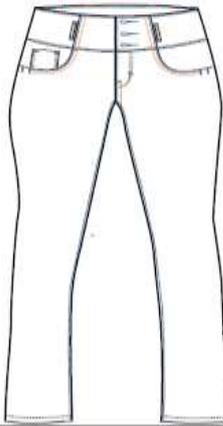
Ficha Técnica: La elaboración de ficha técnica consiste en el análisis de la prenda para poder definir la ruta, material o proceso que tiene seguir cada modelo.

Figura: N° 25 Ficha Técnica: Marca Bellton's dama

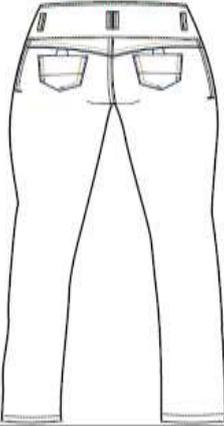
FICHA DE DISEÑO			MODELO	VIVI	
PRENDA	Jeans Moda slims	TEMPORADA	PV-18	TELA	2JI01
DISEÑADOR	Juli Gallagos	FECHA			
DETALLE	CINTURA / RECTO	SISTEMA DE TELA			
		PUNTRADAS 3 PL. GAMA:			
		LAVADO			



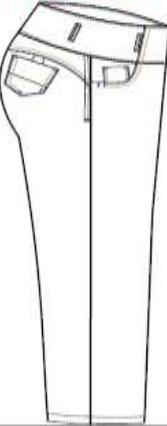
DELANTERO



POSTERIOR



VISTA COSTADO



RUTA DE PRENDA

- 1.-Corte: Piezas de tela cuerpo , forro sin estampar
- 2.-Confección: Auditoría en línea, Costura, Atraque, Ojal y limpieza de hilos
- 3.-Auditoría: Planta (inspección al 100% antes de lavandería).
- 4.-Lavandería: Según muestra aprobada, control de calidad
- 5.-Planchado: Costuras de costado tumbar hacia posterior
- 6.-Acabados: control de calidad, Pegar botón, remache y embolsado, "VER MUESTRA"
- 7.-Despacho:

LEYENDA DE HILOS BELLTEX		
laguja (1er pase)	hilo 29	20/3
laguja (2do pase)	hilo 441	20/3
atraques y ojal	hilo 29	20/2
bobina	hilo 29	20/2
remalle	hilo 339	40/2
puntada de seguridad	hilo 323	20/2

Observaciones:

- *Usar aguja punta bola # 18 (PROVEQUER)
- *Fundillo 8 p.p.p "cuidar pestañas y revrado de costura"
- *Respetar holguras de forro en bolsillo / cuchillas
- *Costuras 8 p.p.p
- *Tención c/ elasticidad, regulación de maquina, Tención de cademeta
- *Marcador: pinta & ubicación bolsillo en pieza
- *Remalle 10 p.p.p (remalle o/puntada de seguridad 1/2")
- *Respetar piquetes en costuras/ costados, entripieras para evitar revrados
- *No usar Puncion
- *Armar contra muestra antes de la producción, previa aprobación de auditor(a)

Fuente: Empresa SNOW BOARDING

➤ **Área Corte**

En el área de corte cuentan con ocho colaboradores y un supervisor teniendo como líder al maestro de corte. Dichos trabajadores que se encuentran en esta área, algunos pueden realizar más de una actividad por la experiencia y conocimientos que posean, se les asignan sus actividades por prioridad. El área de corte es donde se inicia los procesos de la empresa. Entre estas personas se elaboran las siguientes actividades que se describen a continuación:

Recepción y medición de los anchos de tela: Consiste en recepcionar los rollos de tela en metros según la cantidad a confeccionar, tipos y los colores que se requieran. Con respecto a los tipos de telas con los que se cuenta, se selecciona de iguales anchos para realizar el tendido y poder enviar los anchos al área de U.D.P. para que pueda realizar los respectivos tizados. Esta actividad la realizan dos trabajadores del área con la corte y el supervisor de la misma área para poder enviar los anchos al área de U.D.P. de la persona que realiza el tizado para el conocimiento del ancho necesitado.

Tendido: Consiste en poner la tela en la mesa de corte, capa por capa, cuidando que la tela no esté mal colocada. Lo realizan cuatro colaboradores a excepción del supervisor de corte que realiza otras actividades que requieren más conocimientos y experiencia. El tendido de un rollo puede demorar de veinte a treinta minutos dependiendo la cantidad de lote de prenda a cortar.

Corte: Consiste en cortar con la máquina laser que tiene el mismo sistema Lectra, el láser pasa el trazo de manera que salgan las piezas a confeccionar en bloques. Esta actividad la pueden realizar dos trabajadores incluido el maestro de corte, ya que fueron capacitados para utilizar la máquina de corte, ya que es muy peligrosa si no se sabe usar del modo adecuado. El corte de las piezas demora alrededor de una hora dependiendo la cantidad del lote de prendas.

Codificación o numeración: Consiste en enumerar todas las piezas. De acuerdo a las capas tendidas, ya que se puede utilizar el mismo artículo de tela, pero pueden variar los rollos al igual que los lotes. Esta manera se trabajará ordenadamente.

Figura: N° 26 Área de corte: Maquina con sistema Lectra



Fuente: Empresa SNOW BOARDING

➤ **Área de pre acabados**

❖ **Área de Estampado**

Dicha área cuenta con 8 colaboradores y el encargado de efectuar los sublimados a los fardos de tela que lo soliciten y de colocar el transfer con los logos o diseño que fueron definidas en la ficha técnica.

Diseños y elaboración de cuadros: Consiste en definir diseño en cuantas capas tiene que llevar cada tipo de estampado.

Estampado o Sublimado: En la máquina estampadora es donde se usa el papel transfer para los polos, Pantalones, Camisas, etc. El tiempo por este proceso depende del diseño y tipo de estampado que se va a realizar, Esta actividad la realizan dos colaboradores.

Figura: N° 27 Área de estampado: Pulpo para estampar



Fuente: Empresa SNOW BOARDING

❖ Área de Bordado

Esta área es completamente automatizada, teniendo como principal trabajador al programador de las máquinas bordadoras. Esta área cuenta con 5 colaboradores. Uno para realizar los ponchados de los diseños. Esta área si no se abastece con la producción lo envían a servicio. Los colaboradores se encargan de habilitar a la máquina y las piezas a bordar, colocando previamente el pelón en la parte posterior para que los hilos se impregnen a la pieza a bordar

Bordado: Consiste en imprimir a través de hilos el diseño que se requiera dependiendo de la línea. El tiempo del bordado depende de la cantidad de puntadas y puntadas de relleno que requiera.

Figura: N° 28 Área Bordado: Máquina bordadora 8 Cabezas



Fuente: Empresa SNOW BOARDING

❖ **Área de Laser**

En esta área llegan las prendas jeans y se marcan los rasgados que resultaran efectos después de lavandería. Estos diseños son realizados por un diseñador gráfico.

Figura: N° 29 Diseños de laser quemado y colores



Fuente: Empresa SNOW BOARDING

❖ Área de Rasgado

Consiste en realizar diferentes tipos de rasgados dependiendo la temporada.

Figura: N° 30 Tipos de rasgado de acuerdo con la temporada



Fuente: Empresa SNOW BOARDING

➤ Área de confecciones

El área de confección es donde se realizan la unión de piezas y ensamble que necesita la prenda. Según el modelo que lo requiera. El lote de prendas se puede terciar-izar o confección interna en esta área se encuentra trabajadores destajeros como jornaleros, se realizan las principales operaciones que tienen que manejar y dominar en plana, recta y tanto como remalle, el cerrador y manuales habilitadores.

Costura: En este proceso se tiene que pasar por las cuatro máquinas de coser que son: recta, para el Armado de las pinzas y pequeñas piezas, Plana para respuntes de costado, cerrador para unión de tiro espalda y delantero, remalladora para la unión de costado y entrepiernas y cadeneta para respunte y cerrado de pretina anatómica. Los diez trabajadores de confección son los encargados de realizar estas actividades usando las máquinas de costura, cada uno de ellos posee diferente nivel de conocimiento de cada una de las máquinas.

Figura: N° 31 Área de Costura



SNOW BOARDING S.A.C.
Producto de Jean Parada 111

Fuente: Empresa SNOW BOARDING

❖ **Área de acabados “envió a lavandería”**

En esta área se recepción tanto del taller externo como interno para que le realicen los acabados respectivos dependiendo al diseño para poder envía a la lavandería dependiendo de lavado que requiera esta área cuenta con siete colaboradores. Y realizan las siguientes operaciones:

Atraque de presillas: En este Operación se le coloca la cantidad necesaria de presillas dependiendo del modelo tantos pantalones de damas y niños, etc.

Ojal: En esta operación se realiza los ojales y la cantidad necesaria dependiendo de la línea o tipo de prenda

Limpieza y corte hilos: se limpia los residuos de los hilos para cuando se valla a lavandería los hilos se rompan y evitemos pérdidas de prendas.

Control de calidad: En esta área se revisa si la prenda tiene dificultades de costura o de tela para poder enviar a reproceso y evitamos las pérdidas.

Entallado y envío a lavandería: en esta área se entalla de acuerdo con la cantidad de tallas de color dependiendo de Orden Producción.

➤ **Área de Lavandería**

En esta área se realiza diferentes tipos de lavado y teñido dependiendo la ficha técnica.

Figura: N° 32 Área de Lavandería: Lavadora Industrial



Fuente: Empresa SNOW BOARDING

➤ **Área de acabados finales**

A esta área llegan las prendas después de lavandería y se realizan sus acabados dependiendo el modelo

Limpieza de hilos en esta operación se limpia los hilos restantes después del lavado

Control de calidad en esta operación se revisa si las prendas tienen manchas de focalizado o quemaduras de lejía para seguidamente realizar un descuento al a lavandería

Entallado por modelo en esta operación se entalla de acuerdo con la cantidad de tallas de color dependiendo de O. P para poder saber qué tipo de diseño de piedras va o requiere

Planchado de piedras: En esta operación se realiza el cortado de los diseños y siguientemente el planchado de diseño dependiendo el modelo.

Pegar botones y placas: se realiza el pegado de la arandela y botones y poder asegura si la tela es resistente al dicho botón dependiendo la presión de ella al igual de las placas depende de la línea y tipo de tela.

Pegar etiqueta: se pega las etiquetas dependiendo el tipo de tela y líneas

Poner hantag y correa: cada diseño tiene una propia línea, al igual que el diseño de las correas depende del modelo.

Codificar y Embolsar: se codifica si es de primera calidad y con sus respectivos precios tanto como por mayor precio unitarios dependiendo de los clientes.

➤ **Almacén de prendas terminadas**

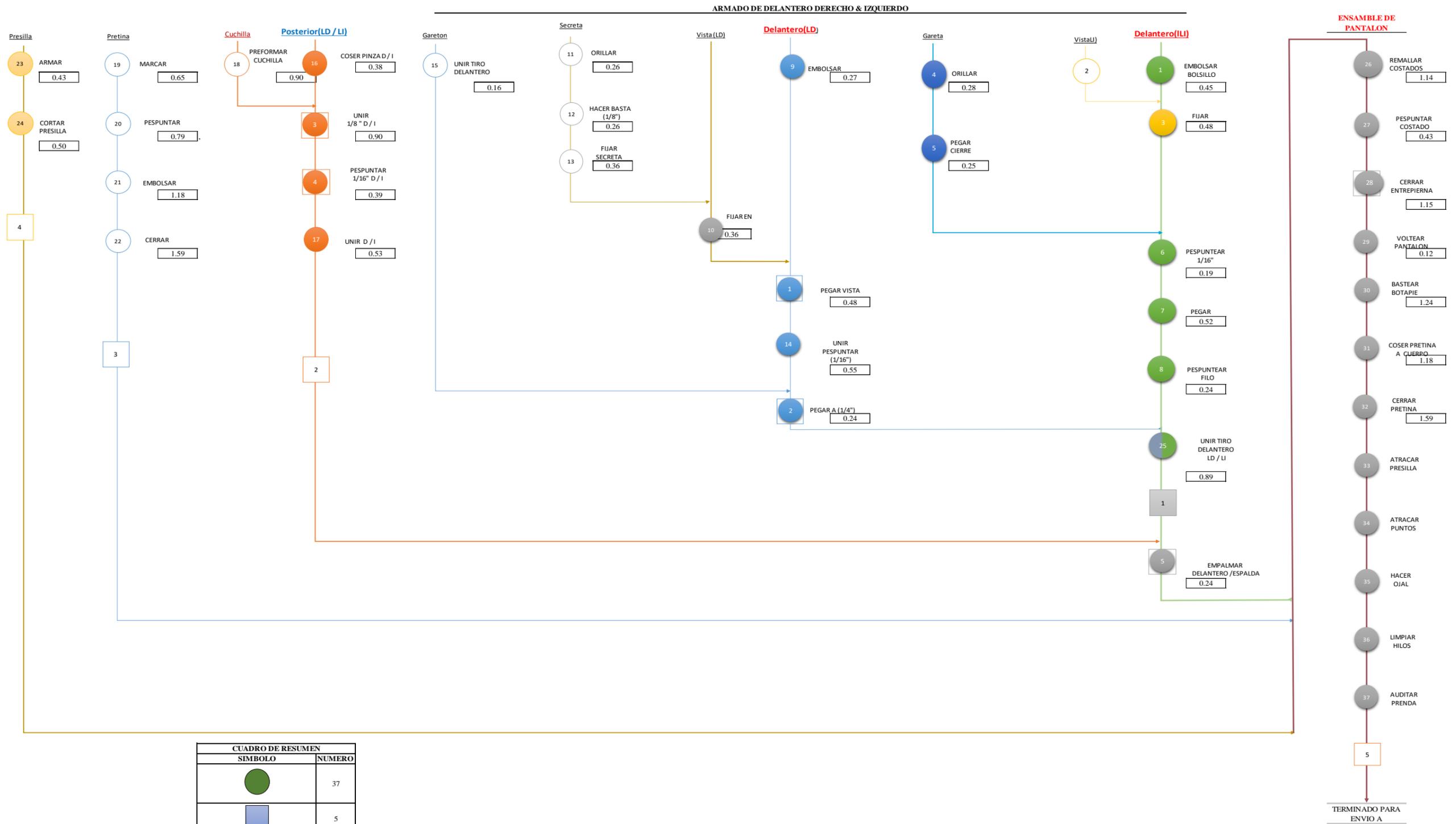
En esta área se clasifica las prendas dependiendo tipo de prenda pantalón, bermuda, casaca, blusa, short, etc.

Figura: N° 33 Área de Almacén



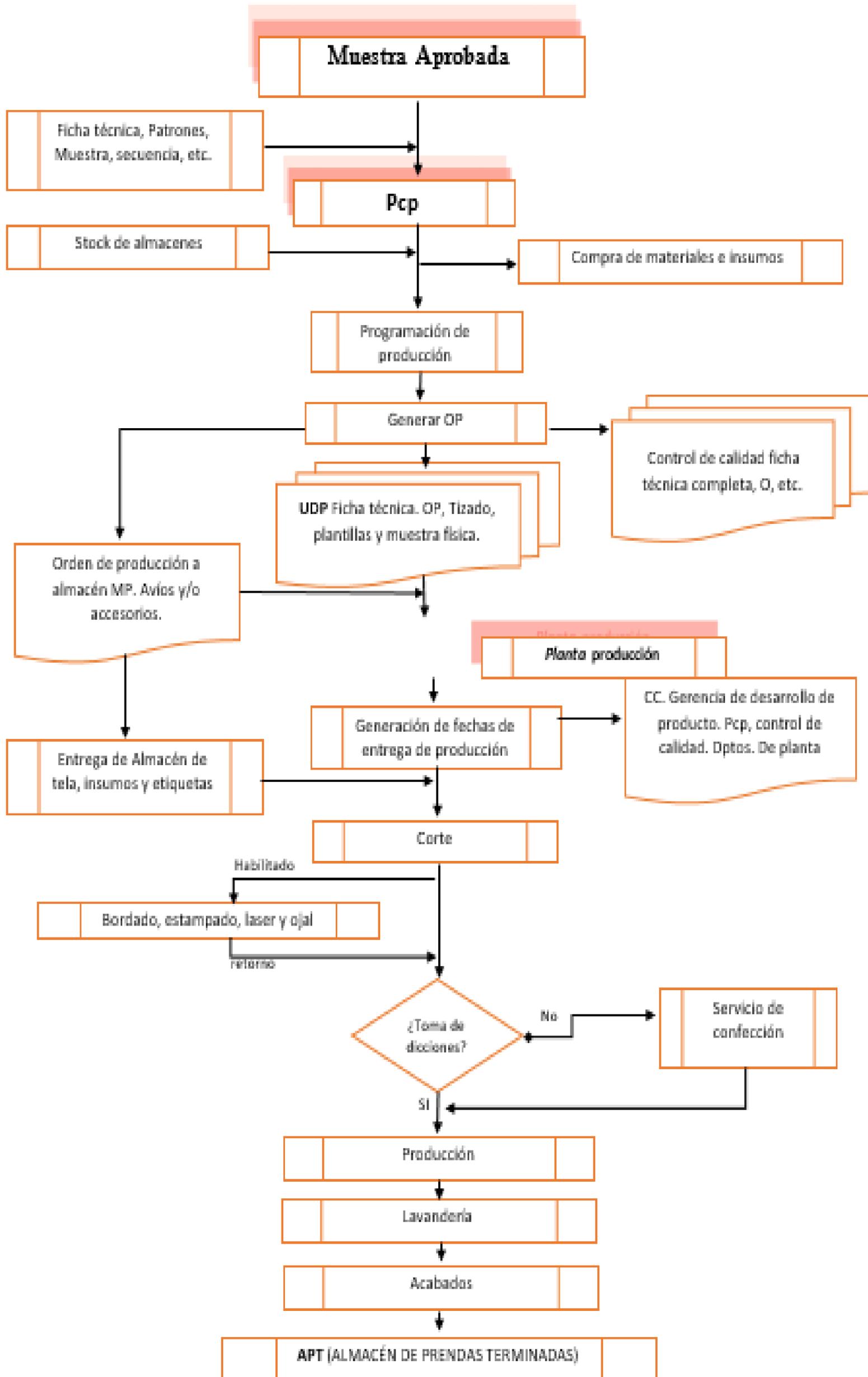
Fuente: Empresa SNOW BOARDING

Diagrama 1 DOP de armado del pantalón de dama básico de la empresa SNOW BOARDING S.A.C.



Fuente: Elaboración Propia

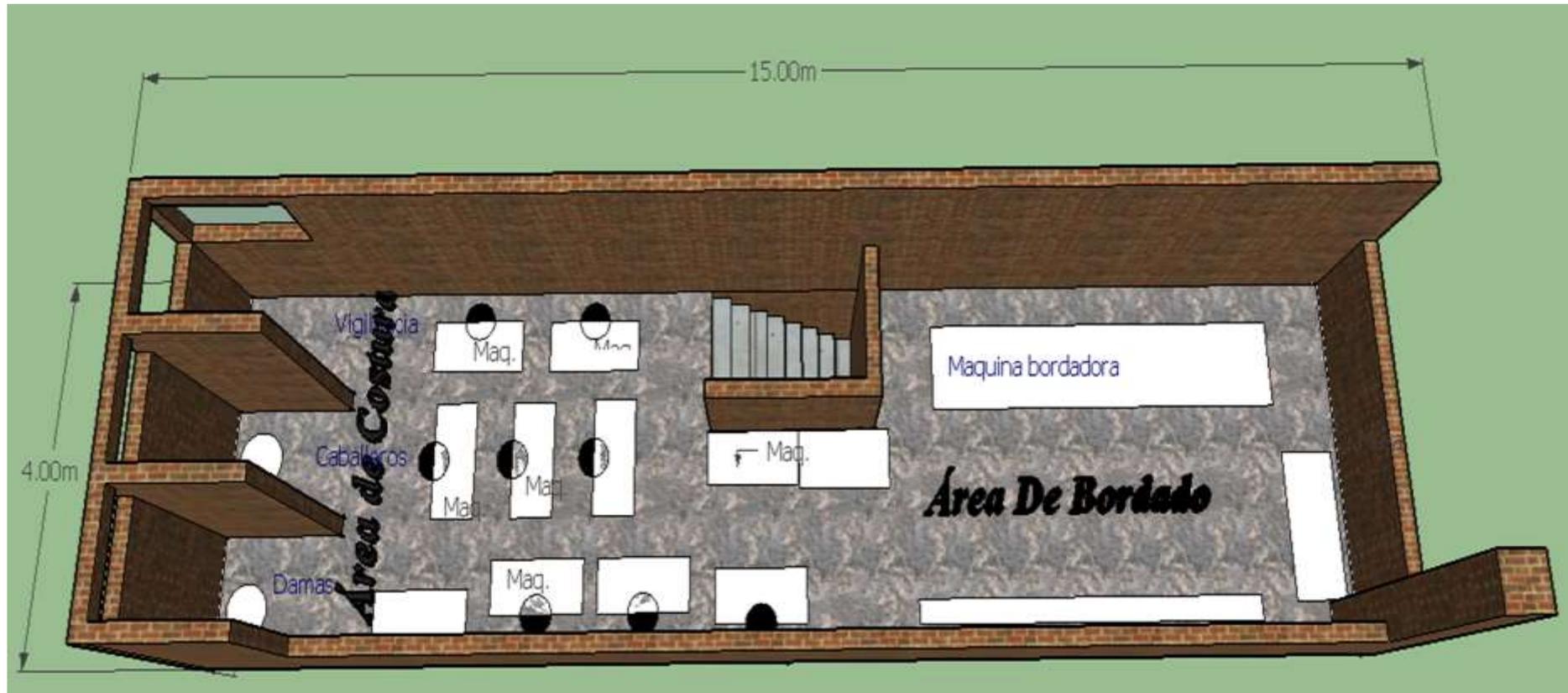
Diagrama 2 Flujo del proceso de un pantalón básico de dama de la empresa SNOW BOARDING S.A.C.



Fuente: Elaboración Propia

2.7.1.8 Distribución del área de costura actual

Figura: N° 34 Distribución del área de costura actual



Fuente: elaboración Propia

Se elaboró la distribución del área de costura de la Empresa SNOW BOARDING S.A.C., visualizando una mala distribución de las máquinas ya que dentro de ello se encuentra el área de bordado minimizando el espacio y estableciendo el desorden; no obstante, después de la aplicación muestra el plano actual para mejorar la producción.

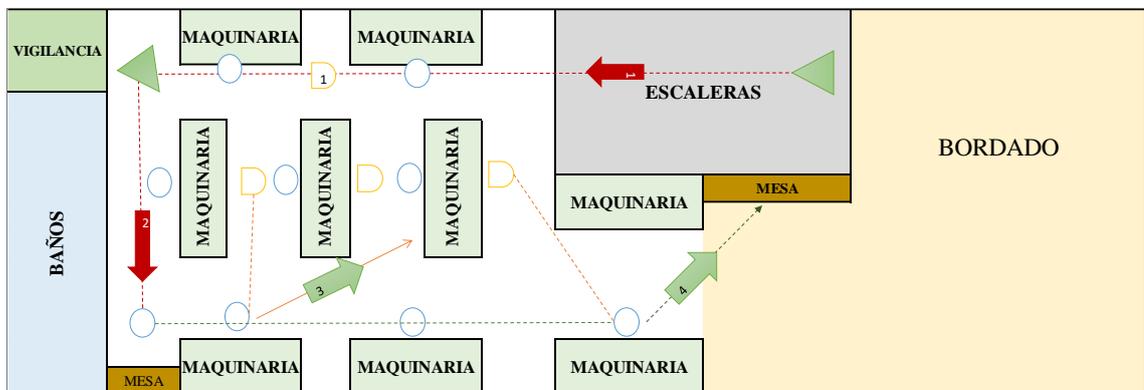
2.7.1.9 Análisis de las principales causas de la baja Productividad

Se realizó un análisis en la empresa mediante las causas principales que originan la baja productividad en la línea de costura de la empresa SNOW BOARDING S.A.C.

Distribución y recorrido

El área no cuenta con una adecuada distribución correcta en el área de costura como se puede observar en la figura N° 35. Se realizan innecesarios transportes y esperas a través del diagrama de recorrido mostraremos el trayecto desde el momento que la orden de trabajo ingresa en el área de costura para armar el pantalón básico de dama.

Figura: N° 35 Recorrido actual del área de costura del 3er piso



Fuente: Empresa SNOW BOARDING

Falta de Orden y limpieza: se encuentra varios factores que influyen en el desorden y falta de limpieza que existe dentro de la instalación donde se realiza el armado de la prenda (área de costura)

Figura: N° 36 Fotografía del orden y procedimiento



Fuente: Empresa SNOW BOARDING

Procedimiento de trabajo no estandarizado:

Como se puede visualizar que el colaborador no cuenta con un procedimiento adecuado para la construcción de la prenda. Ya que las maquinarias que utilizan con un sistema automático para facilitar el método de trabajo.



Transporte y recorrido innecesario

Se puede observar que se utiliza un personal para recoger y ordenar las piezas de la prenda. Eso lleva que el tiempo se eleve y realice un recorrido innecesario asimismo incrementar actividades que no añaden valor. el personal se puede realizar otras operaciones. De esta manera hacen que el procedimiento del armado de la prenda demore.

Métodos inadecuados

Para la confección del pantalón básico de dama se tiene un total de 97 actividades donde existen entre ellas actividades que añaden valor y las que no añaden valor.

Para ello se relocaliza el análisis de la prenda y realizamos una secuencia de operación que debería estar dentro del todo el recorrido.

2.7.2 Propuesta de mejora

Para ejecutar la propuesta de mejora tenemos que ver que alternativa de solución es la más efectiva en las principales causas que ocasiona la baja productividad en la Empresa SNOW BOARDING S.A.C. es así como contamos con nuestra matriz de selección de alternativas que nos especificara la mejor propuesta a tomar que nos ayudara en todas las deficiencias que tiene la Empresa SNOW BOARDING S.A.C.

Tabla N° 14 Cuadro de alternativas de solución

N°	PRINCIPALES CAUSAS DE LA BAJA PRODUCTIVIDAD	PRIORIDAD					NIVEL DE IMPACTO	TOTAL DE PRIORIDAD	IMPACTO	POSIBLES SOLUCIONES	PROPUESTA DE MEJORA A TOMAR
		GERENTE	ENCARGADO	COSTURERO	MANUAL	TESISTAS					
F4	Inexistencia de registros de tiempos	5	2	2	1	5	EXCELENTE	15	10	MEDICIÓN DE TIEMPOS	ESTUDIO DE TRABAJO
F2	No existen registros de costos de producción o mermas de proceso	3	1	1	1	4	MUY BUENO	10	9	MEDICIÓN DE TIEMPOS	
F1	Ausencia de registros de control de producción	4	2	1	2	3	EXCELENTE	12	10	MEDICIÓN DE TIEMPOS	
E4	Procedimiento de trabajo no estandarizado	5	1	1	1	3	MUY BUENO	11	9	ANÁLISIS DE MÉTODOS	
E3	Transporte y recorrido innecesario	3	1	1	1	4	EXCELENTE	10	10	DISTRIBUCIÓN	
F3	No existen registro de fecha de entrega con respecto a lo programado	3	1	2	1	1	BUENO	8	7	BALANCE DE LÍNEA	BALANCE DE LÍNEA
E6	Ausencia de control de calidad en el proceso de costura	3	1	1	1	1	REGULAR	7	4	CALIDAD	CALIDAD

PRIORIDAD	1 a 5
ABSOLUTAMENTE INDISPENSABLE	5
INDISPENSABLE	4
IMPORTANTE	3
POCO IMPORTANTE	2
SIN IMPORTANCIA	1

IMPACTO	
EXCELENTE	10
MUY BUENO	8
BUENO	6
REGULAR	4
DEFICIENTE	2

Fuente: Elaboracion propia

En el cuadro se presenta siete causas fundamentales que representan la baja productividad en la línea de costura de pantalones jeans, para que estas alternativas ayuden a resolver las causas, se calificó según el cuadro de prioridad tomando en cuenta donde absolutamente indispensable con el n° “5”, indispensable n° “4”, importante n° “3”, poco importante n° “2”, sin importancia n° “1”. Se realizó una votación en conjunto con el gerente y los colaboradores, donde la herramienta más viable es el estudio de trabajo, ya que las posibles soluciones tienen relación con los métodos de trabajo y los tiempos de producción, ya que también logra tener un balance adecuado entre el tiempo de implementación, inversión requerida, rentabilidad e impacto en la organización. Otra ventaja es el conocimiento previo del tema y la apertura de la empresa a nuevas propuestas.

Mediante el cuadro de las alternativas de solución (Ver tabla N° 15) ya que se determinó mediante las alternativas de solución a las causas principales de la baja productividad: registro de tiempos, control de Producción transporte y recorrido (Método de trabajo)

A continuación, se muestra el cronograma de implementación, en relación a las 12 semanas de producción, que se va a efectuar en la empresa SNOW BOARDING S.A.C.

Tabla N° 15 Cronograma de Implementación de mejora de proyecto

ITEM	ACTIVIDAD	FEBRERO				MARZO				ABRIL			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
1	Programación de la reunión con la alta directiva.	■											
1.1	Seleccionar el área donde se va a estudiar.		■										
1.2	Registrar los datos primordiales del proceso seleccionado para el análisis.		■										
1.3	Examinar los datos obtenidos en base a la problemática.			■									
1.4	Establecer los métodos para el incremento de la productividad.			■									
1.4,1	Ejecutar un plan piloto con el nuevo método.				■								
1.5	Evaluar los resultados obtenidos del método mejorado.					■	■						
1.6	Definir el nuevo método y tiempo de ejecución							■					
1.7	Implantar el nuevo método de trabajo								■	■	■		
1.8	Controlar la implementación proporcionada.											■	
1.8,1	Analizar los resultados y compararlos.												■

Fuente: Elaboración propia

2.7.2.1 Propuesta de mejoras

A continuación, buscando incrementar la productividad de la empresa SNOW BOARDING S.A.C.

Distribución y recorrido

La empresa SNOW BOARDING S.A.C. cuenta con un área de 3000m². Con 3 niveles. Pero cada nivel está destinado a una área específica. Pero en este proyecto nos enfocaremos en el área de costura. Esta área cuenta con 15m² x 4m². Teniendo suficiente espacio para un mejor recorrido, pero actualmente el área no cuenta con el recorrido correcto y necesario. Como podemos visualizar en la (Figura N°33).

Distribución y recorrido

Como se observó en la figura N° 36 como el colaborador no tiene un buen método de trabajo ocasiona demora y desorden el proceso de costura de una prenda.

Métodos Adecuados

Como podemos observar en la (Pre-test -2,3,4,5) se observa 97 operación, para producir un pantalón donde observaciones acciones y movimientos innecesarios. Lo cual se realizará un estudio de métodos y podremos unificar las operaciones que sean pertinentes. Así mismo se realizará una capacitación de la utilización de la maquinaria ya que se cuenta con máquinas automáticas y poder darles un mejor uso.

Tiempos Productivos

Como se observa se en la (Pre-Test – 9) se tiene un tiempo de 27.60 minutos para la producción de un pantalón básico de dama. Por ello deben producir un promedio de 648 prendas semanales, asimismo no llegan a cumplir con la orden de trabajo programada, ya que solo producen un promedio 600 pantalones, para ello se realizará un estudio de tiempos para conocer en que procesos influye en el retazo de producción de pantalones

2.7.2.2 Inversión de la propuesta

A continuación, se presenta la inversión a realizar en los requerimientos solicitados y las Horas-Hombre utilizadas para la implementación del estudio del trabajo.

Tabla N° 16 Tabla de Inversión de la Implementación

Recurso Material para la Implementación			
Materiales	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Impresión de evaluación inicial - Layout	8	S/ 0,50	4,00
Impresión de material informativo - Layout	8	S/ 2,80	22,40
Impresión de formatos	8	S/ 4,50	36,00
USB	2	S/ 35,00	70,00
Tablero portátil (para la toma de tiempo)	2	S/ 12,00	24,00
Cronómetro Digital Casio HS-3V-1	2	S/ 120,00	240,00
Mesas de 60cm x 35cm, 75 cm de alto.	10	S/ 80,00	800,00
Materiales de escritorio (lapiceros, tizas, etc.)	15	S/ 4,00	60,00
		Total	1.256,40

Recurso Humano para la Implementación				
Humano	Horas	Cantidad	Costo Unitario	Costo Total
Capacitación de Layout	6	8	S/ 22,92	137,52
Evaluación inicial del proceso	18	8	S/ 22,92	412,56
Registro de tiempos	60	8	S/ 3,00	180,00
Realización de mejora de procesos	36	5	S/ 35,00	1260,00
Implantación del nuevo formato	36	5	S/ 12,00	432,00
Total				2422,08

Servicios para la Implementación	
Servicios	Costo
Transporte	S/ 400,00
Celular	S/ 360,00
Internet	S/ 210,00
Total	970,00

Recurso Material para la Implementación	1.256,40
Recurso Humano para la Implementación	2.422,08
Servicios para la Implementación	970,00
COSTO TOTAL	4.648,48

Fuente: elaboración Propia

2.7.2.3 Implementación de la Propuesta

Para la Ejecución de la Propuesta de la producción del pantalón jean en la empresa SNOW BOARDING S.A.C, para incrementar la productividad, por lo tanto, desarrollaremos los 8 pasos que se tuvieron en cuenta. A continuación, detallamos cada una de ellas:

Primero se realizó el permiso al gerente, jefe de producción y a todos los colaboradores, técnicos, que se realizaran un trabajo de investigación y que nuestro objetivo es determinar de qué manera la aplicación de trabajo incrementara la productividad en la empresa Snow BOARDING SAC. los procesos y tiempos de la producción del pantalón jeans. La recolección de tiempos se realizará en un periodo de 12 semanas en el Pre-Test y 12 semanas para el Post-Test. Con un total de 24 semanas, así mismos mejorar en equipo con todos los colaboradores del área de costura.

La toma de tiempo del proceso será durante un tiempo determinado de 12 semanas antes (PRE-TEST) y 12 semanas después (POST-TEST) un total de 24 semanas, con la finalidad de mejorarlo en equipo con todos los trabajadores del área de producción.

2.7.2.3.1 Seleccionar

De acuerdo con la (tabla N° 1) la frecuencia de incidencias por mes que afecta la producción se enfocan en el área de costura con una frecuencia del 28% de las incidencias causantes.

Tabla N° 17 Frecuencia de incidencias por mes que afectan la producción

Problemas	Incidencias por mes				Frecuencia	
	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Promedio	Relativa	Absoluta
P1 Baja productividad en la línea de costura de pantalones jeans	40	36	35	37	28%	28%
P2 Retrasos de ordenes de producción a lavandería	20	12	14	15	12%	39%
P3 Falta de mantenimiento de maquinas	16	15	12	14	11%	50%
P4 Baja capacidad de personal	18	14	16	16	12%	62%
P5 Costos de producción elevados en el area de acabado	15	10	12	12	9%	71%
P6 Lotes de prenda con problemas de calidad de costura	12	15	16	14	11%	82%
P7 Incumplimiento de fecha de entrega con los clientes	10	12	15	12	9%	91%
P8 Ordenes de producción con prendas falladas después de lavandería	9	16	10	12	9%	100%
TOTALES				133	100%	

Fuente: Elaboración propis Datos de la empresa SNOW BOARDING S.A.C.

Respecto a la Tabla N° 1, identificamos que el principal problema que afecta el proceso de producción es la baja productividad dentro de la línea de costura de pantalones jeans (P1) el cual representa el 20% de las causas y concentra el 28% de las incidencias causantes.

2.7.2.3.2 Registrar

A continuación, analizaremos el cuello de botella en el área de costura y verificar que procesos o métodos se puede priorizar las mejoras. A continuación, seguimos con la etapa de recolectar.

Para iniciar esta etapa, se extraerá únicamente el proceso de costura del armado de un pantalón básico de dama de la empresa SNOW BOARDING S.A.C, así mismo estableceremos exactamente las actividades que agregan y no agregan valor a este proceso considerando el tiempo y las distancias recorridas. Lo más importante de este punto es lograr el objetivo del proyecto de investigación.

A. Análisis de pre – test para el estudio del trabajo (V. I)

A continuación, se presenta un diagrama de análisis de procesos (DAP) para visualizar y analizar con mayor detalle cada una de las actividades realizadas durante el proceso de confección de una prenda en la línea de costura.

Pre-Test 1 Diagrama de análisis de Proceso DAP Armado de piezas

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO (DAP)										
Empresa:						ACTIVIDAD		Post-test		
						Operación	○	22		
						Transporte	⇒	13		
						Espera	□	0		
						Inspección	□	0		
Actividad:	Armar de pantalón básico de dama					Almacenamiento	▽	8		
Lugar:	Área de costura					Total de Actividades		43		
Producto:	Pantalón básico jeans de Dama pretina ancha					Tiempo (Seg. - Hombre)		7.36min		
Elaborado por:	Cueva Palomino Milena Massiel & Marin Huaman Maria Angelica					Distancia		51 m		
Fecha:	sábado, 10 de noviembre de 2018									
N°	Bloque	Pieza	Descripción	Dist. (m)	Tie. (min)	SÍMBOLOS				
						○	⇒	□	□	▽
1	Corte	O.c	O.C en el area de corte		0.05					
2	Corte	O.c	Trasladar la O.C del area de corte al 3er piso arae de costura		0.05					
3	Preparado	Corte	Acomodar y distribuir piezas de la prenda según ficha tecnica	3	0.20					
4	Preparado	Pretina	Marcar pretina interna	0.1	0.65					
5	Preparado	Pretina	Trasladar pretina a maquina recta	3	0.07					
6	Preparado	Pretina	Pegar etiqueta a pretina interna 4 lados + acomodar	0.1	0.55					
7	Preparado	Pretina	Llevar pretina al area de ensamble	4	0.09					
8	Preparado	Pretina	Espera para el siguiente Proceso		0.10					
9	Preparado	Presilla	Armar presillas x 5	1	0.43					
10	Preparado	Presilla	Medir y corta presillas x 5	1	0.50					
11	Preparado	Presilla	Espera para enviar presillas con todo el corte		0.10					
12	Preparado	Gareta	Orillar Gareta	1	0.28					
13	Preparado	Gareta	Recoge y Lleva las garetas a maquina plana de 1/4"	2	0.03					
14	Preparado	Gareta	Traer cierres		0.05					
15	Preparado	Gareta	Pegar cierre a gareta c/ plana de 1/4", pestaña de 1/16"	2	0.25					
16	Preparado	Gareta	Recoger y acomodar		0.06					
17	Preparado	Gareta	Llevar pretina a las sub area de delantero	1.5	0.09					
18	Preparado	Gareta	Espera para el siguiente Proceso		0.10					
19	Preparado	Gareton	Armar gareton c/ remalle	1	0.16					
20	Preparado	Gareton	Recoger y voltear gareton	2	0.15					
21	Preparado	Gareton	Cerrar gareton c/ remalle	2	0.14					
22	Preparado	Gareton	Recoge y acomodar		0.08					
23	Preparado	Gareton	Trasladar al area de delantero para unionr	2	0.09					
24	Preparado	Gareton	Espera para el siguiente Proceso		0.10					
25	Preparado	Secreta	Orilla secreta	4	0.26					
26	Preparado	Secreta	Recoger y acomodar	0.05	0.07					
27	Preparado	Secreta	Trasladar al area de manual para preformar	2	0.09					
28	Preparado	Secreta	Preformar secreta + acomodar	0.07	0.26					
29	Preparado	Vista	Fijar secreta a vista derecha c/ Plana de 1/4", pestaña de 1/16"	3	0.36					
30	Preparado	Vista	Trasladar al sub area delantero	1.5	0.07					
31	Preparado	Vista	Espera para el siguiente Proceso		0.10					
32	Preparado	Talla	Armar etiqueta Talla c/ o.c y embolsar	3	0.35					
33	Preparado	Talla	Trasladar al sub area delantero	1.5	0.06					
34	Preparado	Talla	Espera para el siguiente Proceso		0.10					
35	Preparado	Bol. Posterior	Orillar boca de bolsillo	3	0.24					
36	Preparado	Bol. Posterior	Recoger y acomodar	0.05	0.06					
37	Preparado	Bol. Posterior	Trasladar al area de manual para preformar	2	0.09					
38	Preparado	Bol. Posterior	Preformar bolsillo x 2 + acomodar	2	0.45					
39	Preparado	Bol. Posterior	Trasladar al sub area posterior	2	0.06					
40	Preparado	Bol. Posterior	Espera para el siguiente Proceso		0.10					
41	Preparado	Delantero	Orillar tiro delantero derecho en bloque + acomodar	0.1	0.12					
42	Preparado	Delantero	Trasladar al sub area delantero	1.5	0.06					
43	Preparado	Delantero	Espera para el siguiente Proceso		0.10					
TOTAL				51 m	7.36min	22	13	0	0	8

Fuente: Elaboración Propia

Podemos visualizar un total de 43 actividades en las operaciones del preparado del armado de piezas, mostrando las operaciones en 22, transporte en 13 y una inspección en 8 con un tiempo estándar de 7.36 min.

Pre-Test 2 Diagrama de análisis del Proceso DAP Posterior

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO (DAP)										
Empresa: 						ACTIVIDAD		Actual		
						Operación	○	17		
						Transporte	⇒	4		
						Espera	□	3		
						Inspección	□	0		
						Almacenamiento	▽	0		
Actividad: Armar de pantalón básico de dama						Total de Actividades		24		
Lugar: Área de costura						Tiempo (Seg. - Hombre)		7.20min		
Producto: Pantalón básico jeans de Dama pretina ancha						Distancia		30 m		
Elaborado por: Cueva Palomino Milena Massiel & Marin Huaman Maria Angelica										
Fecha: sábado, 10 de noviembre de 2018										
N°	Bloque	Pieza	Descripción	Dist. (m)	Tie. (min)	SÍMBOLOS				
						○	⇒	□	□	▽
44	Posterior	Posterior	Marcar posterior para pinzas x6 + bolsillo x2 en bloque	3	0.61					
45	Posterior	Posterior	Traslada Posterior maquina recta	2	0.07					
46	Posterior	Posterior	Armar pinzas en posterior X6 en cadena	0.036	0.38					
47	Posterior	Posterior	Espera posteriores para recoger		0.07					
48	Posterior	Posterior	Recoger y acomodar		0.05					
49	Posterior	Posterior	Trasladar Posterior para cuchillas	2	0.06					
50	Posterior	Posterior	Unir cuchillas c/ remallé de 1/2" x 2	0.5	0.90					
51	Posterior	Posterior	Espera posteriores para recoger		0.06					
52	Posterior	Posterior	Recoger y acomodar	0.05	0.07					
53	Posterior	Posterior	Pespuntar cuchillas c/ plana de 1/4" pestaña de 1/16"	2	0.39					
54	Posterior	Posterior	Espera posteriores para recoger		0.07					
55	Posterior	Posterior	Recoger y perfilar para unir fundillo	0.1	0.12					
56	Posterior	Posterior	Unir fundillo posterior c/ cerradora	2	0.53					
57	Posterior	Posterior	Recoger y acomodar para la siguiente operación	0.1	0.07					
58	Posterior	Posterior	Pegar bolsillo a posterior según lo marcado c/ recta pestaña de 1/16" x 2	2	0.63					
59	Posterior	Posterior	Pespuntar x 2c/ recta 2do pase separación de 1/4"	3	0.58					
60	Posterior	Posterior	Trasladar posterior armado al sub area de ensamble	2	0.10					
61	Posterior	Posterior	Pespuntar cuchillas c/ plana de 1/4" pestaña de 1/16"	2	0.39					
62	Posterior	Posterior	Recoger y perfilar para unir fundillo	0.1	0.12					
63	Posterior	Posterior	Unir fundillo posterior c/ cerradora	2	0.53					
64	Posterior	Posterior	Recoger y acomodar para la siguiente operación	0.1	0.07					
65	Posterior	Posterior	Pegar bolsillo a posterior según lo marcado c/ recta pestaña de 1/16" x 2	2	0.63					
66	Posterior	Posterior	Pespuntar x 2c/ recta 2do pase separación de 1/4"	3	0.58					
67	Posterior	Posterior	Trasladar posterior armado al sub area de ensamble	2	0.10					
TOTAL				30 m	7.20min	17	4	3	0	0

Fuente: Elaboración Propia

Podemos visualizar un total de 24 actividades en las operaciones del armado del posterior, mostrando las operaciones en 17, transporte en 4 y una demora en 3 con un tiempo estándar de 7.20 min.

Pre-Test 3 Diagrama de análisis del Proceso DAP Delantero

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO (DAP)										
Empresa:										
				ACTIVIDAD		Actual				
				Operación	○	14				
				Transporte	⇒	2				
				Espera	⊐	0				
Actividad:	Armar de pantalón básico de dama			Inspección	□	0				
Lugar:	Área de costura			Almacenamiento	▽	0				
Producto:	Pantalón básico jeans de Dama pretina ancha			Total de Actividades		16				
Elaborado por:	Cueva Palomino Milena Massiel & Marin Huaman Maria Angelica			Tiempo (Seg. - Hombre)		4.30min				
Fecha:	sábado, 10 de noviembre de 2018			Distancia		20 m				
N°	Bloque	Pieza	Descripción	Dist. (m)	Tie. (min)	SÍMBOLOS				
						○	⇒	⊐	□	▽
68	Delantero	Izquierdo	Unir Garetta a delantero izquierdo		0.10					
69	Delantero	Izquierdo	Pespunte de garetta c/ pestaña de 1/16" + acomodar	3	0.19					
70	Delantero	Izquierdo	Dibujo de garetta 1er pase + acomodar	2	0.52					
71	Delantero	Izquierdo	2do pase de garetta + acomodar	1	0.28					
72	Delantero	Izq-Derecho	Unir Vueltas c/ recta a boca de bolsillo x 2	2	0.27					
73	Delantero	Izq-Derecho	Pespunte de quiebre vuelta interna x2, pestaña de 1/16"	1	0.24					
74	Delantero	Izq-Derecho	Recoger y acomodar		0.19					
75	Delantero	Izq-Derecho	Trasladar a Remalle		0.10					
76	Delantero	Izq-Derecho	Unir vistas c/ vueltas x 2 c/ remalle puntada de seguridad de 1/2"	3	0.48					
77	Delantero	Izq-Derecho	Pespuntar boca de bolsillo c/ recta pestaña de 1/4" x 2 en cadena	2	0.33					
78	Delantero	Izq-Derecho	Recoger y acomodar		0.18					
79	Delantero	Izq-Derecho	Unión de delantero c/ plana de 1/4", pestaña de 1/16" en cadena	3	0.57					
80	Delantero	Izq-Derecho	Recoger y acomodar		0.18					
81	Delantero	Izq-Derecho	Cerrar fundillo delantero c/ Plana de 1/4", pestaña de 1/16" + acomodar	3	0.32					
82	Delantero	Izq-Derecho	Fijar talla en vista derecha + acomodar		0.18					
83	Delantero	Izq-Derecho	Trasladar delantero al sub area de ensamble		0.18					
TOTAL				20 m	4.30min	14	2	0	0	0

Fuente: Elaboración Propia

Podemos visualizar un total de 16 actividades en las operaciones del armado delantero izquierdo, mostrando las operaciones en 14, transporte en 2 con un tiempo estándar de 4.30 min.

Pre-Test 4 Diagrama de análisis del Proceso DAP Ensamble

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO (DAP)											
Empresa: 						ACTIVIDAD		Actual			
						Operación	○	12			
						Transporte	⇒	1			
						Espera	D	0			
Actividad: Armar de pantalón básico de dama						Inspección	□	0			
Lugar: Área de costura						Almacenamiento	▽	2			
Producto: Pantalón básico jeans de Dama pretina ancha						Total de Actividades		15			
Elaborado por: Cueva Palomino Milena Massiel & Marin Huaman Maria Angelica						Tiempo (Seg. - Hombre)		11.11min			
Fecha: sábado, 10 de noviembre de 2018						Distancia		31 m			
N°	Bloque	Pieza	Descripción	Dist. (m)	Tie. (min)	SÍMBOLOS					
						○	⇒	D	□	▽	
84	Ensamble	Cuerpo	Espera de delantero y posterior		0.22						
85	Ensamble	Cuerpo	Empalmar delantero y posterior	3	0.24						
86	Ensamble	Cuerpo	Unir costados con remalle de 1/2" x 2	3	1.14						
87	Ensamble	Cuerpo	Pespuntar costados c/ pestaña de 1/16" altura de 7"	3	0.43						
88	Ensamble	Cuerpo	Recoger y acomodar	3	0.15						
89	Ensamble	Cuerpo	Espera para la operación de entrepiernas		0.10						
90	Ensamble	Cuerpo	Traer cuepos para unir entrepiernas		0.05						
91	Ensamble	Cuerpo	Unir entrepiernas con remalle de 1/2"	2	1.15						
92	Ensamble	Cuerpo	Recoger y acomodar	2	0.22						
93	Ensamble	Cuerpo	Embolsar pretina a cuerpo c/ recta a 1/2"	2	1.18						
94	Ensamble	Cuerpo	Pespuntar pretina inferior c/ pestaña de 1/16"	2	0.79						
95	Ensamble	Cuerpo	Cerrar pretina c/ recta pestaña de 1/16"	3	1.59						
96	Ensamble	Cuerpo	Recoger + voltear prenda y acomodar para basta	4	0.12						
97	Ensamble	Cuerpo	Coser basta de 1/2"x2, pestaña interna de 1/16"	2	1.24						
98	Ensamble	Cuerpo	Limpieza de hilos prenda + inspeccion	2	2.52						
TOTAL				31 m	11.11min	12	1	0	0	2	

Fuente: Elaboración Propia

Podemos visualizar un total de 15 actividades en las operaciones del armado del ensamble, mostrando las operaciones en 12, transporte en 1 y una inspección en 2 con un tiempo estándar de 11.11 min.

$$\text{Actividades que añaden valor} = \frac{\sum \text{Actividades AV}}{\sum \text{Total de Actividades}} \times 100\%$$

$$\text{Actividades que añaden valor} = \frac{22 + 17 + 14 + 12}{43 + 24 + 16 + 15} = \frac{65}{98} \times 100\% = 66.33\%$$

Como podemos observar que el 66.33% son de las actividades solo añaden valor en el proceso de costura. En el caso de tiempos improductivos, es decir que las actividades que no agregan valor equivale a 33.67% en el total de actividades.

Dimensión: Medición del trabajo

Otra de los orígenes que ocasiona la baja productividad en la empresa es los tiempos no estandarizados. Para verificar los tiempos no estandarizados es necesario realizar una medición de tiempos, por lo cual se toma como muestra todas las semanas de producción del mes de Agosto - Octubre.

Pre-Test 5 Secuencia de Operaciones Y Tiempo Observado

ANÁLISIS DE TIEMPO DE OBSERVACIONES																				
Tipo de prenda	Pantalón de dama Básico	P.P.P. TALLA	8"	Analistas de estudio de trabajo: Cueva Palomino Massiel Milena & Marin Huaman María Angelica																
Cliente	RIPLEY		28-30-32-34	Línea	Pantalones Jeans										Fecha de inicio	lunes, 03 de septiembre de 2018				
Estilo	Jean	Código	4724	Conocimiento del trabajo	SI										Fecha de término	sábado, 20 de octubre de 2018				
Tipo de tela			4724											Días transcurridos	35 días					
ÍTEM	BLOQUE	OPERACIONES	TIPO DE MAQUINA O MANUAL	TIEMPOS OBSERVADO MIN															Σ x	Σ x ²
				1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15		
1	Corte	O.C en el área de corte	Manual	0.050	0.051	0.052	0.053	0.054	0.055	0.056	0.058	0.060	0.055	0.054	0.053	0.052	0.051	0.050	1	0
2	Corte	Trasladar la O.C del área de corte al 3er piso arae de costura	Manual	0.050	0.053	0.058	0.055	0.054	0.055	0.056	0.058	0.050	0.055	0.054	0.053	0.052	0.052	0.050	1	0
3	Preparado	Acomodar y distribuir piezas de la prenda según ficha tecnica	Manual	0.200	0.201	0.202	0.180	0.206	0.205	0.208	0.222	0.210	0.215	0.185	0.209	0.208	0.202	0.207	3	1
4	Preparado	Marcar pretina interna	Manual	0.650	0.658	0.670	0.678	0.645	0.637	0.680	0.644	0.684	0.673	0.700	0.723	0.742	0.667	0.675	10	7
5	Preparado	Trasladar pretina a maquina recta	Manual	0.070	0.084	0.080	0.072	0.068	0.073	0.068	0.081	0.079	0.070	0.074	0.075	0.077	0.076	0.069	1	0
6	Preparado	Pegar etiqueta a pretina interna 4 lados + acomodar	Pespuntadora 1 ag.	0.545	0.560	0.555	0.580	0.670	0.540	0.552	0.541	0.544	0.542	0.558	0.562	0.567	0.540	0.541	8	5
7	Preparado	Llevar pretina al área de ensamble	Manual	0.090	0.094	0.095	0.092	0.087	0.098	0.087	0.080	0.082	0.089	0.092	0.093	0.092	0.098	0.089	1	0
8	Preparado	Espera para el siguiente Proceso	Demora	0.100	0.112	0.110	0.114	0.108	0.105	0.104	0.107	0.116	0.109	0.108	0.099	0.130	0.112	0.114	2	0
9	Preparado	Armar presillas x 5	Presilladora 2ag.	0.430	0.450	0.441	0.380	0.395	0.439	0.427	0.433	0.442	0.415	0.461	0.435	0.431	0.428	0.462	6	3
10	Preparado	Medir y corta presillas x 5	Manual	0.504	0.520	0.515	0.500	0.512	0.508	0.506	0.620	0.507	0.510	0.505	0.512	0.514	0.503	0.505	8	4
11	Preparado	Espera para enviar presillas con todo el corte	Demora	0.100	0.112	0.110	0.114	0.108	0.105	0.104	0.107	0.116	0.109	0.108	0.099	0.130	0.112	0.114	2	0
12	Preparado	Orillar Garetta	Remalladora 1 ag.	0.275	0.280	0.285	0.271	0.291	0.270	0.271	0.264	0.276	0.274	0.320	0.272	0.275	0.273	0.272	4	1
13	Preparado	Recoger y Lleva las garetas a maquina plana de 1/4"	Manual	0.033	0.038	0.037	0.035	0.036	0.037	0.034	0.031	0.035	0.039	0.040	0.036	0.038	0.039	0.040	1	0
14	Preparado	Trasr cierres	Manual	0.050	0.053	0.058	0.055	0.054	0.055	0.056	0.058	0.050	0.055	0.054	0.053	0.052	0.052	0.050	1	0
15	Preparado	Pegar cierre a garetta c/ plana de 1/4", pestaña de 1/16"	Pespuntadora 2ag. 1/4"	0.247	0.250	0.254	0.246	0.240	0.255	0.249	0.248	0.275	0.246	0.255	0.245	0.280	0.220	0.263	4	1
16	Preparado	Recoger y acomodar	Manual	0.060	0.065	0.066	0.062	0.059	0.067	0.061	0.063	0.064	0.055	0.067	0.065	0.069	0.064	0.061	1	0
17	Preparado	Llevar pretina a las sub area de delantero	Manual	0.090	0.089	0.084	0.092	0.096	0.098	0.112	0.096	0.095	0.094	0.093	0.091	0.090	0.092	0.095	1	0
18	Preparado	Espera para el siguiente Proceso	Demora	0.100	0.112	0.110	0.114	0.108	0.105	0.104	0.107	0.116	0.109	0.108	0.099	0.130	0.112	0.114	2	0
19	Preparado	Armar garetton c/ remalle	Remalladora 1 ag.	0.156	0.167	0.154	0.157	0.160	0.142	0.148	0.149	0.170	0.145	0.140	0.150	0.152	0.157	0.160	2	0
20	Preparado	Recoger y voltear garetton	Manual	0.154	0.157	0.160	0.167	0.166	0.150	0.154	0.153	0.174	0.151	0.150	0.149	0.148	0.147	0.149	2	0
21	Preparado	Cerrar garetton c/ remalle	Remalladora 1 ag.	0.140	0.145	0.149	0.148	0.147	0.148	0.120	0.140	0.141	0.142	0.143	0.144	0.145	0.146	0.147	2	0
22	Preparado	Recoger y acomodar	Manual	0.080	0.080	0.085	0.075	0.076	0.078	0.079	0.082	0.083	0.075	0.072	0.073	0.071	0.076	0.068	1	0
23	Preparado	Trasladar al area de delantero para unir	Manual	0.090	0.094	0.095	0.092	0.087	0.098	0.087	0.080	0.082	0.089	0.092	0.093	0.092	0.098	0.089	1	0
24	Preparado	Espera para el siguiente Proceso	Demora	0.100	0.112	0.110	0.114	0.108	0.105	0.104	0.107	0.116	0.109	0.108	0.099	0.130	0.112	0.114	2	0
25	Preparado	Orilla secreta	Remalladora 1 ag.	0.256	0.240	0.245	0.250	0.249	0.242	0.241	0.300	0.252	0.254	0.256	0.260	0.267	0.250	0.269	4	1
26	Preparado	Recoger y acomodar	Manual	0.070	0.080	0.085	0.075	0.076	0.078	0.079	0.082	0.083	0.075	0.072	0.073	0.071	0.076	0.068	1	0
27	Preparado	Trasladar al area de manual para preformar	Manual	0.090	0.094	0.095	0.092	0.087	0.098	0.087	0.080	0.082	0.089	0.092	0.093	0.092	0.098	0.089	1	0
28	Preparado	Preformar secreta + acomodar	Manual	0.260	0.265	0.268	0.255	0.258	0.267	0.261	0.263	0.264	0.265	0.280	0.255	0.208	0.258	0.272	4	1
29	Preparado	Fijar secreta a vista derecha c/ Plana de 1/4", pestaña de 1/16"	Pespuntadora 1 ag.	0.356	0.357	0.355	0.358	0.340	0.345	0.346	0.350	0.360	0.364	0.361	0.362	0.280	0.345	0.340	5	2
30	Preparado	Trasladar al sub area delantero	Manual	0.070	0.080	0.085	0.075	0.076	0.078	0.079	0.082	0.083	0.075	0.072	0.073	0.071	0.076	0.068	1	0
31	Preparado	Espera para el siguiente Proceso	Demora	0.100	0.112	0.110	0.114	0.108	0.105	0.104	0.107	0.116	0.109	0.108	0.099	0.130	0.112	0.114	2	0
32	Preparado	Armar etiqueta Talla c/ o.c y embolsar	Pespuntadora 1 ag.	0.350	0.345	0.349	0.350	0.355	0.364	0.360	0.358	0.354	0.352	0.360	0.286	0.356	0.355	0.364	5	2
33	Preparado	Trasladar al sub area delantero	Manual	0.060	0.067	0.065	0.062	0.061	0.063	0.062	0.058	0.053	0.058	0.061	0.058	0.060	0.061	0.055	1	0
34	Preparado	Espera para el siguiente Proceso	Demora	0.100	0.112	0.110	0.114	0.108	0.105	0.104	0.107	0.116	0.109	0.108	0.099	0.130	0.112	0.114	2	0
35	Preparado	Orillar boca de bolsillo	Remalladora 1 ag.	0.240	0.246	0.247	0.248	0.249	0.250	0.239	0.238	0.233	0.237	0.250	0.200	0.230	0.277	0.255	4	1
36	Preparado	Recoger y acomodar	Manual	0.060	0.067	0.065	0.062	0.061	0.063	0.062	0.058	0.053	0.058	0.061	0.058	0.060	0.061	0.055	1	0
37	Preparado	Trasladar al area de manual para preformar	Manual	0.090	0.095	0.096	0.098	0.099	0.086	0.087	0.088	0.089	0.090	0.091	0.092	0.093	0.094	0.095	1	0
38	Preparado	Preformar bolsillo x 2 + acomodar	Manual	0.449	0.448	0.500	0.449	0.447	0.446	0.460	0.420	0.380	0.441	0.442	0.470	0.438	0.439	0.440	7	3
39	Preparado	Trasladar al sub area posterior	Manual	0.060	0.067	0.065	0.062	0.061	0.063	0.062	0.058	0.053	0.058	0.061	0.058	0.060	0.061	0.055	1	0
40	Preparado	Espera para el siguiente Proceso	Demora	0.100	0.112	0.110	0.114	0.108	0.105	0.104	0.107	0.116	0.109	0.108	0.099	0.130	0.112	0.114	2	0
41	Preparado	Orillar tiro delantero derecho en bloque + acomodar	Remalladora 1 ag.	0.120	0.121	0.122	0.125	0.124	0.123	0.122	0.124	0.121	0.100	0.125	0.127	0.126	0.129	0.130	2	0
42	Preparado	Trasladar al sub area delantero	Manual	0.060	0.067	0.065	0.062	0.061	0.063	0.062	0.058	0.053	0.058	0.061	0.058	0.060	0.061	0.055	1	0
43	Preparado	Espera para el siguiente Proceso	Demora	0.100	0.112	0.110	0.114	0.108	0.105	0.104	0.107	0.116	0.109	0.108	0.099	0.130	0.112	0.114	2	0
44	Posterior	Marcar posterior para pinzas x6 + bolsillo x2 en bloque	Manual	0.613	0.612	0.620	0.618	0.619	0.600	0.500	0.606	0.605	0.602	0.609	0.604	0.617	0.613	0.608	9	5
45	Posterior	Traslada Posterior maquina recta	Manual	0.070	0.080	0.085	0.075	0.076	0.078	0.079	0.082	0.083	0.075	0.072	0.073	0.071	0.076	0.068	1	0
46	Posterior	Armar pinzas en posterior X6 en cadena	Pespuntadora 1 ag.	0.384	0.390	0.391	0.392	0.393	0.390	0.370	0.394	0.394	0.280	0.384	0.385	0.386	0.387	0.385	6	2
47	Posterior	Espera posteriores para recoger	Demora	0.072	0.080	0.085	0.075	0.076	0.078	0.079	0.082	0.083	0.075	0.072	0.073	0.071	0.076	0.068	1	0
48	Posterior	Recoger y acomodar	Manual	0.070	0.080	0.085	0.075	0.076	0.078	0.079	0.082	0.083	0.075	0.072	0.073	0.071	0.076	0.068	1	0
49	Posterior	Trasladar Posterior para cuchillas	Manual	0.060	0.067	0.065	0.062	0.061	0.063	0.062	0.058	0.053	0.058	0.061	0.058	0.060	0.061	0.055	1	0
50	Posterior	Unir cuchillas c/ remallé de 1/2" x 2	Remalladora 2 ag.	0.900	0.910	0.915	0.925	0.912	0.918	0.913	0.926	0.900	0.915	0.912	0.913	1.090	0.915	0.916	14	13
51	Posterior	Espera posteriores para recoger	Demora	0.061	0.067	0.065	0.062	0.061	0.063	0.062	0.058	0.053	0.058	0.061	0.058	0.060	0.061	0.055	1	0

Pre-Test 6 Calculo de Tamaño de Muestras

TAMAÑO DE LA MUESTRA	
FORMULA	EMPRESA
$n = \left(\frac{40 \sqrt{n' \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$	 <p style="font-size: small;">Producción de Jeani Parada 111</p>

Promedio	Bloque	OPERACIONES	Nº Observaciones	$\sum x$	$\sum x^2$	Tamaño de la Muestra	
			n'			n	n
1	Corte	O.C en el area de corte	15	0.80	0.04	4.29	4
2	Corte	Trasladar la O.C del area de corte al 3er piso arae de costura	15	0.81	0.04	3.52	4
3	Preparado	Acomodar y distribuir piezas de la prenda según ficha tecnica	15	3.06	0.63	3.90	4
4	Preparado	Marcar pretina interna	15	10.13	6.85	2.77	3
5	Preparado	Trasladar pretina a máquina recta	15	1.12	0.08	6.85	7
6	Preparado	Pegar etiqueta a pretina interna 4 lados + acomodar	15	8.40	4.72	5.10	5
7	Preparado	Llevar pretina al area de ensamble	15	1.36	0.12	4.81	5
8	Preparado	Espera para el siguiente Proceso	15	1.65	0.18	6.86	7
9	Preparado	Armar presillas x 5	15	6.47	2.80	3.85	4
10	Preparado	Medir y corta presillas x 5	15	7.74	4.01	4.79	5
11	Preparado	Espera para enviar presillas con todo el corte	15	1.65	0.18	6.86	7
12	Preparado	Orillar Garetta	15	4.17	1.16	3.42	3
13	Preparado	Recoge y Lleva las garetas a máquina plana de 1/4"	15	0.55	0.02	7.48	7
14	Preparado	Traer cierres	15	0.81	0.04	3.52	4
15	Preparado	Pegar cierre a garetta c/ plana de 1/4"; pestaña de 1/16"	15	3.77	0.95	4.71	5
16	Preparado	Recoger y acomodar	15	0.95	0.06	4.92	5
17	Preparado	Llevar pretina a las sub area de delantero	15	1.41	0.13	6.36	6
18	Preparado	Espera para el siguiente Proceso	15	1.65	0.18	6.86	7
19	Preparado	Armar garetton c/ remalle	15	2.31	0.36	4.60	5
20	Preparado	Recoger y voltear garetton	15	2.33	0.36	4.03	4
21	Preparado	Cerrar garetton c/ remalle	15	2.14	0.31	3.57	4
22	Preparado	Recoger y acomodar	15	1.15	0.09	5.78	6
23	Preparado	Trasladar al area de delantero para union	15	1.36	0.12	4.81	5
24	Preparado	Espera para el siguiente Proceso	15	1.65	0.18	6.86	7
25	Preparado	Orilla secreta	15	3.83	0.98	5.19	5
26	Preparado	Recoger y acomodar	15	1.14	0.09	6.43	6
27	Preparado	Trasladar al area de manual para preformar	15	1.36	0.12	4.81	5
28	Preparado	Preformar secreta + acomodar	15	3.90	1.02	5.52	6
29	Preparado	Fijar secreta a vista derecha c/ Plana de 1/4", pestaña de 1/16"	15	5.22	1.82	5.14	5
30	Preparado	Trasladar al sub area delantero	15	1.14	0.09	6.43	6
31	Preparado	Espera para el siguiente Proceso	15	1.65	0.18	6.86	7
32	Preparado	Armar etiqueta Talla c/ o.c y embolsar	15	5.26	1.85	4.24	4
33	Preparado	Trasladar al sub area delantero	15	0.90	0.05	5.25	5
34	Preparado	Espera para el siguiente Proceso	15	1.65	0.18	6.86	7
35	Preparado	Orillar boca de bolsillo	15	3.64	0.89	6.68	7
36	Preparado	Recoger y acomodar	15	0.90	0.05	5.25	5
37	Preparado	Trasladar al area de manual para preformar	15	1.38	0.13	2.74	3
38	Preparado	Preformar bolsillo x 2 + acomodar	15	6.67	2.97	4.80	5
39	Preparado	Trasladar al sub area posterior	15	0.90	0.05	5.25	5
40	Preparado	Espera para el siguiente Proceso	15	1.65	0.18	6.86	7
41	Preparado	Orillar tiro delantero derecho en bloque + acomodar	15	1.84	0.23	4.72	5
42	Preparado	Trasladar al sub area delantero	15	0.90	0.05	5.25	5
43	Preparado	Espera para el siguiente Proceso	15	1.65	0.18	6.86	7
44	Posterior	Marcar posterior para pinzas x6 + bolsillo x2 en bloque	15	9.05	5.47	3.50	4
45	Posterior	Trasladar Posterior máquina recta	15	1.14	0.09	6.43	6
46	Posterior	Armar pinzas en posterior X6 en cadena	15	5.71	2.18	8.33	8
47	Posterior	Espera posteriores para recoger	15	1.14	0.09	6.06	6
48	Posterior	Recoger y acomodar	15	1.14	0.09	6.43	6
49	Posterior	Trasladar Posterior para cuchillas	15	0.90	0.05	5.25	5
50	Posterior	Unir cuchillas c/ remallé de 1/2" x 2	15	13.88	12.87	3.71	4
51	Posterior	Espera posteriores para recoger	15	0.91	0.05	5.27	5
52	Posterior	Recoger y acomodar	15	1.14	0.09	6.43	6
53	Posterior	Pespuntar cuchillas c/ plana de 1/4" pestaña de 1/16"	15	5.73	2.20	8.26	8
54	Posterior	Espera posteriores para recoger	15	1.14	0.09	6.06	6
55	Posterior	Recoger y perfilar para unir fundillo	15	1.84	0.23	4.72	5
56	Posterior	Unir fundillo posterior c/ cerradora	15	8.04	4.32	5.46	5
57	Posterior	Recoger y acomodar para la siguiente operación	15	1.14	0.09	6.43	6
58	Posterior	Pegar bolsillo a posterior según lo marcado c/ recta pestaña de 1/16" x 2	15	9.23	5.09	4.05	4
59	Posterior	Pespuntar x 2c/ recta 2do pase separación de 1/4"	15	8.45	4.78	7.67	8
60	Posterior	Trasladar posterior armado al sub area de ensamble	15	1.65	0.18	6.86	7
61	Posterior	Pespuntar cuchillas c/ plana de 1/4" pestaña de 1/16"	15	5.69	2.16	4.06	4
62	Posterior	Recoger y perfilar para unir fundillo	15	1.84	0.23	4.72	5
63	Posterior	Unir fundillo posterior c/ cerradora	15	8.04	4.32	5.46	5
64	Posterior	Recoger y acomodar para la siguiente operación	15	1.14	0.09	6.43	6
65	Posterior	Pegar bolsillo a posterior según lo marcado c/ recta pestaña de 1/16" x 2	15	9.27	5.75	4.48	4
66	Posterior	Pespuntar x 2c/ recta 2do pase separación de 1/4"	15	8.23	4.98	5.57	6
67	Posterior	Trasladar posterior armado al sub area de ensamble	15	1.65	0.18	6.86	7
68	Delantero	Unir Garetta a delantero izquierdo	15	1.65	0.18	6.86	7
69	Delantero	Pespunte de garetta c/ pestaña de 1/16" + acomodar	15	2.78	0.52	5.37	5
70	Delantero	Dibujo de garetta 1er pase + acomodar	15	7.75	4.02	4.71	5
71	Delantero	2do pase de garetta + acomodar	15	4.16	1.16	4.25	4
72	Delantero	Unir Vueltas c/ recta a boca de bolsillo x 2	15	4.15	1.15	3.67	4
73	Delantero	Pespunte de quiebre vuelta interna x2, pestaña de 1/16"	15	3.61	0.87	3.74	4
74	Delantero	Recoger y acomodar	15	3.25	0.71	6.01	6
75	Delantero	Trasladar a Remalle	15	1.65	0.18	6.86	7
76	Delantero	Unir vueltas c/ vueltas x 2 c/ remalle puntada de seguridad de 1/2"	15	7.08	3.36	4.57	5
77	Delantero	Pespuntar boca de bolsillo c/ recta pestaña de 1/4" x 2 en cadena	15	5.18	1.79	3.41	3
78	Delantero	Recoger y acomodar	15	2.74	0.50	3.93	4
79	Delantero	Unión de delantero c/ plana de 1/4", pestaña de 1/16" en cadena	15	8.89	5.29	6.32	6
80	Delantero	Recoger y acomodar	15	2.67	0.48	3.93	4
81	Delantero	Cerrar fundillo delantero c/ Plana de 1/4", pestaña de 1/16" + acomodar	15	4.87	1.59	6.57	7
82	Delantero	Fijar talla en vista derecha + acomodar	15	2.66	0.47	3.28	3
83	Delantero	Trasladar delantero al sub area de ensamble	15	2.67	0.48	3.93	4
84	Ensamble	Espera de delantero y posterior	15	3.28	0.72	4.06	4
85	Ensamble	Empalmar delantero y posterior	15	3.61	0.87	3.74	4
86	Ensamble	Unir costados con remalle de 1/2" x 2	15	16.82	18.91	4.30	4
87	Ensamble	Pespuntar costados c/ pestaña de 1/16" altura de 7"	15	6.20	2.57	5.18	5
88	Ensamble	Recoger y acomodar	15	2.30	0.35	8.18	8
89	Ensamble	Espera para la operación de entrepiernas	15	1.65	0.18	6.86	7
90	Ensamble	Traer cuerpos para unir entrepiernas	15	0.72	0.03	7.17	7
91	Ensamble	Unir entrepiernas con remalle de 1/2"	15	16.84	18.94	2.54	3
92	Ensamble	Recoger y acomodar	15	3.28	0.72	4.06	4
93	Ensamble	Embolsar pretina a cuerpo c/ recta a 1/2"	15	17.40	20.24	3.78	4
94	Ensamble	Pespuntar pretina inferior c/ pestaña de 1/16"	15	11.45	8.78	6.68	7
95	Ensamble	Cerrar pretina c/ recta pestaña de 1/16"	15	23.42	36.65	3.55	4
96	Ensamble	Recoger + voltear prenda y acomodar para basta	15	1.84	0.23	4.72	5
97	Ensamble	Coser basta de 1/2" x 2, pestaña interna de 1/16"	15	18.27	22.30	3.81	4
98	Ensamble	Limpieza de hilos prenda + inspección	15	37.27	92.87	4.36	4

Fuente: elaboracion propia

Como se observa, el cálculo del promedio total de cada operación del proceso de la prenda según el cálculo del número de muestras obtenidas con la fórmula de Kanawaty.

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

Tamaño de muestra como mínimo 3 y como máximo 8.

Pre-Test 7 Suplementos de Medición de Tiempo

OPERACIÓN:	ARMAR DE PANTALÓN JEANS
PRODUCTO:	PANTALÓN BÁSICO DAMA
OBSERVADO POR:	Cueva Palomino Massiel Milena Marin Huaman Maria Angelica

SUPLEMENTOS FIJOS	HOMBRE
.Suplementos por N. personales	5
.Suplementos basicos por fatiga	4
Total:	9
SUPLEMENTOS VARIABLES	HOMBRE
TENSION VISUAL: .Trabajo de precisión	2
POSTURA ANORMAL: .Incomodo Inclinado	2
TENSION AUDITIVA: .Ruido intermitente y fuerte	2
CALIDAD DE AIRE: .Agentes contaminantes de la tela pero sin emanaciones toxicas	5
INTENSIDAD DE LUZ .Mala iluminación bastante por debajo	2
Total:	22
Suplementos	22%

Fuente: Elaboración Propia

Para obtener el tiempo estándar utilizaremos la fórmula:

$$Te = (Tp)(Fv)x (1 + \%Sup)$$

Según la secuencia de operaciones analizaremos el tiempo de acuerdo al tamaño de muestra obtenido en el Pre test 7, sacando su tiempo promedio y multiplicamos la media aritmética según la tabla de Westinghouse obtenida como habilidades en un -0.10, esfuerzo en un 0.05, condición en un -0.07 y consistencia en un -0.02 obteniendo como resultado en un -0.14.

Para hallar el factor valorización realizaremos la media aritmética:

$$1+(-0.14) = 0.86$$

Una vez obtenida el tiempo factor de valorización obtendremos el:

$$\text{Tiempo con su valoración} = \text{Tiempo promedio} \times 0.86$$

Tiempo estándar es igual: tiempo con su valoración x (1+ suplementos)

$$T_s = \text{tiempo con su valoración} \times (1+0.22)$$

Pre-Test 9 Cálculo de la Capacidad Instalada teórica

Cálculo capacidad instalada pre - test				
n° trabajadores	Tiempo de lab. Trabajadores en min.	Días trabajados	tiempo estándar	capacidad instalada teórica
8	480	6	27,60	834,93

Fuente: Elaboración Propia

Luego de tener la capacidad instalada teórica, se calcula la Producción programada previamente analizadas con el factor valoración según la tabla de Westinghouse lo que, para ello se utiliza la consecutiva fórmula:

$$\text{Unidades Planificadas} = \text{Capacidad instalada teórica} \times \text{Factor de Valoración}$$

Pre-Test 10 Producción Programada o unidades planificadas

Cálculo capacidad instalada pre - test			
Capacidad instalada teórica	Factor de valoración	unidades planificadas	Prendas
835	78%	647,75	648

Fuente: Elaboración Propia

Se obtiene que la producción programada es de 648 prendas en el horario de lunes a sábado.

B. Análisis de pre – test para la productividad (V. D)

Para hallar la productividad analizaremos a la eficiencia y eficacia.

Para hallar la eficiencia:

Para hallar la eficiencia previamente analizamos el tiempo estándar actual (Pre-test) que se encuentra el área de costura.

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo Util}}{\text{Tiempo Total}} \times 100\%$$

Para definir la eficiencia de la empresa Snow Boarding emplearemos la siguiente formula, tomando como referencia el Tiempo útil entre el Tiempo total:

$$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Horas Hombre Empleado}}{\text{Horas Hombre Programado}} \times 100\%$$

Nuestro Tiempo útil será igual:

$$\text{Horas Hombre Empleado} = \text{Producción Real} \times \text{Tiempo Estándar por prenda}$$

Nuestro Tiempo programado será igual:

$$\text{Horas Hombre Programado} = \text{Horas de Trabajo} \times \text{Colaboradores} \times \text{Días Trabajados}$$

Pre-Test 11 Medición de Eficiencia de costura de pantalones

PRE - TEST POR LOTES							
AREA	COSTURA		TIPO DE PRENDA	MODELO	INDICADOR	FORMULA	
			Pantalón	Básico/Moda	$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Horas Hombre empleado}}{\text{Horas Hombre programado}} \times 100\%$		
			Línea	Dama			
			COLABORADORES	8			
			Encargado	1			
Horario de trabajo planilla		8.00hr	Costureros	5	Horas	1.00hr	Minutos
Tiempo estándar pantalón básico		27.60min	Manuales	2	Días Trabajados	6	60.00min
MES	SEMANA	Producción Programada (Unidades)	Producción real (Unidades)	H-Hombre programado H-Trab. x Colab. x D-Trab.	H-Hombre empleado (Producción real x Ts) / min	Eficiencia	Eficiencia %
AGOSTO	SEMANA 1	648	605	384	278	0.72	72%
	SEMANA 2	648	580	384	267	0.69	69%
	SEMANA 3	648	605	384	278	0.72	72%
	SEMANA 4	648	480	384	221	0.57	57%
SETIEMBRE	SEMANA 5	648	575	384	264	0.69	69%
	SEMANA 6	648	604	384	278	0.72	72%
	SEMANA 7	648	606	384	279	0.73	73%
	SEMANA 8	648	615	384	283	0.74	74%
OCTUBRE	SEMANA 9	648	600	384	276	0.72	72%
	SEMANA 10	648	596	384	274	0.71	71%
	SEMANA 11	648	615	384	283	0.74	74%
	SEMANA 12	648	624	384	287	0.75	75%
TOTAL		7773	7105	4608	3268	0.71	70.91%

Fuente: Elaboración propia

Se analizó la eficiencia por lotes ya que la producción es semanal, Como se visualiza el porcentaje de eficiencia es menor en un 100% ya que en el promedio semanal es a un 70,91 %.

Para hallar la eficacia:

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Produccion real}}{\text{Produccion programada}} \times 100\%$$

Para definir la eficacia de la empresa Snow Boarding emplearemos la siguiente formula, tomando como referencia Producción real entre Producción programada.

$$\text{Eficacia} = \frac{\text{Produccion de pantalones (real)}}{\text{Produccion de pantalon (programado)}} \times 100\%$$

Nuestro Eficacia será igual:

Producción real = Producción de pantalones real

Producción programada = Producción de pantalones programado

Pre-Test 12 Medición de Eficacia de costura de pantalones

PRE - TEST POR LOTES					
		INDICADOR	FORMULA		
 <small>Productos de Jean Parada 111</small>		$\text{Eficacia} = \frac{\text{Produccion de pantalones (real)}}{\text{Produccion de pantalones (programado)}} \times 100\%$			
MES	SEMANA	Producción Programada (Unidades)	Producción real (Unidades)	Eficacia	Eficacia %
AGOSTO	SEMANA 1	648	605	0.93	93%
	SEMANA 2	648	580	0.90	90%
	SEMANA 3	648	605	0.93	93%
	SEMANA 4	648	480	0.74	74%
SETIEMBRE	SEMANA 5	648	575	0.89	89%
	SEMANA 6	648	604	0.93	93%
	SEMANA 7	648	606	0.94	94%
	SEMANA 8	648	615	0.95	95%
OCTUBRE	SEMANA 9	648	600	0.93	93%
	SEMANA 10	648	596	0.92	92%
	SEMANA 11	648	615	0.95	95%
	SEMANA 12	648	624	0.96	96%
TOTAL		7773	7105	0.91	91.41%

Fuente: Elaboración Propia

Para calcular la eficacia en la producción del área de costura se estudia por lotes semanales, visualizando que no alcanzan a las unidades programadas por diferentes cuellos de botella que se ocasiona en la producción, esto origina una baja productividad e incumplimiento de procesos y trabajos ineficaces.

Como se visualiza el porcentaje de eficacia es menor en un 100% ya que en el promedio semanal es a un 91,41 %.

Para hallar la productividad:

Para hallar la productividad se evaluó la eficiencia y eficacia en el área de costura.

$$\text{Productividad} = \text{Eficiencia} \times \text{Eficacia}$$

Pre-Test 13 Productividad Agosto - Octubre

PRE- TEST Productividad					
			INDICADOR	FORMULA	
			Productividad = Eficiencia x Eficacia		
MES	SEMANA	Eficiencia	Eficacia	Productividad	Productividad %
AGOSTO	SEMANA 1	0.72	0.93	0.68	68%
	SEMANA 2	0.69	0.90	0.62	62%
	SEMANA 3	0.72	0.93	0.68	68%
	SEMANA 4	0.57	0.74	0.43	43%
SEPTIEMBRE	SEMANA 5	0.69	0.89	0.61	61%
	SEMANA 6	0.72	0.93	0.67	67%
	SEMANA 7	0.73	0.94	0.68	68%
	SEMANA 8	0.74	0.95	0.70	70%
OCTUBRE	SEMANA 9	0.72	0.93	0.67	67%
	SEMANA 10	0.71	0.92	0.66	66%
	SEMANA 11	0.74	0.95	0.70	70%
	SEMANA 12	0.75	0.96	0.72	72%
TOTAL		8.51	10.97	0.65	65.1%

Fuente: Elaboracion Propia

Se presenta el detalle de la productividad en el mes de Agosto, Septiembre y Octubre dando como resultado un promedio general de 65,1 %.

Se realizó un análisis del promedio mensual de cada variable. Con ello se obtuvo el siguiente cuadro.

Pre-Test 14 Indicadores de situación actual.

PERIODO - 2018-II	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	SITUACIÓN ACTUAL
EFICACIA	87,61%	92,63%	93,98%	91,41%
EFICIENCIA	67,97%	71,86%	72,91%	70,91%
PRODUCTIVIDAD INICIAL	59,55%	66,57%	68,52%	64,9%

Fuente: elaboración Propia



Fuente: elaboración Propia

Observamos la situación actual de los meses agosto, septiembre y octubre, donde se presenta que productividad total es determinada con un 64,9%, mediante el seguimiento de los meses mencionados.

2.7.2.3.3 Examinar

Luego de la etapa de registro, se prosigue a realizar un examen, es decir examinar. para empezar, se aplica la técnica del interrogatorio sistemático para lograr un análisis crítico del método actual de esta manera se podrá conocer en qué consisten y para que se realizan algunas actividades que no agregan valor.

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO (DAP)									
Empresa:									
				ACTIVIDAD				Actual	
				Operación	○				43
				Transporte	⇒				24
				Espera	D				16
Actividad:	Armar de pantalón básico de dama	Inspección	□				0		
Lugar:	Área de costura	Almacenamiento	▽				15		
Producto:	Pantalón básico jeans de Dama pretina an	Total de Actividades				98			
Elaborado por:	Cueva Palomino Milena Massiel & Marin	Tiempo (Seg. - Hombre)				29.96min			
Fecha:	sábado, 10 de noviembre de 2018	Distancia				133 m			
N°	Bloque	Dist. (m)	Tie. (min)	SÍMBOLOS					
				○	⇒	D	□	▽	
1	Preparado	51.47	7.36						
2	Posterior	30.04	7.20						
3	Delantero	20.00	4.30						
4	Ensamble	31.00	11.11						
TOTAL		133 m	29.96	43	24	16	0	15	

Fuente: Elaboración Propia

Actividad: Preparado del delantero

Pregunta ¿Qué se hace?

- Se confecciona todas piezas pequeñas que lleva una prenda como la garetta, pegado de cierre, secreta, etc.

Pregunta ¿Por qué se hace?

- Para iniciar a dar sentido al diseño y acabado de la prenda

Actividad: Preparado del posterior

Pregunta ¿Qué se hace?

- Aquí se une todas piezas que lleva el posterior como pinzas, unión de cuchillas, respuntes, Asimismo el bolsillo y preformado.

Pregunta ¿Por qué se hace?

- Se habilita para que tenga un orden y tenga un buen acabado de todas las piezas.

Actividad: Armar Posterior

Pregunta ¿Qué se hace?

- Se fija los bolsillos preformados y se mantiene su codificado

Pregunta ¿Por qué se hace?

- Se hace porqué la prenda consta de piezas fúndameles para formar parte de un pantalón

Actividad: Armar delantero

Pregunta ¿Qué se hace?

- Unión de delantero, fijar talla y se mantiene su codificado

Pregunta ¿Por qué se hace?

- Por qué una prenda consta de varias piezas y el delantero puede ser simétrico o asimétrico

Actividad: Ensamble de delantero y posterior

Pregunta ¿Qué se hace?

- En este proceso se codifica y acomoda prenda

-Se remalla costados y entre piernas de, pespunta entrepiernas

-Embolsar pretina y cerrar pretina

Pregunta ¿Por qué se hace?

- Se realizar esta actividad porque concluiremos el armado de una prenda con las últimas operaciones como: basta, presillas ojal

2.7.2.3.4 Establecer el nuevo método

Para continuar con el estudio de métodos observamos que no podemos eliminar actividades, pero si podemos agruparlas. Ya que cada actividad que se realiza en el proceso es parte de una operación. Es por ello que mediante un análisis el análisis de tiempos en el **Pre-test N° 8** Con la finalidad de poder unificar operaciones para optimizar el armado de una prenda. Se realiza una capacitación de métodos y capacitación del panel del control de cada máquina Anexos N°16-18.

Se realizó los nuevos métodos de trabajo para incrementar la mejora de la producción en el armado del pantalón jeans; es por ello por lo que se detalla la propuesta a mejorar.

Se realizó un análisis de un puesto de trabajo de la manual. Como observamos su mayor tiempo se la pasa recogiendo piezas de todas las operaciones y luego la traslada a la siguiente operación.

El puesto de trabajo de una manual es facilitar al costurero en operaciones como:

Repartir las piezas según la secuencia y tipo de operación a realizar y abastecer trabajo.

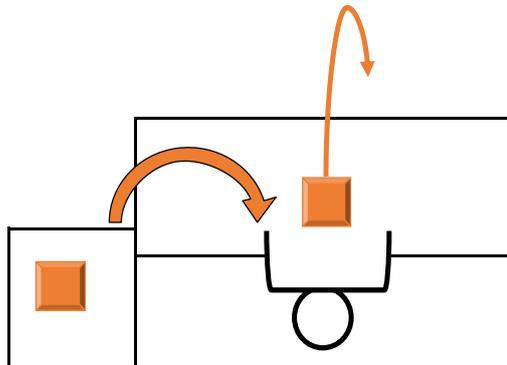
Marcar ubicación de pinzas

Planchar la secreta

Pasar hilos de acuerdo a la ficha técnica, etc.

ANALISIS DE ESTACION DE TRABAJO

Planta : SNOW BOARDING
 Prenda : PANTALON DE DAMA
 Operación : Union de entrepiernas



El costurero realiza la operación en cadena . De las cuales la prendas caen al suelo y despues de un determinado tiempo hay una manual para recoger y acomodar

Notas :

El costurero se acostumbra a realizar una operación, con un inadecuado método de trabajo y mal uso de la máquina. La máquina cuenta con un sistema automático de trabajo. Es por ello que se utiliza un personal para que recoja las prendas del suelo



CONDICIONES DE MANEJO DE BULTO

Condiciones de Manejo de bulto	
Operación Previa:	se maneja paquetes de 30 unidades. Todas las piezas están codificadas por ello se realiza un empalme del delantero y posterior
Empalmar delantero con posterior	
Operación Siguiente:	Se coge dependiendo del lado si es derecho o izquierdo se pasa por máquina a la operación y se deja a la siguiente lado
Union de entrepiernas	

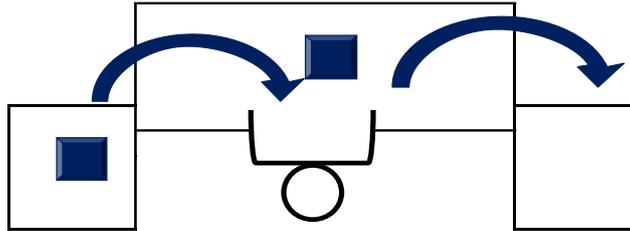
Fuente: kanawaty, elaboración propia

2.7.2.3.4.1 Ejecución de un plan piloto del nuevo método

Asimismo, la propuesta del nuevo método donde el costurero ya no necesitar de una manual para que recoja. De esta manera fusionamos operaciones, mediante la capacitación del funcionamiento del panel de control de la máquina.

ANALISIS DE ESTACION DE TRABAJO

Planta : SNOW BOARDING
 Prenda : PANTALON DEDAMA
 Operación : Pespunte de entrepierna



Notas :

Se capacita a los costureros individualmente ya que las operaciones varían. Observamos que el colaborador realiza la operación primero coge con la mano izquierda la siguiente prenda. Para realizar la operación pero previamente va dejando una con la mano derecha. por ello es importante la capacitación del método de trabajo y movimientos. que se puede hacer para minimizar tiempos



CONDICIONES DE MANEJO DE BULTO

<u>Condiciones de Manejo de bulto</u>	
Operacion Previa:	La cantidad es por unidades
Unión de entrepiernas	
Operacion Siguiete :	Coger la prenda del caballete acomodar en a maquina. Realizar la operación de pespunte con recta pedstaña de 1/16"
Pepuntar entrepiernas	

A. Análisis de Post – test para el estudio del trabajo (V. I)

A continuación, se presenta un diagrama de análisis de procesos (DAP) Post-Test. para visualizar y analizar con mayor detalle cada una de las actividades realizadas durante el proceso de confección de una prenda en la línea de costura.

Post-Test N° 1 Diagrama de Análisis del proceso DAP. Armado de pieza

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO (DAP)										
Empresa:						ACTIVIDAD		Post-test		
						Operación	○	20		
						Transporte	⇒	10		
						Espera	D	0		
						Inspección	□	0		
Almacenamiento	▽	7		Total de Actividades		37				
Actividad:	Armar de pantalón básico de dama					Tiempo (Seg. - Hombre)		7.08min		
Lugar:	Área de costura					Distancia		49 m		
Producto:	Pantalón básico jeans de Dama pretina ancha									
Elaborado por:	Cueva Palomino Milena Massiel & Marin Huaman María Angelica									
Fecha:	sábado, 10 de noviembre de 2018									
N°	Bloque	Pieza	Descripción	Dist. (m)	Tie. (min)	SÍMBOLOS				
						○	⇒	D	□	▽
1	Preparado	Corte	Acomodar y distribuir piezas de la prenda según ficha técnica	3	0.20					
2	Preparado	Pretina	Marcar pretina interna	0.1	0.65					
3	Preparado	Pretina	Trasladar pretina a maquina recta	3	0.07					
4	Preparado	Pretina	Pegar etiqueta a pretina interna 4 lados + acomodar	0.1	0.55					
5	Preparado	Pretina	Llevar pretina al area de ensamble	4	0.09					
6	Preparado	Pretina	Espera para el siguiente Proceso		0.10					
7	Preparado	Presilla	Armar presillas x 5	1	0.43					
8	Preparado	Presilla	Medir y corta presillas x 5	1	0.50					
9	Preparado	Presilla	Espera para enviar presillas con todo el corte		0.10					
10	Preparado	Gareta	Orillar Gareta	1	0.28					
11	Preparado	Gareta	Recoge y Lleva las garetas a maquina plana de 1/4"	2	0.03					
12	Preparado	Gareta	Pegar cierre a gareta c/ plana de 1/4", pestaña de 1/16"+ acomodar	2	0.25					
13	Preparado	Gareta	Llevar pretina a las sub area de delantero	1.5	0.09					
14	Preparado	Gareta	Espera para el siguiente Proceso		0.10					
15	Preparado	Gareton	Armar gareton c/ remalle	1	0.16					
16	Preparado	Gareton	Recoger y voltear gareton	2	0.15					
17	Preparado	Gareton	Cerrar gareton c/ remalle + recoger +acomodar	2	0.24					
18	Preparado	Gareton	Espera para el siguiente Proceso		0.10					
19	Preparado	Secreta	Orilla secreta	4	0.26					
20	Preparado	Secreta	Recoger y acomodar	0.05	0.07					
21	Preparado	Secreta	Trasladar al area de manual para preformar	2	0.09					
22	Preparado	Secreta	Preformar secreta + acomodar	0.07	0.26					
23	Preparado	Vista	Fijar secreta a vista derecha c/ Plana de 1/4", pestaña de 1/16"	3	0.36					
24	Preparado	Vista	Trasladar al sub area delantero	1.5	0.07					
25	Preparado	Vista	Espera para el siguiente Proceso		0.10					
26	Preparado	Talla	Armar etiqueta Talla c/ o.c y embolsar	3	0.35					
27	Preparado	Talla	Trasladar al sub area delantero	1.5	0.06					
28	Preparado	Talla	Espera para el siguiente Proceso		0.10					
29	Preparado	Bol. Posterior	Orillar boca de bolsillo	3	0.24					
30	Preparado	Bol. Posterior	Recoger y acomodar	0.05	0.06					
31	Preparado	Bol. Posterior	Trasladar al area de manual para preformar	2	0.09					
32	Preparado	Bol. Posterior	Preformar bolsillo x 2 + acomodar	2	0.45					
33	Preparado	Bol. Posterior	Trasladar al sub area posterior	2	0.06					
34	Preparado	Bol. Posterior	Espera para el siguiente Proceso		0.10					
35	Preparado	Delantero	Orillar tiro delantero derecho en bloque + acomodar	0.1	0.12					
36	Preparado	Delantero	Trasladar al sub area delantero	1.5	0.06					
37	Preparado	Delantero	Espera para el siguiente Proceso		0.10					
TOTAL				49 m	7.08min	20	10	0	0	7

Fuente: elaboracion Propia

Podemos visualizar un total de 37 actividades en las operaciones del armado de piezas, mostrando las operaciones en 20, transporte en 10, inspección en 7 con un tiempo estándar de 7.08 min.

Post-Test N° 2 Diagrama de Análisis del proceso DAP. Posterior

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO (DAP)										
Empresa:						ACTIVIDAD		Actual		
						Operación	○	10		
						Transporte	⇨	3		
						Espera	D	0		
						Inspección	□	0		
						Almacenamiento	▽	0		
Actividad:	Armar de pantalón básico de dama					Total de Actividades		13		
Lugar:	Área de costura					Tiempo (Seg. - Hombre)		4.65min		
Producto:	Pantalón básico jeans de Dama pretina ancha					Distancia		19 m		
Elaborado por:	Cueva Palomino Milena Massiel & Marín Huaman María Angelica									
Fecha:	sábado, 10 de noviembre de 2018									
N°	Bloque	Pieza	Descripción	Dist. (m)	Tie. (min)	SÍMBOLOS				
						○	⇨	D	□	▽
38	Posterior	Posterior	Marcar posterior para pinzas x6 + bolsillo x2 en bloque	3	0.61	●				
39	Posterior	Posterior	Traslada Posterior maquina recta	2	0.07		●			
40	Posterior	Posterior	Armar pinzas en posterior X6 en bloque	0.036	0.45		●			
41	Posterior	Posterior	Trasladar Posterior para cuchillas	2	0.06		●			
42	Posterior	Posterior	Unir cuchillas c/ remallé de 1/2" x 2	0.5	0.90		●			
43	Posterior	Posterior	Recoger y acomodar		0.07		●			
44	Posterior	Posterior	Pespuntar cuchillas c/ plana de 1/4" pestaña de 1/16" + acomodar	2	0.46		●			
45	Posterior	Posterior	Perfilar posterior para unir fundillo	0.1	0.12		●			
46	Posterior	Posterior	Unir fundillo posterior c/ cerradora	2	0.53		●			
47	Posterior	Posterior	Recoger y acomodar para la siguiente operación	0.1	0.07		●			
48	Posterior	Posterior	Pegar bolsillo a posterior según lo marcado c/ recta pestaña de 1/16" x 2	2	0.63		●			
49	Posterior	Posterior	Pespuntar x 2c/ recta 2do pase separación de 1/4"	3	0.58		●			
50	Posterior	Posterior	Trasladar posterior armado al sub area de ensamble	2	0.10		●			
TOTAL				19 m	4.65min	10	3	0	0	0

Fuente: Elaboración Propia

Podemos visualizar un total de 13 actividades en las operaciones del armado del posterior, mostrando las operaciones en 10, transporte en 3, con un tiempo estándar de 4.65 min.

Post-Test N° 3 Diagrama de Análisis del proceso DAP. Delantero

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO (DAP)																																	
Empresa:						<table border="1"> <thead> <tr> <th>ACTIVIDAD</th> <th>Actual</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Operación</td> <td>○</td> <td>11</td> </tr> <tr> <td>Transporte</td> <td>⇒</td> <td>2</td> </tr> <tr> <td>Espera</td> <td>D</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Inspección</td> <td>□</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Almacenamiento</td> <td>▽</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Total de Actividades</td> <td></td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>Tiempo (Seg. - Hombre)</td> <td></td> <td>4.19min</td> </tr> <tr> <td>Distancia</td> <td></td> <td>17 m</td> </tr> </tbody> </table>		ACTIVIDAD	Actual	Operación	○	11	Transporte	⇒	2	Espera	D	0	Inspección	□	0	Almacenamiento	▽	0	Total de Actividades		13	Tiempo (Seg. - Hombre)		4.19min	Distancia		17 m
ACTIVIDAD	Actual																																
Operación	○	11																															
Transporte	⇒	2																															
Espera	D	0																															
Inspección	□	0																															
Almacenamiento	▽	0																															
Total de Actividades		13																															
Tiempo (Seg. - Hombre)		4.19min																															
Distancia		17 m																															
Actividad:	Armar de pantalón básico de dama					Inspección	□	0																									
Lugar:	Área de costura					Almacenamiento	▽	0																									
Producto:	Pantalón básico jeans de Dama pretina ancha					Total de Actividades		13																									
Elaborado por:	Cueva Palomino Milena Massiel & Marin Huaman María Angelica					Tiempo (Seg. - Hombre)		4.19min																									
Fecha:	sábado, 10 de noviembre de 2018					Distancia		17 m																									
N°	Bloque	Pieza	Descripción	Dist. (m)	Tie. (min)	SÍMBOLOS																											
						○	⇒	D	□	▽																							
51	Delantero	Izquierdo	Unir Garetta a delantero izquierdo		0.10	○																											
52	Delantero	Izquierdo	Pespunte de garetta c/ pestaña de 1/16" + acomodar	3	0.19	○																											
53	Delantero	Izquierdo	Dibujo de garetta 1er pase + acomodar	2	0.52	○																											
54	Delantero	Izquierdo	2do pase de garetta + acomodar	1	0.28	○																											
55	Delantero	Izq-Derecho	Unir Vueltas c/ recta a boca de bolsillo x 2	2	0.27	○																											
56	Delantero	Izq-Derecho	Pespunte de quiebre vuelta interna x2, pestaña de 1/16"	1	0.24	○																											
57	Delantero	Izq-Derecho	Recoger y acomodar		0.22	○																											
58	Delantero	Izq-Derecho	Trasladar a Remalle		0.10	○																											
59	Delantero	Izq-Derecho	Unir vistas c/ vueltas x 2 c/ remalle puntada de seguridad de 1/2"	3	0.48	○																											
60	Delantero	Izq-Derecho	Pespuntar boca de bolsillo c/ recta pestaña de 1/4" x 2 en bloque y acomodar	2	0.55	○																											
61	Delantero	Izq-Derecho	Unión de delantero c/ plana de 1/4", pestaña de 1/16" y fundillo + acomodar	3	0.89	○																											
62	Delantero	Izq-Derecho	Fijar talla en vista derecha + acomodar		0.18	○																											
63	Delantero	Izq-Derecho	Trasladar delantero al sub area de ensamble		0.18	○																											
TOTAL				17 m	4.19min	11	2	0	0	0																							

Fuente: Elaboración Propia

Podemos visualizar un total de 13 actividades en las operaciones del armado del delantero, mostrando las operaciones en 11, transporte en 2, con un tiempo estándar de 4.19 min.

Post-Test N° 4 Diagrama de Análisis del proceso DAP. Ensamble

DIAGRAMA DE ANÁLISIS DEL PROCESO (DAP)																																	
Empresa:						<table border="1"> <thead> <tr> <th>ACTIVIDAD</th> <th>Actual</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Operación</td> <td>○</td> <td>12</td> </tr> <tr> <td>Transporte</td> <td>⇒</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Espera</td> <td>D</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Inspección</td> <td>□</td> <td>0</td> </tr> <tr> <td>Almacenamiento</td> <td>▽</td> <td>1</td> </tr> <tr> <td>Total de Actividades</td> <td></td> <td>13</td> </tr> <tr> <td>Tiempo (Seg. - Hombre)</td> <td></td> <td>10.86min</td> </tr> <tr> <td>Distancia</td> <td></td> <td>31 m</td> </tr> </tbody> </table>		ACTIVIDAD	Actual	Operación	○	12	Transporte	⇒	0	Espera	D	0	Inspección	□	0	Almacenamiento	▽	1	Total de Actividades		13	Tiempo (Seg. - Hombre)		10.86min	Distancia		31 m
ACTIVIDAD	Actual																																
Operación	○	12																															
Transporte	⇒	0																															
Espera	D	0																															
Inspección	□	0																															
Almacenamiento	▽	1																															
Total de Actividades		13																															
Tiempo (Seg. - Hombre)		10.86min																															
Distancia		31 m																															
Actividad:	Armar de pantalón básico de dama					Inspección	□	0																									
Lugar:	Área de costura					Almacenamiento	▽	1																									
Producto:	Pantalón básico jeans de Dama pretina ancha					Total de Actividades		13																									
Elaborado por:	Cueva Palomino Milena Massiel & Marin Huaman María Angelica					Tiempo (Seg. - Hombre)		10.86min																									
Fecha:	sábado, 10 de noviembre de 2018					Distancia		31 m																									
N°	Bloque	Pieza	Descripción	Dist. (m)	Tie. (min)	SÍMBOLOS																											
						○	⇒	D	□	▽																							
64	Ensamble		Espera de delantero y posterior		0.12																												
65	Ensamble		Empalmar delantero y posterior	3	0.24	○																											
66	Ensamble		Unir costados con remalle de 1/2" x 2	3	1.14	○																											
67	Ensamble		Pespuntar costados c/ pestaña de 1/16" altura de 7"	3	0.43	○																											
68	Ensamble		Recoger y acomodar	3	0.15	○																											
69	Ensamble		Unir entrepiernas con remalle de 1/2"	2	1.15	○																											
70	Ensamble		Recoger y acomodar	2	0.22	○																											
71	Ensamble		Embolsar pretina a cuerpo c/ recta a 1/2"	2	1.18	○																											
72	Ensamble		Pespuntar pretina inferior c/ pestaña de 1/16"	2	0.79	○																											
73	Ensamble		Cerrar pretina c/ recta pestaña de 1/16"	3	1.59	○																											
74	Ensamble		Recoger + voltear prenda y acomodar para basta	4	0.12	○																											
75	Ensamble		Coser basta de 1/2" x2, pestaña interna de 1/16"	2	1.24	○																											
76	Ensamble		Limpieza de hilos prenda + inspección	2	2.52	○																											
TOTAL				31 m	10.86min	12	0	0	0	1																							

Fuente: Elaboración Propia

Podemos visualizar un total de 13 actividades en las operaciones del armado del ensamble, mostrando las operaciones en 12 y con 1 inspección en un tiempo estándar de 10.86min.

$$\text{Actividades que añaden valor} = \frac{\sum \text{Actividades AV}}{\sum \text{Total de Actividades}} \times 100\%$$

$$\text{Actividades que añaden valor} = \frac{20 + 10 + 11 + 12}{37 + 13 + 13 + 13} = \frac{53}{76} \times 100\% = 69.74\%$$

Se determinó que el 69.74% del total de actividades, son las que agregan valor en el proceso.

2.7.2.3.5 Evaluar el nuevo método

En esta etapa se evalúa los resultados obtenidos con el nuevo método en comparación con la capacidad necesaria para poder establecer el tiempo estándar.

Dimensión: Medición del trabajo

Otra de las causas que ocasiona la baja productividad en la empresa es los tiempos no estandarizados. Para verificar los tiempos no estandarizados es necesario realizar una medición de tiempos, por lo cual se toma como muestra todas las semanas de producción del mes de Febrero - Abril. A continuación, se presenta la toma de datos del tiempo estándar después de la implementación

Post-Test N° 5 Secuencia de Operaciones Y Tiempo Observado

ANÁLISIS DE TIEMPO DE OBSERVACIONES																						
Tipo de prenda	Pantalon de dama	P.P.P	8"	Analistas de estudio de trabajo: Cueva Palomino Massiel Milena & Marin Huaman Maria Angelica																		
	Basico	TALLA	28-30-32-34																			
Cliente	RIPLEY			Linea	Pantales Jeans										Fecha de inicio	lunes, 08 de abril de 2019						
Estilo				Conocimiento del trabajo	SI										Fecha de termino	sábado, 27 de abril de 2019						
Tipo de tela	Jean	Codigo	4724	Dias transcurridos															15 días			
ÍTEM	BLOQUE	OPERACIONES	TIEMPOS OBSERVADO MIN															$\sum x$	$\sum x^2$			
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15					
1	Preparado	Acomodar y distribuir piezas de la prenda según ficha técnica	0.200	0.201	0.202	0.180	0.206	0.205	0.208	0.222	0.210	0.215	0.185	0.209	0.208	0.202	0.207	3	1			
2	Preparado	Marcar preña interna	0.650	0.650	0.680	0.670	0.648	0.620	0.645	0.618	0.649	0.638	0.615	0.648	0.625	0.590	0.518	9	6			
3	Preparado	Trasladar preña a máquina recta	0.070	0.084	0.080	0.072	0.068	0.073	0.068	0.081	0.079	0.070	0.074	0.075	0.077	0.076	0.069	1	0			
4	Preparado	Pegar etiqueta a preña interna 4 lados + acomodar	0.545	0.560	0.555	0.580	0.670	0.540	0.552	0.541	0.544	0.542	0.558	0.562	0.567	0.540	0.541	8	5			
5	Preparado	Llevar preña al área de ensamble	0.090	0.094	0.095	0.092	0.087	0.098	0.087	0.080	0.082	0.089	0.092	0.093	0.092	0.098	0.089	1	0			
6	Preparado	Espera para el siguiente Proceso	0.100	0.110	0.112	0.097	0.099	0.084	0.103	0.108	0.105	0.109	0.104	0.106	0.107	0.101	0.106	2	0			
7	Preparado	Armar presillas x 5	0.430	0.450	0.441	0.380	0.395	0.439	0.427	0.433	0.442	0.415	0.461	0.435	0.431	0.428	0.462	6	3			
8	Preparado	Medir y corta presillas x 5	0.504	0.520	0.515	0.500	0.512	0.508	0.506	0.620	0.507	0.510	0.505	0.512	0.514	0.503	0.505	8	4			
9	Preparado	Espera para enviar presillas con todo el corte	0.100	0.102	0.105	0.106	0.103	0.104	0.115	0.104	0.125	0.108	0.109	0.107	0.105	0.105	0.112	2	0			
10	Preparado	Oñillar Garet	0.275	0.280	0.285	0.271	0.291	0.270	0.271	0.264	0.276	0.274	0.320	0.272	0.275	0.273	0.272	4	1			
11	Preparado	Recoge y Lleva las garetas a máquina plana de 1/4"	0.033	0.038	0.037	0.035	0.036	0.037	0.034	0.031	0.035	0.039	0.040	0.036	0.038	0.039	0.040	1	0			
12	Preparado	Pegar cierre a garet c/ plana de 1/4", pestaña de 1/16"+ acomodar	0.247	0.250	0.254	0.246	0.240	0.255	0.249	0.248	0.275	0.246	0.255	0.245	0.280	0.220	0.263	4	1			
13	Preparado	Llevar preña a las sub área de delantero	0.090	0.089	0.084	0.092	0.096	0.098	0.112	0.096	0.095	0.094	0.093	0.091	0.090	0.092	0.095	1	0			
14	Preparado	Espera para el siguiente Proceso	0.100	0.096	0.095	0.092	0.098	0.105	0.102	0.097	0.099	0.098	0.087	0.095	0.096	0.091	0.090	1	0			
15	Preparado	Armar gareton c/ remalle	0.156	0.167	0.154	0.157	0.160	0.142	0.148	0.149	0.170	0.145	0.140	0.150	0.152	0.157	0.160	2	0			
16	Preparado	Recoger y voltear gareton	0.154	0.157	0.160	0.167	0.166	0.150	0.154	0.153	0.174	0.151	0.150	0.149	0.148	0.147	0.149	2	0			
17	Preparado	Cerrar gareton c/ remalle + recoger +acomodar	0.242	0.248	0.245	0.246	0.245	0.247	0.250	0.252	0.248	0.243	0.281	0.300	0.249	0.255	0.247	4	1			
18	Preparado	Espera para el siguiente Proceso	0.100	0.112	0.110	0.114	0.108	0.105	0.104	0.107	0.116	0.109	0.108	0.099	0.130	0.112	0.114	2	0			
19	Preparado	Oñilla secreta	0.256	0.240	0.245	0.250	0.249	0.242	0.241	0.300	0.252	0.254	0.256	0.260	0.267	0.260	0.269	4	1			
20	Preparado	Recoger y acomodar	0.070	0.075	0.081	0.072	0.068	0.065	0.064	0.073	0.077	0.072	0.065	0.068	0.067	0.069	0.071	1	0			
21	Preparado	Trasladar al área de manual para preformar	0.090	0.100	0.089	0.092	0.090	0.091	0.097	0.087	0.110	0.101	0.089	0.088	0.088	0.089	0.098	1	0			
22	Preparado	Preformar secreta + acomodar	0.260	0.265	0.268	0.255	0.258	0.267	0.261	0.263	0.264	0.265	0.280	0.255	0.208	0.258	0.272	4	1			
23	Preparado	Fijar secreta a vista derecha c/ Plana de 1/4", pestaña de 1/16"	0.356	0.357	0.355	0.358	0.340	0.345	0.346	0.350	0.360	0.364	0.361	0.362	0.280	0.345	0.340	5	2			
24	Preparado	Trasladar al sub área delantero	0.070	0.080	0.085	0.075	0.076	0.078	0.079	0.082	0.083	0.075	0.072	0.073	0.071	0.076	0.068	1	0			
25	Preparado	Espera para el siguiente Proceso	0.100	0.105	0.110	0.104	0.101	0.106	0.107	0.109	0.107	0.112	0.113	0.099	0.088	0.102	0.101	2	0			
26	Preparado	Armar etiqueta Talla c/ o.c y embolsar	0.350	0.345	0.349	0.350	0.355	0.364	0.360	0.358	0.354	0.352	0.360	0.286	0.356	0.355	0.364	5	2			
27	Preparado	Trasladar al sub área delantero	0.060	0.067	0.065	0.062	0.061	0.063	0.062	0.058	0.053	0.058	0.061	0.058	0.060	0.061	0.055	1	0			
28	Preparado	Espera para el siguiente Proceso	0.100	0.102	0.104	0.108	0.101	0.104	0.095	0.097	0.098	0.100	0.094	0.096	0.097	0.087	0.099	1	0			
29	Preparado	Oñillar boca de bolsillo	0.240	0.233	0.260	0.267	0.246	0.248	0.262	0.245	0.255	0.210	0.259	0.255	0.253	0.254	0.251	4	1			
30	Preparado	Recoger y acomodar	0.060	0.065	0.066	0.062	0.059	0.067	0.061	0.063	0.064	0.055	0.067	0.065	0.069	0.064	0.061	1	0			
31	Preparado	Trasladar al área de manual para preformar	0.090	0.096	0.092	0.097	0.094	0.098	0.088	0.085	0.084	0.086	0.085	0.087	0.088	0.089	0.090	1	0			
32	Preparado	Preformar bolsillo x 2 + acomodar	0.449	0.445	0.442	0.450	0.451	0.452	0.460	0.470	0.435	0.400	0.420	0.450	0.451	0.452	0.415	7	3			
33	Preparado	Trasladar al sub área posterior	0.060	0.065	0.066	0.067	0.068	0.061	0.063	0.064	0.074	0.070	0.067	0.057	0.065	0.063	0.062	1	0			
34	Preparado	Espera para el siguiente Proceso	0.100	0.104	0.105	0.106	0.107	0.108	0.109	0.110	0.082	0.099	0.101	0.102	0.108	0.110	0.102	2	0			
35	Preparado	Oñillar tiro delantero derecho en bloque + acomodar	0.120	0.128	0.130	0.129	0.125	0.122	0.123	0.119	0.118	0.105	0.124	0.127	0.121	0.126	0.128	2	0			
36	Preparado	Trasladar al sub área delantero	0.060	0.075	0.078	0.070	0.068	0.069	0.067	0.065	0.066	0.067	0.063	0.065	0.064	0.067	0.065	1	0			
37	Preparado	Espera para el siguiente Proceso	0.100	0.112	0.115	0.104	0.109	0.106	0.104	0.088	0.111	0.101	0.102	0.103	0.104	0.105	0.106	2	0			
38	Posterior	Marcar posterior para pinzas x6 + bolsillo x2 en bloque	0.613	0.612	0.620	0.618	0.619	0.600	0.500	0.606	0.605	0.602	0.609	0.604	0.617	0.613	0.608	9	5			
39	Posterior	Trasladar posterior máquina recta	0.070	0.065	0.068	0.062	0.060	0.063	0.052	0.064	0.067	0.064	0.066	0.063	0.062	0.061	0.068	1	0			
40	Posterior	Armar pinzas en posterior X6 en bloque	0.450	0.458	0.459	0.460	0.466	0.452	0.455	0.453	0.370	0.451	0.438	0.449	0.450	0.451	0.452	7	3			
41	Posterior	Trasladar posterior para cuchillas	0.060	0.065	0.062	0.061	0.070	0.064	0.068	0.061	0.059	0.062	0.068	0.067	0.064	0.062	0.065	1	0			
42	Posterior	Unir cuchillas c/ remalle de 1/2" x 2	0.900	0.910	0.915	0.925	0.912	0.918	0.913	0.926	0.900	0.915	0.912	0.913	0.900	0.915	0.916	14	13			
43	Posterior	Recoger y acomodar	0.070	0.072	0.073	0.074	0.075	0.076	0.077	0.078	0.069	0.068	0.067	0.066	0.065	0.064	0.063	1	0			
44	Posterior	Pespuntar cuchillas c/ plana de 1/4" pestaña de 1/16"+ acomodar	0.460	0.490	0.468	0.470	0.475	0.472	0.468	0.469	0.370	0.472	0.471	0.473	0.475	0.473	0.474	7	3			
45	Posterior	Perifilar posterior para unir fundillo	0.120	0.126	0.128	0.127	0.126	0.125	0.124	0.123	0.122	0.121	0.120	0.119	0.102	0.125	0.126	2	0			
46	Posterior	Unir fundillo posterior c/ cerradura	0.533	0.538	0.539	0.540	0.541	0.542	0.543	0.544	0.545	0.546	0.547	0.548	0.549	0.550	0.551	8	4			
47	Posterior	Recoger y acomodar para la siguiente operación	0.070	0.071	0.072	0.073	0.074	0.075	0.076	0.078	0.060	0.075	0.074	0.073	0.072	0.071	0.070	1	0			
48	Posterior	Pegar bolsillo a posterior según lo marcado c/ recta pestaña de 1/16" x 2	0.628	0.630	0.635	0.636	0.633	0.632	0.640	0.612	0.500	0.608	0.621	0.622	0.623	0.624	0.630	9	6			
49	Posterior	Pespuntar x 2c/ recta 2do pase separación de 1/4"	0.577	0.578	0.579	0.580	0.590	0.600	0.580	0.450	0.582	0.583	0.584	0.585	0.586	0.587	0.588	9	5			
50	Posterior	Trasladar posterior armado al sub área de ensamble	0.100	0.110	0.112	0.110	0.109	0.120	0.112	0.113	0.099	0.115	0.116	0.117	0.118	0.119	0.120	2	0			
51	Delantero	Unir Garet a delantero izquierdo	0.100	0.112	0.115	0.104	0.109	0.106	0.104	0.088	0.111	0.101	0.102	0.103	0.104	0.105	0.106	2	0			
52	Delantero	Pesunte de garet c/ pestaña de 1/16" + acomodar	0.186	0.187	0.185	0.184	0.190	0.188	0.183	0.150	0.183	0.185	0.187	0.186	0.185	0.184	0.181	3	1			
53	Delantero	Dibujo de garet 1er pase + acomodar	0.517	0.520	0.515	0.500	0.512	0.508	0.506	0.620	0.507	0.510	0.505	0.512	0.514	0.503	0.505	8	4			
54	Delantero	2do pase de garet + acomodar	0.282	0.280	0.285	0.271	0.291	0.270	0.271	0.250	0.276	0.274	0.320	0.272	0.275	0.273	0.272	4	1			
55	Delantero	Unir Vueltas c/ recta a boca de bolsillo x 2	0.274	0.275	0.276	0.277	0.278	0.279	0.281	0.230	0.282	0.285	0.283	0.284	0.286	0.288	0.273	4	1			
56	Delantero	Pesunte de quibre vueta interna x2, pestaña de 1/16"	0.238	0.234	0.250	0.249	0.245	0.244	0.241	0.200	0.247	0.249	0.245	0.243	0.242	0.241	0.240	4	1			
57	Delantero	Recoger y acomodar	0.220	0.224	0.222	0.221	0.225	0.226	0.227	0.180	0.229	0.219	0.218	0.217	0.216	0.219	0.220	3	1			
58	Delantero	Trasladar a Remalle	0.100	0.112	0.115	0.104	0.109	0.106	0.104	0.088	0.111	0.101	0.102	0.103	0.104	0.105	0.106	2	0			
59	Delantero	Unir vistas c/ vueltas x 2 c/ remalle puntada de seguridad de 1/2"	0.476	0.478	0.477	0.475	0.465	0.472	0.481	0.380	0.479	0.480	0.481	0.482	0.485	0.486	0.487	7	3			
60	Delantero	Pespuntar boca de bolsillo c/ recta pestaña de 1/4" x 2 en bloque y acomodar																				

Post-Test N° 6 Cálculo de Tamaño de Muestras

TAMAÑO DE LA MUESTRA	
FORMULA	EMPRESA
$n = \left(\frac{40 \sqrt{n \sum x^2 - (\sum x)^2}}{\sum x} \right)^2$	 BOARDING S.A.C. Productos de Jeato Parada 111

Promedio	Bloque	OPERACIONES	N° Observaciones	$\sum x$	$\sum x^2$	Tamaño de la Muestra	
			n'			n	n
1	Preparado	Acomodar y distribuir piezas de la prenda según ficha técnica	15	3.06	0.63	3.90	4
2	Preparado	Marcas pretina interna	15	9.46	5.99	5.58	6
3	Preparado	Trasladar pretina a máquina recta	15	1.12	0.08	6.85	7
4	Preparado	Pegar etiqueta a pretina interna 4 lados + acomodar	15	8.40	4.72	5.10	5
5	Preparado	Llevar pretina al área de ensamble	15	1.36	0.12	4.81	5
6	Preparado	Espera para el siguiente Proceso	15	1.55	0.16	6.51	7
7	Preparado	Amar presillas x 5	15	6.47	2.80	3.85	4
8	Preparado	Medir y corta presillas x 5	15	7.74	4.01	4.79	5
9	Preparado	Espera para enviar presillas con todo el corte	15	1.61	0.17	4.96	5
10	Preparado	Orillar Garetas	15	4.17	1.16	3.42	3
11	Preparado	Recoge y Lleva las garetas a máquina plana de 1/4"	15	0.55	0.02	7.48	7
12	Preparado	Pegar cierre a garetas c/ plana de 1/4", pestaña de 1/16"+ acomodar	15	3.77	0.95	4.71	5
13	Preparado	Llevar pretina a las sub área de delantero	15	1.41	0.13	6.36	6
14	Preparado	Espera para el siguiente Proceso	15	1.44	0.14	3.59	4
15	Preparado	Amar garetón c/ remalle	15	2.31	0.36	4.60	5
16	Preparado	Recoger y voltear garetón	15	2.33	0.36	4.03	4
17	Preparado	Cerrar garetón c/ remalle + recoger +acomodar	15	3.80	0.97	5.89	6
18	Preparado	Espera para el siguiente Proceso	15	1.65	0.18	6.86	7
19	Preparado	Orilla secreta	15	3.83	0.98	5.19	5
20	Preparado	Recoger y acomodar	15	1.06	0.07	6.74	7
21	Preparado	Trasladar al área de manual para preformar	15	1.40	0.13	7.34	7
22	Preparado	Preformar secreta + acomodar	15	3.90	1.02	5.52	6
23	Preparado	Fijar secreta a vista derecha c/ Plana de 1/4", pestaña de 1/16"	15	5.22	1.82	5.14	5
24	Preparado	Trasladar al sub área delantero	15	1.14	0.09	6.43	6
25	Preparado	Espera para el siguiente Proceso	15	1.56	0.16	5.37	5
26	Preparado	Amar etiqueta Talla c/ o.c y emboscar	15	5.26	1.85	4.24	4
27	Preparado	Trasladar al sub área delantero	15	0.90	0.05	5.25	5
28	Preparado	Espera para el siguiente Proceso	15	1.48	0.15	3.81	4
29	Preparado	Orillar boca de bolsillo	15	3.74	0.93	4.66	5
30	Preparado	Recoger y acomodar	15	0.95	0.06	4.92	5
31	Preparado	Trasladar al área de manual para preformar	15	1.35	0.12	3.81	4
32	Preparado	Preformar bolsillo x 2 + acomodar	15	6.64	2.95	2.54	3
33	Preparado	Trasladar al sub área posterior	15	0.97	0.06	6.26	6
34	Preparado	Espera para el siguiente Proceso	15	1.55	0.16	6.78	7
35	Preparado	Orillar tiro delantero derecho en bloque + acomodar	15	1.85	0.23	3.84	4
36	Preparado	Trasladar al sub área delantero	15	1.01	0.07	6.72	7
37	Preparado	Espera para el siguiente Proceso	15	1.57	0.16	5.33	5
38	Posterior	Marcas posterior para pinzas x6 + bolsillo x2 en bloque	15	9.05	5.47	3.50	4
39	Posterior	Traslada Posterior máquina recta	15	0.96	0.06	6.82	7
40	Posterior	Amar pinzas en posterior X6 en bloque	15	6.71	3.01	3.73	4
41	Posterior	Trasladar Posterior para cuchillas	15	0.96	0.06	3.92	4
42	Posterior	Unir cuchillas c/ remallé de 1/2" x 2	15	13.88	12.87	3.71	4
43	Posterior	Recoger y acomodar	15	1.06	0.07	7.30	7
44	Posterior	Pespuntar cuchillas c/ plana de 1/4" pestaña de 1/16" + acomodar	15	6.98	3.26	5.06	5
45	Posterior	Perillar posterior para unir fundillo	15	1.83	0.22	3.92	4
46	Posterior	Unir fundillo posterior c/ cerradora	15	8.04	4.32	5.46	5
47	Posterior	Recoger y acomodar para la siguiente operación	15	1.08	0.08	4.76	5
48	Posterior	Pegar bolsillo a posterior según lo marcado c/ recta pestaña de 1/16" x 2	15	9.27	5.75	4.48	4
49	Posterior	Pespuntar x 2c/ recta 2do pase separación de 1/4"	15	8.63	4.98	5.57	6
50	Posterior	Trasladar posterior armado al sub área de ensamble	15	1.69	0.19	4.94	5
51	Delantero	Unir Garetas a delantero izquierdo	15	1.57	0.16	5.33	5
52	Delantero	Pespunte de garetas c/ pestaña de 1/16" + acomodar	15	2.74	0.50	3.92	4
53	Delantero	Dibujo de garetas 1er pase + acomodar	15	7.75	4.02	4.71	5
54	Delantero	2do pase de garetas + acomodar	15	4.16	1.16	4.25	4
55	Delantero	Unir Vueltas c/ recta a boca de bolsillo x 2	15	4.15	1.15	3.67	4
56	Delantero	Pespunte de quiebre vuelta interna x2, pestaña de 1/16"	15	3.61	0.87	3.74	4
57	Delantero	Recoger y acomodar	15	3.28	0.72	4.06	4
58	Delantero	Trasladar a Remalle	15	1.57	0.16	5.33	5
59	Delantero	Unir vistas c/ vueltas x 2 c/ remalle puntada de seguridad de 1/2"	15	7.08	3.36	4.57	5
60	Delantero	Pespuntar boca de bolsillo c/ recta pestaña de 1/4" x 2 en bloque y acomodar	15	8.22	4.51	2.98	3
61	Delantero	Unión de delantero c/ plana de 1/4", pestaña de 1/16" y fundillo + acomodar	15	12.99	11.29	7.17	7
62	Delantero	Fijar talla en vista derecha + acomodar	15	2.66	0.47	3.28	3
63	Delantero	Trasladar delantero al sub área de ensamble	15	2.67	0.48	3.93	4
64	Ensamble	Espera de delantero y posterior	15	1.82	0.22	5.56	6
65	Ensamble	Empalmar delantero y posterior	15	3.47	0.80	3.97	4
66	Ensamble	Unir costados con remalle de 1/2" x 2	15	16.82	18.91	4.30	4
67	Ensamble	Pespuntar costados c/ pestaña de 1/16" altura de 7"	15	6.20	2.57	5.18	5
68	Ensamble	Recoger y acomodar	15	2.30	0.35	8.18	8
69	Ensamble	Unir entrepiernas con remalle de 1/2"	15	16.84	18.94	2.54	3
70	Ensamble	Recoger y acomodar	15	3.23	0.70	6.86	7
71	Ensamble	Embolsar pretina a cuerpo c/ recta a 1/2"	15	17.40	20.24	3.78	4
72	Ensamble	Pespuntar pretina inferior c/ pestaña de 1/16"	15	11.45	8.78	6.68	7
73	Ensamble	Cerrar pretina c/ recta pestaña de 1/16"	15	23.42	36.65	3.55	4
74	Ensamble	Recoger + voltear prenda y acomodar para basta	15	1.84	0.23	4.72	5
75	Ensamble	Coser basta de 1/2" x2, pestaña interna de 1/16"	15	18.27	22.30	3.81	4
76	Ensamble	Limpieza de hilos prenda + inspección	15	37.27	92.87	4.36	4

Fuente: Elaboración Propia

Como se observa, el cálculo del promedio total de cada operación del proceso de la prenda según el cálculo del número de muestras obtenidas con la fórmula de Kanawaty.

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

Como mínimo 3 muestras y máximo 8.

Post-Test N° 7 Suplementos de Medición de Tiempo

OPERACIÓN:	ARMAR DE PANTALÓN JEANS
PRODUCTO:	PANTALÓN BÁSICO DAMA
OBSERVADO POR:	Cueva Palomino Massiel Milena Marin Huaman Maria Angelica

SUPLEMENTOS FIJOS	HOMBRE
.Suplementos por N. personales	5
.Suplementos basicos por fatiga	4
Total:	9
SUPLEMENTOS VARIABLES	HOMBRE
TENSION VISUAL: .Trabajo de precisión	2
POSTURA ANORMAL: .Incomodo Inclinado	2
TENSION AUDITIVA: .Ruido intermitente y fuerte	2
CALIDAD DE AIRE: .Agentes contaminantes de la tela pero sin emanaciones toxicas	5
INTENSIDAD DE LUZ .Mala iluminación bastante por debajo	2
Total:	22
Suplementos	22%

Fuente: Según Kanawaty por Elaboracion Propia

Para obtener el tiempo estándar utilizaremos la fórmula:

$$Te = (Tp)(Fv)x(1 + \%Sup)$$

Según la secuencia de operaciones analizaremos el tiempo de acuerdo al tamaño de muestra obtenido en el Post-Test 6, sacando su tiempo promedio y multiplicamos la media aritmética según la tabla de Westinghouse obtenida como habilidades en un -0.10, esfuerzo en un 0.05, condición en un -0.07 y consistencia en un -0.02 obteniendo como resultado en un -0.14.

Para hallar el factor valorización realizaremos la media aritmética:

$$1+(-0.14) = 0.86$$

Una vez obtenida el tiempo factor de valorización obtendremos el:

$$\text{Tiempo con su valoración} = \text{Tiempo promedio} \times 0.86$$

Tiempo estándar es igual: tiempo con su valoración x (1+ suplementos)

$$T_s = \text{tiempo con su valoración} \times (1+0.22)$$

Post-Test N° 8 Análisis de Westinghouse y tiempo estándar

ESTUDIO DE TIEMPOS GRUPAL										ANÁLISIS TIEMPO ESTÁNDAR												
Tipo de prenda	Pantalón de dama	P.P.P	8"	Analistas de estudio de trabajo: Cueva Palomino Massiel Milena & Marin Huaman Maria Angelica						Formula				Te = (Tp)(Fv)x (1 + %Sup)				Empresa				
	Basico	TALLA	28-30-32-34							Fecha de inicio				lunes, 08 de abril de 2019				BOARNO S.A.C.				
Cliente	RIPLEY			Linea		Pantalones Jeans				Fecha de termino				sábado, 27 de abril de 2019				Productos de Jean Parada 111				
Estilo				Conocimiento del trabajo		SI				Dias transcurridos				15 días								
Tipo de tela	Jean	Codigo	4724																			
N°	BLOQUE	OPERACIONES	TIPO DE MAQUINA O MANUAL	TIEMPO OBSERVADO DE ACUERDO AL TAMAÑO DE MUESTRA MIN								Tiempo Promedio	Sistema de valoración Westinghouse				Factor valoración	Tiempos con su valoración	Tiempos estándar min	PH	PHD	
				1	2	3	4	5	6	7	8		Hab.	Esf.	Cond.	Cons.						1+(Σw)
1	Preparado	Acomodar y distribuir piezas de la prenda según ficha técnica	Manual	0.200	0.201	0.202	0.180					0.196	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	-0.14	0.86	0.168	0.205	292	2337
2	Preparado	Marcar pretina interna	Manual	0.650	0.650	0.680	0.670	0.648	0.620			0.653	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	-0.14	0.86	0.562	0.685	88	701
3	Preparado	Trasladar pretina a máquina recta	Manual	0.070	0.084	0.080	0.072	0.068	0.073	0.068		0.074	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	-0.14	0.86	0.063	0.077	777	6218
4	Preparado	Pegar etiqueta a pretina interna 4 lados + acomodar	Pespuntadora 1ag.	0.545	0.560	0.555	0.580	0.670			0.582	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	-0.14	0.86	0.501	0.611	98	786	
5	Preparado	Llevar pretina al área de ensamble	Manual	0.090	0.094	0.095	0.092	0.087			0.092	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	-0.14	0.86	0.079	0.096	624	4994	
6	Preparado	Espera para el siguiente Proceso	Demora	0.100	0.110	0.112	0.097	0.099	0.084	0.103		0.101	-0.16	-0.12	-0.07	-0.07	-0.42	0.58	0.058	0.071	842	6735
7	Preparado	Armar presillas x 5	Presilladora 2ag	0.430	0.450	0.441	0.380				0.425	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	-0.14	0.86	0.366	0.446	134	1076	
8	Preparado	Medir y corta presillas x 5	Manual	0.504	0.520	0.515	0.500	0.512			0.510	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	-0.14	0.86	0.439	0.535	112	897	
9	Preparado	Espera para enviar presillas con todo el corte	Demora	0.100	0.102	0.105	0.106	0.103			0.103	-0.16	-0.12	-0.07	-0.07	-0.37	0.63	0.065	0.079	756	6051	
10	Preparado	Orillar Garetta	Remalladora 1 ag	0.275	0.280	0.285					0.280	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	-0.14	0.86	0.241	0.294	204	1634	
11	Preparado	Recoge y lleva las garetas a máquina plana de 1/4"	Manual	0.033	0.038	0.037	0.035	0.036	0.037	0.034		0.036	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	-0.14	0.86	0.031	0.038	1599	12794
12	Preparado	Pegar cierre a garetta c/ plana de 1/4", pestaña de 1/16"+ acomodar	Pespuntadora de 2ag. 1/4"	0.247	0.250	0.254	0.246	0.240			0.247	-0.10	-0.08	-0.07	-0.04	-0.29	0.71	0.176	0.214	280	2240	
13	Preparado	Llevar pretina a las sub área de delantero	Manual	0.090	0.089	0.084	0.092	0.096	0.098		0.092	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	-0.14	0.86	0.079	0.096	625	5000	
14	Preparado	Espera para el siguiente Proceso	Demora	0.100	0.096	0.095	0.092				0.096	-0.16	-0.12	-0.07	-0.02	-0.37	0.63	0.060	0.074	815	6522	
15	Preparado	Armar garetón c/ remalle	Remalladora 1 ag	0.156	0.167	0.154	0.157	0.160			0.159	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	-0.14	0.86	0.137	0.167	360	2881	
16	Preparado	Recoger y voltear garetón	Manual	0.154	0.167	0.160					0.160	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	-0.14	0.86	0.137	0.167	359	2868	
17	Preparado	Cerrar garetón c/ remalle + recoger +acomodar	Remalladora 1 ag	0.242	0.248	0.245	0.246	0.245	0.247		0.246	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	-0.14	0.86	0.211	0.258	233	1864	
18	Preparado	Espera para el siguiente Proceso	Demora	0.100	0.112	0.110	0.114	0.108	0.105	0.104		0.108	-0.16	-0.12	-0.07	-0.02	-0.37	0.63	0.068	0.083	726	5806
19	Preparado	Orilla secreta	Remalladora 1 ag	0.256	0.240	0.245	0.250	0.249			0.248	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	-0.14	0.86	0.213	0.260	231	1845	
20	Preparado	Recoger y acomodar	Manual	0.070	0.075	0.081	0.072	0.068	0.065	0.064		0.071	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	-0.14	0.86	0.061	0.074	809	6470
21	Preparado	Trasladar al área de manual para preformar	Manual	0.090	0.100	0.089	0.092	0.090	0.091	0.097		0.093	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	-0.14	0.86	0.080	0.097	617	4934
22	Preparado	Preformar secreta + acomodar	Manual	0.260	0.265	0.268	0.255	0.258	0.267		0.262	-0.10	-0.08	-0.07	-0.04	-0.29	0.71	0.186	0.227	264	2114	
23	Preparado	Fijar secreta a vista derecha c/ Plana de 1/4", pestaña de 1/16"	Pespuntadora 1ag.	0.356	0.357	0.355	0.358	0.340			0.353	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	-0.14	0.86	0.304	0.371	162	1295	
24	Preparado	Trasladar al sub área delantero	Manual	0.070	0.080	0.085	0.075	0.076	0.078		0.077	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	-0.14	0.86	0.067	0.081	739	5916	
25	Preparado	Espera para el siguiente Proceso	Demora	0.100	0.105	0.110	0.104	0.101			0.104	-0.16	-0.12	-0.07	-0.02	-0.37	0.63	0.066	0.080	751	6005	
26	Preparado	Armar etiqueta Talla c/ o.c y embolsar	Pespuntadora 1ag.	0.350	0.345	0.349	0.350				0.349	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	-0.14	0.86	0.300	0.366	164	1313	
27	Preparado	Trasladar al sub área delantero	Manual	0.060	0.067	0.065	0.062	0.061			0.063	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	-0.14	0.86	0.054	0.066	908	7262	
28	Preparado	Espera para el siguiente Proceso	Demora	0.100	0.102	0.104	0.108				0.104	-0.16	-0.12	-0.07	-0.02	-0.37	0.63	0.065	0.080	754	6034	
29	Preparado	Orillar boca de bolsillo	Remalladora 1 ag	0.240	0.233	0.260	0.267	0.246			0.249	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	-0.14	0.86	0.214	0.261	229	1836	
30	Preparado	Recoger y acomodar	Manual	0.060	0.065	0.066	0.062	0.059			0.062	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	-0.14	0.86	0.054	0.065	916	7332	
31	Preparado	Trasladar al área de manual para preformar	Manual	0.090	0.096	0.092	0.097				0.094	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	-0.14	0.86	0.081	0.098	610	4880	
32	Preparado	Preformar bolsillo x 2 + acomodar	Manual	0.449	0.445	0.442					0.445	-0.10	-0.08	-0.07	-0.04	-0.29	0.71	0.316	0.386	156	1244	
33	Preparado	Trasladar al sub área posterior	Manual	0.060	0.065	0.066	0.067	0.068	0.061		0.065	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	-0.14	0.86	0.055	0.068	887	7093	
34	Preparado	Espera para el siguiente Proceso	Demora	0.100	0.104	0.105	0.106	0.107	0.108	0.109		0.106	-0.16	-0.12	-0.07	-0.02	-0.37	0.63	0.067	0.081	739	5916
35	Preparado	Orillar tiro delantero derecho en bloque + acomodar	Remalladora 1 ag	0.120	0.128	0.130	0.129				0.127	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	-0.14	0.86	0.109	0.133	451	3609	
36	Preparado	Trasladar al sub área delantero	Manual	0.060	0.075	0.078	0.070	0.068	0.069	0.067		0.070	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	-0.14	0.86	0.060	0.073	822	6576
37	Preparado	Espera para el siguiente Proceso	Demora	0.100	0.112	0.115	0.104	0.109			0.108	-0.16	-0.12	-0.07	-0.02	-0.37	0.63	0.068	0.083	723	5783	
38	Posterior	Marcar posterior para pinzas x6 + bolsillo x2 en bloque	Manual	0.613	0.612	0.620	0.618				0.616	-0.10	-0.08	-0.07	-0.04	-0.29	0.71	0.437	0.533	112	900	
39	Posterior	Trasladar posterior máquina recta	Manual	0.070	0.065	0.068	0.062	0.060	0.063	0.052		0.063	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	-0.14	0.86	0.054	0.066	910	7278
40	Posterior	Armar pinzas en posterior X6 en bloque	Pespuntadora 1ag.	0.450	0.458	0.459	0.460				0.457	-0.10	-0.08	-0.07	-0.04	-0.29	0.71	0.324	0.396	152	1213	
41	Posterior	Trasladar Posterior para cuchillas	Manual	0.060	0.065	0.062	0.061				0.062	-0.10	-0.08	-0.07	-0.04	-0.29	0.71	0.044	0.054	1117	8938	
42	Posterior	Unir cuchillas c/ remallé de 1/2" x 2	Remalladora 2ag	0.900	0.910	0.915	0.925				0.913	-0.10	-0.08	-0.07	-0.04	-0.29	0.71	0.648	0.790	76	607	
43	Posterior	Recoger y acomodar	Manual	0.070	0.072	0.073	0.074	0.075	0.076	0.077		0.074	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	-0.14	0.86	0.064	0.077	774	6194
44	Posterior	Pespuntar cuchillas c/ plana de 1/4" pestaña de 1/16" + acomodar	Pespuntadora de 2ag. 1/4"	0.460	0.490	0.468	0.470	0.475			0.473	-0.10	-0.08	-0.07	-0.04	-0.29	0.71	0.336	0.409	147	1173	
45	Posterior	Perfilar posterior para unir fundillo	Manual	0.120	0.126	0.128	0.127				0.125	-0.10	-0.08	-0.07	-0.04	-0.29	0.71	0.089	0.108	553	4424	
46	Posterior	Unir fundillo posterior c/ cerradora	Cerradora de 2ag. 1/4"	0.533	0.538	0.539	0.420	0.541			0.514	-0.10	-0.08	-0.07	-0.04	-0.29	0.71	0.365	0.445	135	1078	
47	Posterior	Recoger y acomodar para la siguiente operación	Manual	0.070	0.071	0.072	0.073	0.074			0.072	-0.10	-0.08	-0.07	-0.04	-0.29	0.71	0.051	0.062	962	7696	
48	Posterior	Pegar bolsillo a posterior según lo marcado c/ recta pestaña de 1/16" x 2	Pespuntadora 1ag.	0.628	0.630	0.635	0.636				0.632	-0.10	-0.08	-0.07	-0.04	-0.29	0.71	0.449	0.548	110	876	
49	Posterior	Pespuntar x 2c/ recta 2do pase separación de 1/4"	Pespuntadora 1ag.	0.577	0.578	0.579	0.580	0.590	0.600		0.584	-0.10	-0.08	-0.07	-0.04	-0.29	0.71	0.415	0.506	119	949	
50	Posterior	Trasladar posterior armado al sub área de ensamble	Manual	0.100	0.110	0.112	0.110	0.109			0.108	-0.10	-0.08	-0.07	-0.04	-0.29	0.71	0.077	0.094	640	5121	
51	Delantero	Unir Garetta a delantero izquierdo	Pespuntadora 1ag.	0.100	0.112	0.115	0.104	0.109			0.108	-0.05	-0.04	-0.03	-0.02	-0.14	0.86	0.093	0.113	530	4236	
52	Delantero	Pesunte de garetta c/ pestaña de 1/16" + acomodar	Pespuntadora 1ag.	0.186	0.187	0.185	0.184				0.186	-0.10	-0.08	-0.07	-0.04	-0.29	0.71	0.132	0.161	373	2987	
53	Delantero	Dibujo de garetta 1er pase + acomodar	Pespuntadora 1ag.	0.517	0.520	0.515	0.500	0.512			0.513	-0.10	-0.08	-0.07	-0.04	-0.29	0.71	0.364	0.444	135	1081	
54	Delantero	2do pase de garetta + acomodar	Pespuntadora 1ag.	0.282	0.280	0.285	0.271				0.280	-0.10	-0.08	-0.07	-0.04	-0.29	0.71	0.198	0.242	248	1983	
55	Delantero	Unir Vueltas c/ recta a boca de bolsillo x 2	Pespuntadora 1ag.	0.274	0.275	0.276	0.277				0.276	-0.10	-0.08	-0.07	-0.04	-0.29	0.71	0.196	0.239	251	2011	
56	Delantero	Pesunte de quiebre vuelta interna x2, pestaña de 1/16"	Pespuntadora 1ag.	0.238	0.234	0.250	0.249				0.243	-0.10	-0.08	-0.07	-0.04	-0.29	0.71	0.172	0.210	285	2283	
57	Delantero	Recoger y acomodar	Manual	0.220	0.2																	

Se logró que el tiempo estándar de 24.49 minutos por prenda, así mismo se halló el tiempo estándar por piezas de la cuales podemos calcular la producción por hora de cada una

Luego de hallar el tiempo estándar se realiza el cálculo de la capacidad instalada teórica Post-test.

Se indica que el tiempo entregado por la empresa es de 480 minutos diarios, de lunes a sábado, la cantidad de trabajadores que intervienen en el trabajo es de 8 personas diarias.

Para hallar la capacidad instalada teórica Post-Test se calcula:

$$\frac{\text{n}^\circ \text{ trabajadores x Tiempo programado por la empresa x días Trabajados}}{\text{Tiempo estandar Pre - test}}$$

Post-Test N° 9 Calculo de la Capacidad Instalada Post-Test

Cálculo capacidad instalada post - test				
n° trabajadores	Tiempo de lab. Trabajadores en min.	Días trabajados	tiempo estándar	capacidad instalada teórica
8	480	6	24,49	940,94

Fuente: Elaboración Propia

Luego de tener la capacidad instalada teórica, se calcula la Producción programada previamente analizadas con el factor valoración según la tabla de Westinghouse lo que, para ello se utiliza la siguiente fórmula:

$$\text{Unidades Planificadas} = \text{Capacidad instalada teórica} \times \text{Factor de Valoración}$$

Post-Test N° 10 Producción Programada o Unidades Planificadas

Cálculo capacidad instalada post - test			
Capacidad instalada teórica	Factor de valoración	unidades planificadas	Prendas
941	77%	723,53	724

Fuente: Elaboración Propia

Se obtiene que la producción programada es de 724 prendas en el horario de lunes a sábado.

2.7.2.3.6 Definir el nuevo método

Para definir el nuevo método de trabajo, tenemos como finalidad, optimizar los procesos y mejorar el orden y limpieza del área de costura, asimismo lograremos reducir distancia en el recorrido y tiempos improductivos. Por ello nos enfocaremos en incrementar la productividad en el proceso de costura de pantalones jeans.

➤ Costura del armado del pantalón

Capacitación al personal para utilizar el sistema de cortado de las máquinas y un nuevo método para minimizar tiempos. Esto facilitara tanto al costurero como al manual tanto así mismo al área de limpieza de hilos.

➤ Compra de Caballetes 60cm x 35cm, 45 cm de alto.

En este paso, se compró 10 caballetes rectangulares de 60cm x 35cm, 45 cm de alto para facilitar los nuevos métodos de trabajo dentro del área de costura.



Fuente: Elaboración Propia

➤ Capacitación al personal.

Se realizó un análisis al trabajador con el objetivo de mejorar la baja productividad, estableciendo el tiempo estándar de cada actividad o proceso, asimismo los procesos lo

cual identificamos las actividades necesarias e innecesarias para los procesos de confección de pantalones.

Realizando así una capacitación de método de trabajo efectiva, así mismo los movimientos a realizar con una capacitación de análisis de puesto de trabajo.



Se realizará capacitaciones a los colaboradores del área de costura con el nuevo método, para generar nuevos hábitos en el método de trabajo.



Fuente: Elaboración Propia

2.7.2.3.7 Implantar el nuevo método

La etapa de implantación del nuevo método es el estudio de métodos que se viene realizando en la empresa es muy crucial, ya que a los colaboradores se le hace no muy factible ya que actualmente se está implementado un control de producción y evitamos que generen más tiempo de lo programados.

Por otro lado, esta implementación necesita que todos se comprometan al cambio. Incluyendo desde el gerente hasta los colaboradores de la rea de costura.

Por otro lado, la nueva implementación que se realizara en el area de costura, va a necesitar el compromiso de todos los colaboradores involucrados para ser parte del cambio, adoptando nuevos métodos para una mejor ejecución de trabajo. De esta manera se realizó una reunión con el gerente general y los colaboradores. Para anunciar la nueva

metodología a seguir en el proceso del armado de una prenda. A través del DAP. Mejorado(Post-Test).

Por ende, al ejecutar la reunión analizamos que fue exitosa al ver que los colaboradores entendieron el manejo de los nuevos métodos, reduciendo los costos de producción e incrementando la productividad en la empresa SNOW BOARDING SAC.

Orden y limpieza

Varios factores influían en el desorden, esto provocaba que el área se vea muy reducida. Luego de la capacitación antes y después se visualiza mejor el orden en el área de costura. que con el tiempo esto pueda a ayudar que las demás área se pueda expandir.

Figura: N° 37 Fotografía del orden y limpieza



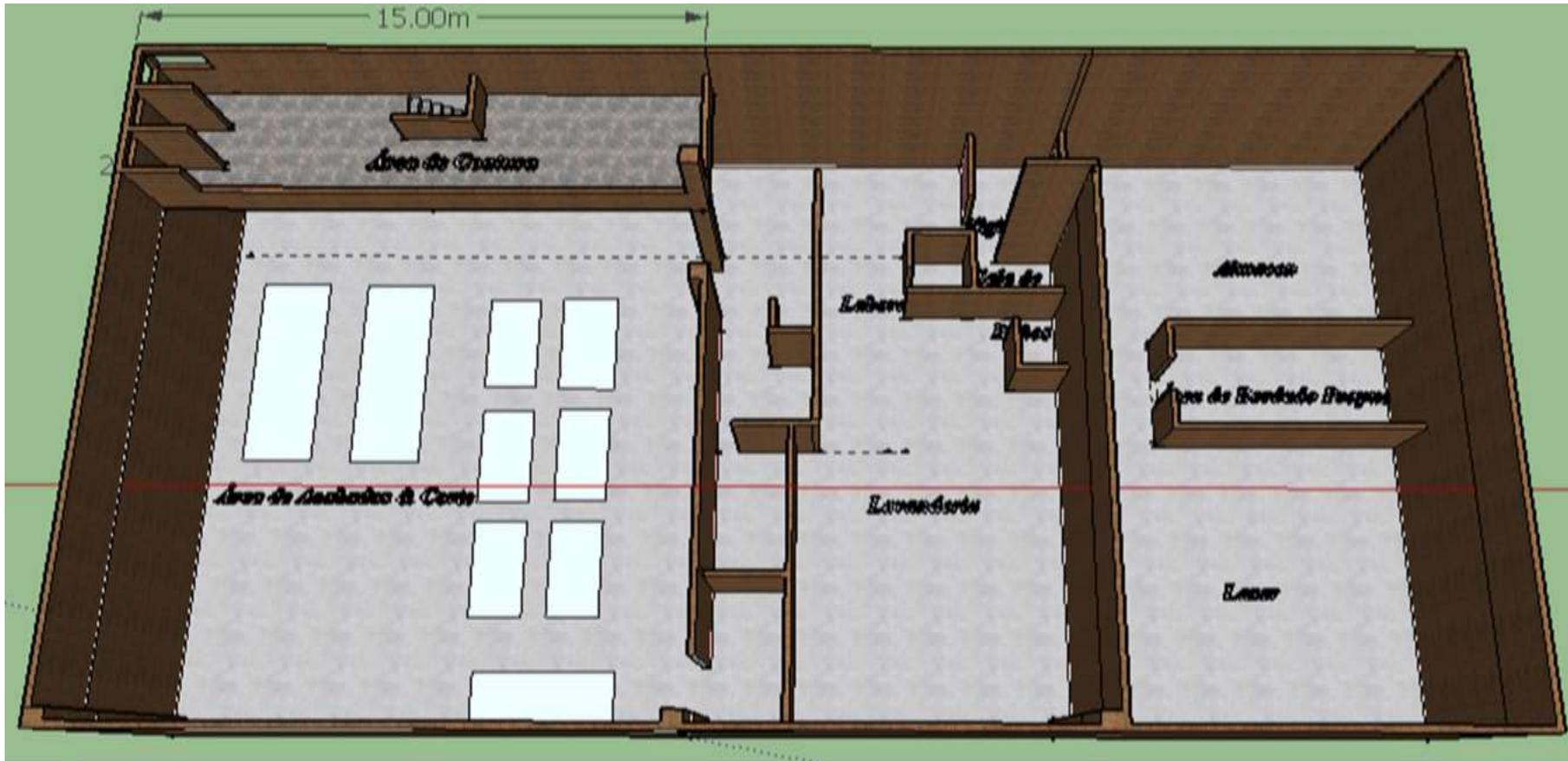
Fuente: Elaboracion Propia

Como podemos observar en la Figura N° 37. Se aprecia mas orden, ya que las operaciones se estan realizando como se les capacito. Asimismo, Que el metodo que estan realizando

es mas factible, ya que estan con una capacitacion continua de como realizar cada operaci3n. Asimismo, al produccion incremento y simplifico operaciones.

➤ **Se propone el cambio del área de bordado a otra zona de la empresa.**

El área de bordado se trasladó a otra zona de la empresa, facilitando de esta manera la disponibilidad del espacio para una mejor distribución de las máquinas y un mejor recorrido.



Fuente: Elaboración Propia

➤ **Nueva Distribución de máquinas de costura.**

Como se puede observar en el gráfico se reestructuro la distribución, Nos referimos a la ubicación de las máquinas para la elaboración del armado del pantalón, para un mejor método de producción del área de costura, para llevar una mejor secuencia de costura.



Fuente: Elaboracion Propia

D. Análisis de Post – test para el estudio del trabajo (V. I)

Post-Test N° 11 Medición de Eficiencia de costura de pantalones

POS - TEST POR LOTES							
AREA	COSTURA		TIPO DE PRENDA	MODELO	INDICADOR	FORMULA	
			Pantalón	Básico/Moda	$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Horas Hombre empleado}}{\text{Horas Hombre programado}} \times 100\%$		
			Línea	Dama			
			COLABORADORES	8			
			Encargado	1			
Horario de trabajo planilla		8.00hr	Costureros	5	Horas	1.00hr	Minutos
Tiempo estándar pantalón básico		24.49min	Manuales	2	Días Trabajados	6	60.00min
MES	SEMANA	Producción Programada (Unidades)	Producción real (Unidades)	H-Hombre programado	H-Hombre empleado	Eficiencia	Eficiencia %
				H-Trab. x Colab. x D-Trab.	(Producción real x Ts) / min		
FEBRERO	SEMANA 1	724	650	384	265	0.69	69%
	SEMANA 2	724	715	384	292	0.76	76%
	SEMANA 3	724	704	384	287	0.75	75%
	SEMANA 4	724	700	384	286	0.74	74%
MARZO	SEMANA 5	724	715	384	292	0.76	76%
	SEMANA 6	724	705	384	288	0.75	75%
	SEMANA 7	724	706	384	288	0.75	75%
	SEMANA 8	724	702	384	286	0.75	75%
ABRIL	SEMANA 9	724	650	384	265	0.69	69%
	SEMANA 10	724	708	384	289	0.75	75%
	SEMANA 11	724	685	384	280	0.73	73%
	SEMANA 12	724	720	384	294	0.77	77%
TOTAL		8682	8360	4608	3412	0.74	74.04%

Fuente: Elaboración propia.

Para calcular la eficiencia en la producción del área de costura semanal, se observa que no llegan al tiempo programado por diferentes cuellos de botella que se ocasiona en la producción, esto origina una baja productividad e incumplimiento de procesos y trabajos ineficaces.

Se visualiza el porcentaje de eficiencia es menor en un 100% ya que en el promedio semanal es a un 74,04 %.

Post-Test N° 12 Medición de Eficacia de costura de pantalones

POS - TEST POR LOTES					
			INDICADOR	FORMULA	
 <small>Productos de Jean Parada 111</small>			$\text{Eficacia} = \frac{\text{Produccion de pantalones (real)}}{\text{Produccion de pantalones (programado)}} \times 100\%$		
MES	SEMANA	Producción Programada (Unidades)	Producción real (Unidades)	Eficacia	Eficacia %
FEBRERO	SEMANA 1	724	650	0.90	90%
	SEMANA 2	724	715	0.99	99%
	SEMANA 3	724	704	0.97	97%
	SEMANA 4	724	700	0.97	97%
MARZO	SEMANA 5	724	715	0.99	99%
	SEMANA 6	724	705	0.97	97%
	SEMANA 7	724	706	0.98	98%
	SEMANA 8	724	702	0.97	97%
ABRIL	SEMANA 9	724	650	0.90	90%
	SEMANA 10	724	708	0.98	98%
	SEMANA 11	724	685	0.95	95%
	SEMANA 12	724	720	1.00	100%
	TOTAL	8682	8360	0.96	96.29%

Fuente: Elaboración Propia

Para calcular la eficacia en la producción del área de costura se estudia por lotes semanales, visualizando que no alcanzan a las unidades programadas por distintos cuellos de botella que se ocasiona en la producción, esto provoca una baja productividad e incumplimiento de procesos y trabajos ineficaces.

Se visualiza el porcentaje de eficacia es menor en un 100% ya que en el promedio semanal es a un 96,29 %.

Post-Test N° 13 Medición de Productividad de costura de pantalones

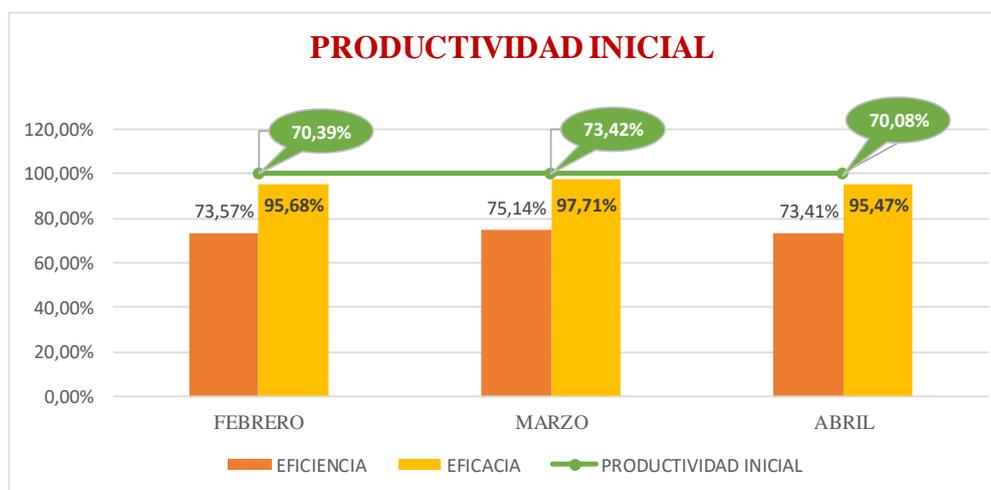
POS- TEST Productividad					
		INDICADOR	FORMULA		
 <small>Productos de Jean Parada 111</small>		Productividad = Eficiencia x Eficacia			
MES	SEMANA	Eficiencia	Eficacia	Productividad	Productividad %
FEBRERO	SEMANA 1	0.69	0.90	0.62	62%
	SEMANA 2	0.76	0.99	0.75	75%
	SEMANA 3	0.75	0.97	0.73	73%
	SEMANA 4	0.74	0.97	0.72	72%
MARZO	SEMANA 5	0.76	0.99	0.75	75%
	SEMANA 6	0.75	0.97	0.73	73%
	SEMANA 7	0.75	0.98	0.73	73%
	SEMANA 8	0.75	0.97	0.72	72%
ABRIL	SEMANA 9	0.69	0.90	0.62	62%
	SEMANA 10	0.75	0.98	0.74	74%
	SEMANA 11	0.73	0.95	0.69	69%
	SEMANA 12	0.77	1.00	0.76	76%
TOTAL		8.88	11.55	0.71	71.36%

Fuente: Elaboracion propia

Se muestra el detalle de la productividad en el mes de Febrero, Marzo y Abril dando como resultado un promedio de 71,36 %.

Post-Test N° 14 Indicadores de situación post-test

PERIODO - 2019 I	FEBRERO	MARZO	ABRIL	SITUACIÓN ACTUAL
EFICACIA	95,68%	97,71%	95,47%	96,29%
EFICIENCIA	73,57%	75,14%	73,41%	74,04%
PRODUCTIVIDAD INICIAL	70,39%	73,42%	70,08%	71,30%



Fuente: elaboracion Propia

En el cuadro observamos la situación actual de los meses agosto, septiembre y octubre, donde se presenta que productividad total es determinada con un 71,30 %, mediante el seguimiento de los meses mencionados.

2.7.2.3.8 Controlar y mantener en uso el nuevo método

Cuadro Comparativo del pre-test y post-test.

Después de haber aplicado el Estudio del trabajo se evalúa los resultados que se han obtenido frente a las distintas causas que tenía la empresa e influía en la baja productividad.

E. Análisis comparativo de la Estudio métodos (VI).

Comparación del Diagrama de Actividades

A continuación, se presente el DAP después de la implementación.

Tabla N° 18 Diagrama de Actividades antes y después de la implementación.

ANÁLISIS COMPARATIVO DEL DAP		
PRE-TEST		
ACTIVIDAD		ACTUAL
Operación	○	43
Transporte	⇒	24
Espera	D	16
Inspección	□	0
Almacenamiento	▽	15
Total de Actividades		98
Tiempo (min. - Hombre)		29.96min
Distancia		133 m

POST-TEST		
ACTIVIDAD		ACTUAL
Operación	○	53
Transporte	⇒	15
Espera	D	0
Inspección	□	0
Almacenamiento	▽	8
Total de Actividades		76
Tiempo (Seg. - Hombre)		26.78min
Distancia		116 m

ANÁLISIS COMPARATIVO DE REDUCCIÓN DEL DAP	
REDUCCIÓN	TOTAL
Total de Actividades	22.00
Tiempo (min. - Hombre)	3.18min
Distancia	16 m

Fuente: elaboracion Propia

Se visualiza en la tabla N° 21, se ha mejorado lo siguiente:

Se han reducido 22 actividades que generaban retraso en todo el proceso.

Se ha reducido 16 m en distancia gracias a la capacitación y análisis del puesto de trabajo.

A continuación, se muestra el indicador de actividades que agregan valor pre-test:

$$\text{Actividades que añaden valor} = \frac{22 + 17 + 13 + 12}{43 + 24 + 15 + 15} = \frac{65}{98} \times 100\% = 66.33\%$$

El 66.33% del total de actividades, son las que agregan valor en el proceso.

Después de haber realizado la mejora de procesos, se muestra el indicador de actividades que agregan valor post – test:

$$\text{Actividades que añaden valor} = \frac{20 + 10 + 11 + 12}{37 + 13 + 13 + 13} = \frac{53}{76} \times 100\% = 69.74\%$$

El 69.74% del total de actividades, son las que agregan valor en el proceso.

De esta manera se logró un incremento de actividades que añaden valor en un 3.41%.

Comparación del Pre-test y Post-test del tiempo estándar

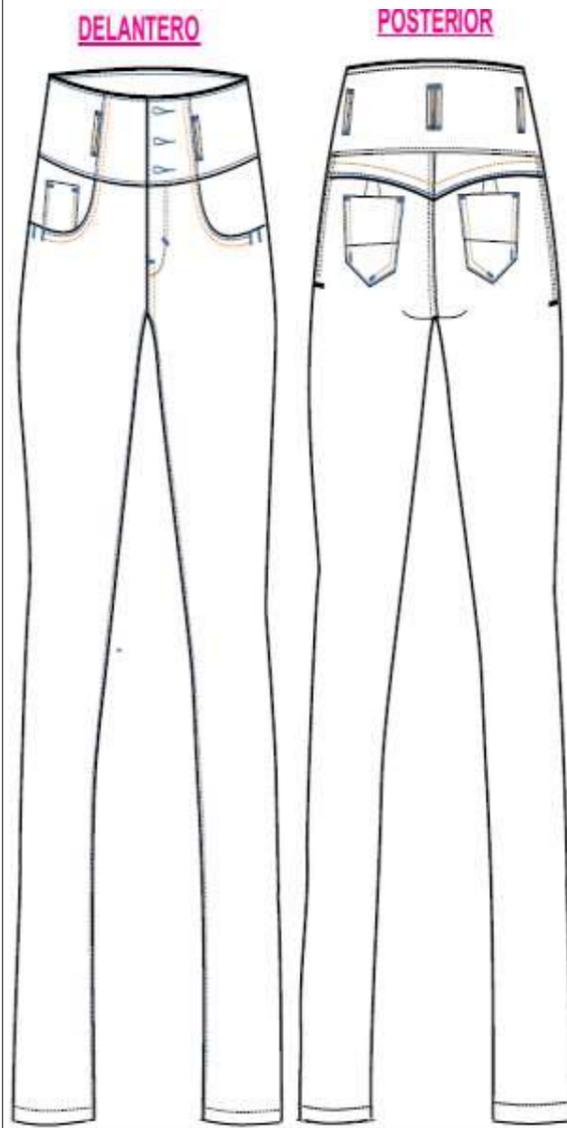
A continuación, se muestra el tiempo estándar promedio por operación pre-test y post-test de la implementación.

A continuación, se efectúa y detallar en cuanto se ha reducido el tiempo estándar con la mejora de métodos.

	Minutos por prenda
Tiempo por prenda Pre -Test.	27,60 min.
Tiempo por prenda Post - Test.	24,49 min.
Tiempo reducido	3,11 min.

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 19 Tiempo estándar antes y después de la producción

ANÁLISIS COMPARATIVO DE TIEMPO ESTÁNDAR					
Tipo de prenda	Pantalón de Dama Jeans				
	Cueva Palomino Massiel Milena & Marin Huaman Maria Angelica				
PANTALÓN DE DAMA C/ PRETINA ANCHA	ÍTEM	ÁREA	SECUENCIA DE OPERACIONES	T Estándar Los - Test	Piezas por Hora
	1	Preparado	Acomodar y distribuir piezas de la prenda según ficha técnica	0.2054	292
	2	Preparado	Marcar pretina interna	0.6851	88
	3	Preparado	Trasladar pretina a maquina recta	0.0772	777
	4	Preparado	Pegar etiqueta a pretina interna 4 lados + acomodar	0.6106	98
	5	Preparado	Llevar pretina al área de ensamble	0.0961	624
	6	Preparado	Espera para el siguiente Proceso	0.0713	842
	7	Preparado	Armar presillas x 5	0.4462	134
	8	Preparado	Medir y corta presillas x 5	0.5354	112
	9	Preparado	Espera para enviar presillas con todo el corte	0.0793	756
	10	Preparado	Orillar Garetta	0.2938	204
	11	Preparado	Recoge y Lleva las garetas a maquina plana de 1/4"	0.0375	1599
	12	Preparado	Pegar cierre a garetta c/ plana de 1/4", pestaña de 1/16"+ acomodar	0.2143	280
	13	Preparado	Llevar pretina a las sub área de delantero	0.0960	625
	14	Preparado	Espera para el siguiente Proceso	0.0736	815
	15	Preparado	Armar garetton c/ remalle	0.1666	360
	16	Preparado	Recoger y voltear garetton	0.1673	359
	17	Preparado	Cerrar garetton c/ remalle + recoger +acomodar	0.2576	233
	18	Preparado	Espera para el siguiente Proceso	0.0827	726
	19	Preparado	Orilla secreta	0.2602	231
	20	Preparado	Recoger y acomodar	0.0742	809
	21	Preparado	Trasladar al área de manual para preformar	0.0973	617
	22	Preparado	Preformar secreta + acomodar	0.2271	264
	23	Preparado	Fijar secreta a vista derecha c/ Plana de 1/4", pestaña de 1/16"	0.3706	162
	24	Preparado	Trasladar al sub área delantero	0.0811	739
	25	Preparado	Espera para el siguiente Proceso	0.0799	751
	26	Preparado	Armar etiqueta Talla c/ o.c y embolsar	0.3656	164
	27	Preparado	Trasladar al sub área delantero	0.0661	908
	28	Preparado	Espera para el siguiente Proceso	0.0796	754
	29	Preparado	Orillar boca de bolsillo	0.2615	229
	30	Preparado	Recoger y acomodar	0.0655	916
	31	Preparado	Trasladar al área de manual para preformar	0.0984	610
	32	Preparado	Preformar bolsillo x 2 + acomodar	0.3857	156
	33	Preparado	Trasladar al sub área posterior	0.0677	887
	34	Preparado	Espera para el siguiente Proceso	0.0811	739
	35	Preparado	Orillar tiro delantero derecho en bloque + acomodar	0.1330	451
	36	Preparado	Trasladar al sub área delantero	0.0730	822
	37	Preparado	Espera para el siguiente Proceso	0.0830	723
	38	Posterior	Marcar posterior para pinzas x6 + bolsillo x2 en bloque	0.5334	112
	39	Posterior	Traslada Posterior maquina recta	0.0659	910
	40	Posterior	Armar pinzas en posterior X6 en bloque	0.3956	152
	41	Posterior	Trasladar Posterior para cuchillas	0.0537	1117
	42	Posterior	Unir cuchillas c/ remallé de 1/2" x 2	0.7904	76
	43	Posterior	Recoger y acomodar	0.0775	774
	44	Posterior	Pespuntar cuchillas c/ plana de 1/4" pestaña de 1/16" + acomodar	0.4094	147
	45	Posterior	Perfilear posterior para unir fundillo	0.1085	553
	46	Posterior	Unir fundillo posterior c/ cerradora	0.4454	135
	47	Posterior	Recoger y acomodar para la siguiente operación	0.0624	962
	48	Posterior	Pegar bolsillo a posterior según lo marcado c/ recta pestaña de 1/16" x 2	0.5477	110
	49	Posterior	Pespuntar x 2c/ recta 2do pase separación de 1/4"	0.5059	119
	50	Posterior	Trasladar posterior armado al sub área de ensamble	0.0937	640
	51	Delantero	Unir Garetta a delantero izquierdo	0.1133	530
	52	Delantero	Pespunte de garetta c/ pestaña de 1/16" + acomodar	0.1607	373
	53	Delantero	Dibujo de garetta 1er pase + acomodar	0.4442	135
	54	Delantero	2do pase de garetta + acomodar	0.2421	248
	55	Delantero	Unir Vueltas c/ recta a boca de bolsillo x 2	0.2386	251
	56	Delantero	Pespunte de quiebre vuelta interna x2, pestana de 1/16"	0.2103	285
	57	Delantero	Recoger y acomodar	0.2327	258
	58	Delantero	Trasladar a Remalle	0.0935	641
	59	Delantero	Unir vistas c/ vueltas x 2 c/ remalle puntada de seguridad de 1/2"	0.4108	146
	60	Delantero	Pespuntar boca de bolsillo c/ recta pestaña de 1/4" x 2 en bloque y acomodar	0.4793	125
	61	Delantero	Unión de delantero c/ plana de 1/4", pestaña de 1/16" y fundillo + acomodar	0.7650	78
	62	Delantero	Fijar talla en vista derecha + acomodar	0.1542	389
	63	Delantero	Trasladar delantero al sub área de ensamble	0.1894	317
	64	Ensamble	Espera de delantero y posterior	0.0959	625
	65	Ensamble	Empalmar delantero y posterior	0.2492	241
	66	Ensamble	Unir costados con remalle de 1/2" x 2	0.9911	61
	67	Ensamble	Pespuntar costados c/ pestaña de 1/16" altura de 7"	0.3699	162
	68	Ensamble	Recoger y acomodar	0.1596	376
	69	Ensamble	Unir entrepiernas con remalle de 1/2"	0.9898	61
	70	Ensamble	Recoger y acomodar	0.2337	257
	71	Ensamble	Embolsar pretina a cuerpo c/ recta a 1/2"	1.0167	59
	72	Ensamble	Pespuntar pretina inferior c/ pestaña de 1/16"	0.6703	90
	73	Ensamble	Cerrar pretina c/ recta pestaña de 1/16"	1.3586	44
	74	Ensamble	Recoger + voltear prenda y acomodar para basta	0.1284	467
	75	Ensamble	Coser basta de 1/2" x2, pestaña interna de 1/16"	1.0741	56
	76	Ensamble	Limpieza de hilos prenda + inspección	2.1788	28
				24.49	

Comparación del Pre-test y Post-test del Análisis comparativo de Producción por hora.

A continuación, se presenta el Análisis comparativo de Producción por hora pre-test y post-test de la implementación.

A continuación, se detalla en cuanto se ha reducido la producción por horas hombre mostrando que es la misma capacidad de colaboradores con la mejora de métodos.

	Cantidad de Prendas	Minutos Requeridos	Horas Hombre requeridas según la capacidad
Capacidad Pre- Test.	648	17874.8 min.	298 horas
Capacidad Post- Test.	724	17716.5 min.	295 horas

Recursos	
Colaboradores	8
Horas Trabajadas por día	8
Días Trabajados	6
	384 horas

Fuente: Elaboración propia

Análisis comparativo de la Productividad (VD.)

Comparación del Pre-test y Post-test de la eficiencia

A continuación, se muestra la eficiencia promedio de cada semana pre-test y post-test de la implementación.

Tabla N° 20 Eficiencia Pre-test y Post-test de la producción

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA EFICIENCIA				
Eficiencia Pre-Test				
Meses	SEMANA	H-Hombre programado	H-Hombre empleado	Eficiencia %
		H-Trab. x Colab. x D-Trab.	(Producción real x Ts) / min	
Agosto	SEMANA 1	384	278	72%
	SEMANA 2	384	267	69%
	SEMANA 3	384	278	72%
	SEMANA 4	384	221	57%
Septiembre	SEMANA 5	384	264	69%
	SEMANA 6	384	278	72%
	SEMANA 7	384	279	73%
	SEMANA 8	384	283	74%
Octubre	SEMANA 9	384	276	72%
	SEMANA 10	384	274	71%
	SEMANA 11	384	283	74%
	SEMANA 12	384	287	75%
		3268		70.91%

Eficiencia Post -Test				
Meses	SEMANA	H-Hombre programado	H-Hombre empleado	Eficiencia %
		H-Trab. x Colab. x D-Trab.	(Producción real x Ts) / min	
Febrero	SEMANA 1	384	265	69%
	SEMANA 2	384	292	76%
	SEMANA 3	384	287	75%
	SEMANA 4	384	286	74%
Marzo	SEMANA 5	384	292	76%
	SEMANA 6	384	288	75%
	SEMANA 7	384	288	75%
	SEMANA 8	384	286	75%
Abril	SEMANA 9	384	265	69%
	SEMANA 10	384	289	75%
	SEMANA 11	384	280	73%
	SEMANA 12	384	294	77%
		3412		74.04%

Incremento de eficiencia **3.12%**

Fuente: Elaboración Propia

A continuidad, se especifica en cuanto se aumentó la eficiencia con la mejora de métodos y los tiempos, se incrementó en 3.12% equivalente a 144 horas hombre de ahorro en nuestro recurso puesto que se utilizó menos tiempo en la línea de costura de la Empresa Snow Boarding S.A.C.

Comparación del Pre-test y Post-test de la eficacia

A continuación, se presenta la eficacia promedio de cada semana antes y después de la implementación.

Tabla N° 21 Eficacia Pre-test y Post-test de la producción

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA EFICACIA									
Eficacia Pre-Test					Eficacia Post-Test				
MES	SEMANA	Producción Programada Pre - Test (Unidades)	Producción real Pre-Test. (Unidades)	Eficacia %	MES	SEMANA	Producción Programada Post - Test (Unidades)	Producción real Pos-Test. (Unidades)	Eficacia %
Agosto	SEMANA 1	648	605	93%	Febrero	SEMANA 1	724	650	90%
	SEMANA 2	648	580	90%		SEMANA 2	724	715	99%
	SEMANA 3	648	605	93%		SEMANA 3	724	704	97%
	SEMANA 4	648	480	74%		SEMANA 4	724	700	97%
Septiembre	SEMANA 5	648	575	89%	Marzo	SEMANA 5	724	715	99%
	SEMANA 6	648	604	93%		SEMANA 6	724	705	97%
	SEMANA 7	648	606	94%		SEMANA 7	724	706	98%
	SEMANA 8	648	615	95%		SEMANA 8	724	702	97%
Octubre	SEMANA 9	648	600	93%	Abril	SEMANA 9	724	650	90%
	SEMANA 10	648	596	92%		SEMANA 10	724	708	98%
	SEMANA 11	648	615	95%		SEMANA 11	724	685	95%
	SEMANA 12	648	624	96%		SEMANA 12	724	720	100%
			7105	91.41%				8360	96.29%

4.88%

Fuente: Elaboración Propia

A continuación, se detalla en cuanto se aumentó la eficacia con la mejora de métodos y los tiempos se incrementó en 4.88 % puesto que se produjo más pantalones por semana en la línea de costura de la Empresa Snow Boarding S.A.C.

Comparación del Pre-test y Post-test de la Productividad

A continuación, se presenta la productividad promedio de cada semana antes y después de la implementación.

Tabla N° 22 Comparación de Productividad Pre-Test y Post-Test.

ANÁLISIS COMPARATIVO DE LA PRODUCTIVIDAD					
PRE- TEST Productividad					
INDICADOR		FORMULA			
Productividad = Eficiencia x Eficacia					
MES	SEMANA	Eficiencia	Eficacia	Productividad	Productividad %
Agosto	SEMANA 1	0.72	0.93	0.68	68%
	SEMANA 2	0.69	0.90	0.62	62%
	SEMANA 3	0.72	0.93	0.68	68%
	SEMANA 4	0.57	0.74	0.43	43%
Septiembre	SEMANA 5	0.69	0.89	0.61	61%
	SEMANA 6	0.72	0.93	0.67	67%
	SEMANA 7	0.73	0.94	0.68	68%
	SEMANA 8	0.74	0.95	0.70	70%
Octubre	SEMANA 9	0.72	0.93	0.67	67%
	SEMANA 10	0.71	0.92	0.66	66%
	SEMANA 11	0.74	0.95	0.70	70%
	SEMANA 12	0.75	0.96	0.72	72%
TOTAL		0.71	0.91	0.65	65.06%

POST- TEST Productividad					
INDICADOR		FORMULA			
Productividad = Eficiencia x Eficacia					
MES	SEMANA	Eficiencia	Eficacia	Productividad	Productividad %
Febrero	SEMANA 1	0.69	0.90	0.62	62%
	SEMANA 2	0.76	0.99	0.75	75%
	SEMANA 3	0.75	0.97	0.73	73%
	SEMANA 4	0.74	0.97	0.72	72%
Marzo	SEMANA 5	0.76	0.99	0.75	75%
	SEMANA 6	0.75	0.97	0.73	73%
	SEMANA 7	0.75	0.98	0.73	73%
	SEMANA 8	0.75	0.97	0.72	72%
Abril	SEMANA 9	0.69	0.90	0.62	62%
	SEMANA 10	0.75	0.98	0.74	74%
	SEMANA 11	0.73	0.95	0.69	69%
	SEMANA 12	0.77	1.00	0.76	76%
TOTAL		0.74	0.96	0.71	71.36%

6.30%

Fuente: Elaboración Propia

A continuación, se procede a detallar cuanto se aumentó la productividad con la mejora de métodos y los tiempos se incrementó en 6.30% en la línea de costura de la Empresa Snow Boarding S.A.C.

2.7.3 Análisis económico-financiero

En este punto analizaremos y cuantificaremos los beneficios y costos, para comprobar que los gastos incurridos durante la aplicación del estudio de trabajo sean óptimos. Así mismo analizaremos el promedio mensual de la producción, gastos, precio de venta y análisis de costo de producto.

2.7.3.1 Análisis Horas Hombre

Tabla N° 23 Análisis económico de Horas Hombre

Análisis económico Horas Hombre

Horas de Trabajada x día:	8,00hr
Hora de refrigerio	1,00hr
Días trabajados	6,00hr

Ítem	Costo de Mano de obra	Mensual	Día	Hora	Minuto
1	Costureros	S/ 1.200,00	S/ 40,00	S/ 5,00	S/ 0,0833
2	Manual	S/ 930,00	S/ 31,00	S/ 3,88	S/ 0,0646
3	Encargado	S/ 1.500,00	S/ 50,00	S/ 6,25	S/ 0,1042

Valor Minuto Del area

Ítem	Costo de Mano de obra	Cantidad	Minuto	Cantidad
1	Costureros	5	S/ 0,0833	S/ 0,4167
2	Manual	2	S/ 0,0646	S/ 0,1292
3	Encargado	1	S/ 0,1042	S/ 0,1042
Total de colaboradores		8	Valor minuto de area de costura	S/ 0,6500

Gasto Mensual y anual de Mano de Obra

Ítem	Costo de Mano de obra	Pago Mensual	Pago Anual
1	Costureros	S/ 6.000,00	S/ 72.000,00
2	Manual	S/ 1.860,00	S/ 22.320,00
3	Encargado	S/ 1.500,00	S/ 18.000,00
Planilla		S/ 9.360,00	S/ 112.320,00

Fuente: Elaboración Propia

Se muestra en la tabla 24 el análisis económico de horas hombre: se tiene que el área cuenta con 8 colaboradores. Donde se muestra el sueldo de cada uno. Donde analizamos el costo diario, hora y minuto. También detallamos el valor minuto del área que equivale a S/. 0.65 céntimos la hora.

A continuación, analizaremos el costo de mano de obra por producción de cada prenda según el valor minuto y el tiempo de Pre-test y Post-Test.

2.7.3.2 Análisis de costo de mano de obra por producción

Tabla N° 24 Costo de Mano de obra y producción Pre-Test

Costo de Mano de Obra y producción Pre-Test

Tiempo estándar Pre-Test	27,60 minutos
Costo por prenda Pre-Test	S/ 17,94

Producción Por mes Pre-Test		
Meses	Cantidad	Costo De Producción Mensual
Agosto	2270	S/ 40.716,80
Septiembre	2400	S/ 43.048,60
Octubre	2435	S/ 43.676,39
Total	7105	S/ 127.441,78

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 25 visualizamos que el tiempo estándar de una prenda Pre-Test 27.6 minutos a ello calculamos con el valor minuto del área que es S/. 0.65 céntimos la hora. Ello equivale que el costo de mano de Obra por prenda es S/. 17.94. Así mismo, calculamos el costo de Mano de Obra mensual por cada producción

Tabla N° 25 Costo de Mano de obra y producción Post-Test

Costo de Mano de Obra y producción Post-Test

Tiempo estándar Post-Test	24,49 minutos
Costo por prenda Post-Test	S/ 15,92

Producción Por mes Post-Test		
Meses	Cantidad	Costo De Producción Mensual
Febrero	2769	S/ 44.071,31
Marzo	2828	S/ 45.010,36
Abril	2763	S/ 43.975,82
Total	8360	S/ 133.057,49

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 26 visualizamos que el tiempo estándar de una prenda Post-Test 24.49 minutos a ello calculamos con el valor minuto del área que es S/. 0.65 céntimos la hora. Utilizamos el mismo valor minuto ya que utilizamos nuestros mismos recursos del Pre-Test. Ello equivale que el costo de mano de Obra por prenda es S/. 15.93. Así mismo, calculamos el costo de Mano de Obra mensual por cada producción.

Tabla N° 26 Ahorro después de la implementación

Reducción del tiempo Estándar 3,11 minutos
Ahorro por Prenda S/ **2,02**

Ahorro después de la implementación		
Meses	Cantidad	Ahorro del Post- test
Febrero	2769	S/ 5.596,00
Marzo	2828	S/ 5.715,24
Abril	2763	S/ 5.583,88
Total		S/ 16.895,12

Promedio de producción/mes	Promedio de ahorro/mes	Promedio de ahorro /Anual
2787	S/ 5.631,71	S/ 67.580,48

Fuente: Elaboración Propia

Después de la implementación se tuvo una reducción del tiempo estándar de 3.11 minutos. Que equivale a S/. 2.02 por prenda. Asimismo, analizamos el ahorro mensual. Por ello, si el promedio mensual de producción es de 2787 prendas obtendremos un ahorro mensual de S/. 5631.71 en mano de obra del área de costura.

2.7.3.3 Análisis de costo de producto (Prenda)

Tabla N° 27 Costo de materia prima por prenda



HOJA DE COSTO DE PRODUCTO

Modelo : Marina

línea Básico

Descripción : Pitillo jean tela Premium , con aplicaciones de remache Níquel/plata,
Color costura 441.

Proceso Lavado

Costo de prenda

Fecha	25-may
Marca	Parada 111
Tallas	T28- T30- T32- T34- T36

T cambio	S/ 3,37
----------	---------

Costo de materia prima directa

Artículo	Detalle	Area	consumo	U/medida	Precio Unir	Total
Jean	New York	Corte	0,90	metro	10,000 S/.	9,000

Avíos de fabricación

Cierre/azul	Zip	Prod.	1	Unid.	0,280 S/.	0,280
Talla		Prod.	1	Unid.	0,031 S/.	0,031
Etiqueta OP		Prod.	1	Unid.	0,007 S/.	0,007
Etiqueta Pret	Jean	Prod.	1	Unid.	0,073 S/.	0,073

Avíos de acabados

Placa Parada 111		Prod.	1	Unid.	0,320 S/.	0,320
Botón plateado	17	C.C	2	Unid.	0,200 S/.	0,400
Remache/Bañado		C.C	6	Unid.	0,090 S/.	0,540
Cinta seda	SOLSA	C.C	0,34	metro	- S/.	-
Hantag recomendaciones		C.C	1	Lamina	0,120 S/.	0,120
Hang Tag		C.C	1	Unid	0,230 S/.	0,230
Correa		Proveedor	1	Unid.	2,000 S/.	2,000
Sticker	Premium	C.C	1	Unid	- S/.	-
Código barras		C.C	1	Unid.	0,130 S/.	0,130
Balines negro		Ventas	1	Unid.	0,004	0,004

Embalaje

Cinta Ribbon		C.C	1	mm	0,100 S/.	0,100
Bolsa 11x16x2		C.C	1	Unid.	0,084 S/.	0,084
Cinta Scoch		C.C	1	Unid.	0,020 S/.	0,020

Costo total de materia prima

S/. 13,339

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 27 se detalla el costo de la materia prima y avíos de fabricación que se utilizara por cada prenda.

Tabla N° 28 Gastos de Producción y precio de Venta

Gastos de mano de obra directa					
Descripción	Area	Cant.	Precio Unit		Total
Corte	Corte	1	0,300	S/.	0,300
Confección (Area de Costura)	Prod.	1	15,916	S/.	15,92
Atraque punto	Prod.	16	0,012	S/.	0,192
Ojal	Prod.	2	0,090	S/.	0,180
Limpieza PP	Prod.	1	0,120	S/.	0,120
Supervisión PP	Prod.	1	0,100	S/.	0,100
Bordado	Bord/serv.	1	-	S/.	-
Control de calidad	Acabado	1	0,100	S/.	0,100
Limpieza PT	Acabado	1	0,100	S/.	0,100
Lavandería				S/.	2,000
Botonera	Acabado	2	0,050	S/.	0,100
Supervisión CC	Acabado	1	0,150	S/.	0,150
Supervisión	Administrativos	1	0,363	S/.	0,363
Costo total de producción					S/. 19,621

Costo por prenda Post-test

Gastos de mano de obra indirecta					
Descripción	Total				
Costo de transporte	S/. 0,100				
Servicios generales	S/. 0,350				
Depreciación	S/. 0,042				
Otros	S/. 0,350				
Gastos total de fabricación					S/. 0,842

Costo bruto					S/. 33,80
Gastos administrativo	2%	S/.	0,68	S/.	34,48
Gastos de ventas	2%	S/.	0,69	S/.	35,17
Gastos financieros	3%	S/.	1,22	S/.	36,39
sub total					S/. 36,39
Igv	18%	S/.	6,55	S/.	42,94
Utilidad	5%	S/.	2,06	S/.	45,00

Precio sugerido mayor	S/.	45,00	costo total	1	S/. 45,00
Precio sugerido menor	S/.	49,90	precio por menor	1,1	S/. 49,90
Precio etiqueta	S/.	59,90	precio de etiqueta	1,2	S/. 59,90

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 28 se detalla el costo total de producción y costos de mano de obra indirecta de fabricación que se utilizara por cada prenda. Asimismo, en el costo de producción se incluye el costo de costura Post-Test S/. 15.92. obteniendo que el costo de producción por prenda es S/. 19.621 y gastos de mano indirecta obteniendo el costo bruto de S/. 33.80.

También se muestra el cálculo de los precios por mayor y menor, asimismo el precio de etiqueta de la prenda.

2.7.3.4 Análisis de Flujo de Caja

Tabla N° 29 Gastos Pre-Test

Gastos de producción Pre-Test						
Meses	Cantidad	Costo Materia Prima	Costo de Producción	Costo Indirecto	Total de gasto	
Agosto	2270	S/ 30.280,44	S/ 44.540,35	S/ 1.912,29	S/	76.733,09
Septiembre	2400	S/ 32.014,56	S/ 47.091,12	S/ 2.021,81	S/	81.127,49
Octubre	2435	S/ 32.481,44	S/ 47.777,87	S/ 2.051,29	S/	82.310,60
		S/ 94.776,44	S/ 139.409,34	S/ 5.985,40	S/	240.171,18

Promedio Produccion	Costo Materia Prima	Costo de Producción	Costo Indirecto		
2368	S/ 31.592,15	S/ 46.469,78	S/ 1.995,13	Promedio/mes S/	80.057,06

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 29 analizamos los gastos de producción Pre-Test que incluyen Cantidad de producción mensual, Costo materia Prima, Costo de producción y Costos indirectos. Asimismo, analizaremos el gasto del promedio de producción que es 2368 prendas. Donde el costo de materia S/. 13.339, costo de producción S/. 19.621, costo indirecto S/. 0.842, Obteniendo como gasto total de S/. 84,908.53.

Tabla N° 30 Gastos Post-Test

Gastos de producción Post-Test						
Meses	Cantidad	Costo Materia Prima	Costo de Producción	Costo Indirecto	Total de gasto	
Febrero	2769	S/ 36.936,80	S/ 54.331,38	S/ 2.332,66	S/	93.600,84
Marzo	2828	S/ 37.723,82	S/ 55.489,04	S/ 2.382,37	S/	95.595,23
Abril	2763	S/ 36.856,76	S/ 54.213,65	S/ 2.327,61	S/	93.398,02
		S/ 111.517,38	S/ 164.034,07	S/ 7.042,64	S/	282.594,09

Promedio Produccion	Costo Materia Prima	Costo de Producción	Costo Indirecto		
2787	S/ 37.172,46	S/ 54.678,02	S/ 2.347,55	Promedio/mes S/	94.198,03

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 30 analizamos los gastos de producción Post-Test que incluyen Cantidad de producción mensual, Costo materia Prima, Costo de producción y Costos indirectos. Asimismo, analizaremos el gasto del promedio de producción que es 2787 prendas. Donde el costo de materia S/.13.339, costo de producción S/.19.621, costo indirecto S/.0.842, Obteniendo como gasto total de S/. 94,198.03.

2.7.3.5 Análisis de Margen de utilidad Pre-Test / Post-Test

Tabla N° 31 Utilidad Neta Pre-Test

Costo de venta de una prenda		S/	59,90
Monto Bruto	S/	141.863,17	
Gastos de Producción	S/	80.057,06	
Utilidad Neta Pre-Test	S/	61.806,11	

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 31 se evaluó la utilidad neta del Pre-test. Si el promedio mensual de producción es 2368 por el precio de venta S/. 59.9 que da un monto bruto de S/. 141,863.17 a ello le restamos el gasto de producción S/. 80,057.06 que da como resultado la Utilidad Neta de S/. 61,806.11.

Tabla N° 32 Utilidad Neta Post-Test

Costo de venta de una prenda		S/	59,90
Monto Bruto	S/	166.921,33	
Gastos de Producción	S/	94.198,03	
Utilidad Neta Post-Test	S/	72.723,30	

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 32 se evaluó la utilidad neta del Post-test. Si el promedio mensual de producción es 2787 por el precio de venta S/. 59.9 que da un monto bruto de S/. 166,921.33 a ello le restamos el gasto de producción S/. 94,198.03 que da como resultado la Utilidad Neta de S/. 72,723.30.

Tabla N° 33 Margen de utilidad

Margen de Utilidad Pre-Test / Post-Test				
	Total Pre-Test	Total Post-Test	Incremento/mes	Incremento/anual
Margen de Utilidad	S/ 61.806,11	S/ 72.723,30	S/ 10.917,19	S/ 131.006,33

Fuente: Elaboración Propia

En la tabla 33, Analizamos el margen de utilidad que es la diferencia del total de la utilidad neta de Pre-Test S/. 61,806.11 y Post-Test, S/. 72,723.30 teniendo como incremento mensual de S/. 10,917.19 mensual y S/. 131,006.33 anual.

Tabla N° 34 Beneficio / Costo

Incremento Anual	S/ 131.006,33
Inversión del Proyecto	S/ 4.648,48
Costo de mano de Obra anual	S/ 112.320,00

Fuente: Elaboración Propia

$$\frac{B}{C} = \frac{\text{Beneficio}}{\text{Costo}} = \frac{(131006.33)}{(4648.48 + 112,320)} = 1.12$$

En la tabla 34, se examinó el beneficio costo obteniendo como alcance el análisis de 1.12, e indicar que mayor de 1, de esta manera, la inversión es factible. Conjuntamente, esto representa que, por cada 1 sol financiado en el proyecto, el margen será de 0.12 soles en el área de costura de la empresa SNOW BOARDING S.A.C.

Tabla N° 35 Análisis Del Van & TIR

Analisis del VAN & TIR



Tasa Banco Pichincha		14,45%												
meses		0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Ahorro de Produccion			S/ 5.631,71											
Incremento de costos			S/ -											
Incremento de marge de contribucion	ventas - costo v		S/ 5.631,71											
Costo Para continuar el (estudio de trabajo)			S/ 4.300,00											
Jefe de Produccion			S/ 2.500,00											
Ingeniero Junior			S/ 1.800,00											
Inversion		-4648,48												
Flujo economico neto		-4648,48	S/ 1.331,71											

VAN S/ 2.742,95

TIR 27%

Fuente: Elaboración Propia

En el análisis del VAN y el TIR analizamos solo el ahorro mensual de cada producción. Por otro lado, trabajamos con la tasa de interés de banco Pichincha de 14.45%. Asimismo, nos dice que el proyecto es factible con un VAN: de 2742.95, y un TIR: 27% mayor que la tasa de interés.

III. RESULTADOS

3.1 Análisis descriptivo

3.1.1 Análisis descriptivo de la variable independiente

Procedemos a analizar la variable independiente, mediante datos recolectados en la empresa SNOW BOARDING S.A.C. teniendo como indicadores del estudio del trabajo al estudio de métodos y el estudio de tiempo dicho esto se procede a evaluar mediante los datos del Pre-Test y Post-Test.

Dimensión: Estudio de métodos

Se muestra el indicador de actividades que agregan valor pre-test:

$$\text{Actividades que añaden valor} = \frac{\sum \text{Actividades AV}}{\sum \text{Total de Actividades}} \times 100\%$$

$$\text{Actividades que añaden valor} = \frac{65}{98} \times 100\% = 66.33\%$$

Como podemos observar que el 66.33% de las actividades solo añaden valor en el proceso de costura.

Después de haber realizado la mejora de procesos, se muestra el indicador de actividades que agregan valor post – test:

$$\text{Actividades que añaden valor} = \frac{\sum \text{Actividades AV}}{\sum \text{Total de Actividades}} \times 100\%$$

$$\text{Actividades que añaden valor} = \frac{53}{76} \times 100\% = 69.74\%$$

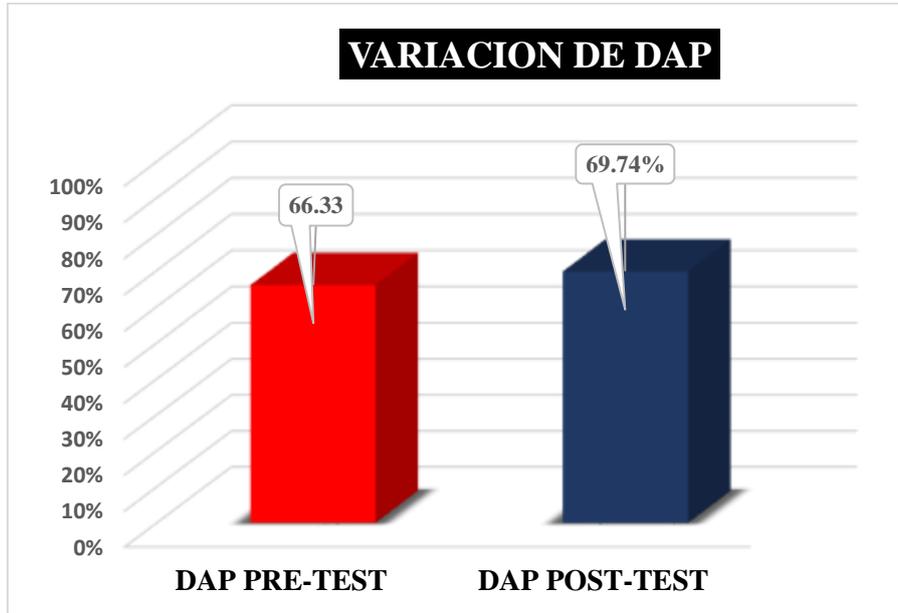
El 69.74% del total de actividades, son las que agregan valor en el proceso.

Para este punto, se citará el gráfico pre-test y post-test de índice de actividades que agregan valor.

Tabla N° 36 Descriptiva de Variación del DAP

	VARIACIÓN DE DA
DAP PRE-TEST	65.30%
DAP POST-TEST	69.74%

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

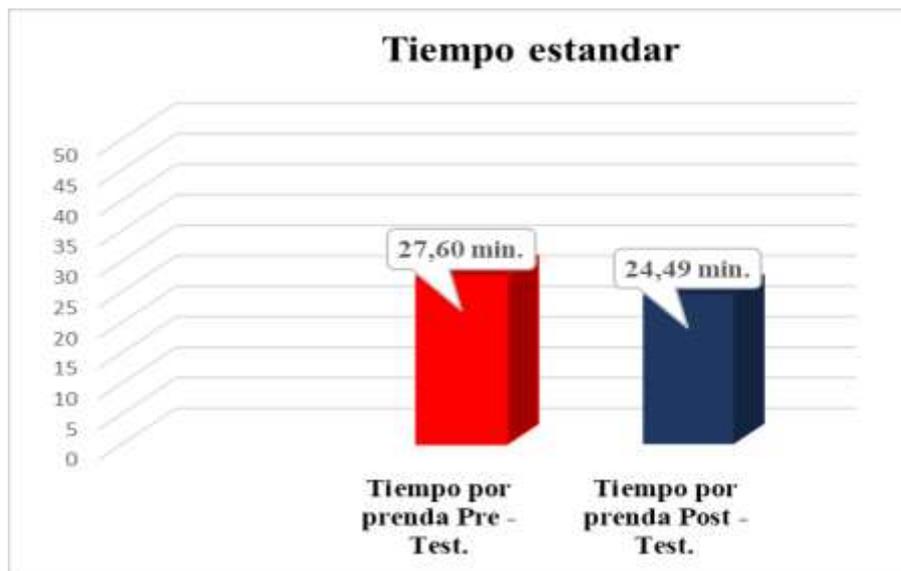
De esta manera se observa que la mejora se ha podido lograr en un 3.76% del total de actividades que añaden valor.

Dimensión: Estudio de tiempo

Para este punto, se citará el gráfico pre-test y post-test de tiempos observados para el tiempo estándar.

Tabla N° 37 Descriptiva del Tiempo Estándar

	Tiempo estandar
Tiempo por prenda Pre - Test.	27,60 min.
Tiempo por prenda Post - Test.	24,49 min.
Tiempo reducido	3,11 min.



Fuente: Elaboración Propia

Fuente: Elaboración Propia

Se observa que el tiempo estándar tiene una reducción de 3.11 minutos respecto al Pre-Test y Post-test de la implementación con la mejora de métodos.

3.1.2 Análisis descriptivo de la Variable Dependiente

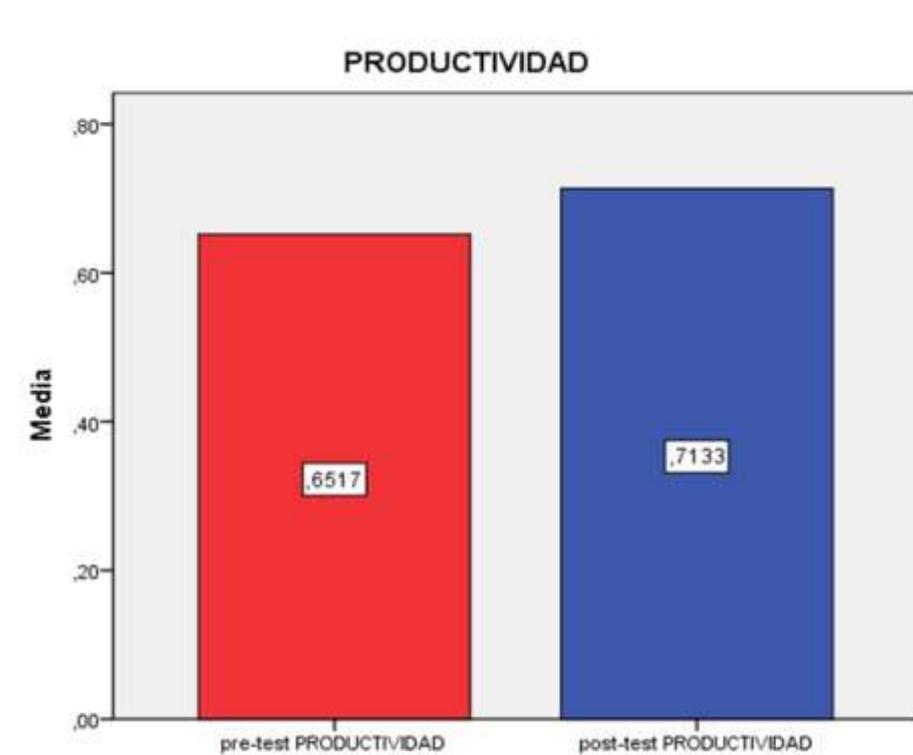
Realizamos un análisis pertinente de los datos recolectados por la empresa SNOW BOARDING S.A.C.; teniendo como indicadores de la productividad a eficiencia y eficacia dicho esto se procede a evaluar mediante los datos del Pre-Test y Post-Test.

Productividad

Tabla N° 38 Descriptiva de Productividad

	PRE-TEST	POST-TEST
Media	,6517	,7133
Desv. típ.	,07650	,04716
Mínimo	,43	,62
Máximo	,72	,76
Asimetría	-2,527	-1,461
Curtosis	7,257	1,100

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

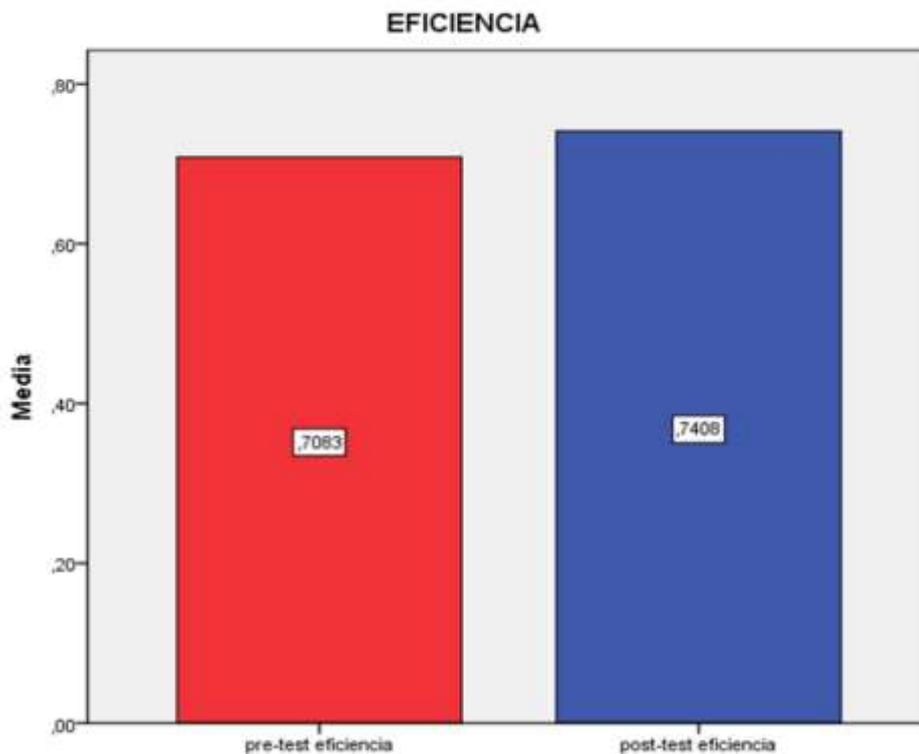
En la figura podemos observar la comparación del Pre-test en (65.17%) y el Post-Test en (71.33%), realizado en 12 semanas de trabajo en la línea de costura de pantalones jeans; teniendo como incremento el 6.16% en la productividad, concluyendo que la aplicación del estudio del trabajo incrementa la productividad.

Dimensión: Eficiencia

Tabla N° 39 Descriptiva de Eficiencia

	PRE-TEST	POST-TEST
Media	,7083	,7408
Desv. típ.	,04726	,02575
Mínimo	,57	,69
Máximo	,75	,77
Asimetría	-2,591	-1,414
Curtosis	7,711	1,130

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

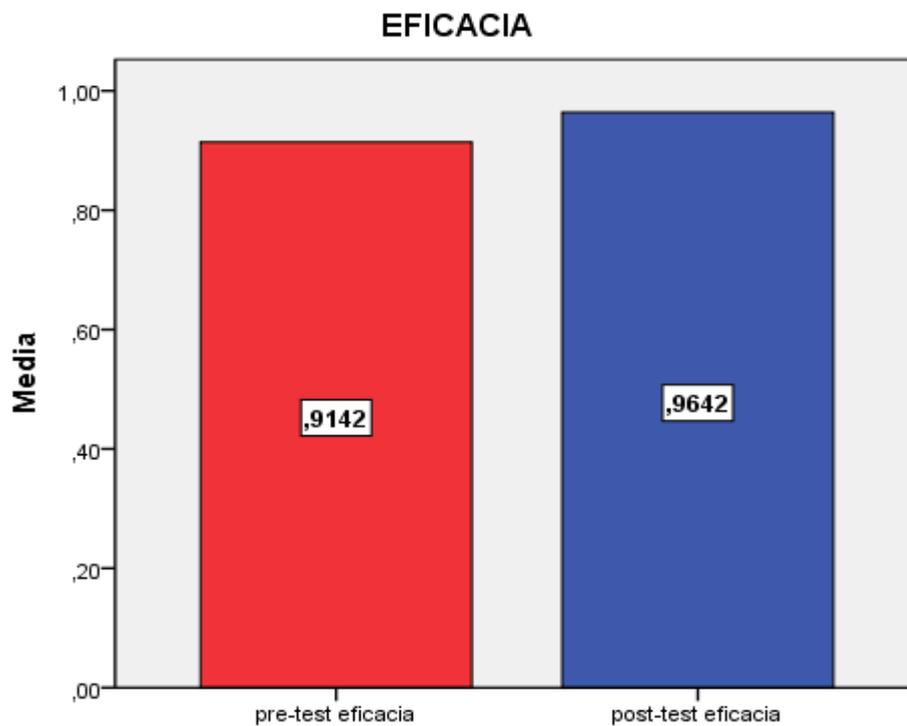
En la figura podemos observar la comparación del Pre-test en (70.83%) y el Post-Test en (74.08%), realizado en 12 semanas de trabajo en la línea de costura de pantalones jeans; teniendo como incremento el 3.25% en la eficiencia, concluyendo que la aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficiencia.

Dimensión: Eficacia

Tabla N° 40 Descriptiva de Eficacia

	PRE-TEST	POST-TEST
Media	,9142	,9642
Desv. típ.	,05838	,03260
Mínimo	,74	,90
Máximo	,96	1,00
Asimetría	-2,784	-1,392
Curtosis	8,567	1,074

Fuente: Elaboración Propia



Fuente: Elaboración Propia

En la figura podemos observar la comparación del Pre-test en (91.42%) y el Post-Test en (96.42%), realizado en 12 semanas de trabajo en la línea de costura de pantalones jeans; teniendo como incremento el 5% en la eficacia, concluyendo que la aplicación del estudio del trabajo incrementa la eficacia.

3.2 Análisis inferencial

3.2.1 Análisis de hipótesis general

Ha: La aplicación de estudio del trabajo incrementara la productividad, en la línea de costura de pantalones jeans en la empresa SNOW BOARDING S.A.C.

Para lograr demostrar la hipótesis general, es indispensable establecer los resultados que afectan continuamente a las series de la productividad del Pre-Test y Post-Test si tienen un comportamiento paramétrico, de esta manera y en vista que las series de ambos datos son en cantidad 12, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si $\rho_{valor} \leq 0.05$, el dato de la serie tiene un comportamiento no paramétrico.

Si $\rho_{valor} > 0.05$, el dato de la serie tiene un comportamiento paramétrico.

Tabla N° 41 Prueba de Normalidad de Shapiro-Wilk

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
PRE-TEST PRODUCTIVIDAD	,697	12	,001
POST-TEST PRODUCTIVIDAD	,779	12	,005

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

De la tabla, se puede observar que la significancia de las productividades, del Pre-Test y Post- Test tiene valores menores a 0.05, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, queda confirmado que tienen comportamientos no paramétricos. Ya que, lo que se quiere determinar si la productividad ha mejorado, se procederá al análisis con el estadígrafo de Wilcoxon.

Contrastación de la hipótesis general

H_0 : La aplicación de estudio del trabajo no incrementa la productividad, en la línea de costura de pantalones jeans en la empresa SNOW BOARDING S.A.C.

H_a : La aplicación de estudio del trabajo incrementa la productividad, en la línea de costura de pantalones jeans en la empresa SNOW BOARDING S.A.C.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

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

Tabla N° 42 Estadísticos Descriptivos de Wilcoxon

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Des v. típ.
pre-test PRODUCTIVIDAD	12	0.43	0.72	0.6516	0.07649
post-test PRODUCTIVIDAD	12	0.62	0.76	0.7133	0.04716

Fuente: Elaboración propia

De la tabla, queda verificado que la media de la productividad Pre-Test (0.6516) es

menor que la media de la productividad Post-Test (0.7133), por lo tanto no se cumple **H₀**: $\mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, de esta manera se rechaza la hipótesis nula, que la aplicación de estudio del trabajo no incrementa la productividad, y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, asimismo queda demostrado que la aplicación de estudio del trabajo incrementa la productividad, en la línea de costura de pantalones jeans en la empresa SNOW BOARDING S.A.C.

Para corroborar que el estudio es el correcto, se procede al análisis mediante el *pvalor* o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas productividades.

Regla de decisión:

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

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

Tabla N° 43 Estadísticos de Contraste

Estadísticos de contraste ^a	
	POST-TEST PRODUCTIVIDAD / PRE-TEST PRODUCTIVIDAD
Z	-2,004 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	0,045

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.

Fuente: Elaboración propia

De la tabla, se puede observar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la productividad Pre-Test y Post-Test es de 0.045, por lo tanto y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación de estudio del trabajo incrementa la productividad, en la línea de costura de pantalones jeans en la empresa SNOW BOARDING S.A.C.

3.2.2 Análisis de la primera hipótesis específica

H_a: La aplicación de estudio del trabajo incrementa la eficiencia, en la línea de costura de pantalones jeans en la empresa SNOW BOARDING S.A.C.

Para lograr demostrar la hipótesis específica 1, es indispensable establecer los resultados que afectan continuamente a las series de la eficiencia del Pre-Test y Post-Test si tienen un comportamiento paramétrico, de esta manera y en vista que las series de ambos datos son en cantidad 12, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si $p_{valor} \leq 0.05$, el dato de la serie tiene un comportamiento no paramétrico.

Si $p_{valor} > 0.05$, el dato de la serie tiene un comportamiento paramétrico.

Tabla N° 44 Prueba de Normalidad de Shapiro-Wilk

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
PRE-TEST EFICIENCIA	0.68	12	0.0006
POST-TEST EFICIENCIA	0.78	12	0.0065

Fuente: Elaboración propia

De la tabla, se puede observar que la significancia de la eficiencia, del Pre-Test y Post-Test vemos que tiene valores menores a 0.05, por lo tanto y de acuerdo a la regla de decisión queda confirmado que tienen comportamientos no paramétricos. Dado que lo que se quiere es saber si la eficiencia ha mejorado, se procederá al análisis con el estadígrafo de Wilcoxon.

Contrastación de la hipótesis específica 1

H_0 : La aplicación de estudio del trabajo no incrementa la eficiencia, en la línea de costura de pantalones jeans en la empresa SNOW BOARDING S.A.C.

H_a : La aplicación de estudio del trabajo incrementa la eficiencia, en la línea de costura de pantalones jeans en la empresa SNOW BOARDING S.A.C.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

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

Tabla N° 45 Estadísticos Descriptivos de Wilcoxon

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
PRE-TEST EFICIENCIA	12	0.57	0.75	0.7083	0.04725
POST-TEST EFICIENCIA	12	0.69	0.77	0.7408	0.02574

Fuente: Elaboración propia

De la tabla, queda verificado que la media de la eficiencia Pre-Test (0.7083) es menor que la media de la eficiencia en el Post-Test (0.7408), por lo tanto no se cumple $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, de esta manera se rechaza la hipótesis nula, que la aplicación de estudio del trabajo no incrementa la eficiencia, y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, asimismo queda demostrado que la aplicación de estudio del trabajo incrementa la eficiencia, en la línea de costura de pantalones jeans en la empresa SNOW BOARDING S.A.C.

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis mediante el p_{valor} o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas eficiencias.

Regla de decisión:

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

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

Tabla N° 46 Estadísticos de contraste

Estadísticos de contraste ^a	
	POST-TEST EFICIENCIA - PRE-TEST EFICIENCIA
Z	-1,932 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	0,05

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.

Fuente: Elaboración propia

De la tabla, se puede observar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la eficiencia Pre-Test y Post-Test es 0,05; por lo tanto y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación de estudio del trabajo incrementa la eficiencia, en la línea de costura de pantalones jeans en la empresa SNOW BOARDING S.A.C.

3.2.3 Análisis de la segunda hipótesis específica

H_a: La aplicación de estudio del trabajo mejora la eficacia, en la línea de costura de pantalones jeans en la empresa SNOW BOARDING S.A.C.

Para lograr demostrar la hipótesis específica 2, es indispensable establecer los resultados que afectan continuamente a las series de la eficiencia del Pre-Test y Post-Test si tienen un comportamiento paramétrico, de esta manera y en vista que las series de ambos datos son en cantidad 12, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

Si $\rho_{\text{valor}} \leq 0.05$, el dato de la serie tiene un comportamiento no paramétrico.

Si $\rho_{\text{valor}} > 0.05$, el dato de la serie tiene un comportamiento paramétrico.

Tabla N° 47 Prueba de Normalidad de Shapiro-Wilk

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
pre-test eficacia	,643	12	0,00
post-test eficacia	,798	12	0,01

a. Corrección de la significación de Lilliefors

Fuente: Elaboración propia

De la tabla, se puede observar que la significancia de la eficacia, del Pre-Test y Post-Test cuenta con valores menor a 0.05, por lo tanto y de acuerdo a la regla de decisión queda confirmado que tienen comportamientos no paramétricos. Dado que lo que se quiere es saber si la eficacia ha incrementado, se procederá al análisis con el estadígrafo de Wilcoxon.

Contrastación de la hipótesis específica 2

H₀: La aplicación de estudio del trabajo no incrementa la eficacia, en la línea de costura de pantalones jeans en la empresa SNOW BOARDING S.A.C.

H_a: La aplicación de estudio del trabajo incrementa la eficacia, en la línea de costura de pantalones jeans en la empresa SNOW BOARDING S.A.C.

Regla de decisión:

$$H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$$

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

Tabla N° 48 Estadísticos Descriptivos de Wilcoxon

Estadísticos descriptivos					
	N	Mínimo	Máximo	Media	Desv. típ.
PRE-TEST EFICACIA	12	0.74	0.96	0.9141	0.05838
POST-TEST EFICACIA	12	0.9	1,00	0.9641	0.032601

Fuente: Elaboración propia

De la tabla, queda verificado que la media de la eficacia Pre-Test (0.9141) es menor que la media de la eficacia Post-Test (0.9641), por lo tanto no se cumple $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$, de esta manera se rechaza la hipótesis nula, que la aplicación de estudio del trabajo no incrementa la eficacia, y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, asimismo queda demostrado que la aplicación de estudio del trabajo incrementa la eficacia, en la línea de costura de pantalones jeans en la empresa SNOW BOARDING S.A.C.

A fin de confirmar que el análisis es el correcto, procederemos al análisis mediante el p_{valor} o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a ambas eficacias.

Regla de decisión:

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

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

Tabla N° 49 Estadísticos de contraste

Estadísticos de contraste ^a	
	POST-TEST EFICACIA - PRE-TEST EFICACIA
Z	-2,503 ^b
Sig. asintót. (bilateral)	0,01

a. Prueba de los rangos con signo de Wilcoxon

b. Basado en los rangos negativos.

Fuente: Elaboración Propia

De la tabla, se puede observar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la eficacia Pre-Test y Post-Test es de 0.01, por lo tanto y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta que la aplicación del estudio de trabajo incrementa la eficacia en la línea de costura de pantalones jeans en la empresa SNOW BOARDING S.A.C.

IV. DISCUSIÓN

En la investigación que se realizó, quedó demostrado que la aplicación de estudio del trabajo incrementa la productividad, en la línea de costura de pantalones jeans en la empresa SNOW BOARDING S.A.C., por lo que se ha logrado cumplir con los objetivos planteados mediante la reducción de tiempos y actividades que no agregaban valor, la mejora de las actividades e incremento en la eficiencia, eficacia y productividad; asimismo se ha podido observar mejoras en los procesos implicados y especialmente en la línea de costura.

Con respecto a la productividad en la línea de costura de pantalones jeans, se observó que la media de la productividad en el Pre-Test era un valor de 0.6516 y la media de la productividad en el Post-Test posee un valor de 0.7133, incrementado en un 6.17% en la productividad. Esta mejora es respaldada por TIPTE, (2017) donde, en su investigación, “Implementación de Estudio de Trabajo para mejorar la Productividad en la línea de producción textil”, aplicó algunas herramientas de estudio del trabajo, donde su productividad antes del estudio era un promedio de 0.6933 y después de la implementación de la propuesta es un promedio de 0.8849, lo cual logró incrementar su productividad en un 27,63 % en la empresa DACCOR MODA COMPANY E.I.R.L.

Continuando con la investigación, es preciso señalar que la eficiencia en el Pre-Test era de 0.7083 y en Post-Test 0.7408, incrementando en un valor de 3.25% a consecuencia del estudio de trabajo. Este resultado es respaldado por SILVA (2018), donde se confirma que en su investigación “Aplicación de Estudio del Trabajo para mejorar la productividad en el área de despachos” proporciona incrementar la eficiencia, puesto que en su investigación se logró incrementar la eficiencia en un 10,66% en la EMPRESA GLORIA S.A.C, así como disminución de costos operativos mediante la identificación y eliminación de actividades no productoras de valor mediante el empleo de herramientas como el estudio de métodos y estudio de tiempos.

Por último, señalamos que la eficacia en el Pre-Test es de 0.9141 y la eficacia en el Post-Test es de 0.9641, incrementando en un valor de 5%. Este resultado es respaldado por CAJAHUARINGA (2017), quien en su tesis “Aplicación de Estudio de Trabajo en el proceso de confección”, logrando un incremento de la eficacia en un 8,89%, confirmando así lo logrado en la presente investigación en la empresa de confecciones LUCESITA S.A.C.

V. CONCLUSIONES

- Mediante la descripción de la situación actual de la empresa se determinó que la investigación sea dirigida al proceso de confección de pantalones jeans, asimismo, al identificar las actividades de dicho proceso, se detectaron que las actividades que agregaban valor eran el 65.98% del total de actividades; por otra parte, la toma de tiempo inicial permitió determinar que el tiempo estándar era de 27.60 minutos.
- Por ello, para incrementar la productividad era claro que se tenían que mejorar los métodos de trabajos y reducir los tiempos, se implementó la mejora de procesos y los resultados fueron favorables, dicho esto las actividades que agregan valor pasaron a ser el 69.74% del total de actividades, con la nueva toma de tiempo se determinó un nuevo tiempo estándar 24.49 minutos. Reflejándose todo esto en el incremento de la productividad de 6.17% en la empresa SNOW BOARDING S.A.C.
- Con dicha investigación ha quedado demostrado que aplicación de estudio del trabajo ha incrementado la eficiencia en la línea de costura de pantalones jeans en la empresa SNOW BOARDING S.A.C., esta mejora se ve reflejada al observar un incremento de 3.25%, resultado alcanzado por la reducción del tiempo estándar y los colaboradores que fueron capacitados para adoptar nuevos métodos de trabajo.
- Respecto a la eficacia se logró un incremento de 5% luego de implementar la mejora de procesos en la empresa SNOW BOARDING S.A.C., esto se debe ya que la producción aumento y por efecto redujo el tiempo estándar del proceso.

VI. RECOMENDACIONES

Se recomienda recordar siempre a los trabajadores que es de suma importancia su intervención y ayuda para preservar la mejora que se ha dado en la confección de pantalones jeans, ya que favoreció en reducir los tiempos y métodos de trabajo asimismo seguir mejorando la productividad de la empresa SNOW BOARDING S.A.C.

Respecto al estudio de métodos y tiempos debe ser de forma detallada para identificar correctamente las oportunidades de mejora, así como también se debe estar determinando constantemente el tiempo estándar para poder identificar variaciones, esto se recomienda en toda empresa que realiza la técnica del estudio de tiempos.

Por otro lado, se recomienda seguir con la mejora de procesos en la empresa para incrementar la productividad de la empresa, reducir costos y obtener mayores utilidades.

Como motivación se sugiere agregar un programa de incentivos al personal, de esta forma se comprometerán con el cumplimiento de los objetivos, resaltando que el cambio de mejorar no solo beneficia a la empresa sino también a los trabajadores.

REFERENCIAS

- ❖ LOAYZA, Checa; JONATHAN, Pool. Propuesta de mejora en el proceso productivo de la línea de confección de polos para incrementar la productividad de la empresa Confecciones Sol. 2014.
- ❖ YACSAVILCA, Cajahuaringa; MILAGROS, Yuly. Aplicación del estudio del trabajo para mejorar la productividad del proceso de confección de la empresa confecciones lucesita sac, san juan de Lurigancho, lima–2017. 2017.
- ❖ RUIZ, Tipte; RONALD, Frank. Implementación de estudio de trabajo para mejorar la productividad en la línea de producción textil de la Empresa Daccor Moda Company EIRL, Independencia 2017. 2017.
- ❖ ZAMBRANO, Lema; GUSTAVO, Reymi. Estudio de tiempos y movimientos de la línea de producción de manteles de la empresa Aly Artesanías para mejorar la *productividad*. 2015. Tesis de Licenciatura. Quito: Universidad de las Américas, 2014.
- ❖ FERNÁNDEZ PÉREZ, Marta, et al. Productividad y crecimiento económico. 2015.
- ❖ ESPINAL, Carlos Federico, et al. La cadena de algodón en Colombia: una mirada global de su estructura y dinámica 1991-2005. 2005.
- ❖ DE GUEVARA RADOSELOVICS, Juan Fernández. *La productividad sectorial en España: una perspectiva micro*. Fundación BBVA, 2011.
- ❖ RRIETA OLASCOAGA, Leonardo Antonio, et al. Contexto y aplicación de un modelo gravitacional a las exportaciones del Sector Textil-Confecciones en el Departamento de Antioquía, 2007-2016. 2018. Tesis de Maestría. Universidad EAFIT.

- ❖ DE TURISMO, Viceministerio, et al. Ministerio de Comercio Exterior y Turismo. Plan Estratégico Nacional de Turismo, 2012, vol. 2021.
- ❖ SILVA RAMOS, Cristhian Jarlys. Aplicación de estudio del trabajo para mejorar la productividad en el área de despachos de la empresa Gloria SA, Lima-2018. 2018.
- ❖ KANAWATY, George, et al. Introducción al estudio del trabajo. OIT, 2010.
- ❖ GARCÍA, Roberto. Estudio del trabajo. Editorial Mc Graw Hill. México, 2013.
- ❖ LOBATO CRUZ, Verónica Nataly. Aplicación de la ingeniería de métodos para mejorar la productividad en la línea de confección de pantalones de vestir para dama en la empresa textil EDUAR–COMAS–2017. 2017.
- ❖ GUTIÉRREZ, Humberto. Calidad y Productividad. 4ª Ed. Mexico: McGraw Hill, 2014. 382 pp.
ISBN: 978-607-15-1148-5
- ❖ GAMARRA DIAZ, Giuliana Saskia. Rediseño de los procesos productivos en el área de acabados de la CIA Universal Textil para aumentar la productividad. 2017.
- ❖ CARBONEL, P.; PRIETO, M. Análisis, diagnóstico y propuesta de mejora en el área de confecciones de una empresa textil. 2015. Tesis Doctoral. Tesis de licenciatura), Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.
- ❖ GÁLVEZ, Vásquez; JHOÁN, Edwin. Mejoramiento de la productividad en una empresa de confección sartorial a través de la aplicación de ingeniería de métodos. 2017.
- ❖ NOVOA VARGAS, Francisco Javier. 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. 2016. Tesis de Licenciatura.

- ❖ AGUILAR PRECIADO, Freddy Martín. Estudio de tiempos y movimientos en la línea de producción de cajas reductoras para aumentar la productividad en la Factoría Águila Real. 2015.

- ❖ VALDERRAMA, Santiago. Pasos para Elaborar Proyectos de Investigación Científica. 3ª Ed. Lima: San Marcos, 2014. 495 pp.
ISBN: 978-612-302-878-7

- ❖ NIEBEL, Benjamin y FREIVALDS, Andris. Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo. 13ª Ed. México: McGraw Hill. 2014. 548 pp.
ISBN 978-607-15-1154-6

- ❖ PROKOPENKO, Joseph. La Gestión de la Productividad. Ginebra: Oficina Internacional del Trabajo, 1989. 333 pp.
ISBN: 92-2-305901-1

ANEXOS

Anexos N° 5 Formato de eficacia

PRE - TEST POR LOTES					
			INDICADOR	FORMULA	
 <i>Producto de Jean Parada 111</i>			$\text{Eficacia} = \frac{\text{Produccion de pantalones (real)}}{\text{Produccion de pantalones (programado)}} \times 100\%$		
MES	SEMANA	Producción Programada (Unidades)	Producción real (Unidades)	Eficacia	Eficacia %
	TOTAL				

Anexos N° 6 Formato de eficiencia

PRE - TEST POR LOTES							
AREA	COSTURA		TIPO DE PRENDA	MODELO	INDICADOR	FORMULA	
 Producto de Jean Parada 111			Pantalón	Básico/Moda	$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Horas Hombre empleado}}{\text{Horas Hombre programado}} \times 100\%$		
			Línea	Dama			
			COLABORADORES				
			Encargado				
Horario de trabajo planilla			Costureros		Horas		Minutos
Tiempo estándar pantalón básico			Manuales		Días Trabajados		
MES	SEMANA	Producción Programada (Unidades)	Producción real (Unidades)	H-Hombre programado H-Trab. x Colab. x D-Trab.	H-Hombre empleado (Producción real x Ts) / min	Eficiencia	Eficiencia %
TOTAL							

Anexos N° 7 Formato de Productividad

PRE- TEST Productividad					
			INDICADOR	FORMULA	
 Producto de Jean Parada 111				$\text{Productividad} = \text{Eficiencia} \times \text{Eficacia}$	
MES	SEMANA	Eficiencia	Eficacia	Productividad	Productividad %
TOTAL					

Anexos N° 9 Validación de herramienta 1



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LAS VARIABLES INDEPENDIENTE Y DEPENDIENTE

N°	Variable / dimensión	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
ESTUDIO DEL TRABAJO								
Estudio de métodos								
	$\text{Índice que añaden valor} = \frac{N^{\circ} \text{Actividades que Añaden Valor}}{N^{\circ} \text{Total de Actividades}}$	X		X		X		
Medición de tiempos								
	$Te = (Tp)(Fv) \times (1 + \%Sup)$							
PRODUCTIVIDAD								
Eficiencia								
	$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo Programado}}{\text{Tiempo real}} \times 100$	X		X		X		
Eficacia								
	$\text{Eficacia} = \frac{\text{Producción de pantalones (real)}}{\text{Producción de pantalón (programado)}} \times 100$	X	X	X		X		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr./Mg: Jaime E. Molina Vilchez DNI: 06019540

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial CIP 100497

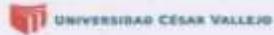
03 de 11 del 2018

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 del Experto Informante.

Anexos N° 10 Validación de herramientas 2



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LAS VARIABLES INDEPENDIENTE Y DEPENDIENTE

N°	Variable / dimensión	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
ESTUDIO DEL TRABAJO								
	Estudio de métodos							
	$\text{Índice que añaden valor} = \frac{N^{\circ} \text{Actividades que Añaden Valor}}{N^{\circ} \text{Total de Actividades}}$	/		/		/		
	Medición de tiempos							
	$Te = (Tp)(Fv) \times (1 + \%Sup)$	/		/		/		
		Si	No	Si	No	Si	No	
PRODUCTIVIDAD								
	Eficiencia							
	$\text{Eficiencia} = \frac{\text{Tiempo Programado}}{\text{Tiempo real}} \times 100$	/		/		/		
	Eficacia							
	$\text{Eficacia} = \frac{\text{Produccion de pantalones (real)}}{\text{Produccion de pantalon (programado)}} \times 100$	/		/		/		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Jorge Malpartida G DNI: 10400346

Especialidad del validador: Ing. Industrial

27 de 4 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.

Anexos N° 11 Validación de herramientas 3



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LAS VARIABLES INDEPENDIENTE Y DEPENDIENTE

N°	Variable / dimensión	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
ESTUDIO DEL TRABAJO								
	Estudio de métodos							
	Índice que añaden valor = $\frac{N^{\circ} \text{Actividades que Añaden Valor}}{N^{\circ} \text{Total de Actividades}}$	/		/		/		
	Medición de tiempos							
	Te = (Tp)(Fv)x (1 + %Sup)	/		/		/		
		Si	No	Si	No	Si	No	
PRODUCTIVIDAD								
	Eficiencia							
	Eficiencia = $\frac{\text{Tiempo Programado}}{\text{Tiempo real}} \times 100$	/		/		/		
	Eficacia							
	Eficacia = $\frac{\text{Producción de pantalones (real)}}{\text{Producción de pantalón (programado)}} \times 100$	/		/		/		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dni Mg: DANI LA LAGUNA ROSADO DNI: 22423025

Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

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

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

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

03 de 11 del 2018

[Firma manuscrita]
Firma del Experto Informante.

Anexos N° 12 Carta de presentación



CARTA DE PRESENTACIÓN

Señoritas:

- CUEVA PALOMINO MASSIEL MILENA
- MARIN HUAMAN MARIA ANGELICA

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Me es muy grato comunicarme con usted para expresarle mis saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la escuela de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede de Lima Norte, requiero validar los instrumentos con los cuales recoger la información necesaria para poder desarrollar mi investigación y con la cual optar el título de Ingeniero Industrial.

El título nombre de mi proyecto de investigación es: APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TRABAJO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD, EN LA LÍNEA DE COSTURA DE PANTALONES JEANS, EN LA EMPRESA SNOW BOARDING S.A.C. ATE, 2018 y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, he considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en el tema a desarrollar.

El expediente de validación, que se le hace llegar contiene:

- Carta de presentación.
- Definiciones conceptuales de las variables y dimensiones.
- Matriz de Operacionalización de las variables.
- Certificado de validez de contenido de los instrumentos.
- Instrumentos de recolección de datos

Expresándole mis sentimientos de respeto y consideración me despido de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente

Atentamente.

Cueva Palomino Massiel Milena
D.N.I: 47614872
COD: 6700245937

Marin Huaman Maria Angelica
D.N.I: 45274783
COD: 6700249095

Anexos N° 13 Orden de pedido de clientes mensual

		CLIENTES					TOTAL
	TIPO	OECHSLE	RIPLEY	ESTILOS	PARIS	TIENDAS PROPIAS	
Dama	Jean basico dama	600	500	500	600	800	3000
	Pantalon dama	550	450	450	550	500	2500
	Jean moda dama	400	250	150	300	400	1500
	Polos basicos	200	150	200	150	300	1000
	Polos moda	100	120	180	200	200	800
	Blusas	120	100	80	100	100	500
	Casacas	100	150	230	170	250	900
	Short	120	130	140	160	150	700
	Minifaldas	100	100	80	120	200	600
Caballero	Pantalon caballero	700	570	630	600	700	3200
	Jean moda caballero	400	500	600	500	500	2500
	Polos basicos	300	300	350	350	400	1700
	Polos moda	120	160	140	180	200	800
	Camisas	100	150	120	80	150	600
	Casacas	600	400	250	450	300	2000
	Short	400	300	200	320	280	1500
	Bermudas	500	500	600	500	400	2500

CUADRO DE RESUMEN DE PEDIDO				
Item	Pedidos			
	Tipo	Cantidad	Tipo	Cantidad
1	Jean basico dama	3000	Pantalon caballe	3200
2	Pantalon dama	2500	Jean moda caba	2500
3	Jean moda dama	1500	Polos basicos	1700
4	Polos basicos	1000	Polos moda	800
5	Polos moda	800	Camisas	600

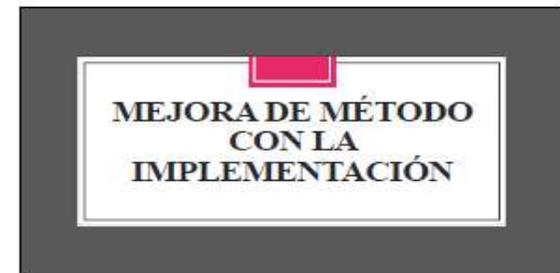
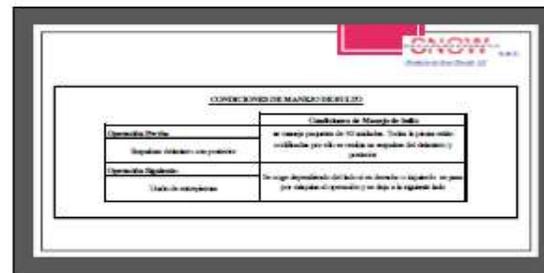
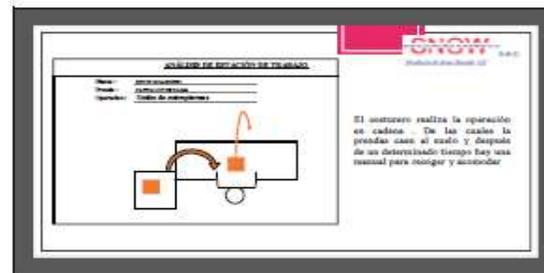
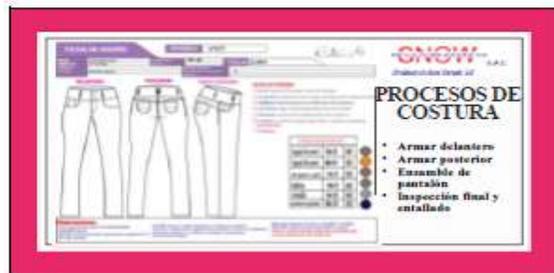
Anexos N° 14 Ordenes de pedido por cliente y proveedor mensual

ORDENES DE PEDIDO -MES AGOSTO								
Item	Cliente	Compradores	Tipo de Prendas				Fecha de Pedido	Fecha de Entrega
			Dama		Caballero			
				Cantidad		Cantidad		
1	OECHSLE	Vilma Solier	Jean basico dama	600	Pantalon caballero	600	05/08/2018	07/08/2018
2	RIPLEY	Karina Cordova	Pantalon dama	500	Jean moda caballero	400	12/08/2018	14/08/2018
3	ESTILOS	Sergio Villanueva	Jean moda dama	200	Polos basicos	300	19/08/2018	22/08/2018
4	PARIS	Doris Caballero	Polos basicos	150	Polos moda	100	26/08/2018	27/08/2018
5	TIENDAS PROPIAS	Luis Ferrer	Polos moda	150	Camisas	80	30/08/2018	30/08/2018
ORDENES DE PEDIDO -MES SETIEMBRE								
Item	Cliente	Representante	Tipo de Prendas				Fecha de Pedido	Fecha de Entrega
			Dama		Caballero			
				Cantidad		Cantidad		
1	OECHSLE	Vilma Solier	Jean basico dama	500	Pantalon caballero	550	01/09/2018	02/09/2018
2	RIPLEY	Karina Cordova	Pantalon dama	450	Jean moda caballero	400	08/09/2018	09/09/2018
3	ESTILOS	Sergio Villanueva	Jean moda dama	300	Polos basicos	350	15/09/2018	17/09/2018
4	PARIS	Doris Caballero	Polos basicos	200	Polos moda	150	22/09/2018	25/09/2018
5	TIENDAS PROPIAS	Luis Ferrer	Polos moda	160	Camisas	120	26/09/2018	29/09/2018
ORDENES DE PEDIDO -MES OCTUBRE								
Item	Cliente	Representante	Tipo de Prendas				Fecha de Pedido	Fecha de Entrega
			Dama		Caballero			
				Cantidad		Cantidad		
1	OECHSLE	Vilma Solier	Jean basico dama	600	Pantalon caballero	650	02/10/2018	05/10/2018
2	RIPLEY	Karina Cordova	Pantalon dama	550	Jean moda caballero	450	07/10/2018	08/10/2018
3	ESTILOS	Sergio Villanueva	Jean moda dama	200	Polos basicos	300	15/10/2018	15/10/2018
4	PARIS	Doris Caballero	Polos basicos	150	Polos moda	150	20/10/2018	23/10/2018
5	TIENDAS PROPIAS	Luis Ferrer	Polos moda	120	Camisas	120	27/10/2018	30/10/2018

Anexos N° 15 Ordenes de pedido por cliente y proveedor mensual

ORDENES DE PEDIDO -MES FEBRERO								
Item	Cliente	Representante	Tipo de Prendas				Fecha de Pedido	Fecha de Entrega
			Dama	Cantidad	Caballero	Cantidad		
1	OECHSLE	Vilma Solier	Jean basico dama	400	Pantalón caballero	400	01/02/2019	03/02/2019
2	RIPLEY	Karina Cordova	Pantalón dama	300	Jean moda caballero	350	06/02/2019	07/02/2019
3	ESTILOS	Sergio Villanueva	Jean moda dama	300	Polos basicos	250	13/02/2019	15/02/2019
4	PARIS	Doris Caballero	Polos basicos	200	Polos moda	160	20/02/2019	22/02/2019
5	TIENDAS PROPIAS	Luis Ferrer	Polos moda	155	Camisas	100	25/02/2019	29/02/2019
ORDENES DE PEDIDO -MES MARZO								
Item	Cliente	Representante	Tipo de Prendas				Fecha de Pedido	Fecha de Entrega
			Dama	Cantidad	Caballero	Cantidad		
1	OECHSLE	Vilma Solier	Jean basico dama	400	Pantalón caballero	400	02/03/2019	04/03/2019
2	RIPLEY	Karina Cordova	Pantalón dama	300	Jean moda caballero	450	08/03/2019	10/03/2019
3	ESTILOS	Sergio Villanueva	Jean moda dama	200	Polos basicos	300	14/03/2019	16/03/2019
4	PARIS	Doris Caballero	Polos basicos	150	Polos moda	140	20/03/2019	24/03/2019
5	TIENDAS PROPIAS	Luis Ferrer	Polos moda	110	Camisas	100	25/03/2019	28/03/2019
ORDENES DE PEDIDO -MES ABRIL								
Item	Cliente	Representante	Tipo de Prendas				Fecha de Pedido	Fecha de Entrega
			Dama	Cantidad	Caballero	Cantidad		
1	OECHSLE	Vilma Solier	Jean basico dama	500	Pantalón caballero	600	04/04/2019	05/04/2019
2	RIPLEY	Karina Cordova	Pantalón dama	400	Jean moda caballero	450	09/04/2019	12/04/2019
3	ESTILOS	Sergio Villanueva	Jean moda dama	300	Polos basicos	200	16/04/2019	17/04/2019
4	PARIS	Doris Caballero	Polos basicos	150	Polos moda	100	21/04/2019	22/04/2019
5	TIENDAS PROPIAS	Luis Ferrer	Polos moda	105	Camisas	80	28/04/2019	28/04/2019

Anexos N° 16 Capacitación de métodos



Fuente: Elaboración Propia

Anexos N° 17 Capacitación de métodos

ANEXOS N° 17 Capacitación de métodos

CONDICIONES DE TRABAJO

Este es un modelo de estudio de un colaborador de la operación del pasaporte de extrajeras de una piedad de tipo "Dasa".

CAPACITACIÓN DE LA UTILIZACIÓN DEL PANEL DE CONTROL

ASISTENTE (GUI - HELP)

1. Pulsar **F1** se visualiza la "Multi screen (Pantalla de ayuda)".
2. Para seleccionar "1" - "Quick setting (Ajuste del reloj)" se visualiza la "Quick setting screen (Pantalla de ajuste de reloj)".
3. Introducirse el ajuste deseado y pulsar **OK** para confirmar el ajuste del reloj. Luego, la pantalla actual vuelve a la pantalla anterior.

Se requiere a los estudiantes individualmente se que las operaciones sean. Clarifíquese que el colaborador realiza la operación primero luego por la mano izquierda la segunda piedad. Para realizar la operación por computadora se requiere una con la mano derecha por ello se requiere la capacitación del control de trabajo y mantenimiento que se puede hacer para operaciones básicas.

MODELO DE RECTA

JUAN DEL ROSARIO

Pulsar **5** para que la barra de agujas de recuperación de la memoria del origen se posiciona en su posición superior. * En caso de que la función "US90 Fun-ción de parada en posición superior en la operación inicial" se haya ajustado a "1", no se visualiza la pantalla que se muestra a la izquierda, pero la barra de agujas automáticamente se eleva a su posición superior.

CONDICIONES DE TRABAJO DE TRABAJO

Condiciones de Trabajo de Trabajo	
Operación Principal:	La velocidad de giro de la barra.
Operación Secundaria:	La velocidad de giro de la barra.
Operación Tercera:	Cuando se presiona el botón de inicio de la operación.
Operación Cuarta:	Realizar la operación de preparación con el botón de "1".

De primer lugar, se visualiza la pantalla de bienvenida en el panel. Luego, se visualiza la pantalla de selección de idioma.

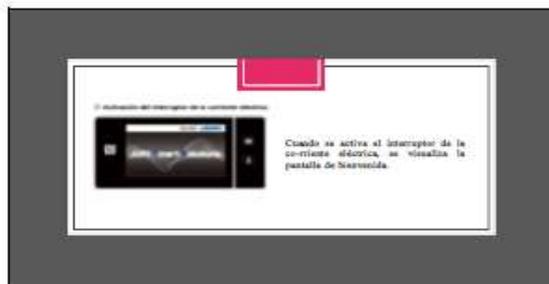
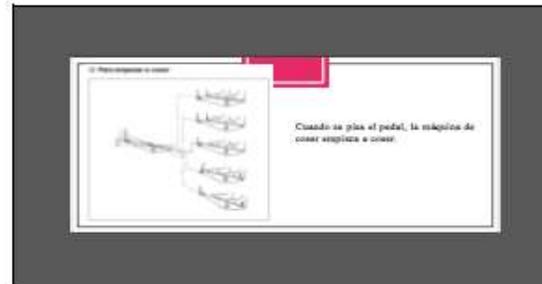
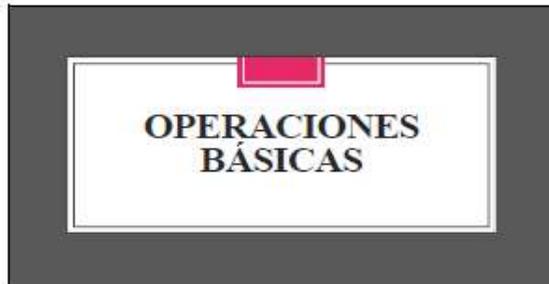
Seleccionar el idioma de su preferencia y pulsar el botón del idioma correspondiente **OK**. Luego, pulsar **OK**. Así se establece el idioma a visualizar en el panel.

Operación de operación

El botón de operación se encuentra en el panel de control de mantenimiento en el lado izquierdo.

Fuente: Elaboración Propia

Anexos N° 18 Capacitación de métodos



Fuente: Elaboración Propia

Anexos N° 19 Acta de aprobación de Originalidad

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F04-PP-P8-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo, BRAVO ROJAS LEONIDAS MANUEL, docente de la Facultad de Ingeniería Industrial y Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo Lima Norte, revisor (a) de la tesis titulada " Aplicación del Estudio de Trabajo para Incrementar la Productividad, en la línea de costura de pantalones jeans, en la empresa Snow Boarding S.A.C. Ate, 2018.", del (de la) estudiante Cueva Palomino Massiel Milena – Marín Huaman María Angelica, Constató que la investigación tiene un índice de similitud de 21% verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin. El/la suscrito (o) analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Los Olivos, 06 de enero de 2020.



BRAVO ROJAS LEONIDAS MANUEL

DNI: ...08634346.....

Anexos N° 20 Pantallazo del Software Turnitin

The screenshot displays the Turnitin Feedback Studio interface. On the left, a document is open, showing the header of a thesis from Universidad César Vallejo. The document text includes:

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL
APLICACION DEL ESTUDIO DE TRABAJO PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE COSTURA DE PANTALONES JEANS, EN LA EMPRESA SNOW BOARDING S. A.C
ATEL. 2018
TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA INDUSTRIAL
AUTORES:
 CUEVA PALOMINO, MASSIMILIANA (0000-0001-9641-4084)
 MARIN HUAMAN, MARIA ANGELICA (0000-0001-5864-5258)
ASESOR:
 MG. DAVILA LAGUNA, RONALD FERNANDO (0000-0001-9886-0452)

Below the text, there is a circular stamp of the university and a blue signature. At the bottom of the document, it says "LÍNEA DE INVESTIGACIÓN Gestión Empresarial y Productiva" and "LIMA - PERÚ 2019".

On the right side of the interface, a sidebar titled "Resumen de coincidencias" shows a match rate of **21 %**. Below this, a list of 10 sources is displayed with their respective match percentages:

Rank	Source	Match Percentage
1	Entregado a Universida...	10 %
2	repositorio.ucv.edu.pe	8 %
3	repositorioacademico...	1 %
4	www.jcabral.usc.pt	1 %
5	datateca.unad.edu.co	<1 %
6	prezi.com	<1 %
7	estampadoseti.blogspot...	<1 %
8	portafolioinfoctos.cn...	<1 %
9	www.scribd.com	<1 %
10	repositorio.usp.edu.pe	<1 %

Anexos N° 21 Formulario de autorización para la publicación electrónica de la tesis



Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)
"César Acuña Peralta"

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICATION ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: Cueva Palomino Massiel Milena
D.N.I. : 47614872
Domicilio : Psj. Las Amapolas 252 U.Pop.El Ermitaño
Teléfono : Fijo : Móvil : 992299613
E-mail : massieltamileniuncp@gmail.com

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

Tesis de Pregrado
Facultad : Ingeniería
Escuela : Ingeniería Industrial
Carrera : Ingeniería Industrial
Título : Ingeniera Industrial

Tesis de Post Grado

Maestría

Grado :

Mención :

Doctorado

3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres: Cueva Palomino Massiel Milena
Marin Huaman Maria Angelica

Título de la tesis:

Aplicación del Estudio de Trabajo para Incrementar la Productividad, en la línea de costura de pantalones jeans, en la empresa Snow Boarding S.A.C. Ate, 2018.

Año de publicación : 2019

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento,

Si autorizo a publicar en texto completo mi tesis.

No autorizo a publicar en texto completo mi tesis.

Firma :

Fecha: 06/01/2020

Formulario de autorización para la publicación electrónica de la tesis



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)
"César Acuña Peralta"

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: Marin Huaman Maria Angelica
D.N.I. : 45274783
Domicilio : Jr. Independencia 367 Pampas de Cueva.
Teléfono : Fijo : Móvil : 986983000
E-mail : mmarin.industrial@gmail.com

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

Tesis de Pregrado
Facultad : Ingeniería
Escuela : Ingeniería Industrial
Carrera : Ingeniería Industrial
Título : Ingeniera Industrial

Tesis de Post Grado

Maestría

Doctorado

Grado :
Mención :

3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es) Apellidos y Nombres: Cueva Palomino Massiel Milena
Marin Huaman Maria Angelica

Título de la tesis:

Aplicación del Estudio de Trabajo para Incrementar la Productividad, en la línea de costura de pantalones jeans, en la empresa Snow Boarding S.A.C. Ate, 2018.

Año de publicación : 2019

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento,

Si autorizo a publicar en texto completo mi tesis.

No autorizo a publicar en texto completo mi tesis.

Firma :

Fecha : 06/01/2020

Anexos N° 22 Autorización de la versión final del trabajo de Investigación



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE:

La Escuela de Ingeniería Industrial

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

Cueva Palomino Massiel Milena

Marin Huaman Maria Angelica

INFORME TITULADO:

Aplicación del Estudio de Trabajo para Incrementar la Productividad, en la línea de costura de pantalones jeans, en la empresa Snow Boarding S.A.C. Ate, 2018.

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

Ingeniera Industrial

SUSTENTADO EN FECHA: 12/07/2019

NOTA O MENCIÓN: 13



FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN

