



FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**“APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TIEMPO PARA MEJORAR LA
PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA BORDADEX S.A., LIMA, 2017”**

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

AUTORA

GONZALES SUAREZ, ELIZABETH WENDY

ASESOR

MGTR. AYALA ASECIO, CARLOS ENRIQUE

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVIDAD

LIMA – PERÚ

2018

El Jurado encargado de evaluar la Tesis presentada por Don (a) :
GONZALES SUAREZ, ELIZABETH WENDY

cuyo título es:

“APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TIEMPO PARA MEJORAR LA
PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA BORDADEX S.A., LIMA, 2017”

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de
preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de:

...14.....(número) ...ESTABLE... (letras).

Los Olivos, 24 de Julio del 2018



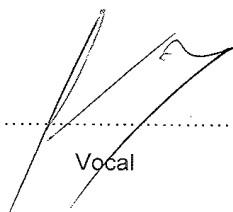
Presidente

Mg. Leonidas Bravo



Secretario

Mg. Ronald Davila



Vocal

Mg. Lino Rodriguez

Dedicatoria

El presente proyecto de investigación está dedicado a mis padres por darme la vida, y ser siempre el soporte y ejemplo de esfuerzo y empeño, a mis hermanos que me acompañaron a lo largo del camino universitario, a toda mi familia por su apoyo en los momentos más difíciles y aquellas personas que siempre apostaron por mí y que me acompañaron a lo largo del camino universitario, y también por el impulso que me dieron de construir este gran sueño.

Gracias a todos ellos.

Agradecimiento

A Dios, por permitir poder seguir en esta lucha de constante crecimiento personal, a mis padres que me impulsaron en esta meta personal, brindaron y me encaminaron en la senda del bien.

Expreso mis agradecimientos a mi Alma Mater, Universidad César Vallejo, por abrirme las puertas de su casa estudiantil para el desarrollo profesional de mí persona.

A mis profesores y asesores que con su apoyo y concejos han podido encaminar el presente trabajo y a mis compañeros que con su aliento me permitieron llegar a esta última etapa de la carrera.

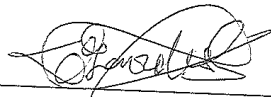
Declaratoria de autenticidad

Yo **Elizabeth Wendy Gonzales Suarez** con DNI N° **75501686**, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

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

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

Lima, 17 de abril de 2018



Elizabeth Wendy Gonzales Suarez

DNI 75501686

Presentación

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “Aplicación del estudio de tiempo para mejorar la productividad en la empresa BORDADEX S.A., Lima, 2017”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Industrial.

El Autor

Generalidades

Título

“Aplicación del estudio de tiempo para mejorar la productividad en la empresa BORDADDEX S.A., Lima, 2017”

Autora

Gonzales Suarez, Elizabeth Wendy

Asesor

Mgtr. Ayala Asencio, Carlos Enrique

Tipo de Investigación

- Tipo de Investigación: Aplicada
- Diseño de investigación: Cuasi Experimental

Línea de Investigación

Gestión empresarial y productiva

Localidad

Lima, Peru

Ubicación de la empresa:

CAL.HIPOLITO UNANUE NRO. 1568 INT. 208 (2DO PISO,FRENTE AL BANCO CONTINENTAL) LIMA - LIMA - LA VICTORIA

Duración de la investigación

Fecha inicio : 28 de Agosto del 2017

Fecha de culminación : 30 de Julio del 2018

Índice de Contenido

	Página
Página del Jurado	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Declaratoria de autenticidad	v
Presentación	vi
Generalidades	vii
Índice de Contenido	viii
Índice de Tablas	xiii
Índice de Figuras	xvii
Índice de Graficos	xviii
I. Introducción	20
1.1 Realidad problemática	21
1.2 Trabajos previos	32
1.2.1 Antecedentes Internacionales	32
1.2.2 Antecedentes Nacionales	35
1.3 Teorías relacionadas al tema	37
1.3.1 Estudio de Tiempo	37
1.3.1.1 Tiempo Estándar	39
1.3.1.2 Tiempo de Presencia	40
1.3.2 Productividad	40
1.3.2.1 Factores de la Productividad	43
1.3.2.2 Uso de Recursos	44
1.3.2.3 Eficiencia	44
1.3.2.4 Eficacia	45
1.4 Formulación del problema	45

1.4.1	Problema General	45
1.4.2	Problemas Específicos	45
1.5	Justificación del estudio	45
1.5.1	Justificación Técnica	46
1.5.2	Justificación Económica	46
1.5.3	Justificación Metodológica	46
1.6	Hipótesis	47
1.6.1	Hipótesis General	47
1.6.2	Hipótesis Específicas	47
1.7	Objetivos	47
1.7.1	Objetivo General	47
1.7.2	Objetivos Específicos	47
II.	Método	48
2.1	Tipo y diseño de investigación	49
2.1.1	Tipo de investigación	49
2.1.2	Nivel de investigación	49
2.1.3	Enfoque de investigación	50
2.2	Variables, operacionalización	50
2.2.1	Variables Independiente: Estudio de tiempo	50
2.2.2	Variable Dependiente: Productividad	51
2.3	Población, muestra y muestreo	54
2.3.1	Población	54
2.3.2	Muestra y muestreo	54
	Muestra	54
	Muestreo	54
2.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	55
	Ficha de registro del Estudio de tiempo	55

•	Ficha de medición de la producción	55
•	El cronometraje	55
2.4.1	Criterios de inclusión y exclusión	56
2.4.2	Validez y confiabilidad de instrumentos	56
2.4.2.1	Validez de instrumentos	56
2.4.2.2	Confiabilidad de instrumentos	57
2.5	Métodos de análisis de datos	57
2.6	Aspectos éticos	57
2.7	Desarrollo de la propuesta de mejora	58
2.7.1	Situación Actual	58
2.7.2	Propuesta de mejora	79
2.7.3	Ejecución de la mejora	82
2.7.3.1	Análisis de las causas	82
2.7.3.2	Ejecución del Estudio de Tiempo	84
2.7.4	Resultados de la implementación	97
2.7.4.1	Resultados de la Variable Independiente: Estudio de Tiempos	99
2.7.4.1.1	Resultados de la Dimensión del Tiempo de Presencia	99
2.7.4.1.2	Resultados de la Dimensión del Tiempo Estándar	103
2.7.4.2	Resultados la Variable Independiente: La Productividad	107
2.7.5	Análisis económico – financiero	116
2.7.5.1	Análisis Económico	116
2.7.5.2	Análisis Financiero	118
2.7.5.3	Análisis de Escenarios	120
2.7.5.3.1	Escenario Optimista:	120
2.7.5.3.2	Escenario Moderado:	121
2.7.5.1.1	Escenario Pesimista	123
III.	RESULTADOS	126

3.1. Análisis descriptivo	127
3.1.1 Variable Dependiente – Productividad	127
3.1.1.1 Indicador Eficiencia	128
3.1.1.2 Indicador Eficacia	130
3.1.2 Variable Independiente – Estudio de Tiempos	131
3.1.2.1 Indicador Tiempo de Presencia	131
3.1.2.2 Indicador del Tiempo Estándar	132
3.2. Análisis inferencial	134
3.2.1 Análisis de la hipótesis general	135
3.2.2 Análisis de la primera hipótesis específica	138
3.2.3 Análisis de la segunda hipótesis específica	140
IV. DISCUSIÓN	144
V. Conclusiones	146
VI. Recomendaciones	148
VII. Referencias bibliográficas	150
Anexos	156
Anexo N° 1: Matriz de consistencia	157
Anexo N° 2: Diagrama de Análisis de Operaciones	158
Anexo N° 3: Formato de medición de la Productividad (Eficiencia / Eficacia)	159
Anexo N° 4: Formato de medición del Tiempo de Presencia	160
Anexo N° 5: Formato de medición del estudio de tiempo	161
Anexo N°6: Formato del cálculo del número de muestras	162
Anexo N° 7: Formato del cálculo promedio del tiempo observado de acuerdo al tamaño de muestra.	163
Anexo N° 8: Formato del cálculo promedio del tiempo observado de acuerdo al tamaño de muestra.	164
Anexo N° 9: Formato de capacitación	165

Anexo N° 10: Tabla de Correlación de Datos para el Análisis de Pareto	166
Anexo N° 11: Documentos para validar los instrumentos de medición a través de juicio de expertos.	167
Anexo N° 12: Ficha de calibración del cronometro	178
Anexo N° 13: Sistema de Suplementos por Descanso	179
Anexo N° 14: Sistema Westinghouse	180
Anexo N° 15: Manual de la charla de las 5S	181
Anexo N° 16: Manual de capacitación de la aplicación del estudio de tiempo	188
Anexo N° 17: Interiores de la empresa BORDADEX S.A.	193
Anexo N° 18: Ficha de Turnitin	197
Anexo N° 19: Acta de aprobación de originalidad de tesis	198
Anexo N° 20: Formulario de autorización para la publicación electrónica de tesis	199
Anexo N° 21: Formulario de autorización de la versión final del trabajo de investigación	200

Índice de Tablas

	Página
Tabla N° 1 Análisis FODA	24
Tabla N° 2 Situación actual de la empresa en los últimos cinco meses	25
Tabla N° 3 Matriz relacional de las causas encontradas	27
Tabla N° 4 Número de ocurrencias de las causas encontradas	28
Tabla N° 5 Tipo de Materiales del Estudio de Tiempo	38
Tabla N° 6 Matriz de operacionalización de las variables	53
Tabla N° 7 Juicio de Expertos	56
Tabla N° 8 Personal Administrativo	60
Tabla N° 9 Personal Operativo	61
Tabla N° 10 Diagrama de análisis de procesos (DAP)	65
Tabla N° 11 Estimación del tiempo de Presencia – Agosto 2017	66
Tabla N° 12 Estimación del tiempo de Presencia – Septiembre 2017	67
Tabla N° 13 Estimación del tiempo de Presencia – Octubre 2017	68
Tabla N° 14 Registro de Toma de Tempos – Octubre 2017 – PRE-TEST	69
Tabla N° 15 Conversión de Segundos a Minutos– PRE-TEST	70
Tabla N° 16 Cálculo del número de muestras	71
Tabla N° 17 Cálculo del promedio del tiempo observado total de acuerdo al tamaño	72
Tabla N° 18 Cálculo del tiempo estándar del proceso de producción de bordados de etiquetas (PRE-TEST)	73
Tabla N° 19 Cálculo de la capacidad instalada	74
Tabla N° 20 Cálculo del Sistema Westinghouse	74
Tabla N° 21 Cálculo del Factor de Valoración	75
Tabla N° 22 Cálculo de las unidades programadas (millares)	75
Tabla N° 23 Productividad Agosto - 2017 (PRE-TEST)	76
Tabla N° 24 Productividad Septiembre - 2017 (PRE-TEST)	77
Tabla N° 25 Productividad Octubre - 2017 (PRE-TEST)	78
Tabla N° 26 Criterios de Evaluación	79
Tabla N° 27 Análisis de Alternativas de Propuesta de Mejora	79
Tabla N° 28 Cronograma de Actividades del Proyecto	80
Tabla N° 29 Presupuesto del proyecto	81

Tabla N° 30 Diagrama de Análisis de Procesos (PRE-TEST)	84
Tabla N° 31 Actividad 1 mejorada	89
Tabla N° 32 Actividad 2 mejorada	90
Tabla N° 33 Actividad 3 mejorada	90
Tabla N° 34 Actividad 4 mejorada	91
Tabla N° 35 Costo de materia prima e insumos	91
Tabla N° 36 Beneficios Sociales	92
Tabla N° 37 Planilla de Mano de Obra	92
Tabla N° 38 Costo unitario de Mano de Obra	92
Tabla N° 39 Costos de los Insumos	93
Tabla N° 40 Costo del Producto Inicial	93
Tabla N° 41 Diagrama de Análisis de procesos de la empresa BORDADEX S.A.	95
Tabla N° 42 DAP de la producción de bordados de etiquetas de la empresa BORDADEX S.A. (POST-TEST)	98
Tabla N° 43 Medición del Tiempo de Presencia – Febrero 2018 (POST-TEST)	99
Tabla N° 44 Medición del Tiempo de Presencia – Marzo 2018 (POST-TEST)	100
Tabla N° 45 Medición del Tiempo de Presencia – Abril 2018 (POST-TEST)	101
Tabla N° 46 Resultados del tiempo de Presencia PRE-TEST VS. POST-TEST	102
Tabla N° 47 Registro de la toma de tiempos Abril 2018 – POST-TEST	103
Tabla N° 48 Conversión de Segundos a Minutos– POST-TEST	104
Tabla N° 49 Cálculo del Número de muestras (POST-TEST)	105
Tabla N° 50 Cálculo del promedio del tiempo observado total de acuerdo al tamaño de la muestra en el mes de Abril (POST-TEST)	105
Tabla N° 51 Cálculo del tiempo estándar del proceso de la producción de bordados de etiquetas (POST-TEST)	106
Tabla N° 52 Resultados del Tiempo Estándar PRE-TEST VS. POST-TEST	106
Tabla N° 53 Cálculo de la capacidad instalada (POS-TEST)	107
Tabla N° 54 Cálculo del Sistema Westinghouse	108
Tabla N° 55 Cálculo del Factor de Valoración	108
Tabla N° 56 Cálculo de las unidades programadas (millares)	108
Tabla N° 57 Medición de la Productividad Febrero 2018 (POST-TEST)	109
Tabla N° 58 Medición de la Productividad Marzo 2018 (POST-TEST)	110
Tabla N° 59 Medición de la Productividad Abril 2018 (POST-TEST)	111

Tabla N° 60 Registro del promedio de la situación actual de la empresa BORDADEX S.A. (PRE-TEST)	112
Tabla N° 61 Registro del promedio de la situación actual de la empresa BORDADEX S.A. (POST-TEST)	112
Tabla N° 62 Resultados promedios de la Eficiencia, Eficacia y Productividad PRE-TEST VS. POST-TEST	112
Tabla N° 63 Costo de materia prima e insumos	113
Tabla N° 64 Costo unitario de mano de obra	114
Tabla N° 65 Costos de los Insumos	114
Tabla N° 66 Costo del Producto Actual	115
Tabla N° 67 Requerimientos para la aplicación del Estudio de Tiempo	116
Tabla N° 68 Cálculo de la capacitación utilizados para la aplicación del Estudio de Tiempo	117
Tabla N° 69 Resumen del costo del Investigador para la aplicación del Estudio de Tiempo	117
Tabla N° 70 Inversión Total Realizada	118
Tabla N° 71 Base de datos del Tiempo Estándar	118
Tabla N° 72 Base de datos de la Producción	118
Tabla N° 73 Cálculo del Incremento en la Producción	119
Tabla N° 74 Estimación del incremento en Ventas, Costo Variable y Margen de Contribución	119
Tabla N° 75 Análisis de Escenario Optimista	120
Tabla N° 76 Cálculo del Incremento en la Producción - Escenario Moderado	121
Tabla N° 77 Análisis Económico- Escenario Moderado	121
Tabla N° 78 Análisis de Escenario Moderado	122
Tabla N° 79 Cálculo del Incremento en la Producción - Escenario Pesimista	123
Tabla N° 80 Análisis Económico- Escenario Pesimista	123
Tabla N° 81 Análisis de Escenario Pesimista	124
Tabla N° 82 Cálculo del VAN, TIR y el COSTO BENFICIO - Escenario Optimista	125
Tabla N° 83 Cálculo del VAN, TIR y el COSTO BENFICIO – Escenario Moderado	125
Tabla N° 84 Cálculo del VAN, TIR y el COSTO BENFICIO – Escenario Pesimista	125
Tabla N° 85 Resumen Semanal de la Productividad Antes – Después	127
Tabla N° 86 Eficiencia Antes – Después	128

Tabla N° 87 Eficacia Antes – Después	130
Tabla N° 88 Tiempo de Presencia Antes - Después	131
Tabla N° 89 Tiempo Estándar PRE-TEST VS. POST-TEST	132
Tabla N° 90 Unidades Programadas PRE-TEST VS. POST-TEST	133
Tabla N° 91 Tipo de muestras	134
Tabla N° 92 Pruebas de Normalidad de la Productividad	135
Tabla N° 93 Criterio de Selección del Estadígrafo	136
Tabla N° 94 Resultados del análisis de Wilcoxon	136
Tabla N° 95 Análisis de la significancia de los resultados de Wilcoxon	137
Tabla N° 96 Pruebas de normalidad de la Eficacia	138
Tabla N° 97 Criterio de Selección del Estadígrafo	139
Tabla N° 98 Resultados del análisis de Wilcoxon	139
Tabla N° 99 Análisis de la significancia de los resultados de Wilcoxon	140
Tabla N° 100 Pruebas de normalidad de la Eficiencia	141
Tabla N° 101 Criterio de Selección del Estadígrafo	142
Tabla N° 102 Resultados del análisis de Wilcoxon	142
Tabla N° 103 Análisis de la significancia de los resultados de Wilcoxon	143

Índice de Figuras

	Página
Figura N° 1 Situación actual de la empresa en los últimos cinco meses	25
Figura N° 2 Interiores de la empresa BORDADEX S.A.	26
Figura N° 3 Interiores de la empresa BORDADEX S.A.	26
Figura N° 4 Interiores de la empresa BORDADEX S.A.	26
Figura N° 5 Árbol de problemas de la empresa BORDADEX S.A.	25
Figura N° 6 Diagrama de Ishikawa de la empresa BORDADEX S.A.	26
Figura N° 7 Diagrama de Pareto de las causas encontradas	29
Figura N° 8 Estratificación de las causas	30
Figura N° 9 Matriz de Priorización en base de datos proporcionados por la estratificación	30
Figura N° 10 Simbología utilizada para el mapeo de la cadena de valor	38
Figura N° 11 Modelo integrado de factores de la productividad de una empresa	42
Figura N° 12 Organigrama de la Empresa	62
Figura N° 13 Diagrama de Análisis del proceso a de la producción de bordados de etiquetas (PRE-TEST)	64
Figura N° 14 Oportunidades de mejora del (DAP)	86
Figura N° 15 DOP de la producción de bordados de etiquetas de la empresa BORDADEX S.A. (POST-TEST)	97
Figura N° 16 Resultados Estudio de Tiempos PRE-TEST VS. POST-TEST	102
Figura N° 17 Resultados Estudio de Tiempos PRE-TEST VS. POST-TEST	107
Figura N° 18 Resultados Eficiencia, Eficacia y Productividad PRE-TEST VS. POST-TEST	113
Figura N° 19 Costo unitario inicial y actual	115
Figura N° 20 Productividad Antes – Después	128
Figura N° 21 Eficiencia Antes – Después	129
Figura N° 22 Eficacia Antes – Después	131
Figura N° 23 Tiempo de Presencia Antes – Después	132
Figura N° 24 Tiempo Estándar Antes y Después	133
Figura N° 25 Unidades Programadas Antes - Después	134

Índice de Gráficos

	Página
Gráfica N° 1 Crecimiento proyectado del PIB, la inflación y el PIB textil para el 2017	22
Gráfica N° 2 Incremento de la productividad sector textil a nivel Nacional	23
Gráfica N° 3 Principales causa y alternativas de solución	82

Resumen

La experiencia en el mundo laboral ha querido que en esta oportunidad presentar el trabajo de Estudio de Tiempos para mejorar la productividad de la empresa BORDADDEX S.A, empresa en la cual tuve la accesibilidad y confianza para poder elaborar el presente trabajo de investigación, en la cual se encuentra problemas de baja productividad en la producción de bordados de etiquetas. Se hizo un estudio basado en 16 operarios en lo cual se aplicó la metodología del Estudio de Tiempos. En la Capítulo 1 presentamos la Introducción del trabajo, enfocándonos en la problemática, trabajos previos, formulación del problema junto con los Objetivos e hipótesis. En el Capítulo 2 desarrollamos el Método de estudio, las variables o racionalización, población y Muestra y Métodos de análisis de Datos. En el Capítulo 3 se presentan los resultados utilizando el software del SPSS-20 que nos arroja los resultados de las variables independientes y dependientes .En los siguientes Capítulos finales desarrollamos las discusiones, recomendaciones y conclusiones. En las siguientes entregas se completaran para juicio final del jurado.

Palabras clave:

Operarios, Productividad, Tiempo estándar.

Abstract

The experience in the working world has contributed to improve the productivity of the company BORDADEX SA, company in which I had the accessibility and the confidence to be able to elaborate the present work of investigation, in the quality is problems of low productivity in the production of embroidery of labels. A study was made based on 16 operators in which the Time Study methodology was applied. In Chapter 1 we present the Introduction of the work, focusing on the problem, previous work, formulation of the problem together with the Objectives and hypotheses. In Chapter 2 we develop the study method, the variables or rationalization, the population and the sample and the methods of data analysis. In Chapter 3 the results are presented using the SPSS-20 software that yields the results of the independent and dependent variables. In the following, the final chapters develop the discussions, recommendations and conclusions. In the following deliveries will be completed for the final judgment of the jury.

Keywords:

Operators, Productivity, Standard time.

I. Introducción

1.1 Realidad problemática

Internacional

En 2008, Andrew Pappozzi, vicepresidente y director de economista senior de la National Association for Printing Leadership (NAPL), en un artículo llamado Print Industry Productivity nos menciona acerca de la productividad en la industria textil. Señalan que cada vez es más difícil realizar una medición de la productividad en esta industria, a pesar de que la productividad se entiende como lo producido por cada hora de trabajo, en NAPL se concentran en el empleo productivo (productividad de la fábrica); no dejando de lado a la velocidad, la eficacia de la nueva maquinaria, la tecnología y otros factores; es decir cuando hablan de productividad, su enfoque está basado en cuánto se está produciendo realmente.

Actualmente, los países europeos como la China y Japón son los principales países en cuanto a la evolución de la industria textil, ahí la mano de obra notablemente se ha multiplicado y es el intérprete del 30% a 40% del empleo de vestir a nivel mundial.

En América las empresas del sector textil, se relacionan con uno de los grupos que han tomado un progreso característico de 4.8% en producción y 4.3% en ventas durante el año 2017, así mismo han buscado estrategias para incrementar su productividad así como la eficiencia, la calidad y el servicio de sus empresas textiles.

En un informe denominado "La Industria gráfica latinoamericana en 2017: las nuevas reglas", encargado por Graphic of the Americas (GOA) y elaborado por Carlos Silgado, consultor técnico y de negocios para la industria textil. Se estimó que para el 2017 el crecimiento proyectado de PIB de América Latina era de 0.8% lo que mostraba una modesta recuperación respecto de años anteriores. En la industria textil, diversos factores como la mayor inversión en publicidad, el internet, entre otros ofrecerían la oportunidad de que las empresas de este sector crezcan condicionadas a que traten de elevar su competitividad, productividad, y su capacidad de innovación (2017, p.12).

Gráfica N° 1 Crecimiento proyectado del PIB, la inflación y el PIB textil para el 2017

Crecimiento proyectado del PIB, la inflación y el PIB textil para el 2017⁽¹⁾			
Países seleccionados	Crecimiento proyectado del PIB (%)	Precios al consumidor (%)	PIB Gráfico (%)
México	2.8	3.0	2.0
Brasil	-1.0	6.3	-2.0
Argentina	-0.7	25.6	--
Colombia	2.8	3.5	1.0
Venezuela	-6.0	204.1	--
Chile	2.5	3.7	2.0
Perú	3.3	2.8	3.0
América Central ⁽²⁾	4.2	3.0	3.0
América Latina y el Caribe ⁽³⁾	0.8	10.7	--

(1) Las cifras de PIB y precios al consumidor provienen del informe *World Economic Outlook*, Octubre de 2017, Fondo Monetario Internacional. Las cifras del PIB gráfico son estimaciones del autor.

(2) América central comprende Belice, Costa Rica, El Salvador, Guatemala, Honduras, Nicaragua y Panamá

(3) América Latina y el Caribe incluye México y las economías del Caribe, América Central y América del Sur.

Fuente: Carlos Silgado, Graphic of the Americas (GOA)

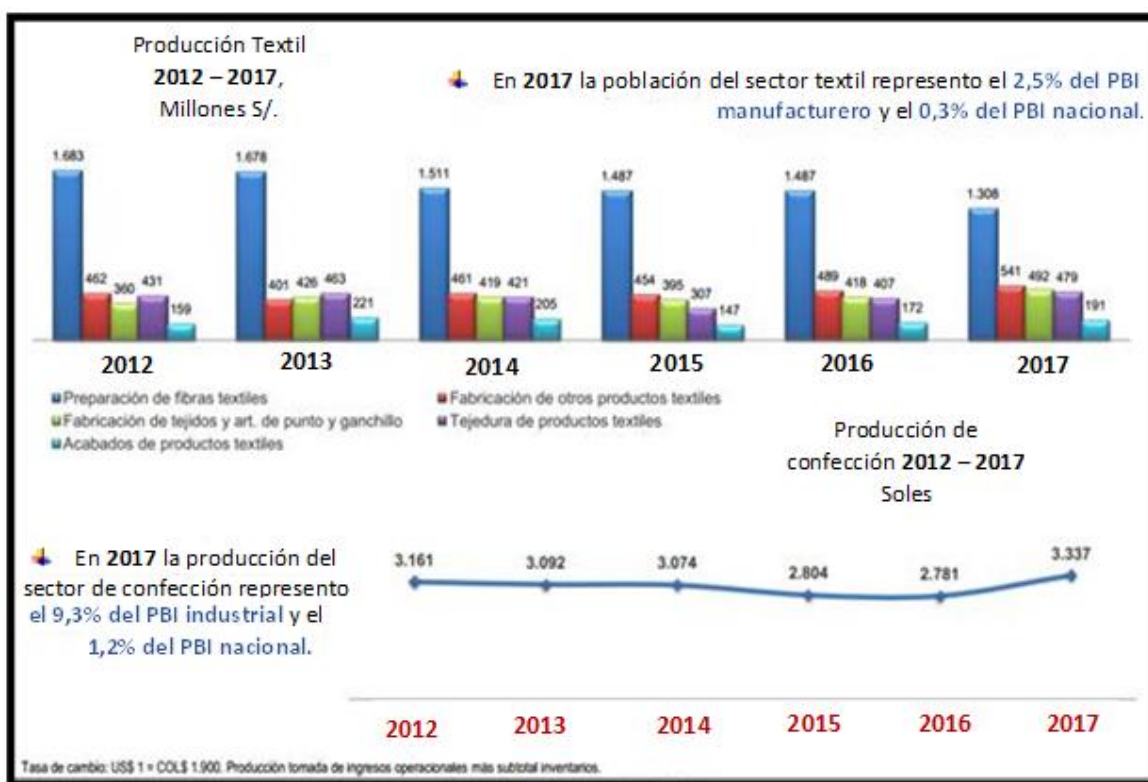
La Gráfica N°1 muestra que para el mismo año se estimó que el PIB textil iba a crecer en un rango de 1% a 2% en varios países del mundo; sin embargo, para América Central y Perú el crecimiento del PIB gráfico iba a ser mayor ubicándose en un rango de 3% a 4% anual (Silgado, 2017, p.12).

Nacional

En la entrevista a Carlos López, gerente de Agfa Perú, proveedor líder en la industria del sector textil, indicó que el mercado peruano está pasando una etapa muy buena con un potencial grandísimo de desarrollo y que como se sabe la industria textil depende en gran manera de la economía del país, es por esto que indicó que si la economía anda bien en Perú, entonces el mercado textil también (AGUDI, 2012, p.21).

En la actualidad el Perú cuenta con una gran demanda en la calidad de estándares altos en el rubro textil, el cual cumplen con las exigencias del mercado, la industria de confección textil fabrica productos que satisfagan la demanda de los clientes. Para ello los procesos obligan a la industria de confección a mantenerse un proceso de mejora continua e innovaciones que comprometan mejorar los procesos encaminados al aumento de la producción de empresas del rubro de la confección.

Gráfica N° 2 Incremento de la productividad sector textil a nivel Nacional



Fuente: Superintendencia de Sociedades a Nivel Nacional (Perú)

Local

BORDADEX S.A., es una compañía que confecciona lo que es bordados de etiquetas a base de hilos, está ubicado en el distrito del Cercado de Lima, cuenta con más de 10 años con vigencia activa en el sector, dentro de su organización la empresa demuestra muchas irregularidades como la toma de tiempos al realizar su producción, al no tener un óptimo estudio de tiempos.

Para validar una mejor comprensión de lo que sucede en la compañía BORDADEX S.A. se elaboró un análisis FODA (Ver Tabla N° 1).

Tabla N° 1 Análisis FODA

ANÁLISIS FODA	
FORTALEZA <ul style="list-style-type: none">→ Movilidad propia para el traslado de las etiquetas.→ Productos de buena calidad.→ Fabricación de bordados de etiquetas.→ Maquinaria de última generación	DEBILIDADES <ul style="list-style-type: none">→ Falta de control en los tiempos en las actividades de bordados de etiquetas.→ No tienen un control de tiempos para mejorar el tiempo estándar.
OPORTUNIDADES <ul style="list-style-type: none">→ Contactar nuevos proveedores→ Buena demanda del mercado en el bordado de etiquetas.→ Materia Prima a buen precio.	AMENAZAS <ul style="list-style-type: none">→ Competidores directos con mejor infraestructura

Fuente: Extraído de la empresa BORDADEX S.A.

La empresa objeto de estudio, BORDADEX S.A., es una empresa de confección textil, que se dedica a la producción de bordados de etiquetas. Se encuentra ubicada en el distrito del Cercado de Lima, cuenta con maquinaria de última generación, siendo una de sus mayores estrategias sus precios altamente competitivos.

Sin embargo, esta empresa presenta problemas que están causando que su productividad no sea la adecuada. Después de ver este panorama, se obtuvieron los datos BORDADEX S.A., como se puede ver en la Tabla N° 2:

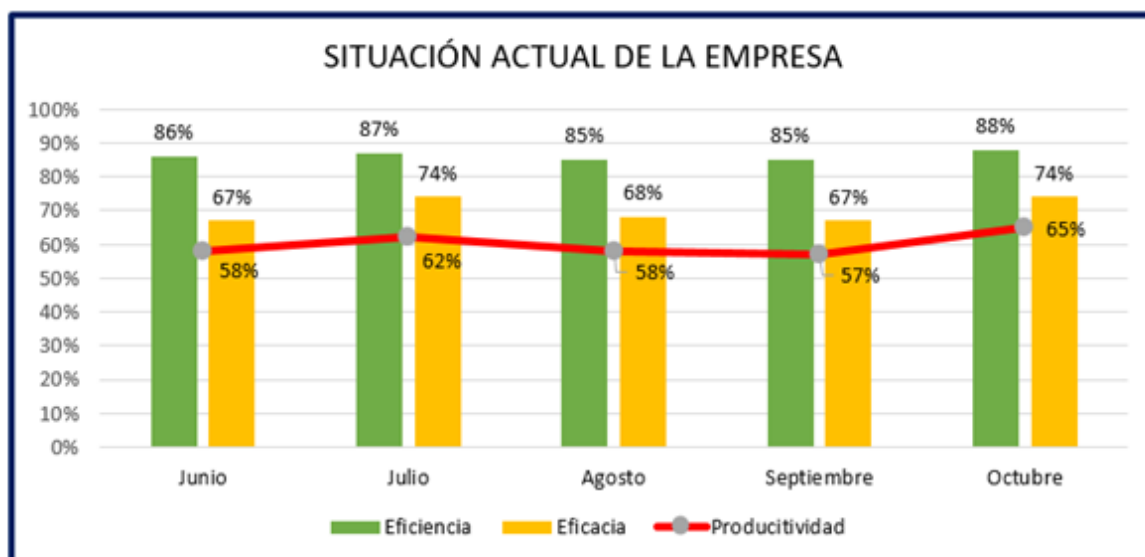
Tabla N° 2 Situación actual de la empresa en los últimos cinco meses

	Registro del Promedio de la Situación actual de la Empresa BORDADEX S.A.					Registro
	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Versión: 01
						Página 1 de 1
	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Promedio
Eficiencia	86%	87%	85%	85%	88%	86%
Eficacia	67%	74%	68%	67%	74%	70%
Productividad	58%	62%	58%	57%	65%	60%

Fuente: Data extraída de los reportes de empresa BORDADEX S.A.

Asimismo en la figura N°1, se puede contemplar que en estos últimos cinco meses la eficiencia promedio es de 86% y la eficacia de 70%, obteniendo como productividad promedio 60%.

Figura N° 1 Situación actual de la empresa en los últimos cinco meses



Fuente: Extraído de la empresa BORDADEX S.A.

Figura N° 2 Interiores de la empresa BORDADEX S.A.

Fuente: Fotos extraídas de los interiores de la empresa



Figura N° 3 Interiores de la empresa BORDADEX S.A.

Fuente: Fotos extraídas de los interiores de la empresa



Fuente: Fotos extraídas de los interiores de la empresa



Figura N° 4 Interiores de la empresa BORDADEX S.A.

Fuente: Fotos extraídas de los interiores de la empresa

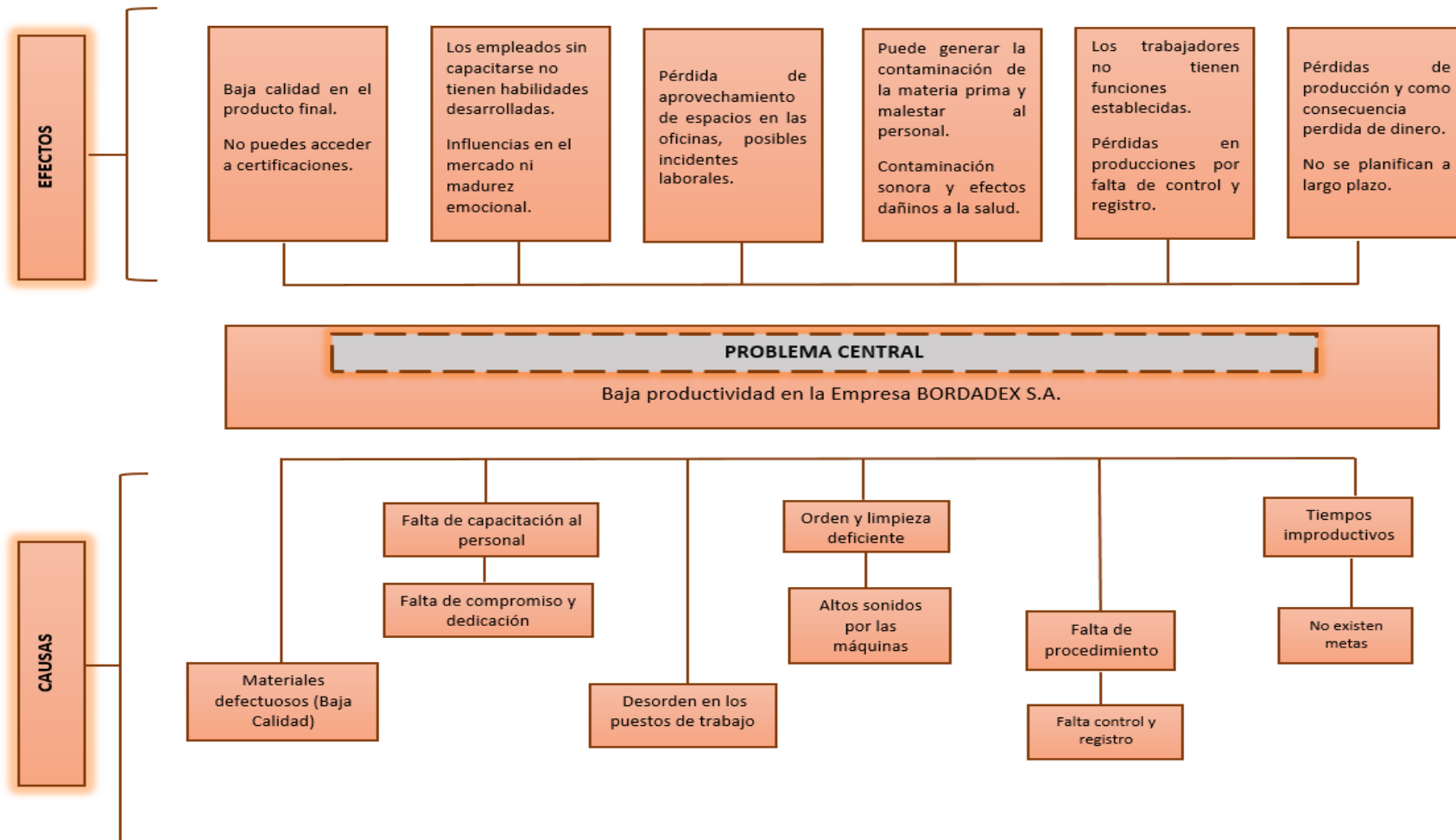


Fuente: Fotos extraídas de los interiores de la empresa



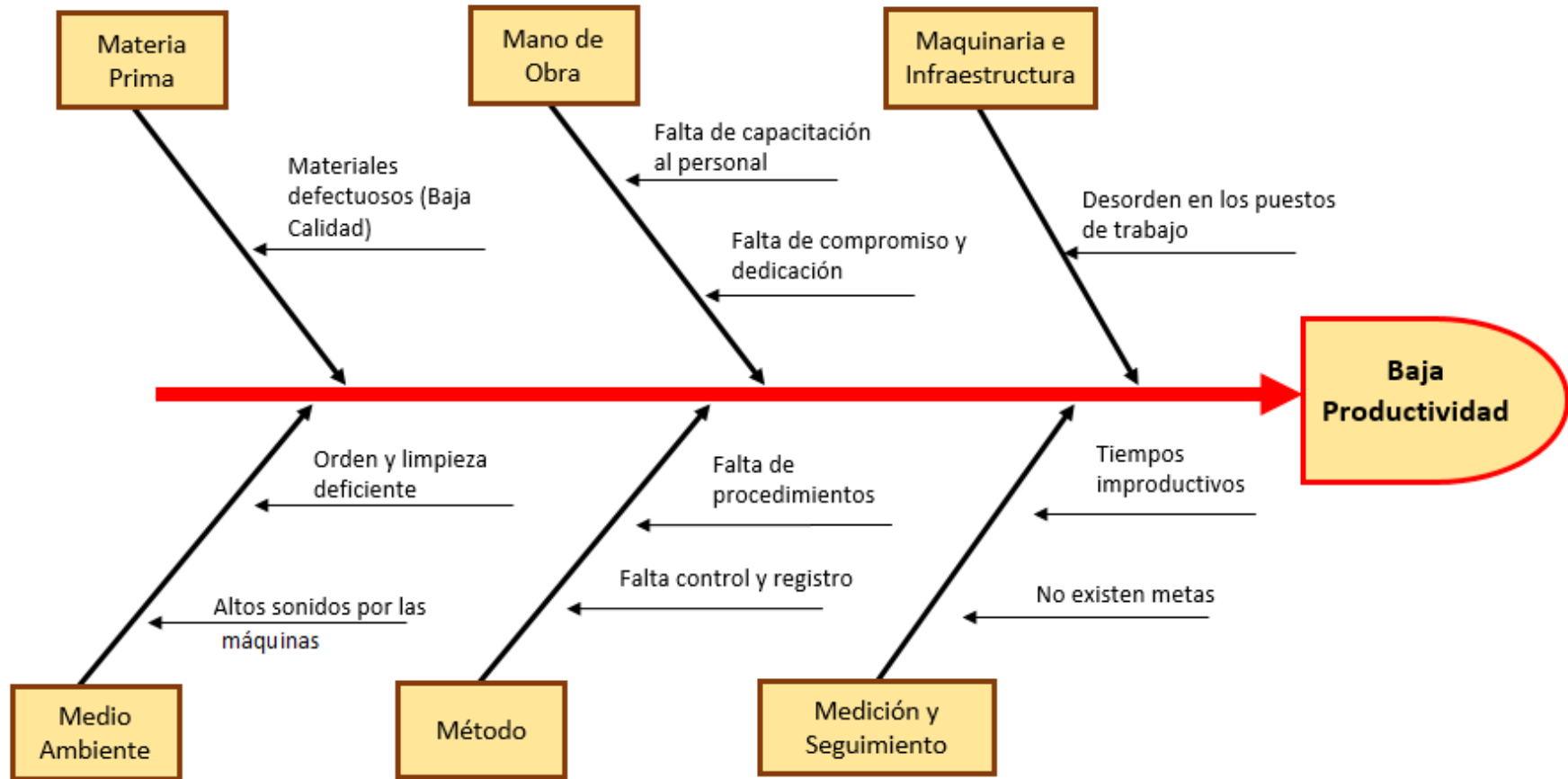
Para ver a detalle se ha elaborado el Diagrama Ishikawa (Ver Figura N°6) para conocer cuáles son las causas y efectos en la cual vamos a estudiar.

Figura N° 5 Árbol de problemas de la empresa BORDADEX S.A.



Fuente: Extraído de la empresa BORDADEX S.A.

Figura N° 6 Diagrama de Ishikawa de la empresa BORDADEX S.A.



Fuente: Extraído de la empresa BORDADEX S.A.

En la figura N°6, al aplicar la técnica de las 6M's se muestran los problemas que presenta la empresa BORDADEX S.A. y que pueden ser causantes de la baja productividad.

Para un análisis más profundo de la importancia de estos problemas, los cuantificamos mediante la técnica de Pareto, que inicialmente se extrae datos gracias a una matriz relacional, según la tabla N° 3: (Ver Anexo N° 10)

Tabla N° 3 Matriz relacional de las causas encontradas

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	Puntaje	% Ponderado
C1		0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	3.57%
C2	0		0	0	0	0	1	0	0	0	1	3.57%
C3	0	1		0	0	0	0	0	0	0	1	3.57%
C4	0	0	0		0	0	1	0	0	0	1	3.57%
C5	0	1	1	1		0	0	0	1	0	4	14.29%
C6	0	0	1	0	0		0	0	0	0	1	3.57%
C7	1	1	1	1	0	0		1	0	0	5	17.86%
C8	1	1	0	0	1	0	1		1	1	6	21.43%
C9	0	1	1	1	1	0	1	1		1	7	25.00%
C10	0	0	0	0	0	0	1	0	0		1	3.57%
											28	100.00%

Fuente: Elaboración propia

Las evidencias de los problemas detectados en la empresa, con la aplicación del estudio de tiempo se logrará mejorar la productividad y con esto ayudará a la empresa a tener un mejor control en los tiempos, acompañado con las capacitaciones constantes que se va a dar; con todo lo mencionado se logrará cumplir con la entrega de los pedidos a tiempo, tener control de la producción requerida y realizando el seguimiento respectivo, mejor coordinación con los trabajadores de la empresa y por lo tanto esto causaría que nuestros clientes estén satisfechos con la entrega.

Para visualizar a detalle los problemas identificados se ha elaborado diagnóstico de un estudio de alternativa justificándose en la práctica de herramientas de calidad, en este proyecto elaboraremos el Diagrama de Pareto.

El Diagrama de Pareto es para determinar los problemas que se originan con una frecuencia mayor en la empresa. (Verificar Tabla N°2 y Figura N°5).

En la Tabla N°4 se presentan las diez causas mencionada en el diagrama de Ishikawa y se ubican del que posee mayor hasta menor puntuación.

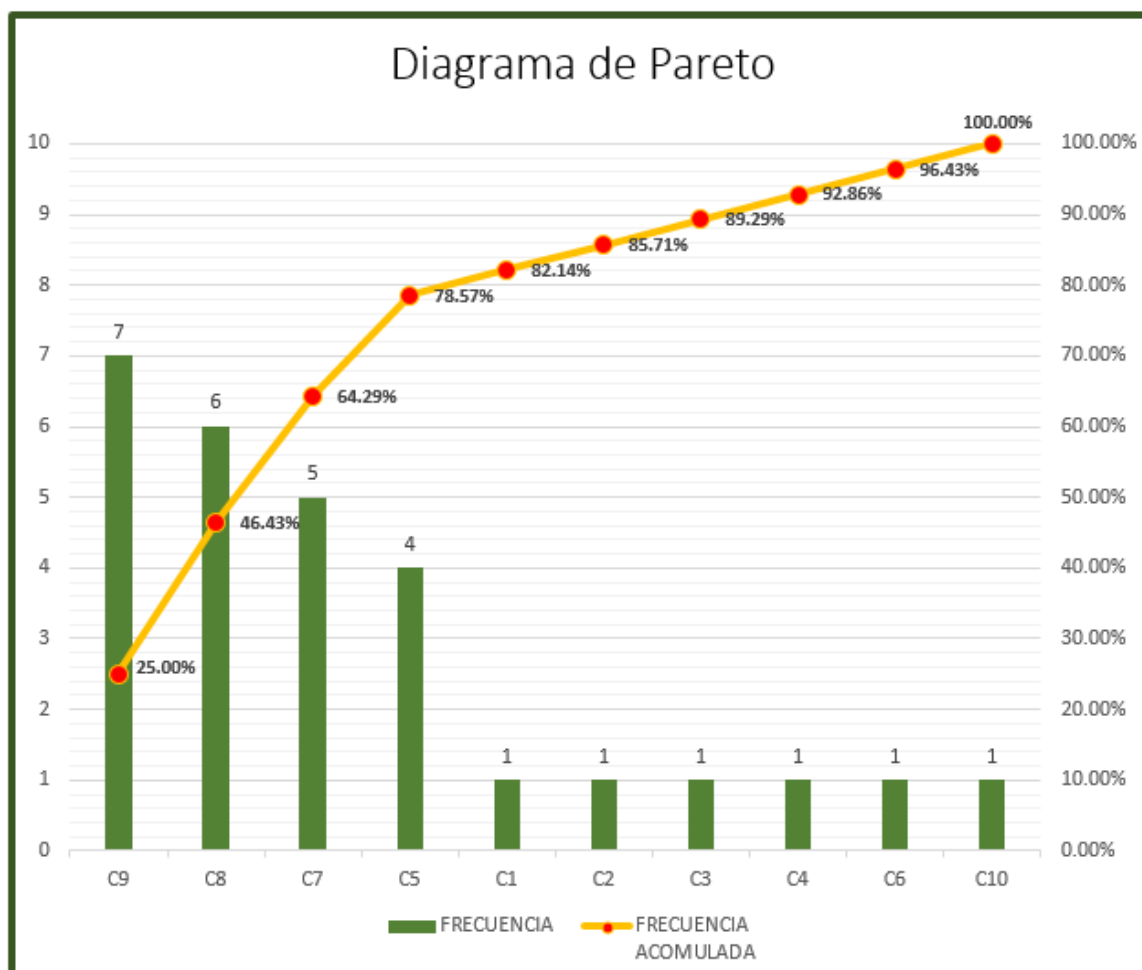
Tabla N° 4 Número de ocurrencias de las causas encontradas

SECCIÓN CAUSA	N° CAUSA	FRECUENCIA	% FRECUENCIA	FRECUENCIA ACOMULADA
Tiempo improductivos	C9	7	25.00%	25.00%
Falta de control y registro	C8	6	21.43%	46.43%
Falta de procedimientos	C7	5	17.86%	64.29%
Orden y limpieza deficiente	C5	4	14.29%	78.57%
Materiales defectuoso (Baja Calidad)	C1	1	3.57%	82.14%
Falta de capacitación al personal	C2	1	3.57%	85.71%
Falta de compromiso y dedicación	C3	1	3.57%	89.29%
Desorden en los puestos de trabajo	C4	1	3.57%	92.86%
Altos sonidos por las maquinas	C6	1	3.57%	96.43%
No existen metas	C10	1	3.57%	100.00%
TOTAL		28	100.00%	

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la Tabla N°4 sobre el análisis de la herramienta de Pareto, tenemos la columna de frecuencia acumulada que se obtuvo la puntuación de cada causa, es la cantidad de faltas que se han presentado, para poder estimar la mayor cantidad de problemas se deben a tiempos improductivos (25%), así como la falta de control y registro (46.43%). falta de procedimientos (64.29%) y por último el orden y limpieza deficiente (78.57%); los cuales son los que más influyen en la baja productividad de la empresa BORDADEX S.A., según la figura N°6

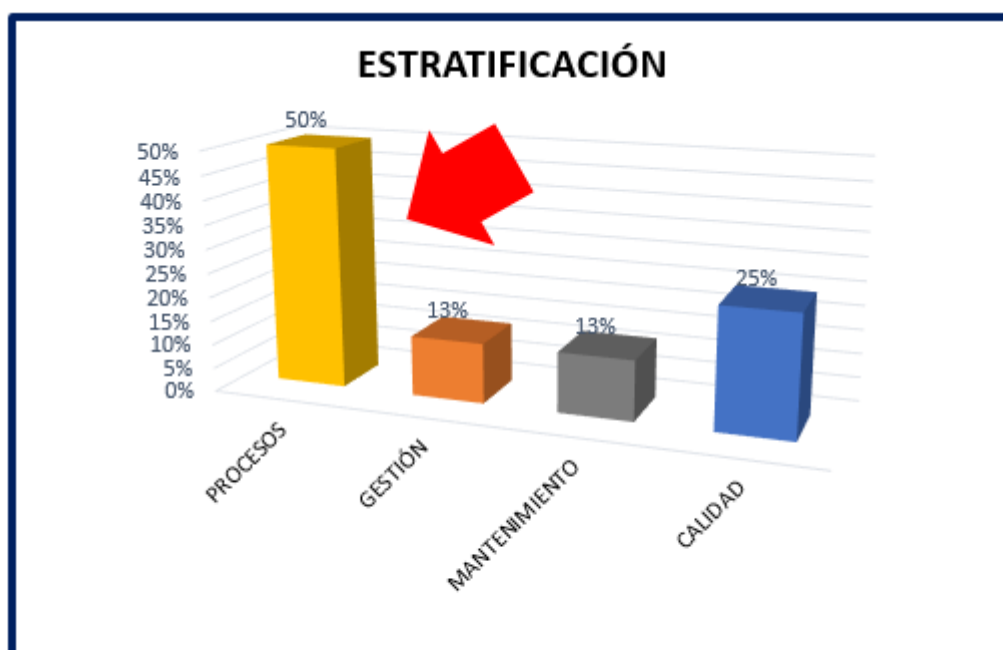
Figura N° 7 Diagrama de Pareto de las causas encontradas



Fuente: Elaboración propia

Posteriormente se procedió a elaborar la estratificación de las causas encontradas como se muestra en la Figura N°8, juntándolas en cuatro estratos: calidad, gestión, mantenimiento y proceso. Gracias a esto, se consiguió estimar que los segmentos de mayor incidencia son Calidad y Procesos, con porcentajes de incidencia de 50% y 25% correspondientemente.

Figura N° 8 Estratificación de las causas



Fuente: Elaboración propia

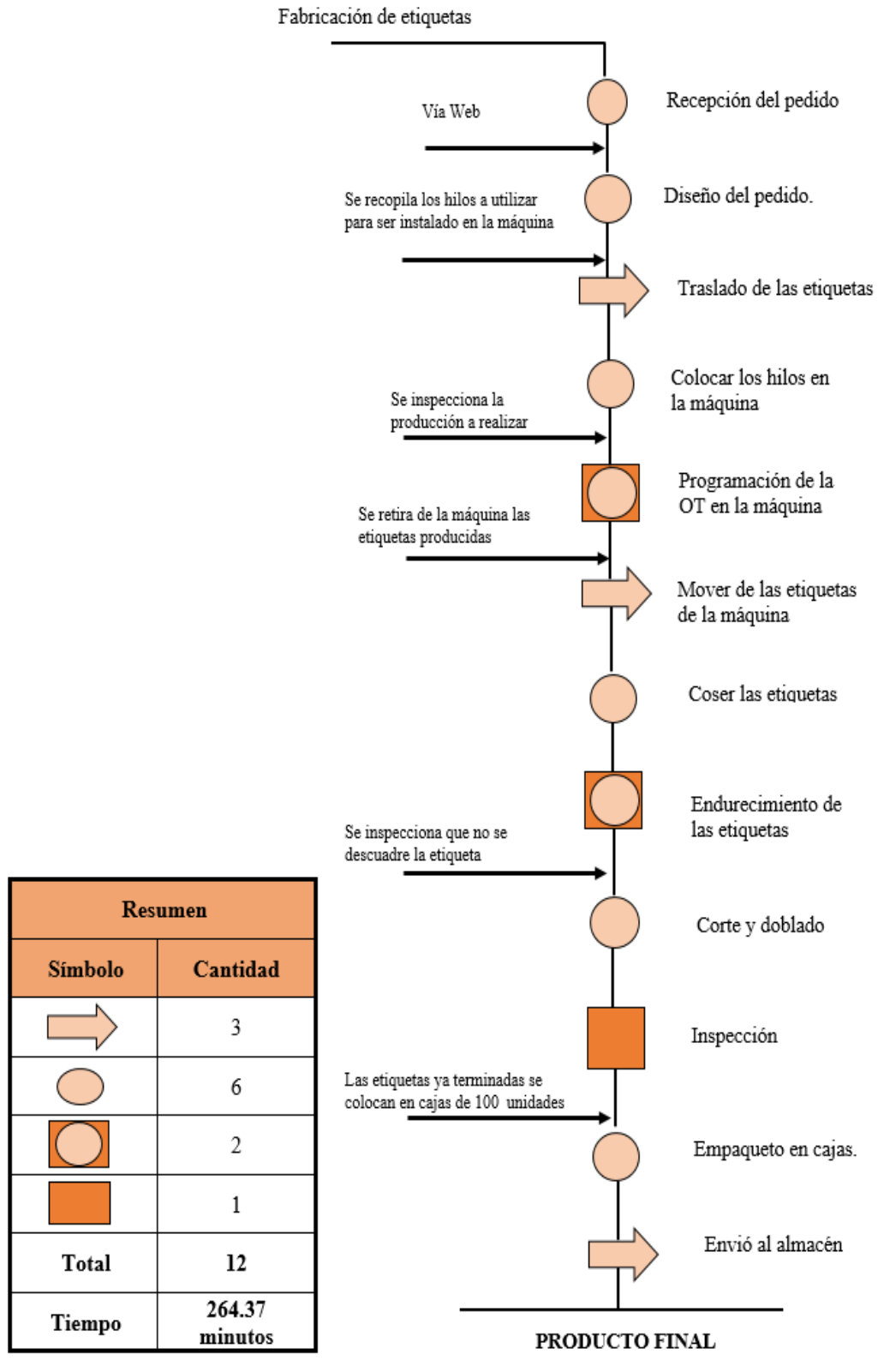
Por último se realizó un análisis de criticidad con la matriz de priorización, el cual se observa en la figura N° 9, se muestra los resultados del análisis, siendo el estrato de Procesos el que obtuvo la calificación más alta con 16 y le sigue Gestión con 5. Es así que, junto con el Gerente y el supervisor de Producción se decidió dar más preferencia al estrato de Procesos por tener impacto de 4 y un nivel de criticidad alto.

Figura N° 9 Matriz de Priorización en base de datos proporcionados por la estratificación

CONSOLIDADO DE PROBLEMAS	Materia prima	Mano Obra	Maquinaria	Medición	Método	Medio Ambiente	NIVEL DE CRITICIDAD	Tasa Porcentual	Total de Problemas	Impacto	Calificación	Prioridad
PROCESOS	0	1	1	1	1	0	ALTO	50%	4	4	16	1
GESTIÓN	0	1	0	0	0	0	MEDIO	13%	1	5	5	2
MANTENIMIENTO	0	0	1	0	0	0	BAJO	13%	1	3	3	4
CALIDAD	1	0	0	0	0	1	MEDIO	25%	2	2	4	3
Total de Problemas	1	2	2	1	1	1		100%	8			

Fuente: Elaboración propia

Anexo N° 1 Diagrama de análisis de proceso de la empresa BORDADEX S.A.



Fuente: Elaboración propia

1.2 Trabajos previos

En el desarrollo del siguiente proyecto de investigación se ha realizado un análisis de diferentes fuentes bibliográficas vinculadas con el presente tema de estudio.

1.2.1 Antecedentes Internacionales

CONCHA, Jimmy y BARAHONA, Byron. “Mejoramiento de la Productividad en la Empresa INDUACERO CIA. LTDA., en base al desarrollo de implementación de la Metodología 5S y VSM, Herramientas del Lean Manufacturing”. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Escuela de Ingeniería Industrial, Universidad de Superior Politécnica de Chimborazo: Ecuador (2013). 137 pp.

En el trabajo de investigación citado tuvo como objetivo buscar los mejoramientos de la productividad y calidad en una organización del sector metalmecánico, mediante el desarrollo y la implementación de algunas herramientas de Lean Manufacturing.

Para conseguir resultados elaboraron un mapeo del sistema productivo, lo que posibilitó la optimización de actividades y tiempos muertos u ocios que no sumaban valor, de igual forma se logró elaborar a la aplicación de las 5S. Por lo que se procedió analizar la ampliación máxima del volumen, estimando la posibilidad de la amplificación del área de maquinaria. La implementación de estas metodologías se obtuvo incrementar la eficiencia en un 15% en los procesos de producción en planta, un utilización de espacio físico de 91.7 m² y un elevación en las utilidades del 8.37%, produciendo beneficios sociales para los operarios, señalando así que el proyecto contaba con viabilidad económica, técnica y social.

CASTILLO, Manuel. “Estudio de tiempos y movimientos en el proceso de producción de una industria manufacturera de ropa”. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, Escuela de Mecánica Industrial (2015). 120 pp.

El objetivo relevante de la tesis citada fue adecuar la instrucción teórica del estudio de tiempos y movimientos conformando un estudio de técnicas (procedimientos manuales e interdependientes) el cual modelan la operación que se realizan en la línea de producción

para así obtener la finalidad de incrementar la eficiencia en las líneas de producción a través de un riguroso control de tiempos y movimientos, para prevenir atrasos que involucren en los costos.

Como resultado de la tesis en investigación fue que con la técnica del estudio de tiempos y movimientos se obtuvieron desenlaces obtenidos por la muestra del estudio realizado el cual se incrementó en un 35% la productividad de la operación de producción. Por ello se proyecta que el estudio aplicado permita detectar los procesos críticos y poder obtener un mejor aprovechamiento en la producción de la línea.

ALZATE, Nathalia y SÁNCHEZ, Julián, denominada: “Estudio de Métodos y Tiempos de la línea de producción de Calzado tipo Clásico de dama en la empresa de calzado caprichosa para definir un nuevo método de producción y determinar el tiempo estándar de fabricación”. Tesis (Titulo de Ingeniería Industrial). Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia (2013), 250pp.

El objetivo de la tesis citada fue realizar un análisis meticuloso con el desarrollo del estudio de tiempos y movimientos, para ello se realizó el estudio de los conocidos hermanos Gilberth que se designaron a grafiar todos los movimientos que forman los trabajadores tanto con la mano derecha como con la mano izquierda.

Como conclusión de la tesis citada fue que determinaron y ocasionaron las propuestas de mejora sustentando la optimización en los costos laborales y aumentando la productividad de 65% a un 95%, también se determinaron los métodos, los lugares, sucesión de actividades del personal que se designa a la fabricación de calzado tipo clásico de dama. Por último se determinó el tiempo estándar de la línea de fabricación.

GONZÁLES, Carolina. “Estandarización y Mejora de los Procesos Productivos en la empresa Estampados Color Way SAS”. Tesis (Título de Ingeniero Industrial), Caldas: Corporación Universitaria Lasallista, Facultad de Ingeniería Industrial, Colombia (2012), pp88.

En el trabajo de investigación citado tuvo como objetivo resaltante la estandarización y el mejoramiento de los procesos productivos en una empresa con dos líneas de producción, la sublimación y la serigrafía textil.

Como conclusión ejecutaron prácticas de estandarizaron de los procesos a través de un estudio de tiempos y métodos de trabajo, para esto se tuvieron que establecer e identificar todas las tareas del proceso productivo, posteriormente se realizó la toma de tiempos y se registró mediante el Excel para calcular el tiempo estándar considerando cada técnica y procedimiento elaborado. Par este caso Color Way SAS, obtuvieron un impacto directo en el incremento de la producción, en la calidad del servicio y en el mejoramiento continuo de la organización, obteniendo como resultado una alta competitividad, puesto que en este trabajo se logró un incremento del 7% de eficiencia, es decir un 67% de eficiencia con relación a la eficiencia anterior de la organización estaba en un 60%, consiguiendo un rendimiento óptimo de los operarios y de la maquinaria.

QUILLUPANGUI, Luis. “Incremento de la Productividad en la Línea de Producción de Bordados en la Industria JORIBORDADOS S.A.” Tesis (Optar al título de Ingeniero Industrial). Quito: Universidad Central Del Ecuador, Facultad de Ingeniería, Ciencias Físicas y Matemática, 2014. 110 pp.

El trabajo de investigación citado tuvo como objetivo relevante incrementar la productividad en la línea de bordados textiles de la empresa JORIBORDADOS; mediante algunas herramientas Manufactura Esbelta.

Como conclusión de la tesis citada menciona que a través de la ejecución de este trabajo, se procedió a identificar los procesos de producción mediante observaciones directas, toma de tiempos y estudio de movimientos de cada operario, tomando en cuenta las estadísticas ya existentes en la empresa para definir la situación actual de la empresa. Así mismo la empresa buscaba incrementar la productividad en la línea de producción para ganar un incremento en la utilidad, creciendo la cartera de clientes y elevando su competitividad y con ello conseguir la satisfacción del cliente, optimizando al máximo los errores ejecutados por los operarios, debido a defectos del proceso, generando una mejora productividad a la empresa. Por último se pudo constatar que la productividad de la sección de bordados paso de 57% a un 64%, correspondiente a un 7% de incremento parcial, pues solo se mejoró los cuellos de botellas y no todo el proceso de bordados; asimismo se logró una optimización de tiempo diario de 2 horas con 30 minutos aproximadamente.

1.2.2 Antecedentes Nacionales

REQUEJO, Oscar. “Productividad laboral y protección social de las MYPES en el sector comercio de la ciudad de Chiclayo”. Tesis (Título de economista). Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo, Perú (2013) 37 p.

Tiene como análisis el objetivo de la tesis citada, determinar la relación entre la productividad laboral y el principal factor que aclara su desarrollo, cuya fundamental variable explicativa considera la protección social y su influencia en la productividad laboral de las MYPES del sector de la ciudad de Chiclayo, según los datos determinados por el modelo, se valida un incremento del 4% de la productividad laboral y esto se da a origen de la apoyo social de los trabajadores de las MYPES.

Como conclusión relevante de la tesis citada podemos señalar la importancia del trabajador dentro de las organizaciones, en mi proyecto de investigación el cual estoy elaborando se ve la importancia de las capacitaciones para así mejorar las instalaciones para que el operario pueda desempeñarse de manera normal.

GUDIÉL, Saul. “Implementación de un sistema modular para una empresa de confección de prendas de vestir”. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Universidad Mayor de San Marcos, Perú (2015), 121 pp.

El objetivo principal de la tesis citada es que busca extender la capacidad del proceso productivo (Productividad) de una empresa de confección de prendas de vestir, favoreciendo una nueva estrategia que es el sistema modular, para la operación que solo da valor agregado al producto, quedo a un lado el sistema de producción lineal actual, ya que en dicha tesis menciona que suelen trabajar con recursos insignificantes (desperdicios). El método que se usa es aplicativo.

Como conclusión se valida que la tesis citada busca orientar un sistema de producción que permita eliminar las mermas perceptibles de la planta como los siguientes: Reproceso por un trabajo mal hecho, la mano de obra innecesaria (instructivos, manuales y procedimientos, etc.), espacios físicos grandes en el cual se desarrolla el proceso productivo, entre otras actividades, su propósito es lograr trabajar con todo aquello que se productivo.

MEJÍA, Samir. “Análisis y propuesta de mejora del proceso productivo de una línea de confecciones de ropa interior en una empresa textil mediante el uso de herramientas de manufactura esbelta”. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Pontificia Universidad Católica del Perú, Perú (2013), 119 pp.

Como objetivo principal de la tesis citada fue incrementar la eficiencia de las líneas de confección de ropa interior de una empresa textil. Para ello se generó tres factores que incrementen la productividad. El primer factor es el aumento de la disponibilidad de las máquinas. Otro factor que marca y relaciona el beneficio es el rendimiento de las líneas de confecciones. Por último, la tasa de calidad provee un aumento de 4.3% como resultado de la reducción de productos defectuosos.

Como conclusión determinable de la tesis citada, sería recomendar validar y registrar cada uno de los pasos realizados y al elaborar retroalimentación al personal del proyecto. Monitorear a los líderes de la toda la compañía durante la implementación. Además se aconseja ejecutar y reprogramar auditorías externas e internas posteriores a la implementación del proyecto, con el fin de nutrir y mantener un estado impecable.

REAÑO, Raul. “Propuesta de mejora de la productividad en el proceso de pilado de arroz en el Molino Latina S.A.C”. Tesis (Titulado en Ingeniería Industrial). Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo (2015), 132 pp.

El objetivo de la tesis citada es de incrementar su productividad, y para ello utilizara las metodologías del estudio de trabajo, estudio de tiempos y movimientos. Con la finalidad de validar las principales restricciones, razón primordial del descenso de la eficiencia del proceso de la empresa de pilado de arroz, Molino Latino S. A.C. de Lambayeque.

Entre los resultados obtenidos fue que con esta práctica de la metodología del estudio de tiempos y movimientos lograron permitir incrementar la producción de reducir tiempos de procesos muertos. Con un aumento de la productividad del 59.95% a 92.51%, así mismo logrando aumentar su producción a 6 500 kg/h.

ROJAS, Wening. “Incremento de la productividad mediante un análisis de procesos, en un negocio textil de exportación”, Tesis (Ingeniero Industrial). Universidad Nacional de Ingeniería, Lima (2010), 135 pp.

El objetivo de la tesis citada fue aumentar la productividad mediante un nuevo método de proceso en el área de teñido reactivo, por lo cual se generara la mejora del cumplimiento de los despachos, en base a la optimización del grado de reproceso en tintorería.

Como conclusión de la tesis, fue generar el incremento de su productividad analizando la técnica para identificar y ejecutar los procesos que genera el cuello de botella, ya que una vez localizada y con ayuda del estudio de tiempos se podrá encontrar la forma más destacada de la operación.

1.3 Teorías relacionadas al tema

1.3.1 Estudio de Tiempo

Según MEYERS, Fred (2000), “El estudio de tiempo se define como el proceso de determinar el tiempo que requiere un trabajador hábil y bien competente para desarrollar una tarea específica que trabaja a un ritmo normal” (p. 70).

Es un método utilizado en el estudio de tiempo para determinar el tiempo estándar permitido por lo cual te conducirá a cabo una tarea, tomando en cuenta las demoras personales, fatiga y atrasos que se puedan presentar al elaborar dicha tarea. Con este método del estudio de tiempo lo que se requiere es elaborar más en menos tiempo e incrementar la eficiencia en la etapa de operación, a su vez, ayuda y sirve para investigar, disminuyendo el tiempo improductivo.

Según MEYERS, Fred (2000), “El estudio de tiempos genera una petición de ciertos tipos de materiales que son elementales para la toma de tiempos.” (p. 147).

Tabla N° 5 Tipo de Materiales del Estudio de Tiempo

MEYERS, Fred (2006) Tipo de Materiales
→ Cronómetro
→ Formulación de estudios
→ Calculadora
→ Tablero de Observación
→ Lápiz
→ Croquis del área

Fuente: MEYERS, Fred – Tipo de Materiales

Según PALACIOS, Luis (2009) nos señala que, “El estudio iniciado por Taylor, menciona constituirse tiempos estándares en los funciones de labor, para que un trabajador normal, capacitado y competente, con herramientas adecuadas, trabajando a marcha normal y bajo circunstancias ambientales normales, ejecute una función u operación”, con la finalidad de determinar y estimar la capacidad de las máquinas, operarios, los ciclos de producción, costos de manufactura y planificar las necesidades de la organización (pág. 182-183).

Figura N° 10 Simbología utilizada para el mapeo de la cadena de valor

VARIABLES	DEFINICIÓN	INDICADORES
Eficiencia	Forma en que se usan los recursos de la empresa: humanos, materia prima, tecnológicos, etcétera.	<ul style="list-style-type: none"> • Tiempos Muertos • Desperdicios • Porcentaje de utilización de la capacidad instalada
Eficacia	Grado de cumplimiento de los objetivos, metas o estándares, etcétera.	<ul style="list-style-type: none"> • Grado de cumplimiento de los programas de producción o de ventas • Demoras en los tiempos de entrega

Fuente: Estudio del trabajo. Ingeniería de métodos y medición del trabajo, OIT (1996) p. 16

Según PALACIOS, Luis (2009) El tiempo estándar es el que instaure a un definido proceso para que ayude como referencia y haciendo uso de los requerimientos necesarios. Toda las tareas que participen deben ser elaboras por el operario en buenas condiciones de salud (p. 127).

Por otro lado, para que el operario pueda llevar a cabo todas las actividades a un ritmo normal y así pueda obtener un producto o servicio a un tiempo requerido. (PROKOPENKO, 1989, p.14)

Según Cruelles (2013) determina qué el tiempo estándar se origina a ser el tiempo de ejecución que le compete a una tarea o labor del proceso (p. 22).

1.3.1.1 Tiempo Estándar

MEYERS, Fred (2000) determina que el tiempo estándar es como el tiempo que se requiere para la producción de un producto en una estación de trabajo definida, tomando en cuenta las tres requisitos posteriores: (1) El operario debe ser calificado y bien entrenado, (2) que labora a una velocidad o ritmo normal, y (3) que haga una actividad definida. Estos tres puntos son elementales para desarrollar el estudio de tiempos (pág. 18).

Asimismo CRUELLES, Jose (2013) sustenta que, “es el tiempo necesario (incluyendo suplementos de descanso) para desarrollar una tarea definida y desempeñada a la actividad normal. Se consigue de dividir tiempo corregido total de la actividad entre el volumen del conjunto, expresándose en minutos-hombre/unidad. En el momento de que la cantidad del pedido es igual a la unidad, el tiempo estándar concilia con el tiempo total de la ejecución de la tarea” (pág. 59).

Formula del indicador del Tiempo Estándar

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

$$TN = TR * FR$$

Fuente: Organización Internacional de Trabajo

1.3.1.2 Tiempo de Presencia

Para CRUELLES, José (2013). “Es el tiempo medido en tiempo-hombre, mientras que los trabajadores han permanecido en la empresa. Es el tiempo que la empresa tendrá que pagar al final del mes con producción o sin ella. Y es el equivalente al tiempo empleado para ejecutar las tareas, bien o mal aprovechado. [...]”, (p.53)

Formula 2 - Indicador del Tiempo de Presencia

$$\textit{Tiempo de Presencia} = \textit{Tiempo a Control} - \textit{Tiempo de Incidencia}$$

Fuente: Organización Internacional del trabajo

Se concluye que el tiempo de presencia es el tiempo requerido del trabajador para la producción elaborada.

1.3.2 Productividad

Para Noriega y Díaz (2001) determina la productividad en relación entre los recursos que se han utilizado los más eficientemente posible y lo producido.

Según GUTIÉRREZ, Humberto (2010) sustentan que la productividad es la capacidad producida, haciendo uso de los recursos necesarios (p. 7).

GUTIÉRREZ, Humberto (2010) delimita que la productividad como la obtención de los mejores resultados de un proceso productivo (p. 20).

Por otro lado García (2011) refieren que la productividad es la concordancia entre los recursos que se emplearon y los productos que se produjeron (p. 17).

Fórmula para medir la productividad

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

Puntos que participan junto con la productividad son los productos y recursos que son puntos significativos para hacer su cálculo.

- **Productos:** Son cantidades que se consiguen con la finalidad de un proceso productivo de una organización que ofrece ya sea un requerimiento o algún servicio.
- **Recursos:** Conjunto de elementos que se utilizan o participan para conseguir como producto, lo que ofrece la empresa. Así mismo, esos son los requerimientos que se emplean para elaborar un producto y presentar un servicio.
- **Materia prima:** Sustancia natural o artificial que se transforma industrialmente para crear un producto. Además es el insumo que se necesita para conseguir un producto calificado.
- **Mano de obra:** Son los trabajadores que elaboran ya sea actividades o tareas para la fabricación de algún producto o servicio.
- **Capital:** Es el dinero que se solicita para la compra de los requerimientos los cuales participan en la producción.
- **Máquinas y herramientas:** Son instrumentos que ayudan a los operarios a desarrollar las actividades o tareas.

Para Noriega y Díaz (2001) existen dos niveles para calcular la productividad:

- A. **Productividad global de factores o total:** Es el cálculo a través de la suma de todos los componentes o requerimientos que participan en la producción en relación a la cantidad producida.
- B. **Productividad de los factores de producción o parcial:** Es el cálculo de los resultados obtenidos entre los requerimientos empleados de forma individual en relación al producto.

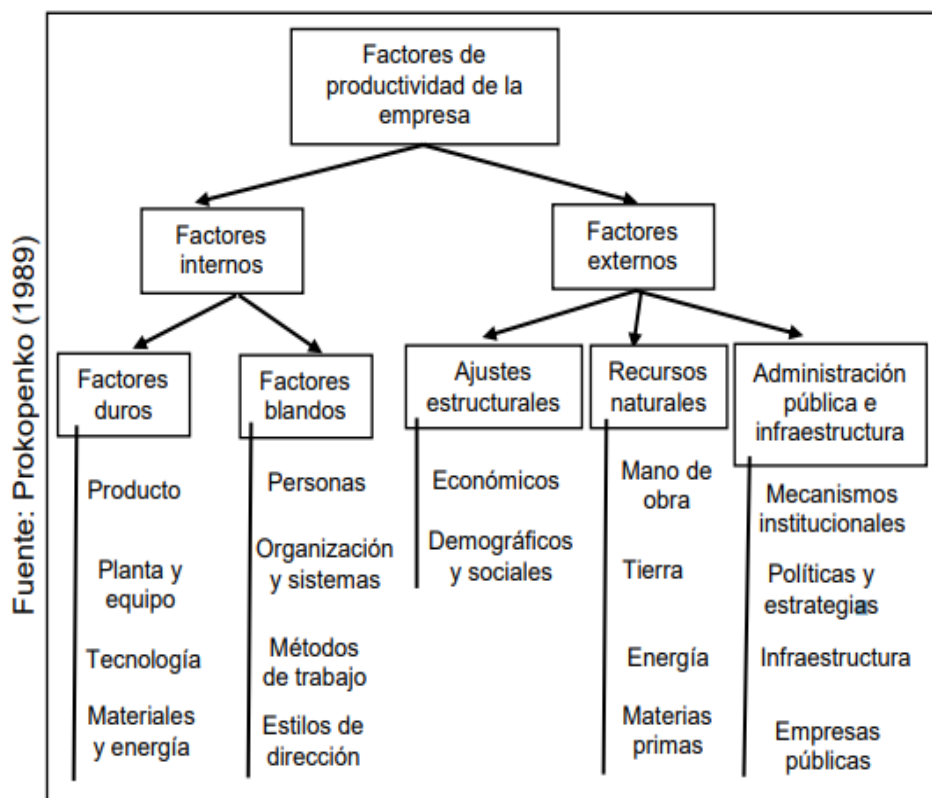
Por otro lado también hay factores que pueden afectar la productividad que lo menciona Noriega y Díaz (2001).

- A. **La inversión:** Es la necesidad principal de inversión para el incremento de la productividad.
- B. **Investigación y desarrollo:** Se apunta en la regeneración para el crecimiento de nuevos requerimientos o servicios.
- C. **Reglamentación del gobierno:** Esto se elabora para el mayor bienestar social y orden.

- D. **La incertidumbre de perder el empleo:** Para este punto se debe por la carencia de comunicación hacia los operarios.
- E. **Influencia sindical:** Por la solicitud del aumento de salarios, inexorabilidad de jornada laboral, etc.
- F. **Administración:** Por la mala programación de entrega de pedidos comunicación, por la falta de comunicación, mala organización, etc.
- G. **Vida útil de la maquinaria o equipos:** Po la falta de mantenimiento de los quipos o maquinas.
- H. **Costos de energía:** Son los factores que se relacionan entre la productividad de la organización el cual constituye en dos factores: Externos e internos.

Prokopenko (1989) puntualiza para obtener una productividad de los recursos utilizados se debe relacionar la producción alcanzada por un procedimiento establecido para la producción o servicios requeridos. Así mismo, lo determina como la adecuada utilización de los recursos, trabajo, capital, tierra, materiales, energía en la producción de diversos bienes y servicios. El obtener niveles de productividad incrementada la principal producción en calidad con el mismo número de requerimientos. (pág. 3).

Figura N° 11 Modelo integrado de factores de la productividad de una empresa



1.3.2.1 Factores de la Productividad

Quesada y Villa (2007) nos menciona que, la productividad está influenciada por factores externos e internos:

Factores externos:

Entre los factores externos se tienen:

Recursos naturales

- Energía
- Mano de Obra
- Tierra
- Materia Prima

Ajustes estructurales

- Económicos
- Sociales y Demográficos

Administración pública e infraestructura

- Mecanismos institucionales
- Estrategias y Políticas
- Infraestructura
- Empresas Públicas

Los elementos internos se pueden determinar cómo consistente y otros como dócil, entre los elemento consistentes están; la planta, los productos, la tecnología, los equipos, energía y materiales. Estos factores nombrados son fundamentales para el perfeccionamiento de la productividad, alcanzando así, incrementar la cantidad de producción, así mismo, tener las herramientas en un buen estado.

Entre los denominados dócil se encuentran: la organización, sistemas, las personas, estilos de dirección, métodos de trabajo; la participación y calidad, la capacitación, la preparación de vida laboral son elementales para el perfeccionamiento del estilo de gestión del operario incrementando así el rendimiento laboral (pág. 28).

1.3.2.2 Uso de Recursos

Según GARCÍA, Alonso (2011) sustentan que la eficiencia cómo la correlación de los recursos que se programan con los recursos utilizados (p. 16).

Por otro lado GUTIÉRREZ, Humberto (2010) indica que son el vínculo entre lo que se ha logrado y todos los requerimientos que se han utilizado (p. 20).

CRUELLES, Jose (2013) sustenta que la eficiencia se vincula entre los requerimientos elaborados y la producción alcanzada ya que su finalidad es reducir los gastos de los insumos que se emplean (p. 10).

Es la disposición de las horas de trabajo del personal y maquinaria que se vinculan para realizar un producto o servicio que se pueda lograr la productividad planificada. Así mismo hallamos las causas como: los desperdicios, los tiempos muertos, etc.

1.3.2.3 Eficiencia

Según GARCÍA, Alonso (2011), El índice de eficiencia, manifiesta el buen uso de los recursos en la producción de un producto en etapa delimitada. Así mismo es el nexo entre los recursos programados y los insumos empleados efectivamente. Es realizar bien las cosas, se formula de la siguiente manera: (pág. 16-17)

Fórmula para medir la eficiencia

$$Eficiencia = \left(\frac{Tiempo\ Util}{Tiempo\ Total} \right) \times 100\%$$

Fuente: GARCÍA, Alonso (2011)

Con respecto a lo que menciona García se concluye que la eficiencia es la correcta realización de los recursos para la elaboración de un producto o servicio.

1.3.2.4 Eficacia

GARCÍA, Alonso (2011). El índice de la eficacia expresa el buen resultado de la elaboración de un producto en un periodo delimitado. Expresa que, la eficacia es la relación entre las metas que se tienen fijadas y los productos logrados. Eficacia es conseguir o lograr resultados, su fórmula es: (pág. 17).

Fórmula para medir la eficacia

$$Eficacia = \left(\frac{Unidades\ Producidas}{Unidades\ Programadas} \right) \times 100\%$$

Fuente: GARCÍA, Alonso (2011)

Con respecto a lo que menciona García se concluye que la eficacia es cumplir con los objetivos planteados.

1.4 Formulación del problema

1.4.1 Problema General

- ¿Cómo la aplicación del estudio de tiempo mejora la productividad de la Empresa BORDADEX S.A. – Lima, 2017?

1.4.2 Problemas Específicos

- ¿Cómo la aplicación del estudio de tiempo mejora la eficacia de la Empresa BORDADEX S.A. – Lima, 2017?
- ¿Cómo la aplicación del estudio de tiempo mejora la eficiencia de la Empresa BORDADEX S.A. – Lima, 2017?

1.5 Justificación del estudio

El presente trabajo de investigación determinará la aplicación del Estudio de Tiempo para mejorar la productividad en la empresa BORDADEX S.A... Si la variable Estudio de Tiempo afecta positivamente a la variable de productividad, el estudio nos permitirá establecer tiempos estándares para las actividades que se requiere para la producción de bordados de

etiquetas, eliminando actividades que no agregan valor, garantizando un desarrollo constante en la empresa.

1.5.1 Justificación Técnica

El presente trabajo busca mediante la mejora de los procesos, que estos se realicen de manera eficaz. A través de la Toma de Tiempos se obtendrán resultados como la estandarización de la duración de las operaciones así como de los recursos; del mismo modo. Lo cual conlleva desarrollar eficientemente la operación y cumplir a tiempo con el fraccionamiento de la materia prima que posteriormente será entregada al cliente, mejorando así la cadena de producción que finaliza con el acondicionamiento del producto terminado y la entrega de este último al almacén.

Por otro lado, se mejoraría el proyecto la programación de la producción al optimizar los tiempos muertos y cumplir con los tiempos establecidos mediante el formato de la toma de tiempos. (Ver Anexo N° 12).

1.5.2 Justificación Económica

A través de la aplicación del Estudio de Tiempo se conseguirá establecer el tiempo estándar de cada una de las actividades de la producción de bordados de etiquetas, lo que va a permitir la reducción de las actividades que no agregan valor y con ello el consumo eficiente de los recursos de tiempo y mano de obra. Finalmente se evaluará el beneficio económico anual obtenido al optimizar las actividades que no generan valor.

1.5.3 Justificación Metodológica

Según lo expuesto por VALDERRAMA, Santiago (2013) nos informa que “[...]. La justificación es la carta de presentación de la investigación, por lo que se debe de hacer todo el esfuerzo para (vender) la propuesta, persuadir al lector o lograr el financiamiento interno o externo del proyecto. [...]” (p.140).

1.6 Hipótesis

1.6.1 Hipótesis General

- La aplicación del estudio de tiempo mejora la productividad de la Empresa BORDADEX S.A. – Lima, 2017.

1.6.2 Hipótesis Específicas

- La aplicación del estudio de tiempo mejora la eficacia de la Empresa BORDADEX S.A. – Lima, 2017.
- La aplicación del estudio de tiempo mejora la eficiencia de la Empresa BORDADEX S.A. – Lima, 2017.

1.7 Objetivos

1.7.1 Objetivo General

- Determinar cómo la aplicación del estudio de tiempo mejora la productividad de la Empresa BORDADEX S.A. – Lima, 2017.

1.7.2 Objetivos Específicos

- Determinar cómo la aplicación del estudio de tiempo mejora la eficacia de la Empresa BORDADEX S.A. – Lima, 2017.
- Determinar como la aplicación del estudio de tiempo mejora la eficiencia de la Empresa BORDADEX S.A. – Lima, 2017.

II. Método

2.1 Tipo y diseño de investigación

Experimental:

Oficina de Tesis de Grado, (2007) “Que reúnen los 2 requisitos para lograr el control y la validez interna: 1) grupo de comparación (manipulación de la variable independiente o de varias independientes) y 2) equivalencia de los grupos. Se manipula con aleatorización y el control sobre las variables es más riguroso”. (p.22)”.

Cuasiexperimentales:

Oficina de Tesis de Grado, (2007). “Se manipula deliberadamente al menos una variable independiente para ver su efecto y relación con una o más variables dependientes, difieren de los experimentos verdadero en el grado de seguridad o confiabilidad que pueda tenerse sobre la equivalencia inicial de los grupos, pues los sujetos no son asignados al azar ni emparejados, sino que dichos grupo ya estaban formados antes del experimento”. (p.22).

En el presente proyecto se aplicara el diseño Cuasiexperimental, por lo que vamos a emplear datos en el cual se va a analizar para obtener resultados medidos y proyectados, por ello es indispensable la manipulación de la data de las dos variables.

2.1.1 Tipo de investigación

Aplicada:

VALDERRAMA, Santiago (2014). “Se sustenta en la investigación teórica; su finalidad específica es aplicar las teorías existentes a la producción de normas y procedimientos tecnológicos, para controlar situaciones o procesos de la realidad”. (p. 39).

En el presente proyecto el tipo que se va a utilizar es aplicado, por lo que se investiga adaptar los conocimientos teóricos- prácticos estudiados en la universidad, para obtener como fin optimizar tiempos muertos en la producción del bordado de etiquetas para así aumentar la productividad.

2.1.2 Nivel de investigación

Explicativa: Por su nivel, Valderrama (2016) menciona que es explicativa porque se centra en dar respuesta a causas de eventos físicos y sociales porque su interés es descubrir la razón del fenómeno más las condiciones en que se presentado (p. 45).

2.1.3 Enfoque de investigación

En el enfoque cuantitativo como lo indica Hernandez, Sampieri; Fernandez, Roberto y Baptista, Pilar (2014) menciona que el enfoque cuantitativo en una investigación se relaciona con el diseño que se le pueda aplicar como es el caso que sea experimental. Los experimentos manipulan tratamientos o intervenciones que se denomina la variable independiente y para tener como resultado un efecto que vienen a ser la variable dependiente.

2.2 Variables, operacionalización

Para VALDERRAMA, Santiago (2013), las variables “son características observables que posee cada persona, objeto o institución, y que, al ser medidas, varían cuantitativa y cualitativamente en una relación a la otra” (p. 157).

2.2.1 Variables Independiente: Estudio de tiempo

Definición conceptual:

Para CÁRDENAS, Jorge (2009). “Es la actividad que implica la técnica de establecer un estándar del tiempo permisible para realizar un tarea determinada mediante un método pre escrito, con la debida consideración de la fatiga, las demoras personales y los retrasos inevitables”. (p.155).

Definición operacional:

Herramienta para realizar un análisis de tiempos de cada operación, cuya finalidad es determinar el tiempo estándar y tiempo de control para mejorar la productividad a través del estudio de tiempos.

Dimensiones:

Dimensión 1: Tiempo Estándar: CRUELLES, José (2013) sustenta que, “es el tiempo necesario (incluyendo suplementos de descanso) para desarrollar una tarea definida y desempeñada a la actividad normal. Se consigue de dividir tiempo corregido total de la actividad entre el volumen del conjunto, expresándose en minutos-hombre/unidad. En el momento de que la cantidad del pedido es igual a la unidad, el tiempo estándar concilia con el tiempo total de la ejecución de la tarea” (pág. 59).

Formula del indicador del Tiempo Estándar

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

$$TN = TR * FR$$

Fuente: Organización Internacional de Trabajo

Dimensión 2: Tiempo de Presencia: Para CRUELLES, José (2013). “Es el tiempo medido en tiempo-hombre, mientras que los trabajadores han permanecido en la empresa. Es el tiempo que la empresa tendrá que pagar al final del mes con producción o sin ella. Y es el equivalente al tiempo empleado para ejecutar las tareas, bien o mal aprovechado. [...]”, (p.53)

Formula del Indicador Tiempo de Presencia

$$TP = TC - TI$$

Fuente: Organización Internacional de Trabajo

2.2.2 Variable Dependiente: Productividad

Definición conceptual:

GUTIÉRREZ, Humberto (2010) La productividad se mide por el cociente formado por los resultados logrados y los recurso empleados. Los resultados logrados pueden medirse en unidades producidas, en piezas vendidas o en Utilidades, mientras que los recursos empleados pueden cuantificarse por número de trabajadores, tiempo total empleado, horas máquina, etc, (p.21).

Definición operacional:

Indicador sustancial para una empresa, el cual se obtiene la medición de sus componentes, eficiencia y eficacia. Es decir, optimización de recursos por objetivos trazados.

Dimensiones:

Dimensión 1: Eficacia: Según Gutiérrez (2010) define a la eficacia como el grado o referencia que se realizan las actividades y los resultados que se puedan obtener por la planificación que anteriormente habían planteado (p. 20).

$$\text{Formula del indicador de la Eficacia}$$
$$Eficacia = \left(\frac{\text{Unidades Producidas}}{\text{Unidades Programadas}} \right) \times 100\%$$

Fuente: García, Alonso (2011)

Dimensión 2: Eficiencia: En el proyecto de investigación, está definido por la división entre las horas del recurso humano útiles, es decir utilizadas netamente para realizar el proceso y las horas hombre total. Por otro lado Gutiérrez (2010) define como la relación entre lo que se ha alcanzado y todos los recursos que se han utilizado (p. 20)

$$\text{Formula del indicador de la Eficiencia}$$
$$Eficiencia = \left(\frac{\text{Tiempo Util}}{\text{Tiempo Total}} \right) \times 100\%$$

Fuente: García, Alonso (2011)

Tabla N° 6 Matriz de operacionalización de las variables

	Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicador	Escala
Variable Independiente	Estudio de Tiempo	CÁRDENAS, Jorge (2009). "Es la actividad que implica la técnica de establecer un estándar del tiempo permisible para realizar un tarea determinada mediante un método pre escrito, con la debida consideración de la fatiga, las demoras personales y los retrasos inevitables". (p.155)	Es importante realizar el estudio de tiempos de cada operación por lo que tenemos que determinar el tiempo estándar para poder verificar el tiempo de fabricación del bordado de las etiquetas en el tiempo a control.	Tiempo Estándar	$TE = Tnf \cdot (1 + S)$ <i>Tnf = Tiempo normal frecuencial</i> <i>S = Suplementos</i> $TN = TR \cdot FR$ <i>TR = Tiempo Real</i> <i>FR = Factor de Ritmo</i>	Razón
				Tiempo de Presencia	$TP = TC + TI$ <i>TC: Tiempo a Control</i> <i>TI: Tiempo de Incidencias</i>	Razón
Variable Dependiente	Productividad	Gutiérrez H. (2010) La productividad se mide por el cociente formado por los resultados logrados y los recurso empleados. Los resultados logrados pueden medirse en unidades producidas, en piezas vendidas o en Utilidades, mientras que los recursos empleados pueden cuantificarse por número de trabajadores, tiempo total empleado, horas máquina, etc. (p.21)	Mediante el incremento de la productividad se realizara la medición constante el cual consiste en la evaluación de las actividades realizadas en la compañía por medio de la eficiencia y eficacia.	Eficacia	$EFICACIA = (UE/UP) \cdot 100\%$ <i>UE = Unidades Elaboradas</i> <i>UP = Unidades Programadas</i>	Razón
				Eficiencia	$EFICIENCIA = (TU/TT) \cdot 100\%$ <i>TU = Tiempo Utilizado</i> <i>TT = Tiempo Total</i>	Razón

Fuente: Elaboración propia

2.3 Población, muestra y muestreo

2.3.1 Población

Icart, Fuentelzas y Pulpón (2006) “Estiman que la población es el grupo de componentes que estamos interesados en estudiar, así mismo la investigación tiene como tipo de población finita, debido a que, se conocen los elementos involucrados a estudiar” (p. 55).

La población que conforma la presente investigación consta del total 23.3 millares de unidades elaboradas diarias de bordado de etiquetas, por el periodo de veintiséis días laborales de la empresa BORDADEX S.A., durante este tiempo mediremos y desarrollaremos la recopilación de datos para el estudio.

2.3.2 Muestra y muestreo

Muestra

La muestra es definido por Valderrama (2013, p.134) como un grupo pequeño incluido dentro de un todo, población o universo. Además, Bernal (2010) manifiesta que la muestra es de donde se va a obtener la información, que será medido y observado con el fin de desarrollar el proyecto” (p.161).

Para el proyecto de investigación la muestra de estudio es igual a la población está incorporada de igual manera por la producción de bordados de etiquetas de los veintiséis días trabajados de la empresa BORDADEX S.A. a manera de censo porque se mide un antes y después de la aplicación en la cual se hará el control diario de los tiempos de las actividades en dicha producción de bordado de etiquetas.

Muestreo

Muestreo No Probabilístico

VALDERRAMA, Santiago (2013).”Es el proceso de selección de una parte representativa de la población, lo cual nos permite validar los parámetros de la misma. Un parámetro es un valor numérico que se caracteriza de la población el cual es el objeto de estudio”. (p. 120).

Dado que la población es igual a la muestra no hay técnica de muestreo ya que esta implica tener la muestra de la población.

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas

Hernández, Fernández y Baptista (2014) mencionan que luego de elegir el diseño de investigación apropiado y la muestra, se conduce a la recolección los datos. Valderrama (2013) sustenta que las técnicas de recolección de datos son las diferentes maneras o formas de conseguir información (p.194).

Para la presente investigación la técnica de recolección será mediante la observación, que constatará en el registro de la información obtenida antes y después de la aplicación del Estudio de Tiempos, para ello se hará uso de las fichas de registros, ya sean formatos de mejora, cuadros de análisis de productividad y diagramas; en donde se precisara apuntes necesarios determinando las variables, los indicadores y las respectivas dimensiones del estudio.

Instrumentos

- **Ficha de registro del Estudio de tiempos**

Donde se tomarán tomas de tiempos de la producción de bordados de etiquetas por cada actividad según el procedimiento de Kanawaty para determinar el Tiempo Estándar. (Ver Anexo 7).

- **Ficha de medición de la producción**

Se tomará en cuenta todo el tiempo de producción de bordados de etiquetas que se dispone para laborar dicho producto, como se aprecia en el Anexo 3.

- **El cronometraje**

Para CRUELLES, José (2013), “En este otro procedimiento los tiempos se toman directamente. Al acabar cada operación, se hace volver a cero y se pone en funcionamiento de nuevo para cronometrar la operación siguiente, sin que el mecanismo del cronómetro se detenga ni un momento.” (p.207).

Para el proyecto de investigación se usó el cronómetro con vuelta a cero para tener la rapidez de conocer el tiempo de cada proceso, al final de cada proceso regresamos el cronómetro a

cero para conocer el tiempo de la nueva operación y de esta forma lograr llevar más rápido la cuenta de los tiempo. (Anexo 11)

2.4.1 Criterios de inclusión y exclusión

a) Criterio de inclusión

Solo se tendrá en cuenta los días laborables para el presente proyecto de investigación.

b) Criterio de exclusión

Aquí se tendrá en cuenta que los días feriados y domingos no serán considerados en la presente investigación.

2.4.2 Validez y confiabilidad de instrumentos

2.4.2.1 Validez de instrumentos

VALDERRAMA, Santiago (2013) sustenta que el juicio de expertos es el veredicto de personas profesionales sobre los instrumentos de medición de datos ya que debe guardar relación con los indicadores. (Pag. 215).

La validez del instrumento será determinado por juicio de expertos, conformado por tres docentes de la facultad de Ingeniería industrial de la Universidad César Vallejo. (Anexos 10)

Tabla N° 7 Juicio de Expertos

Juez Validador	DNI	Pertinencias	Relevancia	Calidad	Opinión de aplicabilidad
Mg. Bravo Rojas, Leónidas	08634346	SI	SI	SI	Aplicable
Mg. Dávila Laguna, Ronald	22423025	SI	SI	SI	Aplicable
Mg. Montoya Cárdenas, Gustavo	07500140	SI	SI	SI	Aplicable

Fuente: Elaboración propia

2.4.2.2 Confiabilidad de instrumentos

Según Bernal (2010) una pregunta que se debería hacer para establecer la confiabilidad de un instrumento de medición es ¿si se miden fenómenos o eventos una y otra vez con el mismo instrumento de medición, se obtienen los mismos resultados u otros muy similares? Si la respuesta es afirmativa, entonces se puede decir que el instrumento sí es confiable (p. 248). Es decir, la confiabilidad es el grado en que un instrumento de medición produce resultados congruentes y coherentes, de acuerdo a la definición de Hernández, Fernández y Baptista (2014, p.200).

La presente investigación de estudio se aplicara mediante una toma de tiempos el cual será medido por un cronómetro. (Ver Anexo N° 12).

2.5 Métodos de análisis de datos

Para que se pueda desarrollar la investigación, primero se analizó la situación de la empresa, se realizó la respectiva evaluación de la línea de producción de bordados de etiquetas para detectar el problema principal, los estudios realizados mediante el Diagrama de Ishikawa y la herramienta de Pareto decretaron que se debía aplicar el Estudio de Tiempos, con ello se conseguiría determinar los tiempos estándares y una mejor producción.

Para el análisis de los datos se usaron estadísticos descriptivos y el inferencial. Asimismo los datos serán recopilados y detallados a lo largo de la investigación, es decir antes y después, haciendo uso del software Microsoft Excel 2013 y software SPSS (Statistical Package Social Sciencies).

2.6 Aspectos éticos

En el proceso del estudio del proyecto, el investigador se hace responsable a dar a conocer datos reales y a brindar los resultados validados, con la seguridad de la data conseguida de la empresa, y con ello respetar y caracterizar por ser un proyecto donde se demuestre los usos requeridos absolutamente para temas profesionales.

2.7 Desarrollo de la propuesta de mejora

2.7.1 Situación Actual

Historia de la empresa BORDADEX S.A.

La Empresa BORDADEX S.A., fue constituida por el Gerente General Carlos Huayna Vivanco el 19 de enero de 1995, y pertenece al grupo del sector textil. La actividad económica de la empresa comprende el desarrollo de la producción de bordados de etiquetas a base de hilos. Actualmente, tiene como giro principal el desarrollo de la producción de bordados de etiquetas a nivel nacional.

BORDADEX S.A. tiene como principio dedicarse a elaborar productos de bordados de etiquetas de alta calidad para así lograr la satisfacción del cliente y tener un reconocimiento a nivel nacional.

Su objetivo principal es satisfacer al cliente mediante el buen producto que producen que son bordados de etiquetas, también ser una empresa textil verticalmente integrada, innovadora, con productos textiles diversificados y de calidad, cuya flexibilidad le permita atender a todo tipo de mercado, con diseños y colecciones. Todo ello respaldado en una cultura de excelencia operativa, prontitud de respuesta, así como un alto nivel de atención a nuestros clientes; por medio de personal capacitado y motivado que nos permita tener un crecimiento con rentabilidad sostenida.

Para mejorar la productividad de la empresa en estudio se elaboró un diagnóstico a través del diagrama de Ishikawa y Pareto que la mejor alternativa de la productividad era mediante la estandarización de los tiempos en el proceso de fabricación de bordados de etiquetas textiles de la empresa BORDADEX S.A., para ello se gestionó los siguientes procedimientos:

Misión de la empresa BORDADEX S.A.

“Somos una empresa del sector textil de bordados de etiquetas. Trabajamos para satisfacer los estándares de calidad de nuestros clientes, basados en capacidad innovadora y comprometida con la empresa, impulsando el desarrollo de sus competencias.”

Visión de la empresa BORDADEX S.A.

“Ser una empresa reconocida a nivel internacional en la industria de bordados de etiquetas del sector textil, innovadora, con productos textiles diversificados y de calidad, cuya tolerancia le permita atender todo de tipo de mercado, con diseños y colecciones.”

Valores de la empresa BORDADEX S.A.

La empresa BORDADEX S.A. sustenta sus acciones en función a los siguientes valores:

- **Innovación:**
“Somos abiertos a los cambios, buscamos la mejora continua y diferenciación competitiva a partir de la investigación, análisis y creatividad”
- **Trabajo en equipo:**
“Ponemos a disposición del equipo nuestra confianza, talentos y entusiasmo para alcanzar los objetivos comunes con resultados superiores”.
- **Calidad:**
“Buscamos la calidad integral de nuestros colaboradores, procesos y productos, de acuerdo a las actuales exigencias del mercado y la globalización”
- **Respeto:**
“Respetamos y valoramos a todas las personas en la empresa, por ello cumplimos con las normas y políticas internas, velando por el buen clima laboral”

Información Legal

- **Razón Social**
BORDADEX SOCIEDAD ANONIMA
- **Nombre Comercial**
BORDADEX S.A.
- **Registro Único del Contribuyente (RUC)**
20261883261
- **Tipo de Contribuyente**

Sociedad Anónima

- **Estado / Condición**

Activo

- **CIU – Sector Económico**

4641 – Venta al por mayor de productos textiles

- **Ubicación**

LIMA - LIMA - LA VICTORIA

- **Dirección**

CAL.HIPÓLITO UNANUE NRO. 1568 INT. 208 (2DO PISO, FRENTE AL BANCO CONTINENTAL) – LA VICTORIA - LIMA - LIMA

Descripción del personal de la empresa BORDADEX S.A.

En la tabla N° 8 se visualiza el área de administración con el cargo de gerencia general, en el cual está a cargo Huayna Vivanco, Carlos.

Tabla N° 8 Personal Administrativo

Personal Administrativo	
Cargo	N° de Personas
Gerente General	1
Contadora	1
Supervisor	2
Total	4

Fuente: Elaboración propia

A continuación se detalla el personal operativo que se encuentra a cargo de los supervisores.

El personal operativo está encabezado por dos supervisores tanto en producción como en ventas, producción se divide en 4 áreas conformados por el área de diseño, costura, apresto y corte y acabado; y en ventas se divide en dos, diseñador y vendedores.

Tabla N° 9 Personal Operativo

Personal Operativo	
Cargo	N° de Personas
Operativo - Producción	14
Operativo - Ventas	4
Total	18

Fuente: Elaboración propia

Descripción de clientes y proveedores

Proveedores:

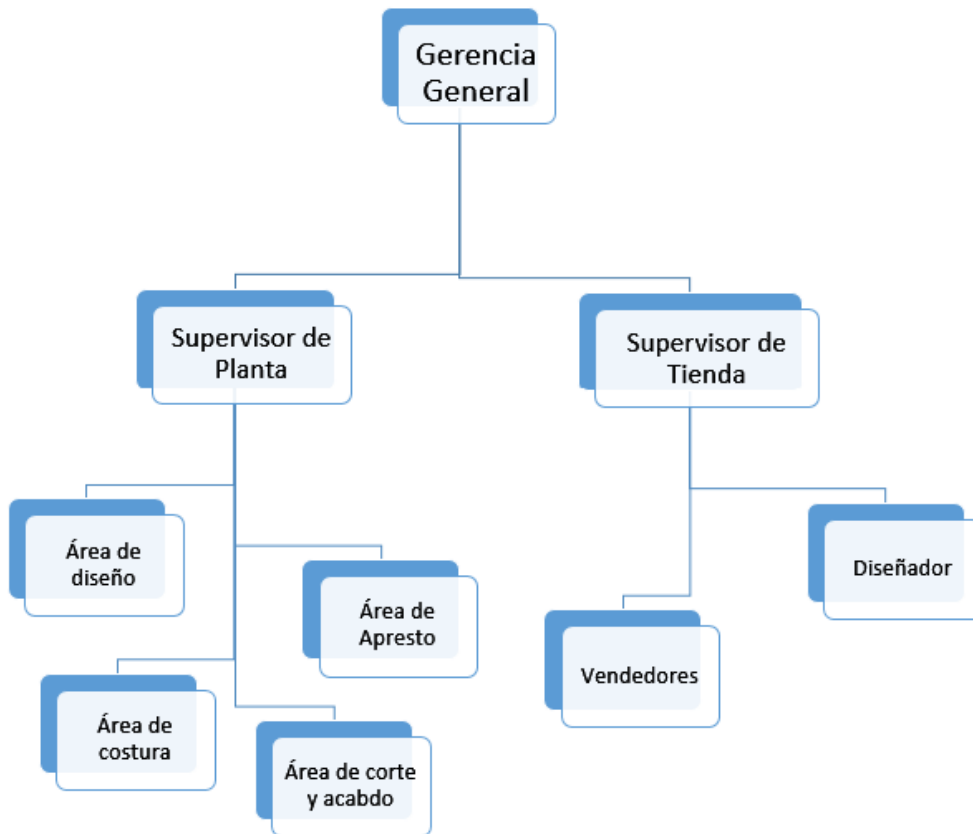
- ❖ ENKADOR S.A.
RUC: 1790093840001
- ❖ GEYSER COLOR S.A.
RUC: 20269250705
- ❖ INDUSQUIM PERU E.I.R.L.
RUC: 20467663187
- ❖ INVERSIONES NICOLLE & JASMIN E.I.R.L.
RUC: 20548386382

Clientes:

- ❖ MONTANA S A
RUC: 20100182263
- ❖ BROOKLYN MASA S.A.C
RUC: 20520757695
- ❖ DAMAGY E.I.R.L
RUC: 20545297320
- ❖ NEW GAUCHO S.R.L
RUC: 20503859905
- ❖ SAGA FALABELLA S A
RUC: 20100128056
- ❖ JOHN ALBERT SHEPPARD E I R L
RUC: 20100637520

Figura N° 12 Organigrama de la Empresa

	ORGANIGRAMA BORDADEX S.A.	FECHA: 15/09/2017
		VERSIÓN: -01-



Elaborado:	Revisado:	Aprobado:
Elizabeth Gonzales Suarez	Gerencia General	Gerencia General (Carlos Huayna Vivanco)

En el organigrama podemos observar como parte principal al gerente general que está a cargo Huayna Vivanco, Carlos.

Para mejorar la productividad, se realizó una determinación a través del diagrama de Ishikawa y Pareto que la mejor alternativa era mediante la estandarización de los tiempos en el proceso de producción de bordados de etiquetas textiles de la empresa BORDADEX S.A., para ello se gestionó los siguientes procedimientos.

Procedimiento N° 1

Aquí en primer lugar se informó a todos los trabajadores de la empresa que se estandarizará los tiempos, para poder determinar el tiempo estándar de la producción de bordados de etiquetas en forma diaria. Por lo cual se les comunicó mediante una reunión realizada en la empresa, el motivo fue informar sobre las mejoras que se va a realizar en la empresa a base de la aplicación del Estudio de Tiempos; esto controlará los tiempos en el proceso de la elaboración de bordados de etiquetas.

La reunión se realizó un día domingo 09 de Septiembre del 2017, día en la cual no se realiza labores para no perder productividad.

Después de la reunión en la cual se le informó y explicó quiénes serán los trabajadores que serán participes del proceso, tomando en cuenta que se elige a los operarios que tengan una velocidad ni muy lenta ni muy rápida.

Ver anexo 9 – Registro de capacitación.

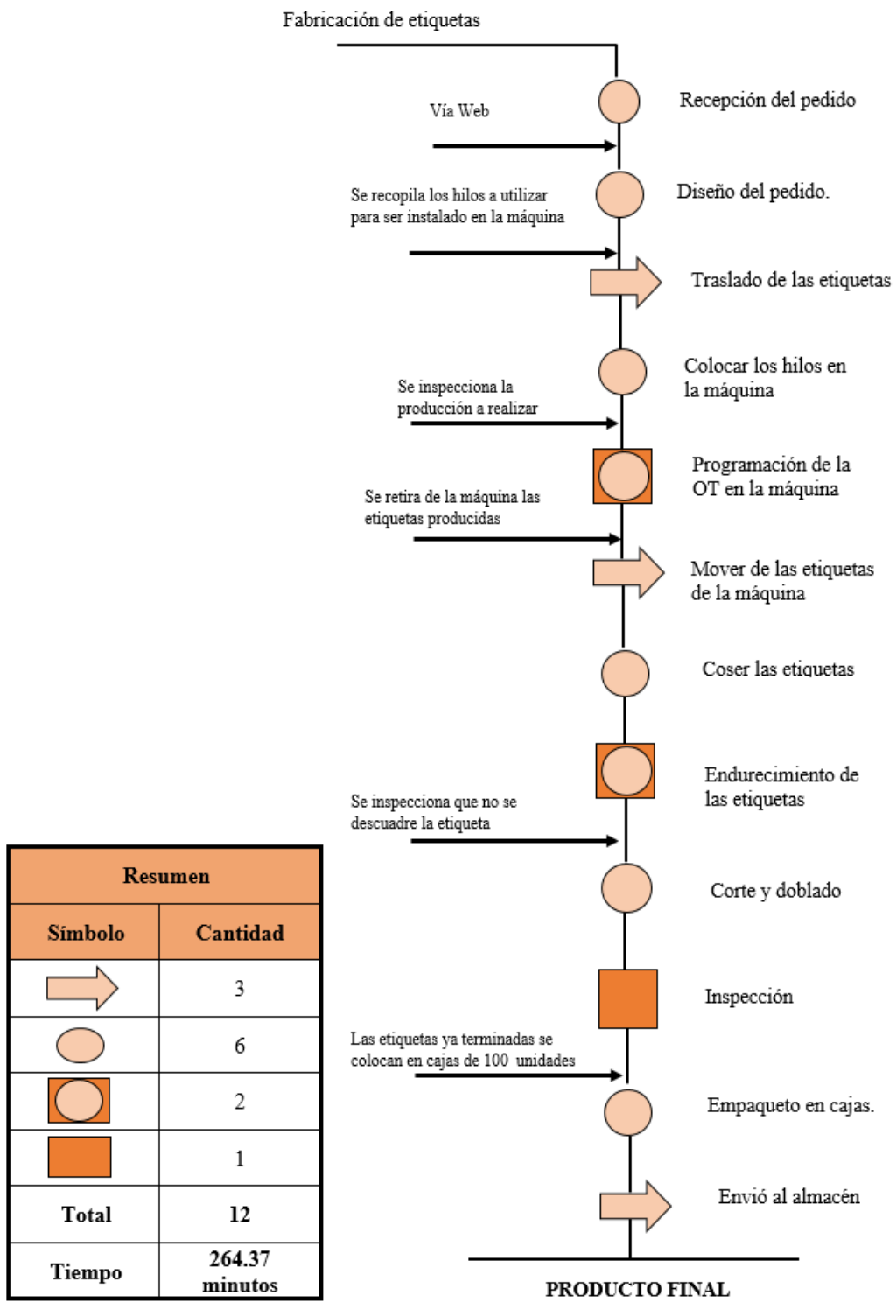
Procedimiento N° 2

Se realiza un DOP Y DAP de la producción de fabricación de bordados de etiquetas de la empresa BORDADEX S.A., previo a la toma de tiempos para poder determinar los procesos que ocurren en toda la realización de la fabricación de bordados de etiquetas.

Se determina en forma completa todo el proceso de fabricación de bordados de etiquetas para poder determinar cuál es el proceso donde se puede visualizar los mayores cuellos de botella.

Posteriormente de realizar la observación y evaluar todo el proceso de fabricación de bordados de etiquetas se determinará que proceso habría un cuello de botella, por esa razón se aplicará las correcciones para mejorar el tiempo estándar y por ende incrementar la productividad de la empresa BORDADEX S.A.

Figura N° 13 Diagrama de Análisis del proceso a de la producción de bordados de etiquetas (PRE-TEST)



Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 10 Diagrama de análisis de procesos (DAP)


		(DAP) DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS DE LA PRODUCCIÓN DE BORDADOS DE ETIQUETAS DE LA EMPRESA BORDADEX S.A.					REGISTRO	
							Versión: 01	
							Página 1 de 1	
OPERARIO / MATERIAL / EQUIPO								
DIAGRAMA N°: 1		HOJA N°: 1	ACTIVIDADES					
ÁREA:	Producción	OPERACIÓN						
PROCESO:	Bordados de etiquetas	TRANSPORTE						
PRODUCTO:	10 Millares	ESPERA						
MÉTODO:	PRE-TEST	POST-TEST	INSPECCIÓN					
COMPUESTO POR:	Elizabeth Gonzales Suarez		ALMACÉN					
APROBDO POR:	Carlos Vivanco Huayna		OPERACIÓN - INSPECCIÓN					
DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	TE (min/seg)							OBSERVACIONES
Recepción del pedido	6.13	●						Vía correo
Diseño del pedido	28.89	●						Diseñar el pedido por el programa Fotoshop.
Traslado de las etiquetas	12.97	●	→					Se recopila los hilos a utilizar para ser instalado en la máquina.
Colocar los hilos	6.16	●						Se coloca los hilos recopilados en la máquina.
Programar la OT	34.53						●	Se digita los códigos de la Orden de Trabajo en la máquina.
Mover de las etiquetas de la máquina	6.78		→					Se retira de la máquina para derivarlo al área de costura.
Coser las etiquetas	38.63	●						Se cose las etiquetas en tiras formando un rollo.
Endurecimiento de las etiquetas	56.41						●	Se endurece según la calidad requerida (Área de Aprestó)
Corte y doblado	54.72	●						Se corta las etiquetas y se dobla según el modelo requerido.
Inspección	4.36						●	Control de calidad para verificar que no queden residuos.
Empaquete en cajas	11.40	●						Se empaqueta en caja de 100 unidades.
Envió al almacén	3.37		→					Se coloca en los anaqueles según modelo para luego su despacho.
TOTAL	264.37	6	3	0	1	0	2	

Fuente: Elaboración propia

Procedimiento N° 3


Se elaboró los formatos del estudio de tiempos, variables que corresponden al tema del estudio, en primer lugar se determinó el tiempo de presencia el cual es equivalente al tiempo utilizado.

Tabla N° 11 Estimación del tiempo de Presencia – Agosto 2017

		REGISTRO DEL TIEMPO DE PRESENCIA EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA BORDADEX S.A. (AGOSTO - 2017)		REGISTRO Versión: 01 Página 1 de 1
Empresa	BORDADEX S.A.			
Elaborado Por	ELIZABETH GONZALES SUAREZ			
Método	PRE-TEST	POST-TEST	Área	PRODUCCIÓN
Instrumento	CRONÓMETRO/FICHA DE REGISTRO		Proceso	BORDADOS DE ETIQUETAS
Técnica	OBSERVACIÓN		Producto	23.24 MILLARES
Indicador	TIEMPO DE PRESENCIA			
Formula	Tiempo de Presencia = Tiempo Control - Tiempo de Incidencia			
FECHA	TIEMPO CONTROL	TIEMPO DE INCIDENCIA	TIEMPO DE PRESENCIA	
1/08/2017	480	65	415	
2/08/2017	480	70	410	
3/08/2017	480	75	405	
4/08/2017	480	70	410	
5/08/2017	480	60	420	
7/08/2017	480	65	415	
8/08/2017	480	70	410	
9/08/2017	480	65	415	
10/08/2017	480	85	395	
11/08/2017	480	70	410	
12/08/2017	480	80	400	
14/08/2017	480	85	395	
15/08/2017	480	80	400	
16/08/2017	480	65	415	
17/08/2017	480	70	410	
18/08/2017	480	70	410	
19/08/2017	480	60	420	
21/08/2017	480	70	410	
22/08/2017	480	65	415	
23/08/2017	480	85	395	
24/08/2017	480	65	415	
25/08/2017	480	75	405	
26/08/2017	480	60	420	
28/08/2017	480	65	415	
29/08/2017	480	70	410	
30/08/2017	FERIADO			
31/08/2017	480	75	405	


Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 12 Estimación del tiempo de Presencia – Septiembre 2017

		REGISTO DEL TIEMPO DE PRESENCIA EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA BORDADDEX S.A. (SEPTIEMBRE - 2017)		REGISTRO Versión: 01 Página 1 de 1
Empresa	BORDADDEX S.A.			
Elaborado Por	ELIZABETH GONZALES SUAREZ			
Método	PRE-TEST	POST-TEST	Área	PRODUCCIÓN
Instrumento	CRONÓMETRO/FICHA DE REGISTRO		Proceso	BORDADOS DE ETIQUETAS
Técnica	OBSERVACIÓN		Producto	23.24 MILLARES
Indicador	TIEMPO DE PRESENCIA			
Formula	Tiempo de Presencia = Tiempo Control - Tiempo de Incidencia			
FECHA	TIEMPO CONTROL	TIEMPO DE INCIDENCIA	TIEMPO DE PRESENCIA	
1/09/2017	480	65	415	
2/09/2017	480	60	420	
4/09/2017	480	80	400	
5/09/2017	480	70	410	
6/09/2017	480	60	420	
7/09/2017	480	90	390	
8/09/2017	480	70	410	
9/09/2017	480	95	385	
11/09/2017	480	85	395	
12/09/2017	480	65	415	
13/09/2017	480	80	400	
14/09/2017	480	50	430	
15/09/2017	480	80	400	
16/09/2017	480	60	420	
18/09/2017	480	90	390	
19/09/2017	480	70	410	
20/09/2017	480	95	385	
21/09/2017	480	70	410	
22/09/2017	480	85	395	
23/09/2017	480	100	380	
25/09/2017	480	65	415	
26/09/2017	480	85	395	
27/09/2017	480	60	420	
28/09/2017	480	65	415	
29/09/2017	480	70	410	
30/09/2017	480	50	430	

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 13 Estimación del tiempo de Presencia – Octubre 2017


	REGISTO DEL TIEMPO DE PRESENCIA EL			REGISTRO
	ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA			Versión: 01
	BORDADEX S.A. (OCTUBRE - 2017)			Página 1 de 1
Empresa	BORDADEX S.A.			
Elaborado Por	ELIZABETH GONZALES SUAREZ			
Método	PRE-TEST	POST-TEST	Área	PRODUCCIÓN
Instrumento	CRONÓMETRO/FICHA DE REGISTRO		Proceso	BORDADOS DE ETIQUETAS
Técnica	OBSERVACIÓN		Producto	23.24MILLARES
Indicador	TIEMPO DE PRESENCIA			
Formula	Tiempo de Presencia = Tiempo Control - Tiempo de Incidencia			
FECHA	TIEMPO CONTROL	TIEMPO DE INCIDENCIA	TIEMPO DE PRESENCIA	
2/10/2017	480	65	415	
3/10/2017	480	55	425	
4/10/2017	480	65	415	
5/10/2017	480	55	425	
6/10/2017	480	60	420	
7/10/2017	480	60	420	
9/10/2017	480	55	425	
10/10/2017	480	45	435	
11/10/2017	480	50	430	
12/10/2017	480	65	415	
13/10/2017	480	65	415	
14/10/2017	480	55	425	
16/10/2017	480	80	400	
17/10/2017	480	65	415	
18/10/2017	480	55	425	
19/10/2017	480	65	415	
20/10/2017	480	60	420	
21/10/2017	480	50	430	
23/10/2017	480	55	425	
24/10/2017	480	50	430	
25/10/2017	480	65	415	
26/10/2017	480	55	425	
27/10/2017	480	65	415	
28/10/2017	480	55	425	
30/10/2017	480	65	415	
31/10/2017	480	50	430	

Fuente: Elaboración propia

Estimación del Tiempo Estándar:

Se realizó una toma de tiempos inicial del mes de Octubre del 2017, considerando sólo los 25 días laborables, para determinar el número de muestras que se requiere para establecer el tiempo estándar del proceso de bordados de etiquetas de la empresa BORDADEX S.A.

Tabla N° 14 Registro de Toma de Tempos – Octubre 2017 – PRE-TEST

		TOMA DE TIEMPOS INICIAL - PRODUCCIÓN DE BORDADOS DE ETIQUETAS - OCTUBRE 2017																									PROCEDIMIENTO																										
																											Versión: 01																										
Empresa		BORDADEX S.A.										Área		PRODUCCIÓN													Fecha Inicio: 09/10/2017 Fecha Fin: 25/10/2017																										
Método		PRE-TEST					POST-TEST					Proceso		BORDADOS DE ETIQUETAS																																							
Observado por		ELIZABETH GONZALES SUAREZ										Producto		10 MILLARES																																							
N°	Actividad	Tiempo observado - Minutos - Segundos - Día																																																			
		Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Día 7		Día 8		Día 9		Día 10		Día 11		Día 12		Día 13		Día 14		Día 15		Día 16		Día 17		Día 18		Día 19		Día 20		Día 21		Día 22		Día 23		Día 24		Día 25		Día 26	
		min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg				
1	Recepción del pedido	4	42	4	51	5	45	5	12	6	1	5	49	4	21	5	31	4	37	6	17	5	32	6	19	5	45	5	23	4	56	5	54	4	23	4	46	4	54	5	29	5	13	5	25	4	56	4	59	5	15	5	22
2	Diseño del pedido	24	57	26	2	25	27	26	23	27	2	25	38	26	8	26	32	26	3	25	28	26	8	26	27	26	13	26	3	27	8	24	32	27	37	26	32	26	29	26	21	27	12	26	38	27	18	28	11	27	26	26	33
3	Recopilar hilos del almacén	10	22	11	41	9	23	11	52	10	18	11	34	9	39	11	45	10	8	9	43	10	32	10	45	10	18	10	41	11	46	11	21	10	17	11	41	10	52	11	57	9	42	10	19	11	48	9	41	11	21	10	9
4	Colocar los hilos en la máquina	5	12	5	29	5	17	5	23	6	12	5	24	4	51	5	17	5	29	5	36	6	12	6	28	5	32	4	59	5	39	4	59	5	32	6	51	7	9	7	12	6	26	7	2	7	11	6	28	6	49	6	38
5	Programación de la OT en la máquina	34	16	32	29	33	58	35	27	36	18	37	2	37	29	33	28	35	12	35	36	37	3	37	4	38	12	33	26	36	56	37	29	34	17	35	21	36	29	35	1	34	29	35	27	36	12	36	28	37	27	37	19
6	Retiro de las etiquetas de la máquina para al área de costura	6	11	6	25	6	31	5	51	5	39	6	21	6	18	5	57	5	29	6	8	6	11	6	31	6	19	6	22	6	11	6	25	6	31	7	1	6	59	7	17	4	58	5	12	5	39	6	21	6	18	6	14
7	Coser las etiquetas (En rollo)	35	56	35	29	35	23	34	21	35	15	36	17	35	29	34	36	35	25	34	59	34	56	35	23	36	18	35	29	36	16	35	33	36	12	36	19	35	26	35	21	34	33	35	21	35	28	35	34	36	12	36	36
8	Endurecimiento de las etiquetas (Apresto)	55	21	56	59	55	58	54	12	55	22	56	57	57	21	56	51	55	32	54	43	53	52	55	46	55	19	56	41	57	41	57	32	55	31	57	38	55	23	56	32	56	57	55	19	56	35	54	58	56	22	55	8
9	Corte y doblado	50	22	50	43	47	23	51	12	50	19	52	31	48	72	49	51	49	57	54	10	49	58	49	31	50	26	49	31	50	18	51	21	50	17	50	21	50	41	51	13	49	54	50	19	51	35	49	41	51	21	50	9
10	Inspección de calidad	4	2	4	35	4	12	4	16	4	26	4	29	4	19	4	51	4	53	5	2	3	59	5	2	4	25	4	39	4	41	4	51	3	29	3	31	4	29	4	16	4	19	4	26	4	53	4	28	5	23	4	32
11	Empaquetado en cajas	10	23	10	44	9	24	10	13	10	19	10	35	9	40	9	44	10	9	9	51	10	33	10	46	10	19	10	41	10	54	10	21	10	18	10	22	10	42	10	13	9	53	10	19	10	36	9	59	10	22	10	9
12	Envío al almacén	3	1	3	11	3	21	3	42	3	22	3	18	4	1	3	16	3	32	3	57	3	19	3	21	3	12	3	27	3	6	3	27	3	23	3	31	3	41	3	37	3	9	3	21	3	29	3	33	3	11	3	27

Fuente: Data obtenida de la Toma de Tiempos de la empresa BORDADEX S.A.

En la Tabla N°15, se aprecia que los tiempos anotados, interpretados en min:seg; sin embargo para el cálculo del tiempo estándar elaboraremos el cambio correspondiente de las unidades de etiquetas de tiempo en minutos. El cambio lo realizamos de la siguiente manera:

Ej.: Coser las etiquetas: 35 min 56 seg = $35 + (56/60) = 35.93333333333333$ min

Tabla N° 15 Conversión de Segundos a Minutos– PRE-TEST


N°	Actividad	Tiempo observado - Minutos																								Σx	Prom Σx	Σx ²		
		Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14	Día 15	Día 16	Día 17	Día 18	Día 19	Día 20	Día 21	Día 22	Día 23	Día 24				Día 25	Día 26
1	Recepción del pedido	4.70	4.85	5.75	5.20	6.02	5.82	4.35	5.52	4.62	6.28	5.53	6.32	5.75	5.38	4.93	5.90	4.38	4.77	4.90	5.48	4.80	5.42	4.93	4.98	5.25	5.37	132.497	5.30	731.50
2	Diseño del pedido	24.95	26.03	25.45	26.38	27.03	25.63	26.13	26.53	26.05	25.47	26.13	26.45	26.22	26.05	27.13	24.53	27.62	26.53	26.48	26.35	27.20	26.63	27.30	28.18	27.43	26.55	661.517	26.46	18141.23
3	Recopilar hilos del almacén	10.37	11.68	9.38	11.87	10.30	11.57	9.65	11.75	10.13	9.72	10.53	10.75	10.30	10.68	11.77	11.35	10.28	11.68	10.87	11.95	9.70	10.32	11.80	9.68	11.35	10.15	269.217	10.77	3023.52
4	Colocar los hilos en la maquina	5.20	5.48	5.28	5.38	6.20	5.40	4.85	5.28	5.48	5.60	6.20	6.47	5.53	4.98	5.65	4.98	5.53	6.85	7.15	7.20	6.43	7.03	7.18	6.47	6.82	6.63	150.083	6.00	942.17
5	Programación de la OT en la maquina	34.27	32.48	33.97	35.45	36.30	37.03	37.48	33.47	35.20	35.60	37.05	37.07	38.20	33.43	36.93	37.48	34.28	35.35	36.48	35.02	34.48	35.45	36.20	36.47	37.45	37.32	895.65	35.83	33316.39
6	Retiro de las etiquetas de la máquina para al área de costura	6.18	6.42	6.52	5.85	5.65	6.35	6.30	5.95	5.48	6.13	6.18	6.52	6.32	6.37	6.18	6.42	6.52	7.02	6.98	7.28	4.97	5.20	5.65	6.35	6.30	6.23	155.133	6.21	1007.67
7	Coser las etiquetas (En rollo)	35.93	35.48	35.38	34.35	35.25	36.28	35.48	34.60	35.42	34.98	34.93	35.38	36.30	35.48	36.27	35.55	36.20	36.32	35.43	35.35	34.55	35.35	35.47	35.57	36.20	36.60	888.183	35.53	32854.45
8	Endurecimiento de las etiquetas (Apresto)	55.35	56.98	55.97	54.20	55.37	56.95	57.35	56.85	55.53	54.72	53.87	55.77	55.32	56.68	57.68	57.53	55.52	57.63	55.38	56.53	56.95	55.32	56.58	54.97	56.37	55.13	1401.15	56.05	81620.30
9	Corte y doblado	50.37	50.72	47.38	51.20	50.32	52.52	49.20	49.85	49.95	54.17	49.97	49.52	50.43	49.52	50.30	51.35	50.28	50.35	50.68	51.22	49.90	50.32	51.58	49.68	51.35	50.15	1261.9	50.48	66269.34
10	Inspección de calidad	4.03	4.58	4.20	4.27	4.43	4.48	4.32	4.85	4.88	5.03	3.98	5.03	4.42	4.65	4.68	4.85	3.48	3.52	4.48	4.27	4.32	4.43	4.88	4.47	5.38	4.53	112.433	4.50	526.42
11	Empaquetado en cajas	10.38	10.73	9.40	10.22	10.32	10.58	9.67	9.73	10.15	9.85	10.55	10.77	10.32	10.68	10.90	10.35	10.30	10.37	10.70	10.22	9.88	10.32	10.60	9.98	10.37	10.15	257.1	10.28	2755.21
12	Envío al almacén	3.02	3.18	3.35	3.70	3.37	3.30	4.02	3.27	3.53	3.95	3.32	3.35	3.20	3.45	3.10	3.45	3.38	3.52	3.68	3.62	3.15	3.35	3.48	3.55	3.18	3.45	85.9	3.44	305.52
		Σx=Sumatoria del Tiempo Observado																								Prom Σx=Promedio del Tiempo Observado				

Fuente: Tabla N° 14

Posterior a ello, se señalan los tiempos iniciales del proceso bordado de etiquetas de la empresa BORDADEX S.A. en el mes de Octubre convertidos en “minutos”. Se puede apreciar que el menor tiempo corresponde al Día 1 con de 244.55 minutos; mientras que el mayor tiempo corresponde al Día 25 con 252.45 minutos.

Al realizar el cotejo entre estos dos días, vemos que hay una variación de aproximadamente 7 minutos para la producción de un millar de bordados de etiquetas; lo cual manifiesta que es necesario desarrollar un estudio de tiempo en la empresa BORDADEX S.A.

Tabla N° 16 Cálculo del número de muestras

		CÁLCULO DEL NUMERO DE MUESTRAS PROCESO ELABORACIÓN DE ETIQUETAS - BORDADEX S.A.		PROCEDIMIENTO	
				Versión: 01	
				Página 1 de 1	
Empresa	BORDADEX S.A.		Área	PRODUCCIÓN	
Método	PRE-TEST	POST-TEST	Proceso	ELABORACIÓN DE ETIQUETAS	
Elaborado	ELIZABETH GONZALES SUAREZ		Producto	10 MILLARES	
N°	ACTIVIDAD		Σx	Σx^2	$N = \left(\frac{40\sqrt{n \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}}{\Sigma x} \right)^2$
1	Recepción del pedido		132.50	731.50	10
2	Diseño del pedido		661.52	18141.23	3
3	Recopilar hilos del almacén		269.22	3023.52	2
4	Colocar los hilos en la máquina		150.08	942.17	2
5	Programación de la OT en la máquina		895.65	33316.39	1
6	Retiro de las etiquetas de la máquina para al área de costura		155.13	1007.67	3
7	Cosar las etiquetas (En rollo)		888.18	32854.45	1
8	Endurecimiento de las etiquetas (Apresto)		1401.15	81620.30	1
9	Corte y doblado		1261.90	66269.34	1
10	Inspección de calidad		112.43	526.42	1
11	Empaquetado en cajas		257.10	2755.21	4
12	Envío al almacén		85.90	305.52	2

Fuente: Elaboración Propia

Asimismo, en la Tabla N°16, se muestra la aplicación de la fórmula de Kanawaty para determinar la cantidad de datos o muestras requeridas. Sabiendo esto, recién se podrá obtener el tiempo estándar del proceso de producción de bordados de etiquetas en la empresa BORDADEX S.A.

Estas muestras son tomadas de los tiempos iniciales del mes de Octubre 2017, considerando solo el número que corresponda a cada actividad del proceso iniciando desde el día primero.

Tabla N° 17 Cálculo del promedio del tiempo observado total de acuerdo al tamaño

		CÁLCULO DEL PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO								PROCEDIMIENTO			
		TOTAL DE ACUERDO AL TAMAÑO DE LA MUESTRA EN EL MES DE OCTUBRE DEL 2017											
Empresa		BORDADEX S.A.						Área		PRODUCCIÓN			
Método		PRE-TEST			POST-TEST			Proceso		ELABORACIÓN DE ETIQUETAS			
Elaborado por		ELIZABETH GONZALES SUAREZ						Producto		10 MILLARES			
N°	ACTIVIDAD	NÚMERO DE MUESTRAS										PROMEDIO	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
1	Recepción del pedido	4.70	4.85	5.75	5.20	6.02	5.82	4.35	5.52	4.62	6.28	5.31	
2	Diseño del pedido	24.95	26.03	25.45								25.48	
3	Recopilar hilos del almacén	10.37	11.68									11.03	
4	Colocar los hilos en la máquina	5.20	5.48									5.34	
5	Programación de la OT en la máquina	34.27										34.27	
6	Retiro de las etiquetas de la máquina para al área de	6.18	6.42	6.52								6.37	
7	Coser las etiquetas (En rollo)	35.93										35.93	
8	Endurecimiento de las etiquetas (Apresto)	55.35										55.35	
9	Corte y doblado	50.37										50.37	
10	Inspección	4.03										4.03	
11	Empaquetado en cajas	10.38	10.73	9.40	10.22							10.18	
12	Envío al almacén	3.02	3.18									3.10	


Fuente: Registro de toma de conversión de tiempos Octubre 2017 (Tabla N°15)

Como se muestra en la Tabla N°17, se evidencia el cálculo del promedio total de cada actividad de la producción de bordados de etiquetas según este cálculo manifiesta la cantidad muestras conseguidas de la fórmula de Kanaway. El mayor número de muestras requerido fue 10 y el menor número fue 1. Los tiempos que se detallan fueron obtenidos de la Tabla N°15.

Por último, una vez tomados los promedios de los tiempos observados de cada actividad, elaboramos el cálculo del tiempo estándar considerando la tabla de Westinghouse (habilidad, esfuerzo, condiciones y consistencia) y los tiempos suplementos como necesidades personales y fatiga. (Ver Anexo N° 13 y 14)

A continuación, se muestra el cálculo del tiempo estándar del proceso de productos básicos (PRE-TEST).

Tabla N° 18 Cálculo del tiempo estándar del proceso de producción de bordados de etiquetas (PRE-TEST)

		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTANDAR DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE BORDADOS DE ETIQUETAS - BORDADEX S.A.						PROCEDIMIENTO				
								Versión: 01				
								Página 1 de 1				
Empresa		BORDADEX S.A.				Área		PRODUCCIÓN				
Método		(PRE-TEST)		POST-TEST		Proceso		BORDADOS DE ETIQUETAS				
Elaborado por		ELIZABETH GONZALES SUAREZ				Producto		10 MILLARES				
N°	ACTIVIDAD	PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO	WESTINGHOUSE				FACTOR DE VALORACIÓN	TIEMPO NORMAL (TN)	SUPLEMENTOS		TOTAL DE SUPLEMENTOS	TIEMPO ESTÁNDAR
			H	E	CD	CS			NP	F		
1	Recepción del pedido	5.31	-0.04	0.03	0	-0.02	1.03	5.47	0.05	0.07	0.12	6.13
2	Diseño del pedido	25.48	-0.08	-0.01	0	0.01	1.08	27.51	0.05	0	0.05	28.89
3	Recopilar hilos del almacén	11.03	-0.04	-0.03	0.02	0	1.05	11.58	0.05	0.07	0.12	12.97
4	Colocar los hilos en la máquina	5.34	-0.03	0.02	0	-0.02	1.03	5.50	0.05	0.07	0.12	6.16
5	Programación de la OT en la máquina	34.27	0.05	0	0.04	0.01	0.9	30.84	0.05	0.07	0.12	34.54
6	Retiro de las etiquetas de la máquina para al área de costura	6.37	0.04	0.03	0	-0.02	0.95	6.05	0.05	0.07	0.12	6.78
7	Coser las etiquetas (En rollo)	35.93	0.05	0.04	-0.02	-0.03	0.96	34.49	0.05	0.07	0.12	38.63
8	Endurecimiento de las etiquetas (Apresto)	55.35	0.05	0.05	0	-0.01	0.91	50.37	0.05	0.07	0.12	56.41
9	Corte y doblado	50.37	0.03	0.02	0	-0.02	0.97	48.86	0.05	0.07	0.12	54.72
10	Inspección de calidad	4.03	0	0	-0.01	-0.02	1.03	4.15	0.05	0	0.05	4.36
11	Empaquetado en cajas	10.18	-0.03	0.01	0	0.02	1	10.18	0.05	0.07	0.12	11.40
12	Envío al almacén	3.10	0.03	0	0	0	0.97	3.01	0.05	0.07	0.12	3.37
Tiempo Total para producir 10000 etiquetas (min)											264.37	
H=HABILIDAD / E=ESFUERZO / CD=CONDICIÓN / CS=CONSISTENCIA / F=FATIGA												

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla N°17, el cálculo del tiempo estándar del proceso de producción de bordados de etiquetas de la empresa BORDADEX S.A., da como resultado un tiempo total de **264.37 minutos**. Lo que se entiende como el tiempo requerido para la elaboración de diez millares de etiquetas bordadas a base de hilo.

Estimación de la Productividad actual (Pre-Test)

A partir del cálculo del tiempo estándar, se procede con el cálculo de las unidades programadas (millares de etiquetas) del proceso de producción de bordados de etiquetas de la empresa BORDADEX S.A. Para hallar la cantidad de las unidades programadas por día es necesario calcular la capacidad instalada, y para ello se aplica la siguiente fórmula:

$$\text{Capacidad Inst. o Teo.} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de Trabajadores} * \text{Tiempo Labor C/Trabajador}}{\text{Tiempo Estandar (min)}}$$

Tabla N° 19 Cálculo de la capacidad instalada

CÁLCULO DE LA CAPACIDAD INSTALADA (PRE-TEST)			
N° DE TRABAJADORES	TIEMPO LABOR C/TRABAJADOR	TIEMPO ESTANDAR (min)	CAPACIDAD INSTALADA O TEÓRICA
16	480	264.37	29.05

Fuente: Tabla N°18

En la Tabla N° 19, se aprecia que teóricamente se pueden producir 29.05 millares de etiquetas o 29005 etiquetas.

El factor de valoración es hallado de la siguiente manera utilizando el Anexo N° 14 Sistema Westinghouse:

Tabla N° 20 Cálculo del Sistema Westinghouse

Sistema Westinghouse	
Habilidad	0.08
Esfuerzo	0.10
Condiciones	0.02
Consistencia	0.00
	0.20

Fuente: Anexo N° 14

Tabla N° 21 Cálculo del Factor de Valoración

Factor de Valoración	$1 - 0.20 = 0.80$	80%
----------------------	-------------------	------------

Fuente: Tabla N° 20

Una vez obtenido el dato de la capacidad instalada o teórica y el Factor de Valoración, se procede con el cálculo de las unidades programadas por día y para ello se aplica la siguiente fórmula:

$$\text{Unidades Programadas} = \text{Cap.Inst.o Teor.} * \text{Factor de Valoración}$$

Tabla N° 22 Cálculo de las unidades programadas (millares)


MILLARES DE ETIQUETAS PROGRAMADAS POR DÍA		
CAPACIDAD INSTALADA O TEÓRICA	FACTOR DE VALORACIÓN	UNIDADES PROGRAMADAS
29.05	80%	23.24

Fuente: Tabla N° 19 (Cálculo de la capacidad instalada)

De la Tabla N°22, se obtiene que las unidades programadas son 23.24 millares al día o 605.8 millares al mes.


Por último, ya teniendo los datos de la Tabla N°22 se procede a estimar la productividad. A continuación para tener una mayor visión de la productividad del proceso de producción de bordados de etiquetas, se muestran datos desde Julio del 2017 hasta Octubre 2017.

Tabla N° 23 Productividad Agosto - 2017 (PRE-TEST)

		ESTIMACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA BORDADEX S.A. (AGOSTO - 2017)				REGISTRO	
						Versión: 01	
						Página 1 de 1	
Empresa	BORDADEX S.A.			Método	PRE-TEST	POST-TEST	
Elaborado Por	ELIZABETH GONZALES SUAREZ			Área	PRODUCCIÓN		
INDICADOR	DESCRIPCIÓN	TÉCNICA	INSTRUMENTO		FÓRMULA		
EFICACIA	Unidades elaboradas y unidades programadas	Observación	CRONÓMETRO/FICHA DE REGISTRO		Eficacia= UE/UP*100%		
EFICIENCIA	Tiempo utilizado y los tiempos totales	Observación	CRONÓMETRO/FICHA DE REGISTRO		Eficiencia= TU/TT*100%		
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial sin aplicar mejoras	Observación	CRONÓMETRO/FICHA DE REGISTRO		Productividad = Eficiencia*Eficacia		
FECHA	TIEMPO UTILIZADO	TIEMPO TOTAL	UNI. ELABO. (MILLAR)	UNI. PROG. (MILLAR)	EFICACIA	EFICIENCIA	PRODUCTIVIDAD
1/08/2017	415	480	15.6	23.24	67%	86%	58%
2/08/2017	410	480	15	23.24	65%	85%	55%
3/08/2017	405	480	14.7	23.24	63%	84%	53%
4/08/2017	410	480	15.5	23.24	67%	85%	57%
5/08/2017	420	480	16.5	23.24	71%	88%	62%
7/08/2017	415	480	16.8	23.24	72%	86%	63%
8/08/2017	410	480	16.5	23.24	71%	85%	61%
9/08/2017	415	480	17	23.24	73%	86%	63%
10/08/2017	395	480	13.5	23.24	58%	82%	48%
11/08/2017	410	480	17.5	23.24	75%	85%	64%
12/08/2017	400	480	16.5	23.24	71%	83%	59%
14/08/2017	395	480	14.5	23.24	62%	82%	51%
15/08/2017	400	480	16.5	23.24	71%	83%	59%
16/08/2017	415	480	16	23.24	69%	86%	60%
17/08/2017	410	480	16.5	23.24	71%	85%	61%
18/08/2017	410	480	16	23.24	69%	85%	59%
19/08/2017	420	480	17	23.24	73%	88%	64%
21/08/2017	410	480	16	23.24	69%	85%	59%
22/08/2017	415	480	16	23.24	69%	86%	60%
23/08/2017	395	480	14.5	23.24	62%	82%	51%
24/08/2017	415	480	16	23.24	69%	86%	60%
25/08/2017	405	480	14.6	23.24	63%	84%	53%
26/08/2017	420	480	16	23.24	69%	88%	60%
28/08/2017	415	480	17	23.24	73%	86%	63%
29/08/2017	410	480	16.5	23.24	71%	85%	61%
30/08/2017	FERIADO						
31/08/2017	405	480	15.5	23.24	67%	84%	56%


Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 24 Productividad Septiembre - 2017 (PRE-TEST)

		ESTIMACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA BORDADEX S.A. (SEPTIEMBRE - 2017)				REGISTRO		
						Versión: 01		
						Página 1 de 1		
Empresa	BORDADEX S.A.			Método	PRE-TEST		POST-TEST	
Elaborado Por	ELIZABETH GONZALES SUAREZ			Área	PRODUCCIÓN			
INDICADOR	DESCRIPCIÓN	TÉCNICA	INSTRUMENTO		FÓRMULA			
EFICACIA	Unidades elaboradas y unidades programadas	Observación	CRONÓMETRO/FICHA DE REGISTRO		Eficacia: UE/UP*100%			
EFICIENCIA	Tiempo utilizado y los tiempos totales	Observación	CRONÓMETRO/FICHA DE REGISTRO		Eficiencia= TU/TT*100%			
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial sin aplicar mejoras	Observación	CRONÓMETRO/FICHA DE REGISTRO		Productividad = Eficiencia*Eficacia			
FECHA	TIEMPO UTILIZADO	TIEMPO TOTAL	UNI. ELABO. (MILLAR)	UNI. PROG. (MILLAR)	EFICACIA	EFICIENCIA	PRODUCTIVIDAD	
1/09/2017	415	480	16.5	23.24	71%	86%	61%	
2/09/2017	420	480	16	23.24	69%	88%	60%	
4/09/2017	400	480	15.5	23.24	67%	83%	56%	
5/09/2017	410	480	14.5	23.24	62%	85%	53%	
6/09/2017	420	480	16.5	23.24	71%	88%	62%	
7/09/2017	390	480	13.5	23.24	58%	81%	47%	
8/09/2017	410	480	15.5	23.24	67%	85%	57%	
9/09/2017	385	480	14.5	23.24	62%	80%	50%	
11/09/2017	395	480	16.5	23.24	71%	82%	58%	
12/09/2017	415	480	17.5	23.24	75%	86%	65%	
13/09/2017	400	480	15.5	23.24	67%	83%	56%	
14/09/2017	430	480	18.5	23.24	80%	90%	71%	
15/09/2017	400	480	15.5	23.24	67%	83%	56%	
16/09/2017	420	480	14.5	23.24	62%	88%	55%	
18/09/2017	390	480	14.5	23.24	62%	81%	51%	
19/09/2017	410	480	15	23.24	65%	85%	55%	
20/09/2017	385	480	13.6	23.24	59%	80%	47%	
21/09/2017	410	480	16.6	23.24	71%	85%	61%	
22/09/2017	395	480	14.6	23.24	63%	82%	52%	
23/09/2017	380	480	14.5	23.24	62%	79%	49%	
25/09/2017	415	480	16.5	23.24	71%	86%	61%	
26/09/2017	395	480	14.5	23.24	62%	82%	51%	
27/09/2017	420	480	17.5	23.24	75%	88%	66%	
28/09/2017	415	480	16.5	23.24	71%	86%	61%	
29/09/2017	410	480	16	23.24	69%	85%	59%	
30/09/2017	430	480	18.5	23.24	80%	90%	71%	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 25 Productividad Octubre - 2017 (PRE-TEST)

		ESTIMACIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL				REGISTRO	
		ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA				Versión: 01	
		BORDADEX S.A. (OCTUBRE - 2017)				Página 1 de 1	
Empresa	BORDADEX S.A.			Método	PRE-TEST	POST-TEST	
Elaborado Por	ELIZABETH GONZALES SUAREZ			Área	PRODUCCIÓN		
INDICADOR	DESCRIPCIÓN	TÉCNICA	INSTRUMENTO		FÓRMULA		
EFICACIA	Unidades elaboradas y unidades programadas	Observación	CRONÓMETRO/FICHA DE REGISTRO		Eficacia: UE/UP*100%		
EFICIENCIA	Tiempo utilizado y los tiempos totales	Observación	CRONÓMETRO/FICHA DE REGISTRO		Eficiencia= TU/TT*100%		
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial sin aplicar mejoras	Observación	CRONÓMETRO/FICHA DE REGISTRO		Productividad = Eficiencia*Eficacia		
FECHA	TIEMPO UTILIZADO	TIEMPO TOTAL	UNI. ELABO. (MILLAR)	UNI. PROG. (MILLAR)	EFICACIA	EFICIENCIA	PRODUCTIVIDAD
2/10/2017	415	480	17.5	23.24	75%	86%	65%
3/10/2017	425	480	18	23.24	77%	89%	69%
4/10/2017	415	480	16.5	23.24	71%	86%	61%
5/10/2017	425	480	18.5	23.24	80%	89%	70%
6/10/2017	420	480	16	23.24	69%	88%	60%
7/10/2017	420	480	17	23.24	73%	88%	64%
9/10/2017	425	480	16	23.24	69%	89%	61%
10/10/2017	435	480	16.5	23.24	71%	91%	64%
11/10/2017	430	480	18.5	23.24	80%	90%	71%
12/10/2017	415	480	16.5	23.24	71%	86%	61%
13/10/2017	415	480	17.5	23.24	75%	86%	65%
14/10/2017	425	480	16.5	23.24	71%	89%	63%
16/10/2017	400	480	14.5	23.24	62%	83%	52%
17/10/2017	415	480	18.5	23.24	80%	86%	69%
18/10/2017	425	480	19	23.24	82%	89%	72%
19/10/2017	415	480	17	23.24	73%	86%	63%
20/10/2017	420	480	18.5	23.24	80%	88%	70%
21/10/2017	430	480	19	23.24	82%	90%	73%
23/10/2017	425	480	16	23.24	69%	89%	61%
24/10/2017	430	480	18.5	23.24	80%	90%	71%
25/10/2017	415	480	16.5	23.24	71%	86%	61%
26/10/2017	425	480	17	23.24	73%	89%	65%
27/10/2017	415	480	16	23.24	69%	86%	60%
28/10/2017	425	480	17.5	23.24	75%	89%	67%
30/10/2017	415	480	16	23.24	69%	86%	60%
31/10/2017	430	480	19.5	23.24	84%	90%	75%

Fuente: Elaboración Propia

2.7.2 Propuesta de mejora

De acuerdo a la situación actual de la empresa y las causas de la baja productividad fueron estudiados con la finalidad de reducirlos, para ello se elaboró la recolección de información y se plasmó en un diagrama de Pareto, en donde señala la frecuencia de ciertas actividades que no agregan valor al proceso de producción de bordados de etiquetas, por lo tanto, para la elección de una alternativa de solución se evaluaron cinco criterios como se puede contemplar en la siguiente tabla:

Tabla N° 26 Criterios de Evaluación

Criterio	Nada	Poco	Regular	Muy poco	Completamente
Beneficio	1	2	3	4	5
Costo de desarrollo	5	4	3	3	1
Facilidad	4	3	3	2	1
Necesidad	3	3	2	2	1
Tiempo de Aplicación	5	4	3	2	1

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 27 Análisis de Alternativas de Propuesta de Mejora

Alternativas	Criterios					Total
	Beneficio	Costo	Factibilidad	Necesidad	Tiempo	
Estudio de Tiempo	5	4	3	5	3	20
Ingeniería de Métodos	4	3	2	4	3	16
Estudio de Métodos	3	3	2	2	1	11
Mejora de Procesos	1	2	1	3	2	9

Fuente: Elaboración Propia

La Tabla N°27, nos detalla las distintas herramientas que se pudieron elegir para mejorar la productividad en la empresa BORDADDEX S.A. Se dieron valores del 1 al 5 dependiendo del criterio junto con el supervisor de producción y con gerencia para delimitar la alternativa que más se adecúe a la problemática, resultando el Estudio de Tiempo la herramienta más posible y adecuada de elaborar.

A continuación se presenta el cronograma de actividades, en la Tabla N°28, para llevar a cabo la aplicación del Estudio de Tiempo.

Tabla N° 28 Cronograma de Actividades del Proyecto

N°	Nombre de Tarea	Marzo				Abril				Mayo				Junio				Julio				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
0	<input type="checkbox"/> Redacción de la Situación Actual de la empresa	■	■																			
1	Recolección de datos e información de la empresa	■																				
2	Descripción de los procesos, identificación de las actividades, toma de tiempos, elaboración del DAP (PRE-TEST)		■																			
3	<input type="checkbox"/> Elaboración de la propuesta de mejora			■	■																	
4	Identificación de las alternativas de solución a identificar a aplicar			■																		
5	Elaboración del cronograma de la propuesta				■																	
6	Elaboración y presentación del presupuesto				■																	
7	<input type="checkbox"/> Ejecución de la mejora					■	■	■	■													
8	Análisis y alternativas de solución de las Causas				■																	
9	Ejecución del Estudio de Tiempo					■	■															
10	Elaboración de las 8 etapas indicados por el autor KANAWATY, George					■	■	■	■													
11	<input type="checkbox"/> Resultados de la Implementación									■	■	■	■									
12	Elaboración del DAP y DOP con el método mejorado (POST-TEST)									■												
13	Resultados de la Variable Independiente: Estudio de Tiempos (POST-TEST)										■	■										
15	Resultados de la Variable Dependiente Productividad (POST-TEST)											■	■									
16	<input type="checkbox"/> Análisis económico financiero													■	■	■	■					
17	Análisis de Escenarios Optimista Moderado - Pesimista													■								
18	Análisis del Ratio del VAN - TIR - B/C													■	■							
19	<input type="checkbox"/> Resultados														■	■	■	■				
20	Análisis Descriptivos														■							
21	Análisis Inferencial															■						
22	Comprobación de Hipótesis															■						
23	<input type="checkbox"/> Discusión, conclusiones y recomendaciones															■	■					
24	Redacción de resultados obtenidos, conclusiones y recomendaciones															■						
25	Resultados del Tunitin															■						

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla N°29, se presenta los costos que deberá asumir la empresa para la aplicación de la herramienta elegida.

Se presenta al gerente (Carlos Huayna Vivanco) de la empresa BORDADEX S.A. el presupuesto total de S/. 2,077.00 y se obtiene la aprobación del mismo, por lo que se puede proceder con la aplicación del Estudio de Tiempo.

Tabla N° 29 Presupuesto del proyecto









Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unit.	Costo
1. Recursos Humanos				S/ 1,620.00
Investigador	Hora	162	S/ 10.00	S/1,620.00
2. Recursos de Materiales				S/ 457.00
Hojas Bond	Paq/100	7	S/ 15.00	S/ 105.00
Archivadores	Und	3	S/ 5.00	S/ 15.00
Engrapador	Und	2	S/ 2.50	S/ 5.00
Grapas	Caja	5	S/ 1.20	S/ 6.00
Lápiz	Und	17	S/ 0.80	S/ 13.60
Lapicero	Und	17	S/ 1.20	S/ 20.40
Cronómetro	Und	1	S/ 125.00	S/ 125.00
USB 16 GB	Und	2	S/ 23.50	S/ 47.00
Sala de Capacitación	Días	4	S/ 30.00	S/ 120.00
Presupuesto Total				
1. Recursos Humanos				S/1,620.00
2. Recursos de Materiales				S/ 457.00
Total de Inversión				S/ 2,077.00

Fuente: Elaboración Propia

2.7.3 Ejecución de la mejora

2.7.3.1 Análisis de las causas

Grafica N° 3 Principales causa y alternativas de solución

CAUSAS	ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN	
Tiempo Improductivo 	A P L I C A C I Ó N D E L E S T U D I O D E T I E M P O	Medición del trabajo 
Falta de control y registro 		Elaboración de Registros 
Falta de procedimientos 		Elaboración de Procedimiento 
Orden y limpieza deficiente 		Charla al personal sobre la 5S 

Fuente: Elaboración Propia

→ **Causa: Tiempos Improductivos**

Los tiempos improductivos se pudieron identificar en el DAP (Tabla N°10), estos se entienden que los tiempos que tardan en realizar ciertas actividades. Como se pudo observar los tiempos Improductivos, eran el 59% del total de actividades del proceso de producción de bordados de etiquetas, por ello es la principal causa de baja productividad en la empresa BORDADEX S.A.

Y para la solución de dicha causa se elaboró el formato para medir el tiempo estándar y así medir la producción diaria requerida.

→ **Causa: Falta de control y registro**

No cuentan con control y registro en la producción es por ello que no miden su productividad por lo tanto generan que existan los tiempos improductivos. Por lo que es la segunda causa a solucionar.

Para la causa de falta de control y registro se elaboraron formatos para medir la producción requerida diaria y así optimizar el tiempo improductivo.

→ **Causa: Falta de procedimientos**

Se definen que son planes en cuanto establecen un método habitual de manejar actividades futuras. Son verdaderos guías de acción más bien que de pensamiento, que detallan la forma exacta bajo la cual ciertas actividades deben de cumplirse.

Para esta causa se coordinó con la gerencia y supervisores de la planta de producción de bordados de etiquetas a comprometerse a elaborar funciones para los puestos de trabajo.

→ **Causa: Orden y limpieza deficiente**

Diversos factores influyen en la deficiencia de orden y limpieza existente dentro de las instalaciones donde se desarrolla el proceso de producción de bordados de etiquetas. Se observa desordenes en las oficinas y materiales innecesarios ubicados en donde no pertenecen.

Para esta causa se plantea elaborar una charla al personal sobre las 5s y así se incentiva el orden y limpieza en los puestos de trabajo. (Ver Anexo N° 15).














2.7.3.2 Ejecución del Estudio de Tiempo

Para la ejecución de la aplicación del Estudio de Tiempo, el cual comprende del Estudio de Métodos; se siguieron las siguientes etapas indicados por el autor KANAWATY, George (1998, p.225-226) en su libro, iniciando de esta manera el primer componente de la herramienta seleccionada.

1. Selección de la Tarea a Estudiar

En la primera etapa se visualiza el DAP inicial y lo que se busca optimizar es la demora con la toma de tiempos.

Tabla N° 30 Diagrama de Análisis de Procesos (PRE-TEST)

		(DAP) DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS DE LA PRODUCCIÓN DE BORDADOS DE ETIQUETAS DE LA EMPRESA BORDADEX S.A.		REGISTRO				
				Versión: 01				
DIAGRAMA N°: 1		HOJA N°: 1	OPERARIO / MATERIAL / EQUIPO					
ÁREA:	Producción	OPERACIÓN						
PROCESO:	Bordados de etiquetas	TRANSPORTE						
PRODUCTO:	10 Millares	ESPERA						
MÉTODO:	PRE-TEST POST-TEST	INSPECCIÓN						
COMPUESTO POR:	Elizabeth Gonzales Suarez	ALMACÉN						
APROBDO POR:	Carlos Vivanco Huayna	OPERACIÓN - INSPECCIÓN						
DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	TE (min/seg)							OBSERVACIONES
Recepción del pedido	6.13	●						Vía correo
Diseño del pedido	28.89	●						Diseñar el pedido por el programa Fotoshop.
Traslado de las etiquetas	12.97	●						Se recopila los hilos a utilizar para ser instalado en la máquina.
Colocar los hilos	6.16	●						Se coloca los hilos recopilados en la máquina.
Programar la OT	34.53						●	Se digita los códigos de la Orden de Trabajo en la máquina.
Mover de las etiquetas de la máquina	6.78		●					Se retira de la máquina para derivarlo al área de costura.
Coser las etiquetas	38.63	●						Se cose las etiquetas en tiras formando un rollo.
Endurecimiento de las etiquetas	56.41						●	Se endurece según la calidad requerida (Área de Apresto)
Corte y doblado	54.72	●						Se corta las etiquetas y se dobla según el modelo requerido.
Inspección	4.36						●	Control de calidad para verificar que no queden residuos.
Empaquetado en cajas	11.40	●						Se empaqueta en caja de 100 unidades.
Envío al almacén	3.37		●					Se coloca en los anaqueles según modelo para luego su despacho.
TOTAL	264.37	6	3	0	1	0	2	

Fuente: Elaboración Propia

2. Registro del Método Actual


Para el paso 2 definimos cada proceso del Diagrama de análisis de operaciones.

- Recepción del pedido: La recepción del pedido se realiza vía correo, el cliente se acerca a las instalaciones de ventas ubicado en CAL.HIPÓLITO UNANUE NRO. 1568 INT. 208 2DO PISO - La Victoria, se contacta con el vendedor para solicitar el modelo de etiqueta requerido
Posterior a ello al diseñador de ventas envía el pedio vía correo al diseñador de planta.
- Diseño del pedido: El diseñador de planta recibe el correo del diseño del pedido genera los códigos
- Recopilar hilos del almacén: El maquinista recopila los hilos a utilizar según el diseño del almacén.
- Colocar los hilos en la máquina: Se coloca los hilos en paralelo y a lo largo en el telar para pasar por ellos la trama y formar un tejido.
- Programación de la OT en la máquina: El diseñador de planta genero el código del pedido según el modelo requerido por el cliente, dicho código es ingresado por el maquinista al telar de producción.
- Retiro de las etiquetas de la máquina para al área de costura: Una vez terminado la orden de trabajo, las etiquetas salen por planchas, luego se procede con el corte en tiras.
- Coser las etiquetas (En rollo): Para este proceso se procede a coser las tiras de las etiquetas formando un rollo.
- Endurecimiento de las etiquetas (Apresto): Para este proceso, se coloca el rollo de las etiquetas y se procede a endurecer según la calidad la calidad requerida por el cliente.
- Corte y doblado: Aquí una vez terminado el proceso de endurecimiento para por el área de corte y doblado según modelo del cliente.
- Empaquete en cajas: Se procede a empaquetar en cajas de 100 unidades.
- Inspección: Pasa por inspección antes de ser enviado al almacén.
- Envío al almacén: Área donde se coloca las etiquetas para ser enviadas a los puntos de ventas y luego ser entregada al cliente.

3. Examen crítico del método actual

Después de la etapa de registro del método actual, se continua con la realización de un examen de estos, es decir se procede a desarrollar la tercera etapa: Examinar. Para empezar se aplica la Técnica del Interrogatorio Sistemático para tener un diagnóstico del método de trabajo actual, así se podrá conocer en qué consisten y para que se realizan algunas actividades que no agregan valor.

Figura N° 14 Oportunidades de mejora del (DAP)

		(DAP) DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS DE LA PRODUCCIÓN DE BORDADOS DE ETIQUETAS DE LA EMPRESA BORDADEX S.A.				REGISTRO Versión: 01 Página 1 de 1		
OPERARIO / MATERIAL / EQUIPO								
DIAGRAMA N°:	HOJA N°:	ACTIVIDADES						
ÁREA:	Producción	OPERACIÓN					●	
PROCESO:	Bordados de etiquetas	TRANSPORTE					➔	
PRODUCTO:	10 Millares	ESPERA					◐	
MÉTODO:	PRE-TEST POST-TEST	INSPECCIÓN					■	
COMPUESTO POR:	Elizabeth Gonzales Suarez						▼	
APROBDO POR:	Carlos Vivanco Huayna						◻	
DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	TE (min/seg)	●	➔	◐	■	▼	◻	OBSERVACIONES
Recepción del pedido	6.13	●						Vía correo
Diseño del pedido	28.89	●						Diseñar el pedido por el programa Fotoshop.
Traslado de las etiquetas	12.97	●						Se recopila los hilos a utilizar para ser instalado en la máquina.
Colocar los hilos	6.16	●						Se coloca los hilos recopilados en la máquina.
Programar la OT	34.53						◻	Se digita los códigos de la Orden de Trabajo en la máquina.
Mover de las etiquetas de la máquina	6.78	●						Se retira de la máquina para derivarlo al área de costura.
Coser las etiquetas	38.63	●						Se cose las etiquetas en tiras formando un rollo.
Endurecimiento de las etiquetas	56.41						◻	Se endurece según la calidad requerida (Área de Aprestos)
Corte y doblado	54.72						◻	Se corta las etiquetas y se dobla según el modelo requerido.
Inspección	4.36						◻	Control de calidad para verificar que no queden residuos.
Empaquetado en cajas	11.40	●						Se empaqueta en caja de 100 unidades.
Envío al almacén	3.37	●						Se coloca en los anaqueles según modelo para luego su despacho.
TOTAL	264.37	6	3	0	1	0	2	

OPORTUNIDAD DE MEJORA

Fuente: Elaboración Propia

Oportunidad de mejoras:

Actividad N°1: Recepción y diseño del pedido

Pregunta - ¿Qué se hace?

Una persona recepciona el correo del pedido y subsiguientemente realiza el diseño para generar el código de la orden de trabajo, el cual es ingresado a la máquina del área de producción.

Pregunta - ¿Por qué se hace?

Para tener listo el código para el proceso de la producción de etiquetas.

Pregunta – ¿Cómo debería hacerse?

Después de recepcionar el correo del modelo del pedido, procede a validar inmediatamente, para proceder con la continuación del diseño.

Pregunta -¿Qué debería hacer?

Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma unir la actividad de recepción y diseño del pedido, así combinarían 2 actividades y también se reducirá el tiempo muerto.

Actividad N°2: Recopilación y colocación de los hilos.

Pregunta -¿Qué se hace?

Una persona se acerca al almacén y ubica los hilos a utilizar en la producción posterior a ello procede colocándolos en la maquinaria de producción.

Pregunta -¿Por qué se hace?

Para que los hilos se encuentren bien colocados.

Pregunta – ¿Cómo debería hacerse?

Al unir las actividades se debería reducir a un menor tiempo posible, es decir incluir la actividad del diseño y recepción del pedido.

Pregunta -¿Qué debería hacer?

Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma unir la actividad de recopilar y colocar los hilos, así combinarían 2 actividades y también se reducirá el tiempo ocio.

Actividad N°3: Retiro y costura de las etiquetas

Pregunta - ¿Qué se hace?

Una persona retira las planchas de las etiquetas para que posterior a ello proceda a coser en tiras el cual es formado como un rollo.

Pregunta -¿Por qué se hace?

Porque se hace: Para que al pasar al proceso de apresto se encuentre listo.

Pregunta – ¿Cómo debería hacerse?

Al unir las actividades se debería reducir a un menor tiempo posible, es decir incluir la actividad de retiro y costura de las etiquetas.

Pregunta -¿Qué debería hacer?

Aplicar la propuesta sugerida. De esta manera, se estaría reduciendo una operación y se juntaría con la actividad de costura, para reducir el tiempo.

Actividad N°4: Empaquetado en cajas y envió al almacén

Pregunta - ¿Qué se hace?

Una persona verifica que la máquina de cortado no se detenga y posterior a ello procede a empaquetarlos en cajas de millar.

Pregunta -¿Por qué se hace?

Para que se pueda entregar listo al cliente.

Pregunta – ¿Cómo debería hacerse?

Esta actividad del envió almacén debería estar incluida en la actividad de empaquetado ya que las operaciones se encuentran ubicadas en el mismo lugar.


Pregunta -¿Qué debería hacer? Aplicar la propuesta sugerida. De esta forma se reduciría a una actividad y por ende el tiempo.

4. Desarrollo del nuevo método

Para seguir con el desarrollo del estudio, continuamos con la cuarta etapa: Desarrollar el nuevo método propuesto. Después de aplicar el interrogatorio sistemático en la etapa de examinar y teniendo en cuenta las actividades que no estaban agregando valor al proceso de Impresión; se detectó que existen actividades que puede unirse y con ello optimizaríamos el tiempo muerto, muchas actividades a causa de los materiales mal ubicados y la falta de orden y limpieza del área de trabajo.


Ahora en esta etapa, se busca idear métodos para reducir, eliminar o combinar estas actividades, proponiendo mejoras en los métodos de trabajo actual para incrementar la productividad.

Tabla N° 31 Actividad 1 mejorada

	Formato de Mejora (Idear el Nuevo Método)	Método
		Versión: 01
		Página 1 de 1
Actividad	Preparar el pedido	
	Transporte	
Inicia	Área de Diseño	
Termina	Área de Diseño	
Proceso	Es la recepción del diseño vía web para luego ser diseñado con códigos para ser ingresado al telar.	
Propuesta	Antes la recepción lo hacía una persona y esperaba al diseñador para que proceda con el diseño, se propuso asignar la actividad de recepción al diseñador para optimizar el tiempo de espera.	
Logro	Se reduce el tiempo de las dos actividades, se optimiza 4 minutos. Actividad mejorada	
Elaborado: Elizabeth Gonzales Suarez		Aprobado: Carlos Huayna (Gerencia)


Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 32 Actividad 2 mejorada

	Formato de Mejora (Idear el Nuevo Método)	Método
		Versión: 01
		Página 1 de 1
Actividad	Alistar los hilos en la maquina	
	Transporte	
Inicia	En el área de almacén	
Termina	En el área de producción	
Proceso	Es el traslado de la materia prima (hilos) hacia el área de producción (El telar)	
Propuesta	Antes la recopilación de los hilos a utilizar para la producción lo hacía un operario y esperaba el operario de producción para que proceda a alistar los hilos en el telar, se propuso juntar ambas actividades al operario de producción para optimizar el tiempo de espera.	
Logro	Se reduce el tiempo de las dos actividades, se optimiza 6.11 minutos. Actividad mejorada	
Elaborado: Elizabeth Gonzales Suarez		Aprobado: Carlos Huayna (Gerencia)


Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 33 Actividad 3 mejorada

	Formato de Mejora (Idear el Nuevo Método)	Método
		Versión: 01
		Página 1 de 1
Actividad	Transformar las etiquetas	
	Transporte	
Inicia	Área de producción	
Termina	Área de producción	
Proceso	Es el traslado de las tiras de las etiquetas hacia el proceso de costura en rollo.	
Propuesta	Antes el retiro de las etiquetas de la producción lo hacía un operario y esperaba el operario de costura para que proceda a coser las etiquetas, se propuso juntar ambas actividades al operario de costura para optimizar el tiempo de espera.	
Logro	Se reduce el tiempo de las dos actividades, se optimiza 9.39 minutos. Actividad mejorada	
Elaborado: Elizabeth Gonzales Suarez		Aprobado: Carlos Huayna (Gerencia)

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 34 Actividad 4 mejorada

	Formato de Mejora (Idear el Nuevo Método)		Método
			Versión: 01
Actividad	Preparar para el envío al almacén		
	Transporte		
Inicia	Área de producción		
Termina	En el área de almacén		
Proceso	Es el traslado del producto terminado (En cajas de 1000 unidades) hacia el almacén.		
Propuesta	Antes el empaquetas de las etiquetas se dejaba hasta que llegue el operario de ventas y lo derive a almacén, se propuso juntar ambas actividades al operario de acabado para optimizar el tiempo de espera.		
Logro	Se reduce el tiempo de las dos actividades, se optimiza 4.86 minutos. Actividad mejorada		
Elaborado: Elizabeth Gonzales Suarez		Aprobado: Carlos Huayna (Gerencia)	

Fuente: Elaboración propia

5. Evaluación de resultados con nuevo método

Posterior a idear el nuevo método, se continúa con la quinta etapa: Evaluar. En esta etapa se analizó el costo del producto antes de la aplicación.

Costeo del Producto

Continuando con la investigación, se realizó el cálculo del costo inicial del producto, teniendo en cuenta el costo de la materia prima, mano de obra, costos indirectos de fabricación (costo de los servicios). En este caso, el producto es un millar de etiquetas bordadas.

Tabla N° 35 Costo de materia prima e insumos

Material e insumo	Cantidad	Unidad	Precio por Unid.	Total
Hilo	1600	conos	S/65.50	S/104,800.00
Urdimbre	5	rollo	S/5,500.00	S/27,500.00
Apresto	500	baldes	S/130.00	S/65,000.00
Total para producir (582.5 millares de etiquetas al mes)				S/197,300.00
Costo Unitario de Materia Prima				S/338.71

Fuente: Elaboración Propia

La Tabla N° 35, muestra que el costo total es de S/.197,300.00, este monto dividido entre 582.5 millares de bordados de etiquetas, nos resulta un costo unitario de materia prima e insumos de S/. 338.71 por millar. Asimismo, se procedió a realizar el análisis de costo de la mano de obra de la empresa:

Tabla N° 36 Beneficios Sociales

Beneficios Sociales		
Vacaciones	1/12 SUELDO	S/70.00
Gratificaciones	1/6 SUELDO	S/150.00
CTS	2/12 SUELDO	S/85.00
ESSALUD	9% SUELDO	S/90.00
TOTAL		S/395.00

Fuente: Elaboración propia

Debido a que la empresa cubre los beneficios de los trabajadores, esto también será tomado en cuenta, así como las horas extras utilizadas.

Tabla N° 37 Planilla de Mano de Obra

Mano de Obra	Quincena	Fin de mes	Sueldo	Horas Extra	Beneficios Sociales	Total de Planilla
Supervisor	750	750	S/1,500.00	S/0.00	S/395.00	S/1,895.00
Maquinista	650	650	S/1,300.00	S/0.00	S/395.00	S/1,695.00
Diseñador	550	550	S/1,100.00	S/0.00	S/395.00	S/1,495.00
Electrónico	550	550	S/1,100.00	S/0.00	S/395.00	S/1,495.00
Mecánico	550	550	S/1,100.00	S/0.00	S/395.00	S/1,495.00
Operario de Costura	500	500	S/1,000.00	S/0.00	S/395.00	S/1,395.00
Operario de Apresto	550	550	S/1,100.00	S/0.00	S/395.00	S/1,495.00
Operario de Corte	500	500	S/1,000.00	S/0.00	S/395.00	S/1,395.00
Total de Planilla						S/12,360.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 38 Costo unitario de Mano de Obra

Mano de Obra	S/. X Mes	Producción	S/. X Millar
Supervisor	S/1,895.00	582.5	S/3.25
Maquinista	S/1,695.00	582.5	S/2.91
Diseñador	S/1,495.00	582.5	S/2.57
Electrónico	S/1,495.00	582.5	S/2.57
Mecánico	S/1,495.00	582.5	S/2.57
Operario de Costura	S/1,395.00	582.5	S/2.39
Operario de Apresto	S/1,495.00	582.5	S/2.57
Operario de Corte	S/1,395.00	582.5	S/2.39
Costo Unitario de M.O			S/21.22

Fuente: Elaboración propia

De la Tabla N° 38, se determina que el costo unitario de mano de obra es de S/.21.22 por millar de bordados de etiquetas. A continuación, se presentan los insumos:

Tabla N° 39 Costos de los Insumos

Costo de Servicios	Pagos
Agua	S/225.00
Luz	S/12,500.00
Teléfono Internet	S/185.00
Total de Servicios	S/12,910.00
Unidades Producidas	582.50
Insumos	S/22.16

Fuente: Elaboración propia

De la tabla N° 39, se determina que los Insumos unitario es de S/.22.16.

Finalmente, se procede al cálculo del costo unitario del producto, teniendo en cuenta los costos hallados anteriormente.

Tabla N° 40 Costo del Producto Inicial

Costo del producto inicial	
Materia Prima	S/338.71
Mano de Obra	S/21.22
Insumos	S/22.16
Total del costo del Producto	S/382.09

Fuente: Elaboración propia

La Tabla N° 40 muestra que el costo unitario para producir un millar de bordados de etiquetas es de S/. 382.09.

6. Definir el nuevo método

Después de la etapa de idear el nuevo método, se procede con la sexta etapa: Definir el nuevo método. Esto, se realiza mediante la estricta aplicación de un Manual de Funciones del nuevo método de trabajo.

En el manual se tuvo en cuenta los nuevos métodos de trabajo; asimismo, también se realizará una charla sobre las 5S con la finalidad de concientizar al personal de mantener el orden y la limpieza. Todo esto enfocado en mejorar la productividad del proceso de producción de etiquetas de la empresa BORDADEX S.A.














7. Implementar el nuevo método

La etapa de implementación es el paso más crucial del estudio de tiempo que se viene realizando. Puesto que la mayoría de trabajadores de la empresa muestra resistencia al cambio, lo que es entendible porque están acostumbrados a trabajar de una manera que les parecía correcta.

Por otro lado, esta aplicación necesita que todos se comprometan, no solo operarios, sino incluso hasta el personal administrativo y la gerencia. Es así que, para adoptar los cambios en los métodos de trabajo actuales se realizó una reunión con el gerente general y con todos los operarios, para comunicarles la nueva metodología a seguir en el proceso de la producción de bordados de etiquetas a través del DAP mejorado (post-test), así como las ventajas de aplicarla.

Podemos decir que la reunión fue exitosa, los trabajadores entendieron que al juntar algunas actividades de trabajo se reducirá el tiempo útil (horas hombre trabajadas), reduciendo los costos de producción y mejorando la productividad de la empresa BORDADEX S.A.

Tabla N° 41 Diagrama de Análisis de procesos de la empresa BORDADEX S.A.

		(DAP) DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS DE LA PRODUCCIÓN DE BORDADOS DE ETIQUETAS DE LA EMPRESA BORDADDEX S.A.		REGISTRO				
				Versión: 01				
				Página 1 de 1				
DIAGRAMA N°: 1		HOJA N°: 1	OPERARIO / MATERIAL / EQUIPO					
ÁREA:	Producción	OPERACIÓN						
PROCESO:	Bordados de etiquetas	TRANSPORTE						
PRODUCTO:	10 Millares	ESPERA						
MÉTODO:	PRE-TEST	POST-TEST	INSPECCIÓN					
COMPUESTO POR:	Elizabeth Gonzales Suarez		ALMACÉN					
APROBDO POR:	Carlos Vivanco Huayna		OPERACIÓN - INSPECCIÓN					
DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	TE (min/seg.)							OBSERVACIONES
Preparar el pedido	32.44	●						Vía correo / Diseñar el pedido por el programa Fotoshop
Alistar los hilos en la máquina	13.02	●						Los hilos requeridos según el modelo / Se coloca los hilos recopilados en la máquina.
Programación de la OT en la máquina	30.93						●	Se digita los códigos de la Orden de Trabajo en la máquina.
Transformar las etiquetas	36.02		●					Se retira de la máquina para derivarlo al área de costura / Se cose las etiquetas en tiras formando un rollo.
Endurecimiento de las etiquetas (Apresto)	53.94						●	Se endurece según la calidad requerida (Área de Apresto).
Corte de etiquetas	49.98		●					Se corta las etiquetas y se dobla según el modelo requerido.
Preparar para el envío al almacén	9.21						●	Se empaqueta en caja de 100 unidades / Control de calidad para verificar que no queden residuos.
TOTAL	226.22	4	0	0	0	0	3	

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la Tabla N°41, el proceso de producción de bordados de etiquetas en este caso es el proceso para “10 millares de etiquetas”, después de la aplicación de la mejora. Se observa que muestran un total de 4 operaciones, 0 transportes, 3 inspecciones, 0 demoras y 0 almacenamientos sumando un total de 7 actividades.

Asimismo, se aprecian que 6 actividades no agregan valor al proceso de producción de bordados de etiquetas 7 actividades que sí agregan valor.

Por último, se evaluará a los operarios mientras ejecutan por sí mismos la aplicación propuesta, ya que de no haber comprendido totalmente, serán capacitados hasta que ejecuten el nuevo método correctamente.

8. Controlar y mantener el nuevo método

Luego de la implementación del nuevo método, seguimos con la siguiente y última etapa: Controlar y mantener en uso el nuevo método.

La mayoría de los trabajadores suelen volver a usar métodos de trabajo a los que estaban acostumbrados, por esto en esta etapa se comienza a controlar que continúen trabajando con lo explicado en la reunión con respecto al nuevo método de trabajo y el manual de funciones.

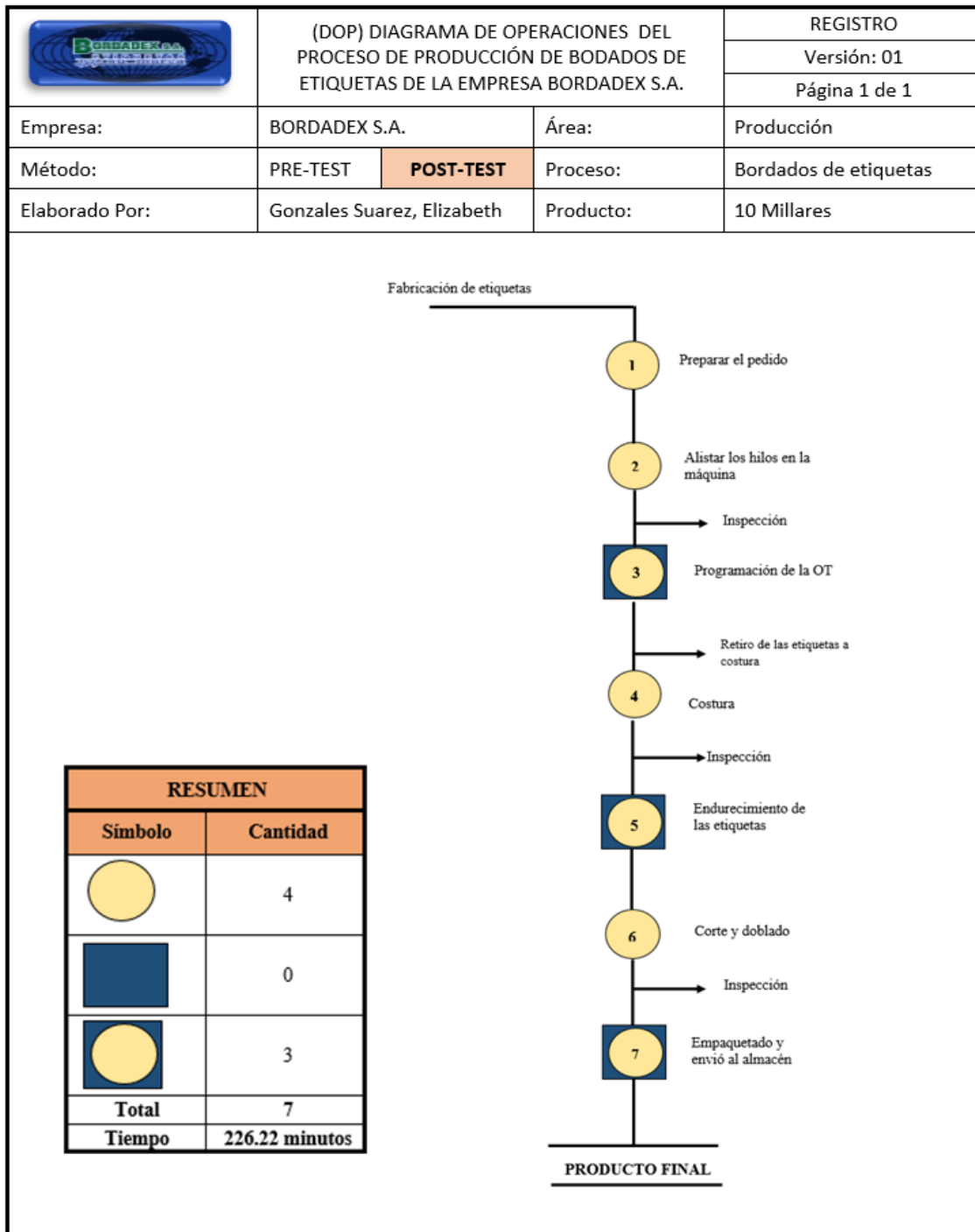
Dicho control se llevará a cabo con un exhaustivo control por parte de gerencia, quien se comprometió a entregar una copia del manual de funciones. Además se hará un control dos veces por semana durante los próximos tres meses, tiempo aproximado para la total adopción de los nuevos métodos.

Si se detecta que los trabajadores no están siguiendo la nueva metodología, pasarán una entrevista para saber el motivo de su resistencia al nuevo método. Después de ello, se continuarán las capacitaciones hasta que todos los operarios adopten al 100% la metodología.

2.7.4 Resultados de la implementación

A continuación se mostrarán los resultados en cuanto la aplicación de la propuesta de mejora del estudio de tiempo para mejorar la productividad en la empresa BORDADEX S.A.














Figura N° 15 DOP de la producción de bordados de etiquetas de la empresa BORDADEX S.A. (POST-TEST)



Fuente: Elaboración propia

Se detalla el nuevo DAP de la producción de bordados de etiquetas de la empresa BORDADEX S.A.

Tabla N° 42 DAP de la producción de bordados de etiquetas de la empresa BORDADEX S.A. (POST-TEST)

		(DAP) DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS DE LA PRODUCCIÓN DE BORDADOS DE ETIQUETAS DE LA EMPRESA BORDADEX S.A.		REGISTRO				
				Versión: 01				
				Página 1 de 1				
DIAGRAMA N°: 1		HOJA N°: 1	OPERARIO / MATERIAL / EQUIPO					
ÁREA:	Producción	OPERACIÓN						
PROCESO:	Bordados de etiquetas	TRANSPORTE						
PRODUCTO:	10 Millares	ESPERA						
MÉTODO:	PRE-TEST POST-TEST	INSPECCIÓN						
COMPUESTO POR: Elizabeth Gonzales Suarez		ALMACÉN						
APROBDO POR: Carlos Vivanco Huayna		OPERACIÓN - INSPECCIÓN						
DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	TE (min/seg.)							OBSERVACIONES
Preparar el pedido	32.44	●						Vía correo / Diseñar el pedido por el programa Fotoshop
Alistar los hilos en la máquina	13.02	●						Los hilos requeridos según el modelo / Se coloca los hilos recopilados en la máquina.
Programación de la OT en la máquina	30.93						●	Se digita los códigos de la Orden de Trabajo en la máquina.
Transformar las etiquetas	36.02						●	Se retira de la máquina para derivarlo al área de costura / Se cose las etiquetas en tiras formando un rollo.
Endurecimiento de las etiquetas (Apresto)	53.94						●	Se endurece según la calidad requerida (Área de Apresto).
Corte de etiquetas	49.98						●	Se corta las etiquetas y se dobla según el modelo requerido.
Preparar para el envío al almacén	9.21						●	Se empaqueta en caja de 100 unidades / Control de calidad para verificar que no queden residuos.
TOTAL	226.22	4	0	0	0	0	3	

Fuente: Elaboración Propia

Como se muestra en la Tabla N°42, el proceso de producción de bordaos de etiquetas actualmente, gracias a la aplicación del estudio de tiempo; se logró optimizar actividades que no agregan valor y una vez aplicado la mejora se validaron las actividades que sí agregan valor a este, Antes eran 12 actividades y ahora son 7.

2.7.4.1 Resultados de la Variable Independiente: Estudio de Tiempos

2.7.4.1.1 Resultados de la Dimensión del Tiempo de Presencia

Se realizó el registro del tiempo de presencia para determinar el tiempo de incidencia del proceso de la producción de bordados de etiquetas de la empresa BORDADEX S.A.


Se muestran los resultados de Diciembre del 2017 a Abril 2018

Tabla N° 43 Medición del Tiempo de Presencia – Febrero 2018 (POST-TEST)

	REGISTRO DEL TIEMPO DE PRESENCIA EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA BORDADEX S.A. (FEBRERO - 2018)			REGISTRO
				Versión: 01
			Página 1 de 1	
Empresa	BORDADEX S.A.			
Elaborado Por	ELIZABETH GONZALES SUAREZ			
Método	PRE-TEST	POST-TEST	Área	PRODUCCIÓN
Instrumento	CRONÓMETRO/FICHA DE REGISTRO		Proceso	BORDADOS DE ETIQUETAS
Técnica	OBSERVACIÓN		Producto	27.12 MILLARES
Indicador	TIEMPO DE PRESENCIA			
Fórmula	Tiempo de Presencia = Tiempo Control - Tiempo de Incidencia			
FECHA	TIEMPO CONTROL	TIEMPO DE INCIDENCIA	TIEMPO DE PRESENCIA	
1/02/2018	480	25	455	
2/02/2018	480	22	458	
3/02/2018	480	23	457	
5/02/2018	480	26	454	
6/02/2018	480	24	456	
7/02/2018	480	19	461	
8/02/2018	480	12	468	
9/02/2018	480	14	466	
10/02/2018	480	20	460	
12/02/2018	480	25	455	
13/02/2018	480	21	459	
14/02/2018	480	19	461	
15/02/2018	480	30	450	
16/02/2018	480	24	456	
17/02/2018	480	20	460	
19/02/2018	480	12	468	
20/02/2018	480	18	462	
21/02/2018	480	30	450	
22/02/2018	480	40	440	
23/02/2018	480	15	465	
24/02/2018	480	17	463	
26/02/2018	480	12	468	
27/02/2018	480	18	462	
28/02/2018	480	26	454	


Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 44 Medición del Tiempo de Presencia – Marzo 2018 (POST-TEST)

	REGISTO DEL TIEMPO DE PRESENCIA EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA BORDADEX S.A. (MARZO - 2018)			REGISTRO
				Versión: 01
				Página 1 de 1
Empresa	BORDADEX S.A.			
Elaborado Por	ELIZABETH GONZALES SUAREZ			
Método	PRE-TEST	POST-TEST	Área	PRODUCCIÓN
Instrumento	CRONÓMETRO/FICHA DE REGISTRO		Proceso	BORDADOS DE ETIQUETAS
Técnica	OBSERVACIÓN		Producto	27.12 MILLARES
Indicador	TIEMPO DE PRESENCIA			
Formula	Tiempo de Presencia = Tiempo Control - Tiempo de Incidencia			
FECHA	TIEMPO CONTROL	TIEMPO DE INCIDENCIA	TIEMPO DE PRESENCIA	
1/03/2018	480	35	445	
2/03/2018	480	30	450	
3/03/2018	480	40	440	
5/03/2018	480	35	445	
6/03/2018	480	27	453	
7/03/2018	480	25	455	
8/03/2018	480	22	458	
9/03/2018	480	20	460	
10/03/2018	480	25	455	
12/03/2018	480	18	462	
13/03/2018	480	28	452	
14/03/2018	480	30	450	
15/03/2018	480	24	456	
16/03/2018	480	20	460	
17/03/2018	480	25	455	
19/03/2018	480	22	458	
20/03/2018	480	23	457	
21/03/2018	480	26	454	
22/03/2018	480	30	450	
23/03/2018	480	20	460	
24/03/2018	480	25	455	
26/03/2018	480	20	460	
27/03/2018	480	25	455	
28/03/2018	FERIADO			
29/03/2018				
30/03/2018	480	17	463	
31/03/2018	480	12	468	

Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 45 Medición del Tiempo de Presencia – Abril 2018 (POST-TEST)

	REGISTRO DEL TIEMPO DE PRESENCIA EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA BORDADEX S.A. (ABRIL - 2018)			REGISTRO
				Versión: 01
				Página 1 de 1
Empresa	BORDADEX S.A.			
Elaborado Por	ELIZABETH GONZALES SUAREZ			
Método	PRE-TEST	POST-TEST	Área	PRODUCCIÓN
Instrumento	CRONÓMETRO/FICHA DE REGISTRO		Proceso	BORDADOS DE ETIQUETAS
Técnica	OBSERVACIÓN		Producto	27.12 MILLARES
Indicador	TIEMPO DE PRESENCIA			
Formula	Tiempo de Presencia = Tiempo Control - Tiempo de Incidencia			
FECHA	TIEMPO CONTROL	TIEMPO DE INCIDENCIA	TIEMPO DE PRESENCIA	
2/04/2018	480	19	461	
3/04/2018	480	15	465	
4/04/2018	480	17	463	
5/04/2018	480	12	468	
6/04/2018	480	24	456	
7/04/2018	480	25	455	
9/04/2018	480	22	458	
10/04/2018	480	23	457	
11/04/2018	480	20	460	
12/04/2018	480	25	455	
13/04/2018	480	22	458	
14/04/2018	480	19	461	
16/04/2018	480	15	465	
17/04/2018	480	12	468	
18/04/2018	480	25	455	
19/04/2018	480	17	463	
20/04/2018	480	20	460	
21/04/2018	480	18	462	
23/04/2018	480	30	450	
24/04/2018	480	29	451	
25/04/2018	480	23	457	
26/04/2018	480	26	454	
27/04/2018	480	30	450	
28/04/2018	480	20	460	
30/04/2018	480	9	471	

Fuente: Elaboración Propia

Por ultimo en la tabla N°46, se compara los resultados PRE-TEST y POST-TEST del indicador del Tiempo de Presencia.

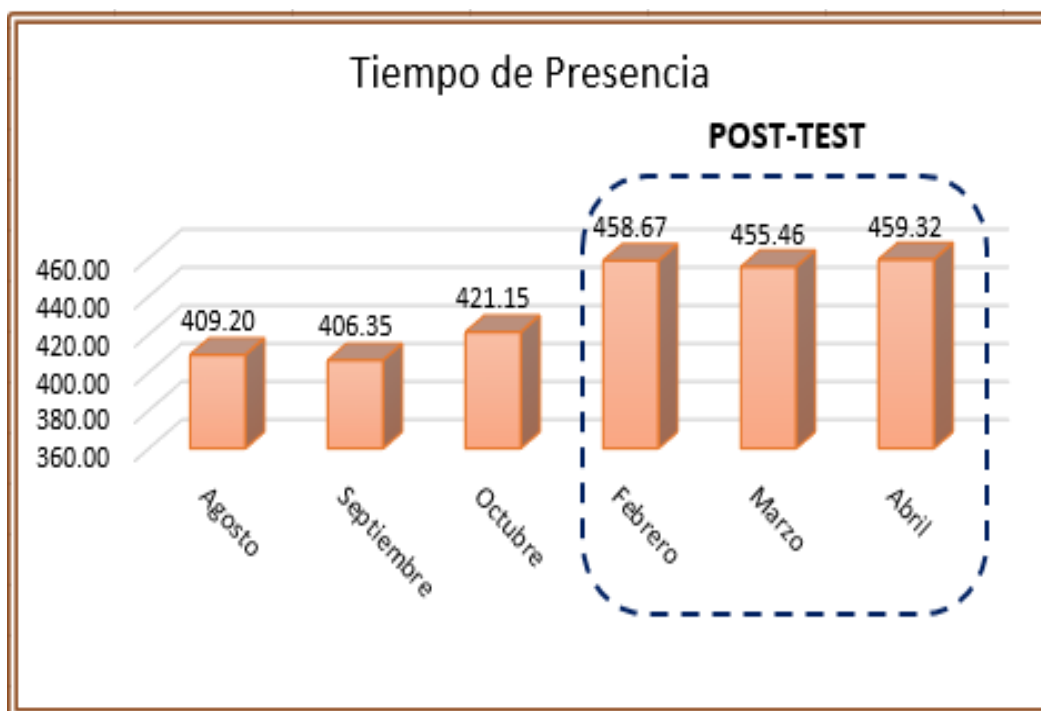
Se aprecia que el Tiempo de presencia del proceso de producción de bordados de etiquetas mejoro en los últimos tres meses después de haber aplicado la mejora.

Tabla N° 46 Resultados del tiempo de Presencia PRE-TEST VS. POST-TEST

		Registro del Promedio de la Situación actual de la Empresa BORDADEX S.A.			Registro	
					Versión: 01	
					Página 1 de 1	
Tiempo de Presencia	Agosto	Septiembre	Octubre	Febrero	Marzo	Abril
	409.20	406.35	421.15	458.67	455.46	459.32

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 16 Resultados Estudio de Tiempos PRE-TEST VS. POST-TEST




Fuente: Tabla N° 43

2.7.4.1.2 Resultados de la Dimensión del Tiempo Estándar

Toma de Tiempos (POST-TEST)

Se desarrolló otra toma de tiempos, esta vez del mes de Abril del 2018, considerando los 26 días, para determinar el número de muestras que se requiere para establecer el nuevo tiempo estándar del proceso de producción de bordados de etiquetas de la empresa BORDADEX S.A.

Tabla N° 47 Registro de la toma de tiempos Abril 2018 – POST-TEST

		FICHA DE REGISTRO DE LA TOMA DE ESTUDIO DE TIEMPOS																									PROCEDIMIENTO																								
																											Versión: 01																								
Empresa		BORDADEX S.A.										Área		PRODUCCIÓN													Fecha Inicio: 01/04/2018 Fecha Fin: 30/04/2018																								
Método		PRE-TEST					POST-TEST					Proceso		BORDADOS DE ETIQUETAS																																					
Observado por		ELIZABETH GONZALES SUAREZ										Producto		10 MILLARES																																					
N°	Actividad	Tiempo observado - Minutos - Segundos - DÍA																																																	
		Día 1		Día 2		Día 3		Día 4		Día 5		Día 6		Día 7		Día 8		Día 9		Día 10		Día 11		Día 12		Día 13		Día 14		Día 15		Día 16		Día 17		Día 18		Día 19		Día 20		Día 21		Día 22		Día 23		Día 24		Día 25	
		min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg
1	Preparar el pedido	27	19	26	36	26	21	27	35	28	32	26	22	25	24	26	23	27	25	28	17	30	38	27	25	26	17	25	19	24	27	26	11	27	19	28	21	26	41	26	31	27	55	27	12	27	33	28	54	27	31
2	Alistar los hilos en la maquina	10	50	10	51	10	54	11	52	10	53	9	55	10	52	11	51	10	49	9	47	9	50	9	54	10	56	11	51	11	54	11	48	10	49	10	47	10	54	10	51	9	54	10	51	11	50	10	53	10	50
3	Programación de la OT en la maquina	30	41	29	58	29	46	28	57	30	41	31	56	32	26	31	46	30	49	31	32	32	19	31	28	30	41	29	52	29	58	30	57	30	25	30	49	29	59	30	56	31	22	30	46	30	58	29	57	30	55
4	Transformar las etiquetas	33	51	34	2	33	46	33	45	33	54	33	53	32	43	33	58	33	29	33	46	33	53	32	58	33	53	33	47	34	21	32	58	33	44	33	41	34	17	33	25	32	59	33	23	32	54	33	45	33	54
5	Endurecimiento de las etiquetas (Apresto)	52	55	53	32	52	53	51	59	52	56	52	59	51	45	51	56	52	55	52	59	52	54	53	33	53	23	53	27	54	11	53	37	52	57	51	58	52	28	52	35	53	41	52	53	51	58	52	31	52	10
6	Corte de etiquetas	48	48	49	12	48	47	47	58	46	56	47	51	48	49	48	52	49	17	48	38	47	48	46	58	47	55	48	39	48	32	48	47	47	59	48	31	49	15	48	26	49	3	48	37	47	56	48	22	48	34
7	Preparar para el envío al almacén	8	45	9	11	8	47	8	39	8	54	7	58	8	32	8	38	8	41	8	47	7	56	8	56	9	2	8	54	8	38	8	42	9	12	8	39	7	57	7	59	6	56	7	58	8	24	8	32	8	36

Fuente: Data obtenida de la Toma de Tiempos de la empresa BORDADEX S.A.

En la Tabla N°48, se aprecia que los tiempos anotados, interpretados en min:seg; sin embargo para el cálculo del tiempo estándar elaboraremos el cambio correspondiente de las unidades de etiquetas de tiempo en minutos. El cambio lo realizamos de la siguiente manera:

Ej.: Coser las etiquetas: 27 min 19 seg = $27 + (19/60) = 27.32222222$ min

Tabla N° 48 Conversión de Segundos a Minutos– POST-TEST

N°	Actividad	Tiempo observado - Minutos - Segundos - DÍA																									Σx	Prom Σx	Σ x ²
		Día 1	Día 2	Día 3	Día 4	Día 5	Día 6	Día 7	Día 8	Día 9	Día 10	Día 11	Día 12	Día 13	Día 14	Día 15	Día 16	Día 17	Día 18	Día 19	Día 20	Día 21	Día 22	Día 23	Día 24	Día 25			
1	Preparar el pedido	27.32	26.60	26.35	27.58	28.53	26.37	25.40	26.38	27.42	28.28	30.63	27.42	26.28	25.32	24.45	26.18	27.32	28.35	26.68	26.52	27.92	27.20	27.55	28.90	27.52	651	27.13	18451.94
2	Alistar los hilos en la maquina	10.83	10.86	10.90	11.87	10.89	9.92	10.87	11.86	10.81	9.78	9.84	9.91	10.93	11.85	11.90	11.79	10.81	10.79	10.90	10.85	9.90	10.85	11.84	10.89	10.83	261.63	10.90	2980.23
3	Programación de la OT en la maquina	30.68	29.97	29.77	28.95	30.68	31.93	32.43	31.77	30.82	31.53	32.32	31.47	30.68	29.87	29.97	30.95	30.42	30.82	29.98	30.93	31.37	30.77	30.97	29.95	30.92	739.22	30.80	23726.74
4	Transformar las etiquetas	33.85	34.03	33.77	33.75	33.90	33.88	32.72	33.97	33.48	33.77	33.88	32.97	33.88	33.78	34.35	32.97	33.73	33.68	34.28	33.42	32.98	33.38	32.90	33.75	33.90	807.13	33.63	28294.62
5	Endurecimiento de las etiquetas (Apresto)	52.92	53.53	52.89	51.98	52.93	52.98	51.75	51.93	52.92	52.98	52.90	53.55	53.38	53.45	54.18	53.62	52.95	51.97	52.47	52.58	53.68	52.89	51.97	52.52	52.17	1268.2	52.84	69821.99
6	Corte de etiquetas	48.81	49.20	48.79	47.97	46.93	47.85	48.82	48.87	49.28	48.63	47.80	46.97	47.92	48.65	48.53	48.78	47.98	48.52	49.25	48.43	49.05	48.62	47.93	48.37	48.57	1161.7	48.40	58623.23
7	Preparar para el envío al almacen	8.75	9.18	8.78	8.65	8.90	7.97	8.53	8.63	8.68	8.78	7.93	8.93	9.03	8.90	8.63	8.70	9.20	8.65	7.95	7.98	6.93	7.97	8.40	8.53	8.60	204.47	8.52	1824.50
		Σx=Sumatoria del Tiempo Observado																									Prom Σx=Promedio del Tiempo Observado		

Fuente: Tabla N°47

En la Tabla N° 49, se detalla la toma de tiempos del mes de Abril del año 2018. Donde se visualiza que el día 7 se encontró el menor tiempo con un total de 210.52 min, de igual forma en el día 11 se encuentra el mayor tiempo con un total de 215.31 min. Estos tiempos del proceso actual son menores a los de la toma de tiempos anterior.

Tabla N° 49 Cálculo del Número de muestras (POST-TEST)

		CÁLCULO DEL NUMERO DE MUESTRAS - PROCESO ELABORACIÓN DE ETIQUETAS - BORDADEX S.A.			PROCEDIMIENTO
					Versión: 01
					Página 1 de 1
Empresa	BORDADEX S.A.		Área	PRODUCCIÓN	
Método	PRE-TEST	POST-TEST	Proceso	ELABORACIÓN DE ETIQUETAS	
Elaborado	ELIZABETH GONZALES SUAREZ		Producto	10 MILLARES	
N°	ACTIVIDAD	Σx	$x^2 \Sigma$	$N = \left(\frac{40\sqrt{n} \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}{\Sigma x} \right)^2$	
1	Preparar el pedido	651	18451.94	8	
2	Alistar los hilos en la máquina	262	2980.23	5	
3	Programación de la OT en la máquina	739	23726.74	1	
4	Transformar las etiquetas	807	28294.62	4	
5	Endurecimiento de las etiquetas (Apresto)	1268	69821.99	1	
6	Corte de etiquetas	1162	58623.23	2	
7	Preparar para el envío al almacén	204	1824.50	5	

Fuente: Tabla N° 48


La Tabla N° 50, muestra la aplicación de la fórmula de Kanawayt. Estos datos son tomados de la toma de tiempos del mes de Abril, a partir del día primero.

Tabla N° 50 Cálculo del promedio del tiempo observado total de acuerdo al tamaño de la muestra en el mes de Abril (POST-TEST)

		CÁLCULO DEL PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO TOTAL DE ACUERDO AL TAMAÑO DE LA MUESTRA EN EL MES DE ABRIL - 2018								PROCEDIMIENTO		
										Versión: 01		
										Página 1 de 1		
Empresa		BORDADEX S.A.				Área				PRODUCCIÓN		
Método		PRE-TEST	POST-TEST			Proceso				ELABORACIÓN DE ETIQUETAS		
Elaborado por		ELIZABETH GONZALES SUAREZ				Producto				10 MILLARES		
N°	ACTIVIDAD	NUMERO DE MUESTRAS										PROMEDIO
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
1	Preparar el pedido	27.3	26.6	26.4	27.6	28.5	26.4	25.4	26.38			26.82
2	Alistar los hilos en la máquina	10.8	10.9	10.9	11.9	10.9						11.07
3	Programación de la OT en la máquina	30.7										30.68
4	Transformar las etiquetas	33.9	34	33.8	33.8							33.85
5	Endurecimiento de las etiquetas (Apresto)	52.9										52.92
6	Corte de etiquetas	42.8	49.2									46.01
7	Preparar para el envío al almacén	8.75	9.18	8.78	8.65	8.90						8.85

Fuente: Registro de toma de conversión de tiempos Abril 2018 (Tabla N°48)

Tabla N° 51 Cálculo del tiempo estándar del proceso de la producción de bordados de etiquetas (POST-TEST)

		CÁLCULO DEL TIEMPO ESTANDAR DEL PROCESO DE PRODUCCION DE BORDADOS DE ETIQUETAS - BORDADDEX S.A.							PROCEDIMIENTO			
									Versión: 01			
									Página 1 de 1			
Empresa		BORDADDEX S.A.					Área		PRODUCCIÓN			
Método		(PRE-TEST)		POST-TEST			Proceso		BORDADOS DE ETIQUETAS			
Elaborado por		ELIZABETH GONZALES SUAREZ					Producto		10 MILLARES			
N°	ACTIVIDAD	PROMEDIO DEL TIEMPO	WESTINGHOUSE				FACTOR DE VALORACIÓ	TIEMPO NORMAL (TN)	SUPLEMENTOS		TOTAL DE SUPLEMENTOS	TIEMPO ESTÁNDAR
			H	E	CD	CS			NP	F		
1	Preparar el pedido	26.82	-0.1	-0	0	0.01	1.08	28.96	0.05	0.07	0.12	32.44
2	Alistar los hilos en la máquina	11.07	-0	-0	0.02	0	1.05	11.62	0.05	0.07	0.12	13.02
3	Programación de la OT en la máquina	30.68	0.05	0	0.04	0.01	0.9	27.61	0.05	0.07	0.12	30.93
4	Transformar las etiquetas	33.85	0.04	0.03	0	-0	0.95	32.16	0.05	0.07	0.12	36.02
5	Endrecimiento de las etiquetas (Apresto)	52.92	0.05	0.05	0	-0	0.91	48.16	0.05	0.07	0.12	53.94
6	Corte de etiquetas	46.01	0.03	0.02	0	-0	0.97	44.62	0.05	0.07	0.12	49.98
7	Preparar para el envío al almacén	8.85	-0	0.01	0	0.02	1	8.85	0.05	0.07	0.12	9.91
Tiempo Total para producir 10000 etiquetas (min)											226.22	
H=HABILIDAD / E=ESFUERZO / CD=CONDICIÓN / CS=CONSISTENCIA / F=FATIGA												

Fuente: Tabla N°50, Sistema Westinghouse y Sistema de suplementos por descanso

Por último en la Tabla N° 51, el cálculo del tiempo estándar actual del proceso de producción de bordados de etiquetas de la empresa BORDADDEX S.A. da como resultado un tiempo total de **226.22 minutos** (tiempo requerido para la elaboración de diez millares de etiquetas bordadas).

En la tabla N° 52, se compara los resultados PRE-TEST y POST-TEST del indicador Tiempo Estándar.

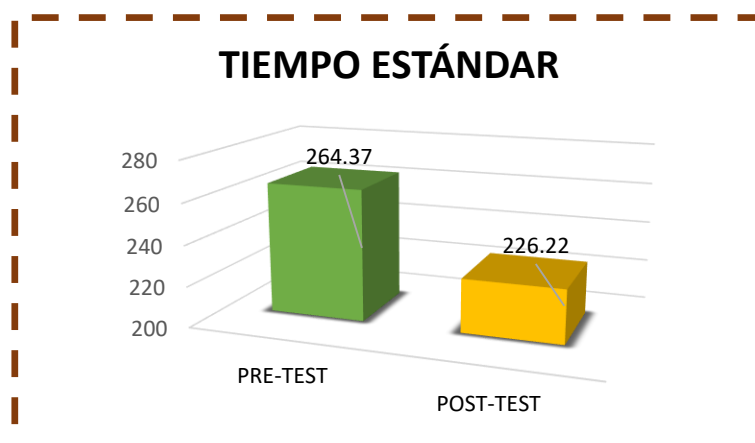
Se aprecia que el Tiempo Estándar del proceso de producción de bordados de etiquetas disminuyó de 264.37 a 226.22 minutos.

Tabla N° 52 Resultados del Tiempo Estándar PRE-TEST VS. POST-TEST

	PRE-TEST	POST-TEST
TIEMPO ESTÁNDAR (minutos)	264.37	226.22

Fuente: Elaboración Propia

Figura N° 17 Resultados Estudio de Tiempos PRE-TEST VS. POST-TEST



Fuente: Tabla N° 48

2.7.4.2 Resultados la Variable Independiente: La Productividad

A partir del cálculo del nuevo tiempo estándar, se calcula la capacidad instalada, con la siguiente fórmula:

$$Capac. Instalada = \frac{N^{\circ} \text{ de trabajadores} * \text{Tiempo Labor C/Trabajador}}{\text{Tiempo Estandar}}$$

Tabla N° 53 Cálculo de la capacidad instalada (POS-TEST)

CÁLCULO DE LA CAPACIDAD INSTALADA (POST-TEST)			
N° DE TRABAJADORES	TIEMPO LABOR C/TRABAJADOR	TIEMPO ESTÁNDAR (min)	CAPACIDAD INSTALADA O TEÓRICA
16	480	226.22	33.95

Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla N°53, se aprecia que teóricamente ahora se pueden producir 33.95 millares de etiquetas o 33950 etiquetas.

El factor de valoración es hallado de la siguiente manera utilizando el Anexo N° 14 Sistema Westinghouse:

Tabla N° 54 Cálculo del Sistema Westinghouse

Sistema Westinghouse	
Habilidad	0.08
Esfuerzo	0.10
Condiciones	0.02
Consistencia	0.00
	0.20

Fuente: Anexo N° 14

Tabla N° 55 Cálculo del Factor de Valoración

Factor de Valoración	$1 - 0.20 = 0.80$	80%
----------------------	-------------------	------------

Fuente: Tabla N° 54

Una vez obtenido la capacidad instalada o teórica y el factor de valoración, se procede con el cálculo de las unidades programadas por día, usando la fórmula:

$$\text{Unidades Programadas} = \text{Capac. Intala. o Teorica} * \text{Factor de Valoración}$$

Tabla N° 56 Cálculo de las unidades programadas (millares)


MILLARES DE ETIQUETAS PROGRAMADAS POR DÍA		
CAPACIDAD INSTALADA O TEÓRICA	FACTOR DE VALORACIÓN	UNIDADES PROGRAMADAS
33.95	80%	27.12

Fuente: Tabla N° 53

De la Tabla N° 56, se obtiene que las unidades programadas son 27.12 millares por día o 705.12 millares por mes.


Asimismo, para analizar como la aplicación del estudio de tiempo mejora la productividad de la empresa BORDADEX S.A., se obtienen los resultados de la productividad en el mes de Febrero a Abril 2018.

Tabla N° 57 Medición de la Productividad Febrero 2018 (POST-TEST)

		MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA BORDADEX S.A. (FEBRERO - 2018)				REGISTRO		
						Versión: 01		
						Página 1 de 1		
Empresa	BORDADEX S.A.			Método	PRE-TEST		POST-TEST	
Elaborado Por	ELIZABETH GONZALES SUAREZ			Área	PRODUCCIÓN			
INDICADOR	DESCRIPCIÓN		TÉCNICA	INSTRUMENTO		FORMULA		
EFICACIA	Unidades elaboradas y unidades programadas		Observación	CRONÓMETRO/FICHA DE REGISTRO		Eficacia: UE/UP*100%		
EFICIENCIA	Tiempo utilizado y los tiempos totales		Observación	CRONÓMETRO/FICHA DE REGISTRO		Eficiencia= TU/TT*100%		
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial sin aplicar mejoras		Observación	CRONÓMETRO/FICHA DE REGISTRO		Productividad = Eficiencia*Eficacia		
FECHA	TIEMPO UTILIZADO	TIEMPO TOTAL	UNI. ELABO. (MILLAR)	UNI. PROG. (MILLAR)	EFICACIA	EFICIENCIA	PRODUCTIVIDAD	
1/02/2018	455	480	25.6	27.12	94%	95%	89%	
2/02/2018	458	480	25.3	27.12	93%	95%	89%	
3/02/2018	457	480	25.1	27.12	93%	95%	88%	
5/02/2018	454	480	25	27.12	92%	95%	87%	
6/02/2018	456	480	24.3	27.12	90%	95%	85%	
7/02/2018	461	480	24.6	27.12	91%	96%	87%	
8/02/2018	468	480	23.8	27.12	88%	98%	86%	
9/02/2018	466	480	26.8	27.12	99%	97%	96%	
10/02/2018	460	480	26	27.12	96%	96%	92%	
12/02/2018	455	480	25	27.12	92%	95%	87%	
13/02/2018	459	480	26.3	27.12	97%	96%	93%	
14/02/2018	461	480	24.1	27.12	89%	96%	85%	
15/02/2018	450	480	25	27.12	92%	94%	86%	
16/02/2018	456	480	25.1	27.12	93%	95%	88%	
17/02/2018	460	480	26.8	27.12	99%	96%	95%	
19/02/2018	468	480	27.1	27.12	100%	98%	97%	
20/02/2018	462	480	26.2	27.12	97%	96%	93%	
21/02/2018	450	480	26	27.12	96%	94%	90%	
22/02/2018	440	480	25.9	27.12	96%	92%	88%	
23/02/2018	465	480	26.3	27.12	97%	97%	94%	
24/02/2018	463	480	26.1	27.12	96%	96%	93%	
26/02/2018	468	480	26.9	27.12	99%	98%	97%	
27/02/2018	462	480	26	27.12	96%	96%	92%	
28/02/2018	454	480	25.8	27.12	95%	95%	90%	


Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 58 Medición de la Productividad Marzo 2018 (POST-TEST)

		MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA BORDADEX S.A. (MARZO - 2018)				REGISTRO		
						Versión: 01		
						Página 1 de 1		
Empresa	BORDADEX S.A.			Método	PRE-TEST	POST-TEST		
Elaborado Por	ELIZABETH GONZALES SUAREZ			Área	PRODUCCIÓN			
INDICADOR	DESCRIPCIÓN	TÉCNICA	INSTRUMENTO		FORMULA			
EFICACIA	Unidades elaboradas y unidades programadas	Observación	CRONÓMETRO/FICHA DE REGISTRO		Eficacia: UE/UP*100%			
EFICIENCIA	Tiempo utilizado y los tiempos totales	Observación	CRONÓMETRO/FICHA DE REGISTRO		Eficiencia= TU/TT*100%			
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial sin aplicar mejoras	Observación	CRONÓMETRO/FICHA DE REGISTRO		Productividad = Eficiencia*Eficacia			
FECHA	TIEMPO UTILIZADO	TIEMPO TOTAL	UNI. ELABO. (MILLAR)	UNI. PROG. (MILLAR)	EFICACIA	EFICIENCIA	PRODUCTIVIDAD	
1/03/2018	445	480	24.3	27.12	90%	93%	83%	
2/03/2018	450	480	24.6	27.12	91%	94%	85%	
3/03/2018	440	480	23.8	27.12	88%	92%	80%	
5/03/2018	445	480	26.8	27.12	99%	93%	92%	
6/03/2018	453	480	26	27.12	96%	94%	90%	
7/03/2018	455	480	25	27.12	92%	95%	87%	
8/03/2018	458	480	25.6	27.12	94%	95%	90%	
9/03/2018	457	480	25.3	27.12	93%	95%	89%	
10/03/2018	455	480	25.1	27.12	93%	95%	88%	
12/03/2018	462	480	25	27.12	92%	96%	89%	
13/03/2018	452	480	26.2	27.12	97%	94%	91%	
14/03/2018	450	480	26	27.12	96%	94%	90%	
15/03/2018	456	480	25.9	27.12	96%	95%	91%	
16/03/2018	460	480	26.3	27.12	97%	96%	93%	
17/03/2018	455	480	26.1	27.12	96%	95%	91%	
19/03/2018	458	480	23.8	27.12	88%	95%	84%	
20/03/2018	457	480	26.8	27.12	99%	95%	94%	
21/03/2018	454	480	26	27.12	96%	95%	91%	
22/03/2018	450	480	25.8	27.12	95%	94%	89%	
23/03/2018	455	480	24.8	27.12	91%	95%	87%	
24/03/2018	455	480	25.7	27.12	95%	95%	90%	
26/03/2018	460	480	25.7	27.12	95%	96%	91%	
27/03/2018	454	480	24.3	27.12	90%	95%	85%	
28/03/2018	FERIADO							
29/03/2018								
30/03/2018	463	480	26.8	27.12	99%	96%	95%	
31/03/2018	458	480	26.9	27.12	99%	95%	95%	

Fuente: Elaboración Propia


Tabla N° 59 Medición de la Productividad Abril 2018 (POST-TEST)

		MEDICIÓN DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA BORDADEX S.A. (ABRIL 2018)				REGISTRO		
						Versión: 01		
						Página 1 de 1		
Empresa	BORDADEX S.A.			Método	PRE-TEST		POST-TEST	
Elaborado Por	ELIZABETH GONZALES SUAREZ			Área	PRODUCCIÓN			
INDICADOR	DESCRIPCIÓN	TÉCNICA	INSTRUMENTO		FORMULA			
EFICACIA	Unidades elaboradas y unidades programadas	Observación	CRONÓMETRO/FICHA DE REGISTRO		Eficacia: UE/UP*100%			
EFICIENCIA	Tiempo utilizado y los tiempos totales	Observación	CRONÓMETRO/FICHA DE REGISTRO		Eficiencia= TU/TT*100%			
PRODUCTIVIDAD	Productividad inicial sin aplicar mejoras	Observación	CRONÓMETRO/FICHA DE REGISTRO		Productividad = Eficiencia*Eficacia			
FECHA	TIEMPO UTILIZADO	TIEMPO TOTAL	UNI. ELABO. (MILLAR)	UNI. PROG. (MILLAR)	EFICACIA	EFICIENCIA	PRODUCTIVIDAD	
2/04/2018	461	480	26.8	27.12	99%	96%	95%	
3/04/2018	465	480	26	27.12	96%	97%	93%	
4/04/2018	463	480	25	27.12	92%	96%	89%	
5/04/2018	468	480	25.6	27.12	94%	98%	92%	
6/04/2018	456	480	26.2	27.12	97%	95%	92%	
7/04/2018	455	480	26	27.12	96%	95%	91%	
9/04/2018	458	480	26.7	27.12	98%	95%	94%	
10/04/2018	457	480	25.4	27.12	94%	95%	89%	
11/04/2018	460	480	26	27.12	96%	96%	92%	
12/04/2018	455	480	25.8	27.12	95%	95%	90%	
13/04/2018	458	480	25.9	27.12	96%	95%	91%	
14/04/2018	461	480	26.2	27.12	97%	96%	93%	
16/04/2018	465	480	26.7	27.12	98%	97%	95%	
17/04/2018	458	480	26.1	27.12	96%	95%	92%	
18/04/2018	455	480	25	27.12	92%	95%	87%	
19/04/2018	463	480	26.1	27.12	96%	96%	93%	
20/04/2018	460	480	25.9	27.12	96%	96%	92%	
21/04/2018	462	480	26.2	27.12	97%	96%	93%	
23/04/2018	450	480	25.6	27.12	94%	94%	88%	
24/04/2018	451	480	25	27.12	92%	94%	87%	
25/04/2018	457	480	25.9	27.12	96%	95%	91%	
26/04/2018	454	480	25.5	27.12	94%	95%	89%	
27/04/2018	450	480	24.9	27.12	92%	94%	86%	
28/04/2018	460	480	26.1	27.12	96%	96%	92%	
30/04/2018	471	480	26.7	27.12	98%	98%	97%	

Fuente: Elaboración Propia


Se comparan los resultados PRE-TEST y POST-TEST de Eficiencia Eficacia y Productividad, para ver gráficamente la mejora que se realizó.

Tabla N° 60 Registro del promedio de la situación actual de la empresa BORDADEX S.A. (PRE-TEST)

	Registro del Promedio de la Situación actual de la Empresa BORDADEX S.A.			Registro
				Versión: 01
				Página 1 de 1
PRE - TEST	Agosto	Septiembre	Octubre	Promedio
Eficiencia	85%	85%	88%	86%
Eficacia	68%	67%	74%	70%
Productividad	58%	57%	65%	60%


Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 61 Registro del promedio de la situación actual de la empresa BORDADEX S.A. (POST-TEST)

	Registro del Promedio de la Situación actual de la Empresa BORDADEX S.A.			Registro
				Versión: 01
				Página 1 de 1
POST-TEST	Febrero	Marzo	Abril	Promedio
Eficiencia	96%	95%	96%	96%
Eficacia	95%	94%	95%	95%
Productividad	90%	89%	91%	90%

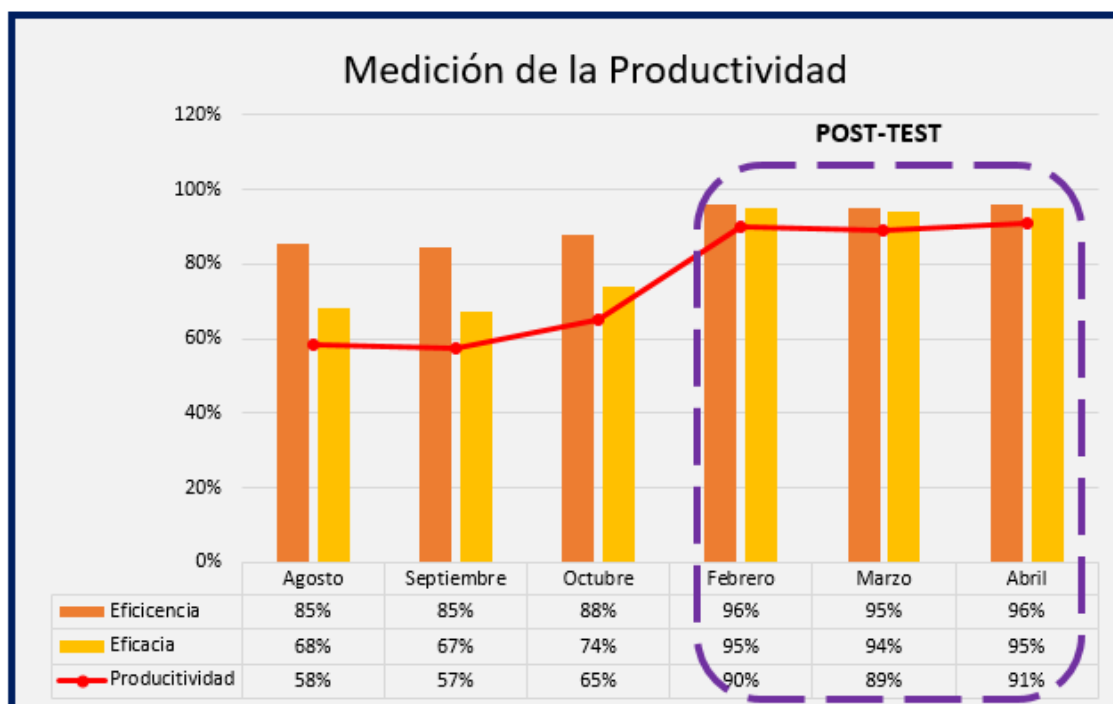
Fuente: Elaboración Propia

Tabla N° 62 Resultados promedios de la Eficiencia, Eficacia y Productividad PRE-TEST VS. POST-TEST

	Promedio		
	Eficiencia	Eficacia	Productividad
PRE-TEST	86%	70%	60%
POST-TEST	96%	95%	90%

Fuente: Tablas N° 58 y 59

Figura N° 18 Resultados Eficiencia, Eficacia y Productividad PRE-TEST VS. POST-TEST



Fuente: Elaboración Propia

La Figura N° 18, muestra un incremento de la eficiencia, eficacia y productividad, el cual se puede validar en las Tablas N°58 y 59 por ello se verifica que en los meses de Febrero 2018 a Abril 2018 la mejora aplicada.

Costeo del Producto Actual

Ahora que se conoce la cantidad de unidades planificadas por mes con la implementación, se puede calcular el nuevo costo unitario del producto.

Tabla N° 63 Costo de materia prima e insumos

Material e insumo	Cantidad	Unidad	Precio por Unid.	Total
Hilo	1800	conos	S/65.00	S/117,000.00
Urdimbre	6	rollo	S/5,500.00	S/33,000.00
Apresto	585	balde	S/125.00	S/73,125.00
Total para producir (705.12 millares de etiquetas al mes)				S/223,125.00
Costo Unitario de Materia Prima				S/316.44

Fuente: Elaboración propia

La Tabla N° 63, muestra que el costo total es de S/.223,125.00, este monto dividido entre 705.12 millares de bordados de etiquetas, nos resulta un costo unitario de materia prima e insumos de S/. 316.44 por millar.

Es importante resaltar que el precio unitario de los hilos ahora es S/65.00 y ya no S/65.50, puesto que se llegó a una negociación con el proveedor.

Asimismo, se procedió a realizar el análisis de costo de la mano de obra de la empresa:

Tabla N° 64 Costo unitario de mano de obra

Mano de Obra	S/. X Mes	Producción	S/. X Millar
Supervisor	S/1,895.00	705.12	S/2.69
Maquinista	S/1,695.00	705.12	S/2.40
Diseñador	S/1,495.00	705.12	S/2.12
Electrónico	S/1,495.00	705.12	S/2.12
Mecánico	S/1,495.00	705.12	S/2.12
Operario de Costura	S/1,395.00	705.12	S/1.98
Operario de Apresto	S/1,495.00	705.12	S/2.12
Operario de Corte	S/1,395.00	705.12	S/1.98
Costo Unitario de M.O			S/17.53

Fuente: Elaboración propia

De la Tabla N°64, se determina que el costo unitario de mano de obra ahora es de S/.17.53 por millar de bordado de etiquetas. A continuación, se presentan los costos indirectos de fabricación:

Tabla N° 65 Costos de los Insumos

Costo de Servicios	Pagos
Agua	S/225.00
Luz	S/12,500.00
Teléfono Internet	S/185.00
Total de Servicios	S/12,910.00
Unidades Producidas	705.12
Insumos	S/18.31

Fuente: Elaboración propia

De la Tabla N°65, se determina de los Insumos unitario es de S/.18.31

Finalmente, se procede al cálculo del costo unitario del producto, teniendo en cuenta los costos hallados anteriormente.

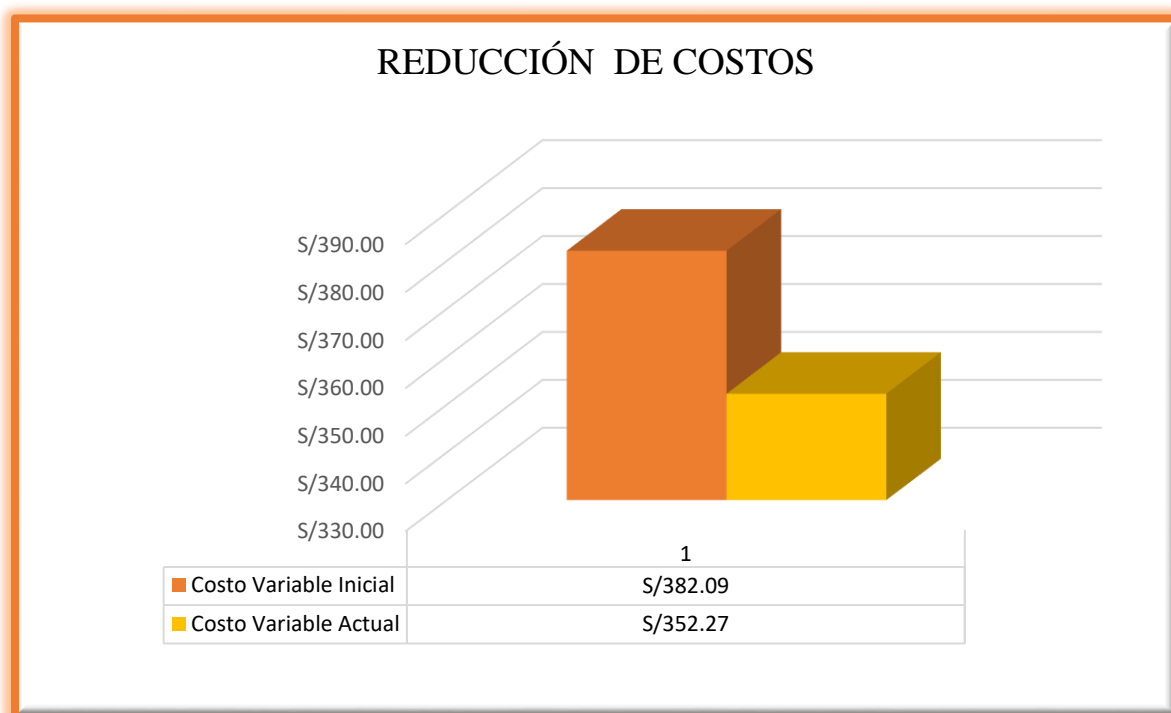
Tabla N° 66 Costo del Producto Actual

Costo del producto con la mejora aplicada	
Materia Prima	S/316.44
Mano de Obra	S/17.53
Insumos	S/18.31
Total del costo del Producto	S/352.27

Fuente: Elaboración propia

La Tabla N°66, muestra que el costo unitario actual para producir un millar bordados de etiquetas es de S/.352.27. Al analizar los costos, se logra verificar que el costo unitario inicial fue de S/.382.09 y después de la aplicación se logró reducir el costo unitario en S/.29.82, como se muestra a continuación:

Figura N° 19 Costo unitario inicial y actual



Fuente: Tabla N° 37 y 66

2.7.5 Análisis económico – financiero

2.7.5.1 Análisis Económico

La presente investigación tiene como necesidad descubrir la viabilidad de la propuesta de mejora. Por consiguiente, se va a verificar la viabilidad, para lo cual se considera el análisis económico financiero para el cálculo del VAN y TIR.

En este análisis, se realizará la evaluación económica de las propuestas de mejora planteadas. Se identificarán y calcularán el incremento de las ventas, costo variable y el margen de contribución que se obtienen por la aplicación de las mejoras para posteriormente calcular el VAN y TIR.

Para la aplicación del Estudio de Tiempo para mejorar la productividad en la empresa BORDADEX S.A., se incurrieron los siguiente costos tales como:

Tabla N° 67 Requerimientos para la aplicación del Estudio de Tiempo

Aplicación del Estudio de Tiempo				S/ 242.50
Descripción	Unidad	Cantidad	Costo Unitario	Costo
Hojas Bond	Paq/100	5	S/ 15.00	S/ 75.00
Archivadores	Und	1	S/ 5.00	S/ 5.00
Lápiz	Und	7	S/ 0.80	S/ 5.60
Lapicero	Und	7	S/ 1.20	S/ 8.40
Cronometro	Und	1	S/ 125.00	S/ 125.00
USB 16 GB	Und	1	S/ 23.50	S/ 23.50
Charla de Las 5S				S/ 214.50
Sala de Capacitación	Und	1	S/ 120.00	S/ 120.00
Hojas Bond	Paq/100	2	S/ 15.00	S/ 30.00
Archivadores	Und	2	S/ 5.00	S/ 10.00
Engrapador	Und	2	S/ 2.50	S/ 5.00
Grapas	Caja	5	S/ 1.20	S/ 6.00
Lápiz	Und	10	S/ 0.80	S/ 8.00
Lapicero	Und	10	S/ 1.20	S/ 12.00
USB 16 GB	Und	1	S/ 23.50	S/ 23.50
Total de Recursos				S/ 457.00

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla N°67, se aprecia la inversión total realizada en los requerimientos de materiales, para la aplicación del estudio de tiempo es de S/. 457.00.

A continuación, se realiza el análisis del cobro del investigador (Capacitador).

Tabla N° 68 Cálculo de la capacitación utilizados para la aplicación del Estudio de Tiempo

Operario	Capacitación		Total de Horas Capacitadas	Costo / Hora	Total
	Teórico	Practico			
Gerente	6	12	18	S/ 10.00	S/ 180.00
Supervisor	6	12	18	S/ 10.00	S/ 180.00
Maquinista	6	12	18	S/ 10.00	S/ 180.00
Diseñador	6	12	18	S/ 10.00	S/ 180.00
Electrónico	6	12	18	S/ 10.00	S/ 180.00
Mecánico	6	12	18	S/ 10.00	S/ 180.00
Operario de Costura	6	12	18	S/ 10.00	S/ 180.00
Operario de Apresto	6	12	18	S/ 10.00	S/ 180.00
Operario de Corte	6	12	18	S/ 10.00	S/ 180.00
Total Investigador					S/ 1,620.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla N° 69 Resumen del costo del Investigador para la aplicación del Estudio de Tiempo

Capacitador	Total de Horas	Costo / Hora	Inversión
Investigador	162	S/ 10.00	S/ 1,620.00
Investigador Total			S/ 1,620.00

Fuente: Tabla N° 62

La Tabla N° 69, indica el total de inversión del investigador para la capacitación realizada de la aplicación del Estudio de Tiempo es de S/.1,620.00

Finalmente, se suman ambas cantidades y se obtiene la inversión total realizada para la aplicación del estudio de tiempo:

Tabla N° 70 Inversión Total Realizada

Descripción	Valor Total
Recursos	S/ 457.00
Investigador	S/ 1,620.00
Total de inversión	S/ 2,077.00

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla N° 70, se aprecia que el total de la inversión es de S/2,077.00; este monto será empleado para mejorar la productividad en la empresa BORDADDEX S.A.

2.7.5.2 Análisis Financiero

Para el proyecto de investigación se va aplicar el análisis financiero el cual se van a explicar mediante tres escenarios (Escenario Optimista – Escenario Moderado – Escenario Pesimista), para determinar el ratio del VAN y TIR, para la Aplicación del Estudio de Tiempo.

Se tiene en cuenta los siguientes datos:

Tabla N° 71 Base de datos del Tiempo Estándar

Tiempo Estándar (PRE-TEST)	Tiempo Estándar (POST-TEST)	Reducción del Tiempo Estándar
264.34 minutos	226.22 minutos	38.12 minutos

Fuente: Tabla N° 17 y 47

Se procede a realizar el análisis del incremento en la producción en base a la diferencia de la producción antes y después de la Aplicación del Estudio de Tiempo (3.88 millares).

Tabla N° 72 Base de datos de la Producción

Producción (PRE-TEST)	Producción (POST-TEST)	Incremento en la Producción
23.24 millares	27.12 millares	$\Delta Q = 3.88$ millares

Fuente: Tabla N° 22 y 55

En la Tabla N° 73 se muestra el cálculo del incremento diario que es de 3.88 millares por día, luego se detallar el incremento mensual el cual viene a ser la multiplicación del incremento diario 3.88 por 26 que son los días laborables al mes el cual sale 100.88 y por último se halla el incremento por año el cual es hallado el dato calculado por mes (100.88) multiplicado por 12 que son los meses anual y el resultado viene a ser 1210.56 bordaos de etiquetas.

Tabla N° 73 Cálculo del Incremento en la Producción

Cálculo del Incremento en la Producción		
Diario	3.88	millares/día
Mes	100.88	millares/mes
Año	ΔQ 1210.56	millares/año

Fuente: Tabla N° 62

En la Tabla N° 74 se muestra el análisis del incremento en ventas el cual es hallado del incremento anual (1210.56) de producción por el precio de venta (s/ 550.00), luego se halla el incremento en el costo variable que es hallado del incremento anual (1210.56) de producción por el costo variable (s/352.27) y por último se halla el incremento del margen de contribución el cual es hallado del incremento en ventas menos el incremento del costo variable.

Tabla N° 74 Estimación del incremento en Ventas, Costo Variable y Margen de Contribución

Δ Ventas	$\Delta Q \times$ Precio de Venta		
	1210.56	S/550.00	S/665,808.00
Δ Costo Variable	$\Delta Q \times$ Costo Variable		
	1210.56	S/352.27	S/426,443.97
Δ Margen de Contribución	Δ Ventas - Δ Costo Variable		
	S/655,512.00	S/419,849.48	S/235,662.52

Fuente: Tabla N° 73

2.7.5.3 Análisis de Escenarios

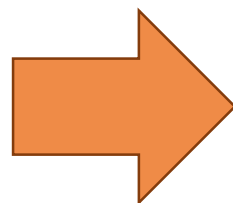
2.7.5.3.1 Escenario Optimista:

Para este escenario nos daremos cuenta de los beneficios que alcanzarían con grandes volúmenes de venta y un pequeño costo de inversión.

Tabla N° 75 Análisis de Escenario Optimista

Análisis de Escenario Optimista														
Meses														
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Δ Ventas	-	S/55,484.00	S/55,484.00	S/55,484.00	S/55,484.00	S/55,484.00	S/55,484.00	S/55,484.00	S/55,484.00	S/55,484.00	S/55,484.00	S/55,484.00	S/55,484.00	S/665,808.00
Δ Costo Variable	-	S/35,537.00	S/35,537.00	S/35,537.00	S/35,537.00	S/35,537.00	S/35,537.00	S/35,537.00	S/35,537.00	S/35,537.00	S/35,537.00	S/35,537.00	S/35,537.00	S/426,443.97
Δ Margen de Contribución	-	S/19,947.00	S/19,947.00	S/19,947.00	S/19,947.00	S/19,947.00	S/19,947.00	S/19,947.00	S/19,947.00	S/19,947.00	S/19,947.00	S/19,947.00	S/19,947.00	S/239,364.03
Inversión	S/2,077.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FNE	-S/2,077.00	S/19,947.00	S/19,947.00	S/19,947.00	S/19,947.00	S/19,947.00	S/19,947.00	S/19,947.00	S/19,947.00	S/19,947.00	S/19,947.00	S/19,947.00	S/19,947.00	S/19,947.00

Fuente: Tabla N° 74



CÁLCULO VAN - TIR – B/C	
VAN	S/222,428.06
TIR	960%
B/C	108.09

2.7.5.3.2 Escenario Moderado:

Aquí nos basamos en la información intermedia con mayor probabilidad de que suceda; este caso es presentado en el siguiente estado de resultados.

En la Tabla N° 76 se muestra el cálculo del incremento diario que es de 1.94 millares por día, luego se detallar el incremento mensual el cual viene a ser la multiplicación del incremento diario 1.94 por 26 que son los días laborables al mes y por último se halla por año que es el incremento mensual 50.44 por 12 que son los meses anual.

Tabla N° 76 Cálculo del Incremento en la Producción - Escenario Moderado

Cálculo del Incremento en la Producción		
Diario	1.94	millares/día
Mes	50.44	millares/mes
Año	ΔQ 605.28	millares/año

Fuente: Tabla N°62

En la Tabla N° 77 se muestra el análisis del incremento en ventas el cual es hallado del incremento anual de producción por el precio de venta, luego se halla el incremento en el costo variable que es hallado del incremento anual de producción por el costo variable y por último se halla el incremento del margen de contribución el cual es hallado del incremento en ventas menos el incremento del costo variable.

Tabla N° 77 Análisis Económico- Escenario Moderado

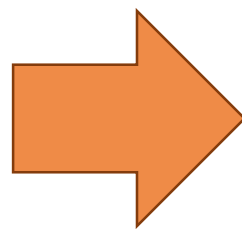
Δ Ventas	ΔQ x Precio de Venta		
	605.28	S/550.00	S/332,904.00
Δ Costo Variable	Δ Q x Costo Variable		
	605.28	S/352.27	S/213,221.99
Δ Margen de Contribución	Δ Ventas - Δ Costo Variable		
	S/332,904.00	S/213,221.99	S/119,682.01

Fuente: Tabla N°76

Tabla N° 78 Análisis de Escenario Moderado

Análisis de Escenario Moderado														
Meses														
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Δ Ventas	-	S/27,742.00	S/27,742.00	S/27,742.00	S/27,742.00	S/27,742.00	S/27,742.00	S/27,742.00	S/27,742.00	S/27,742.00	S/27,742.00	S/27,742.00	S/27,742.00	S/332,904.00
Δ Costo Variable	-	S/17,768.50	S/17,768.50	S/17,768.50	S/17,768.50	S/17,768.50	S/17,768.50	S/17,768.50	S/17,768.50	S/17,768.50	S/17,768.50	S/17,768.50	S/17,768.50	S/213,221.99
Δ Margen de Contribución	-	S/9,973.50	S/9,973.50	S/9,973.50	S/9,973.50	S/9,973.50	S/9,973.50	S/9,973.50	S/9,973.50	S/9,973.50	S/9,973.50	S/9,973.50	S/9,973.50	S/119,682.01
Inversión	S/2,077.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FNE	-S/2,077.00	S/9,973.50	S/9,973.50	S/9,973.50	S/9,973.50	S/9,973.50	S/9,973.50	S/9,973.50	S/9,973.50	S/9,973.50	S/9,973.50	S/9,973.50	S/9,973.50	S/9,973.50

Fuente: Tabla N°77



CÁLCULO VAN - TIR – B/C	
VAN	S/110,175.53
TIR	480%
B/C	54.05

2.7.5.1.1 Escenario Pesimista

Aquí nos basamos en la información baja con mayor probabilidad de que suceda; este caso es presentado en el siguiente estado de resultados.

En la Tabla N° 79 se muestra el cálculo del incremento diario que es de 0.955 millares por día, luego se detallar el incremento mensual el cual viene a ser la multiplicación del incremento diario 0.955 por 26 que son los días laborables al mes y por último se halla por año que es el incremento mensual 24.83 por 12 que son los meses anual.

Tabla N° 79 Cálculo del Incremento en la Producción - Escenario Pesimista

Cálculo del Incremento en la Producción		
Diario	0.97	millares/día
Mes	25.22	millares/mes
Año	ΔQ 302.64	millares/año

Fuente: Tabla N°62

En la Tabla N° 74 se muestra el análisis del incremento en ventas el cual es hallado del incremento anual de producción por el precio de venta, luego se halla el incremento en el costo variable que es hallado del incremento anual de producción por el costo variable y por último se halla el incremento del margen de contribución el cual es hallado del incremento en ventas menos el incremento del costo variable.

Tabla N° 80 Análisis Económico- Escenario Pesimista

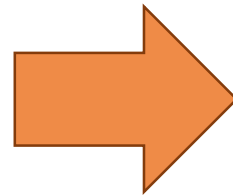
Δ Ventas	ΔQ x Precio de Venta		
	302.64	S/550.00	S/166,452.00
Δ Costo Variable	ΔQ x Costo Variable		
	302.64	S/352.27	S/106,610.99
Δ Margen de Contribución	Δ Ventas - Δ Costo Variable		
	S/166,452.00	S/106,610.99	S/59,841.01

Fuente: Tabla N°79

Tabla N° 81 Análisis de Escenario Pesimista

Análisis de Escenario Pesimista														
Meses														
	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
Δ Ventas	-	S/13,871.00	S/13,871.00	S/13,871.00	S/13,871.00	S/13,871.00	S/13,871.00	S/13,871.00	S/13,871.00	S/13,871.00	S/13,871.00	S/13,871.00	S/13,871.00	S/166,452.00
Δ Costo Variable	-	S/8,884.25	S/8,884.25	S/8,884.25	S/8,884.25	S/8,884.25	S/8,884.25	S/8,884.25	S/8,884.25	S/8,884.25	S/8,884.25	S/8,884.25	S/8,884.25	S/106,610.99
Δ Margen de Contribución	-	S/4,986.75	S/4,986.75	S/4,986.75	S/4,986.75	S/4,986.75	S/4,986.75	S/4,986.75	S/4,986.75	S/4,986.75	S/4,986.75	S/4,986.75	S/4,986.75	S/59,841.01
Inversión	S/2,077.00	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
FNE	-S/2,077.00	S/4,986.75	S/4,986.75	S/4,986.75	S/4,986.75	S/4,986.75	S/4,986.75	S/4,986.75	S/4,986.75	S/4,986.75	S/4,986.75	S/4,986.75	S/4,986.75	S/4,986.75

Fuente: Tabla N°80



CÁLCULO VAN - TIR – B/C

VAN S/54,049.26

TIR 240%

B/C 27.02

Finalmente se calcula el ratio del VAN y TIR para determinar la viabilidad del proyecto. En la Tabla N° 41, refiere los cálculos realizados en el programa Excel 2013 del VAN y TIR con una tasa de oportunidad de 10% y un año de duración.

Tabla N° 82 Calculo del VAN, TIR y el COSTO BENFICIO - Escenario Optimista

RESUMEN DEL CALCULO VAN - TIR – B/C	
VAN	S/222,428.06
TIR	960%
B/C	108.09

Fuente: Tabla N° 75

Tabla N° 83 Calculo del VAN, TIR y el COSTO BENFICIO – Escenario Moderado

RESUMEN DEL CALCULO VAN - TIR – B/C	
VAN	S/110,175.53
TIR	480%
B/C	54.05

Fuente: Tabla N° 78

Tabla N° 84 Calculo del VAN, TIR y el COSTO BENFICIO – Escenario Pesimista

RESUMEN DEL CALCULO VAN - TIR – B/C	
VAN	S/54,049.26
TIR	240%
B/C	27.02

Fuente: Tabla N° 81

Para finalizar podemos decir que en los tres escenarios no se genera ninguna perdida, por lo que respecto al escenario optimista se entiende que por cada sol invertido se ganaría 106 soles, respecto al escenario moderado por cada sol invertido se gana 53 soles y por último en el escenario pesimista por cada sol invertido se gana 26 soles.

Por lo tanto se concluye que el proyecto es viable porque el resultado es mayor a 1, en el caso fuera menos que 1 entonces el proyecto debe ser rechazado.

III. RESULTADOS

3.1. Análisis descriptivo

En la presente investigación se realiza un análisis descriptivo a los resultados obtenidos antes y después de la mejora de la aplicación del estudio de tiempos en la empresa BORDADEX S.A.

3.1.1 Variable Dependiente – Productividad

Teniendo en cuenta las Tablas N° 20, 21 y 22 de la productividad antes y las Tablas N° 51,52 y 53 de la productividad después, se pasa a estimar en la Tabla N° 85 por semana.

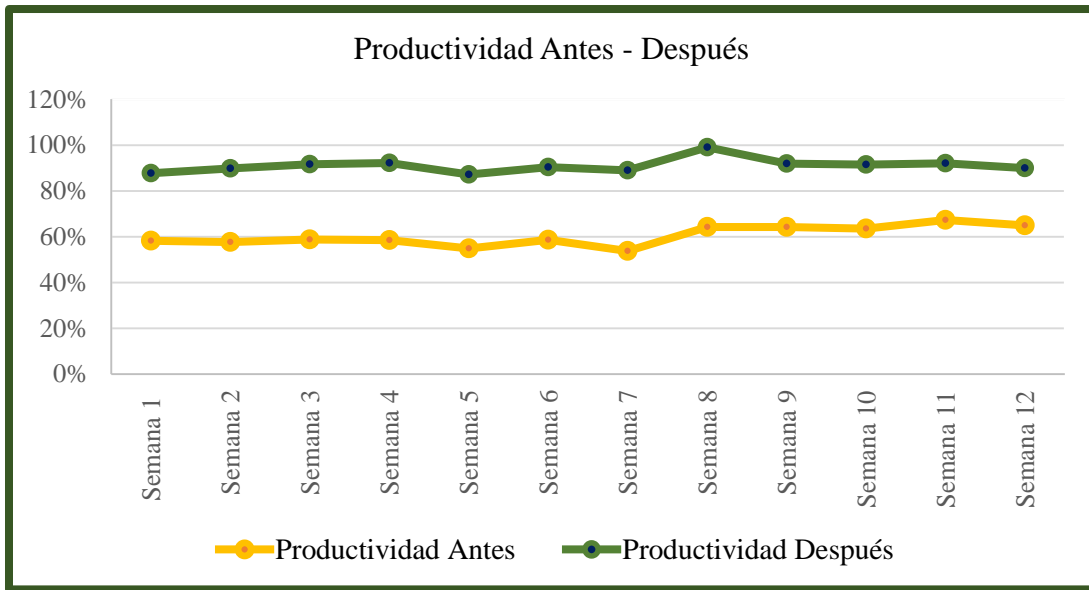
Tabla N° 85 Resumen Semanal de la Productividad Antes – Después

	2017	Productividad - Antes	2018	Productividad - Después
Semana 1	Agosto	58%	Febrero	88%
Semana 2		58%		90%
Semana 3		59%		92%
Semana 4		59%		92%
Semana 5	Septiembre	55%	Marzo	87%
Semana 6		59%		90%
Semana 7		54%		89%
Semana 8		64%		99%
Semana 9	Octubre	64%	Abril	92%
Semana 10		64%		92%
Semana 11		67%		92%
Semana 12		65%		90%

Fuente: Tablas N° 23, 24, 25, 57, 58 y 59

Así mismo se elaboró la figura N° 20 a fin de verificar el comportamiento semanal, donde se puede ver la media de la productividad antes era de 60% el cual se resalta en la línea amarilla y la productividad después 91% el cual se resalta en la línea verde, lo que demuestra el comportamiento de evidencia de la mejora de la productividad.

Figura N° 20 Productividad Antes – Después



Fuente: Tabla N° 85

3.1.1.1 Indicador Eficiencia

Después del análisis de la productividad, de igual manera se procede con el análisis del indicador Eficiencia para ver su comportamiento Antes y Después.

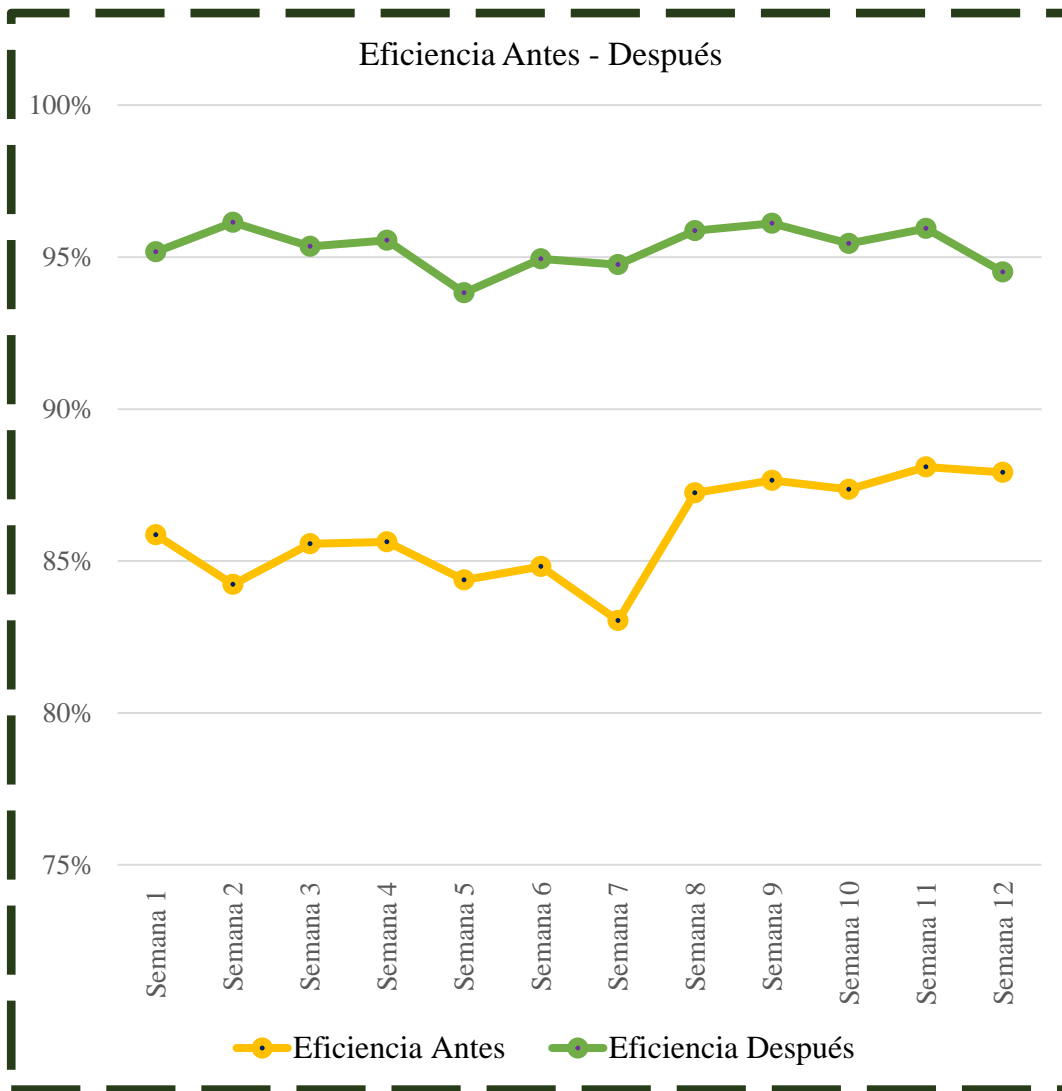
Tabla N° 86 Eficiencia Antes – Después

	2017	Eficiencia Antes	2018	Eficiencia Después
Semana 1	Agosto	86%	Febrero	95%
Semana 2		84%		96%
Semana 3		86%		95%
Semana 4		86%		96%
Semana 5	Septiembre	84%	Marzo	94%
Semana 6		85%		95%
Semana 7		83%		95%
Semana 8		87%		96%
Semana 9	Octubre	88%	Abril	96%
Semana 10		87%		95%
Semana 11		88%		96%
Semana 12		88%		95%

Fuente: Tablas N° 23, 24, 25, 57, 58 y 59

Así mismo se elaboró la figura N° 21 a fin de verificar el comportamiento semanal, donde se puede ver la media de la eficiencia antes era de un 86% el cual se resalta en la línea amarilla y la eficiencia después 95% el cual se resalta en la línea verde, lo que demuestra el comportamiento de evidencia de la mejora de la eficiencia.

Figura N° 21 Eficiencia Antes – Después



Fuente: Tabla N° 86

3.1.1.2 Indicador Eficacia

Del mismo modo, se continúa con el análisis del indicador Eficacia para ver su comportamiento Antes y Después.

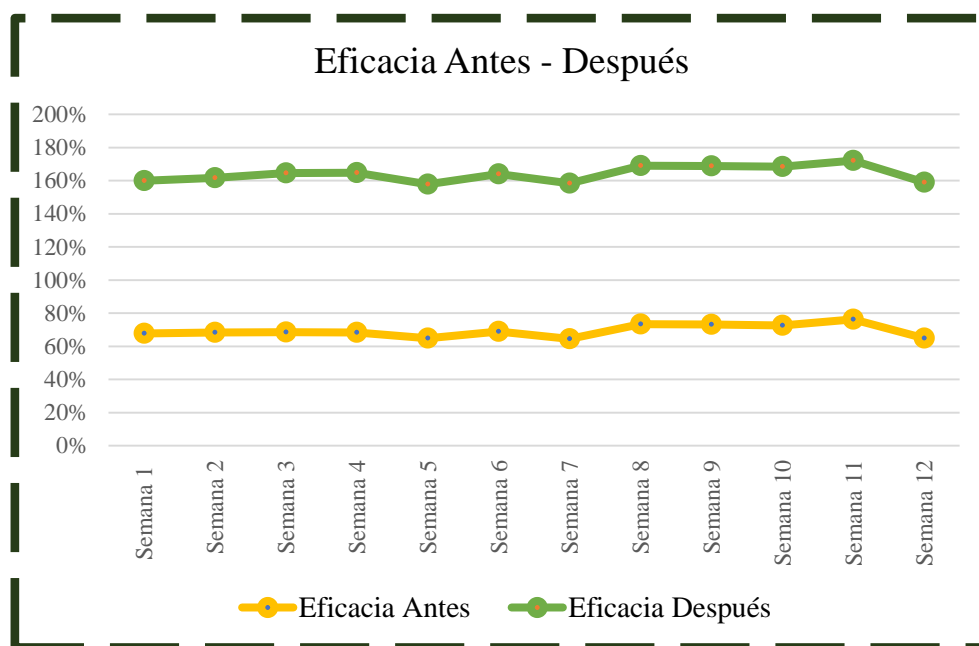
Tabla N° 87 Eficacia Antes – Después

	2017	Eficacia - Antes	2018	Eficacia - Después
Semana 1	Agosto	68%	Febrero	92%
Semana 2		68%		93%
Semana 3		69%		96%
Semana 4		68%		96%
Semana 5	Septiembre	65%	Marzo	93%
Semana 6		69%		95%
Semana 7		65%		94%
Semana 8		73%		96%
Semana 9	Octubre	73%	Abril	96%
Semana 10		73%		96%
Semana 11		76%		96%
Semana 12		65%		94%

Fuente: Tablas N° 23, 24, 25, 57, 58 y 59

Así mismo se elaboró la figura N° 22 a fin de verificar el comportamiento semanal, donde se puede ver la media de la eficacia antes era de un 69% el cual se resalta en la línea amarilla y la eficacia después 95% el cual se resalta en la línea verde, lo que demuestra el comportamiento de evidencia de la mejora de la eficacia.

Figura N° 22 Eficacia Antes – Después



Fuente: Tablas N° 87

3.1.2 Variable Independiente – Estudio de Tiempos

3.1.2.1 Indicador Tiempo de Presencia

En la Tabla N° 82, se puede observar el incremento de los tiempos de presencia, se elabora en base a optimización de actividades que no agregaban valor.

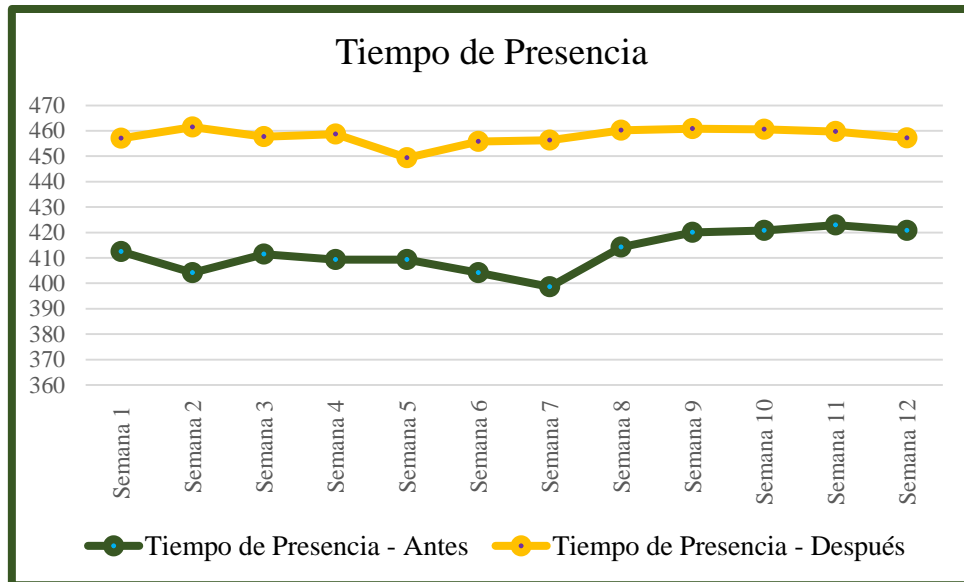
Tabla N° 88 Tiempo de Presencia Antes - Después

	2017	Tiempo de Presencia - Antes	2018	Tiempo de Presencia - Después
Semana 1	Agosto	413	Febrero	457
Semana 2		404		462
Semana 3		411		458
Semana 4		409		459
Semana 5	Septiembre	409	Marzo	449
Semana 6		404		456
Semana 7		399		456
Semana 8		414		460
Semana 9	Octubre	420	Abril	461
Semana 10		421		461
Semana 11		423		460
Semana 12		421		457

Fuente: Tablas N° 11, 12, 13, 43, 44 y 45

Así mismo se elaboró la figura N° 23 a fin de verificar el comportamiento semanal, donde se puede ver la media del tiempo de presencia antes era de 412 el cual se resalta en la línea verde y el tiempo de presencia después 458 el cual se resalta en la línea amarilla, lo que demuestra el comportamiento de evidencia de la mejora del tiempo de presencia.

Figura N° 23 Tiempo de Presencia Antes – Después



Fuente: Tablas N° 828

3.1.2.2 Indicador del Tiempo Estándar

En la Tabla N° 88, se puede observar la reducción del tiempo estándar de 38.15 en la producción de bordados de etiquetas en la empresa BORDADEX S.A... Se elabora en base la optimización de actividades que no agregaban valor.

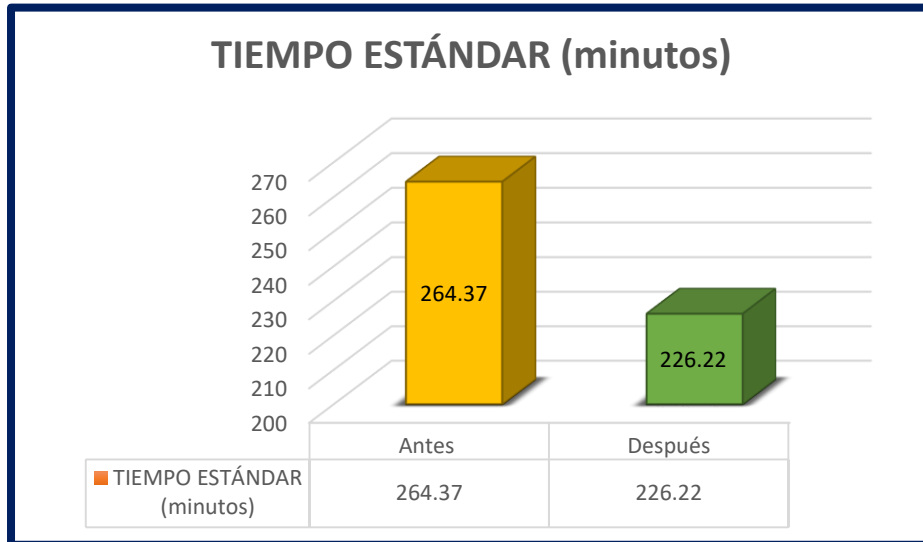
Tabla N° 89 Tiempo Estándar PRE-TEST VS. POST-TEST

	PRE-TEST	POST-TEST
TIEMPO ESTÁNDAR (minutos)	264.37	226.22

Fuente: Tablas N° 18 y 51

En la Figura N°24, se puede observar que el tiempo estándar para producir diez millares de bordados de etiquetas se ha reducido de 264.37 min a 226.22 min.

Figura N° 24 Tiempo Estándar Antes y Después



Fuente: Elaboración Propia

En la Tabla N° 89, se puede observar el incremento de la producción de bordados de etiquetas en la empresa BORDADEX S.A... Se elabora en base la optimización de actividades que no agregaban valor.

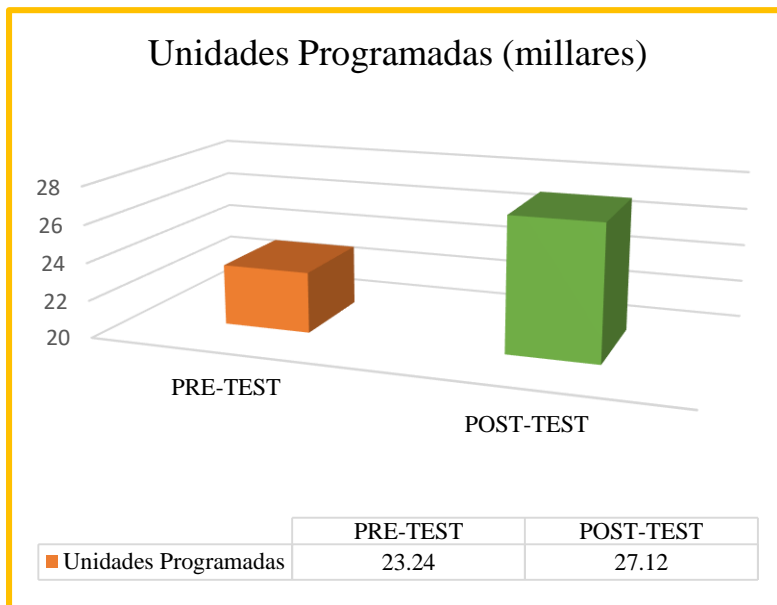
Tabla N° 90 Unidades Programadas PRE-TEST VS. POST-TEST

PRE-TEST	POST-TEST
UNIDADES PROGRAMADAS (millares)	
23.24	27.12

Fuente: Elaboración Propia

En la Figura N° 25, se puede observar que las unidades planeadas por día se han incrementado de 23.3 millares a 27.12 millares de bordados de etiquetas.

Figura N° 25 Unidades Programadas Antes – Después



Fuente: Tabla N° xx

3.2. Análisis inferencial

Para realizar el análisis inferencial a la presente investigación, es necesario hacer un contraste de las hipótesis mediante estadígrafos de comparación de medias, para demostrar la mejora de la productividad. Para ello, primero es necesario efectuar un análisis de normalidad a la muestra, teniendo en cuenta lo siguiente:

Tabla N° 91 Tipo de muestras

Tipo de Muestra	Descripción	¿Qué prueba usar?
MUESTRA GRANDE	Aquella cuya cantidad de datos son mayores a 30.	KOLMOGOROV SMIRNOV
MUESTRA PEQUEÑA	Aquella cuya cantidad de datos son menores o iguales a 30.	SHAPIRO WILK

Fuente: Elaboración Propia

3.2.1 Análisis de la hipótesis general

H_a: La aplicación del estudio de tiempo mejora la productividad de la Empresa BORDADEX S.A. – Lima, 2017.

Con la finalidad de poder constatar la hipótesis general, primero es necesario determinar si los datos que comprenden de las series de la productividad Antes y Después tengan un comportamiento paramétrico. En caso las series para ambos datos sean menores o iguales a 30, por consiguiente se procederá con el análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

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

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

Tabla N° 92 Pruebas de Normalidad de la Productividad

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Productividad Antes	.224	12	.098	.921	12	.296
Productividad Después	.298	12	.004	.833	12	.023

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: IBM SPSS Statistics

De la Tabla N°84, se puede validar que la significancia de la productividad Antes tiene un valor mayor a 0.05 y la productividad Después tiene un valor menor a 0.05, en consecuencia y de acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que tienen comportamientos paramétrico y no paramétrico, respectivamente.

Tabla N° 93 Criterio de Selección del Estadígrafo

ANTES	DESPUÉS	ESTADÍGRAFO
Paramétrico	Paramétrico	T STUDENT
Paramétrico	No Paramétrico	WILCOXON
No Paramétrico	No Paramétrico	WILCOXON

Fuente: Elaboración propia

Para saber si la serie de la productividad ha mejorado, se procederá con el análisis del estadígrafo de Wilcoxon.

Contrastación de la hipótesis general

H₀: La aplicación del estudio de tiempo no mejora la productividad de la Empresa BORDADEX S.A. – Lima, 2017.

H_a: La aplicación del estudio de tiempo mejora la productividad de la Empresa BORDADEX S.A. – Lima, 2017.

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

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

Tabla N° 94 Resultados del análisis de Wilcoxon

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Productividad Antes	12	.6050	.04167	.54	.67
Productividad Después	12	.9108	.03029	.87	.99

Fuente: IBM SPSS Statistics

Para la Tabla N°86, ha quedado demostrado que la media de la productividad Antes (0.6050) es menor que la media de la productividad Después (0.9108), en consecuencia

según la regla de decisión no se cumple $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$; es así que, se rechaza la hipótesis nula de que la aplicación del estudio de tiempo no mejora la productividad, y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por lo que queda comprobado que la Aplicación del Estudio de Tiempo mejora la productividad en la empresa BORDADEX S.A. - Lima, 2017.

Con la finalidad de confirmar que el análisis sea el correcto, se procede a diagnosticar el análisis mediante el p_{valor} o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon para la productividad antes y después.

Regla de decisión:

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

Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis de investigación o alterna

Tabla N° 95 Análisis de la significancia de los resultados de Wilcoxon

Estadísticos de prueba^a	
	Productividad Después - Productividad Antes
Z	-3.065 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	.002

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon
b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: IBM SPSS Statistics

De la Tabla N°87, se puede validar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la productividad Antes y Después es de 0.002, en consecuencia y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la Aplicación del Estudio de Tiempo para mejorar la productividad en la empresa BORDADEX S.A. - Lima, 2017.

3.2.2 Análisis de la primera hipótesis específica

Ha: La aplicación del estudio de tiempo mejora la eficacia de la Empresa BORDADDEX S.A. – Lima, 2017.

Con la finalidad de poder contrastar la primera hipótesis específica, primero es necesario determinar si los datos que corresponden a las serie de la eficacia Antes y Después tienen un comportamiento paramétrico. Dado que ambos datos de las series son menores o iguales a 30, por consiguiente se procederá el diagnóstico del de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

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

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

Tabla N° 96 Pruebas de normalidad de la Eficacia

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia Antes	.203	12	.185	.898	12	.149
Eficacia Después	.300	12	.004	.807	12	.011

a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: IBM SPSS Statistics

De la Tabla N° 88, se puede constatar que la significancia de la eficacia Antes tiene un valor mayor a 0.05 y la eficacia Después tiene un valor menor a 0.05, en consecuencia y de acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que tienen comportamientos paramétrico y no paramétrico, respectivamente.

Tabla N° 97 Criterio de Selección del Estadígrafo

ANTES	DESPUÉS	ESTADÍGRAFO
Paramétrico	Paramétrico	T STUDENT
Paramétrico	No Paramétrico	WILCOXON
No Paramétrico	No Paramétrico	WILCOXON

Elaboración Propia

Para obtener un mayor detalle y saber si la eficacia ha mejorado, se procederá con el análisis del estadígrafo de Wilcoxon.

Contrastación de la primera hipótesis general

H_0 : La aplicación del estudio de tiempo no mejora la eficacia de la Empresa BORDADDEX S.A. – Lima, 2017.

H_a : La aplicación del estudio de tiempo mejora la eficacia de la Empresa BORDADDEX S.A. – Lima, 2017.

Regla de decisión:

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

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

Tabla N° 98 Resultados del análisis de Wilcoxon

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Eficacia Antes	12	.6933	.03651	.65	.76
Eficacia Después	12	.9475	.01485	.92	.96

Fuente: IBM SPSS Statistics

De la Tabla N° 90, ha quedado demostrado que la media de la eficacia Antes (0.6933) es menor que la media de la eficacia Después (0.9475), por consiguiente según la regla de

decisión no se cumple $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$; es así que, se rechaza la hipótesis nula de que la Aplicación del Estudio de Tiempo no mejora la eficacia, y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por lo que queda demostrado que la Aplicación del Estudio de Tiempo mejora la eficacia en la empresa BORDADEX S.A. - Lima, 2017.

Con la finalidad de constatar que el análisis sea el correcto, se procede al análisis mediante el p_{valor} o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba de Wilcoxon a la eficacia antes y después.

Regla de decisión:

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

Si $p_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis de investigación o alterna

Tabla N° 99 Análisis de la significancia de los resultados de Wilcoxon

Estadísticos de prueba^a	
	Eficacia Después - Eficacia Antes
Z	-3.066 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	.002

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon
b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: IBM SPSS Statistics

De la Tabla N°91, se puede constatar que la significancia de la prueba de Wilcoxon, aplicada a la eficacia Antes y Después es de 0.002, en consecuencia y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la Aplicación del Estudio de Tiempo para mejorar la eficacia en la empresa BORDADEX S.A. - Lima, 2017.

3.2.3 Análisis de la segunda hipótesis específica

H_a : La aplicación del estudio de tiempo mejora la eficiencia de la Empresa BORDADEX S.A. – Lima, 2017.

Con la finalidad de poder comprobar la segunda hipótesis específica, es necesario primero diagnosticar si los datos que corresponden a las serie de la eficiencia Antes y Después tienen un comportamiento paramétrico. En vista que las series de ambos datos son menores o iguales a 30, por consiguiente se procederá con el análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

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

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

Tabla N° 100 Pruebas de normalidad de la Eficiencia

Pruebas de normalidad						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia Antes	.167	12	.200 [*]	.917	12	.259
Eficiencia Después	.279	12	.011	.784	12	.006

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.
a. Corrección de significación de Lilliefors

Fuente: IBM SPSS Statistics

Para la Tabla N°92, se puede constatar que la significancia de la eficiencia Antes tiene un valor mayor a 0.05 y la eficiencia Después tiene un valor menor a 0.05, en consecuencia y de acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que tienen comportamientos paramétrico y no paramétrico, respectivamente.

Tabla N° 101 Criterio de Selección del Estadígrafo

ANTES	DESPUÉS	ESTADÍGRAFO
Paramétrico	Paramétrico	T STUDENT
Paramétrico	No Paramétrico	WILCOXON
No Paramétrico	No Paramétrico	WILCOXON

Fuente: Elaboración propia

Por lo que se busca saber si la eficiencia ha mejorado, se procederá con el diagnosticar con el estadígrafo de Wilcoxon.

Contrastación de la segunda hipótesis específica

H₀: La aplicación del estudio de tiempo mejora la eficiencia de la Empresa BORDADEX S.A. – Lima, 2017.

H_a: La aplicación del estudio de tiempo mejora la eficiencia de la Empresa BORDADEX S.A. – Lima, 2017.

Regla de decisión:

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

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

Tabla N° 102 Resultados del análisis de Wilcoxon

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
Eficiencia Antes	12	.8600	.01706	.83	.88
Eficiencia Después	12	.9533	.00651	.94	.96

Fuente: IBM SPSS Statistics

De la Tabla N°94, se demuestra que la media de la eficiencia Antes (0.8600) es menor que la media de la eficiencia Después (0.9533), en consecuencia no se cumple la regla de decisión $H_0: \mu_{Pa} \geq \mu_{Pd}$; puesto que, se rechaza la hipótesis nula de que la Aplicación del Estudio de Tiempo mejora la eficiencia, y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que la Aplicación del Estudio de Tiempo mejora la eficiencia en la empresa BORDADDEX S.A. - Lima, 2017.

Con la finalidad de poder constatar la segunda hipótesis específica, para ello primero es necesario determinar si los datos que corresponden a las serie de la eficiencia Antes y Después tienen un comportamiento paramétrico. Dado que que las series de ambos datos son menores o iguales a 30, por consiguiente se procederá con el análisis de normalidad mediante el estadígrafo de Shapiro Wilk.

Regla de decisión:

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

Si $\rho_{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis de investigación o alterna

Tabla N° 103 Análisis de la significancia de los resultados de Wilcoxon

Estadísticos de prueba^a	
	Eficiencia Después - Eficiencia Antes
Z	-3.075 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	.002

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon
b. Se basa en rangos negativos.

Fuente: IBM SPSS Statistics

Por lo que en la Tabla N°95 se muestra la prueba de Wilcoxon es de las muestras relacionadas, queda demostrado que el valor de la significancia es de 0.002, siendo este menor que 0.05, en consecuencia se reafirma que se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna de que la Aplicación del Estudio de Tiempo mejora la eficiencia en la empresa BORDADDEX S.A. - Lima, 2017.

IV. DISCUSIÓN

En el presente capítulo se discutirán los resultados obtenidos de la investigación:

- 4.1** Con relación a los resultados de la productividad, se observó que la media de la productividad Antes tiene un valor de (0.6050) y la media de la productividad Después (0.9108) habiendo un incremento en la productividad equivalente a 50.54%. Esta mejora es respaldada por QUILLUPANGUI, Luis; quien en su tesis “Incremento de la Productividad en la Línea de Producción de Bordados en la Industria JORIBORDADOS S.A”, aplicó algunas herramientas Manufactura Esbelta, logrando que la productividad de la sección de bordados paso de 57% a un 64%, equivalente a un 7% de incremento parcial, pues solo se mejoraron los cuellos de botellas y no todo el proceso de bordados; además logró un ahorro de tiempo diario de 2 horas con 30 minutos aproximadamente.
- 4.2** Así mismo, la eficacia en la empresa se observó que la media de la eficacia Antes tenía un valor de (0.6933) y la media de la eficacia Después tiene un valor de (0.9475). Este éxito obtenido es respaldado por CONCHA, Jimmy y BARAHONA, Byron; quienes en su tesis “Mejoramiento de la Productividad en la Empresa INDUACERO CIA. LTDA., en base al desarrollo de implementación de la Herramientas del Lean Manufacturing”, realizaron un mapeo del sistema productivo logrando reducir actividades y tiempos muertos que no agregaban valor, también implementaron las 5S para aumentar la eficiencia y la eficacia en un 15% en los procesos de producción en planta, incluso se pudo obtener un aprovechamiento del espacio físico de 91.7 m² y un incremento en las utilidades del 8.37%.
- 4.3** Por último, el incremento en la eficiencia en la empresa, antes presentaba una media el cual tenía un valor de (0.8600) y después presentaba una media el cual tiene un valor de (0.9533), siendo esto un incremento de 10.84%, a consecuencia de la mejora de la aplicación del estudio de tiempo. Este resultado es respaldado por GONZALES, Carolina; quien en su Informe Final de Práctica Empresarial “Estandarización y Mejora de los Procesos Productivos en la empresa Estampados Color Way SAS”, el investigador estandarizó los procesos mediante un estudio de tiempos y métodos de trabajo obteniendo como resultado un incremento del 7% de la eficiencia, logrando un rendimiento óptimo de los operarios y de la maquinaria.

V. Conclusiones

En el presente capítulo se da respuesta a las interrogantes expuestas en la tesis:

- 5.1** A través de la descripción de la situación actual de la empresa se determinó que la investigación sea dirigida a la producción de bordados de etiquetas. Asimismo, al identificar las actividades de dicho proceso, se detectaron actividades que no agregaban por lo cual se tomó decisiones de optimizar dichas actividades así logrando reducir los tiempos improductivos; por otra parte la toma de tiempos inicial (264.37 minutos/cada 10 millares de bordados de etiquetas); con la aplicación del Estudio de Tiempos permitió determinar que el tiempo estándar era de 226.22 minutos/cada 10 millares de bordados de etiquetas permitiendo programar una producción de 27.12 millares/día.
- 5.2** La productividad aumentó en 0.3058 según se puede apreciar en la Tabla N° 86, habiendo un incremento equivalente de la productividad de 50.54% el cual es extraído de la resta de la productividad de antes (0.6050) con la productividad después (0.9108) entre la productividad de antes (0.6050). Todo ello como consecuencia de la aplicación del Estudio de Tiempo.
- 5.3** La eficacia medida a través de las unidades elaboradas en referencia a las unidades programadas durante un periodo de 26 días en la producción de bordados de etiquetas se obtuvo una mejora de 0.2542 según se puede apreciar en la Tabla N° 90, habiendo un incremento equivalente de la eficacia de 36.66% el cual es extraído de la resta de la eficacia de antes (0.6933) con la eficacia después (0.9475) entre la eficacia de antes (0.6933). Todo ello como consecuencia de la aplicación del Estudio de Tiempo
- 5.4** En cuanto a la eficiencia de la empresa, también se obtuvieron resultados esperados, la aplicación del Estudio de Tiempo obtuvo una mejora de 0.0933 según se puede apreciar en la Tabla N° 94, habiendo un incremento equivalente de la eficiencia de 10.84% el cual es extraído de la resta de la eficiencia de antes (0.8600) con la eficiencia después (0.9533) entre la eficiencia de antes (0.6933).

VI. Recomendaciones

A continuación, se mencionarán algunas recomendaciones relacionadas a la aplicación del Estudio de Tiempo:

- 6.1** Se recomienda efectuar el Estudio de Tiempos cada año para identificar, analizar, evaluar y brindar soluciones a los inconvenientes nuevos que se presenten, además continuar con las capacitaciones si hubiese nuevo personal que ingrese a operar en la empresa BORDEX S.A., teniendo una buena planificación y control de la producción se logrará mejorar el índice de productividad.

- 6.2** Se recomienda también realizar mensualmente capacitaciones de la herramienta de las 5 S para mantener limpio y ordenado el área de trabajo, también Seguridad y salud ocupacional para el bienestar del trabajador, ya que estas actividades hacen que el trabajador se sienta identificado con la empresa porque se estaría invirtiendo en el personal.

- 6.3** Es importante continuar con la propuesta a futuro, centrándose principalmente en la capacitación. Por ello se debe continuar con las capacitaciones para controlar la ejecución de las mejoras propuestas y los resultados obtenidos, de esta manera involucrará al personal en la mejora de la productividad. Como motivación se sugiere agregar un programa de incentivos al personal, de esa forma se comprometerán con el cumplimiento de objetivos.

- 6.4** Se recomienda mantener el método de trabajo ya aplicado con la mejora a fin de que se repita; así mismo que se fomenten las buenas prácticas de manufactura y calidad.

VII. Referencias bibliográficas

ALZATE, Nathalia y SÁNCHEZ, Julián, denominada: “Estudio de Métodos y Tiempos de la línea de producción de Calzado tipo Clásico de dama en la empresa de calzado caprichosa para definir un nuevo método de producción y determinar el tiempo estándar de fabricación” de la Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia, 2013, 250pp.

BERNAL, César. Metodología de la investigación. 3° ed. Colombia: Pearson Education, 2010. 320pp.

ISBN: 9789586991285

CÁRDENAS, Jorge (2009). Estudio de la Ingeniería de Métodos y Tiempos 3da. Ed. México: Pearson Educación, 2006. 352p.

ISBN: 968-456-468-1

CASTILLO, Manuel (2015). Estudio de tiempos y movimientos en el proceso de producción de una industria manufacturera de ropa. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala, Facultad de Ingeniería, Escuela de Mecánica Industrial, 250 pp.

CONCHA Guaila, Jimmy Gilberto y BARAHONA Defaz, Byron Iván. Mejoramiento de la Productividad en la Empresa INDUACERO CIA. LTDA., en base al desarrollo de implementación de la Metodología 5S y VSM, Herramientas del Lean Manufacturing. Tesis (Título Ingeniero Industrial). Ecuador: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, 2013. 137 pp.

CRUELLES, José (2013). Productividad industrial. Método de trabajo, tiempos y su aplicación a la planificación y a la mejora continua. 1ra. Ed. Barcelona: Marcombo, 848p.

ISBN: 978-84-267-1878-5

GARCÍA, Alonso. Productividad y reducción de costos para la pequeña y mediana industria. Triilas. 2011.

GONZALES Arroyave, Carolina. Estandarización y Mejora de los Procesos Productivos en la empresa Estampados Color Way SAS. Informe Final de Práctica Empresarial (Título Ingeniero Industrial). Caldas: Corporación Universitaria Lasallista, Colombia, 2012. 87 pp.

GONZALEZ, María. En su tesis titulada: “Propuesta para el mejoramiento de los procesos productivos de la fábrica serviopical Ltda.” Trabajo de Grado presentado como requisito para optar al título de Ingeniero Industrial de la Pontificia Universidad Javeriana Bogotá, Colombia. 2004, pp 159.

GUDIÉL, Saul. En su tesis titulada “Implementación de un sistema modular para una empresa de confección de prendas de vestir”. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Perú: Universidad Mayor de San Marcos, 2015, 150 pp.

GUTIÉRRES, Humberto (2010). Calidad Total y productividad. 3ra. ed. D.F., México: McGRAW-HILL, 736p.

ISBN:978-607-15-0315-2

HERNÁNDEZ, Roberto, FERNANDEZ, Carlos y BAPTISTA, María del Pilar. 6ª ed. Metodología de la Investigación. México: McGraw Hill, 2014. 634 pp.

ISBN: 9781456223960

HUAMAN, Wilder (2005). Ingeniería en la capacitación de operarios para la industria de confección textil. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Perú: Universidad Nacional Mayo de San Marcos, Facultad de Ingeniería Industrial, Escuela Académica Profesional de Ingeniería Industrial, 327 pp.

ICART, Teresa, FUENTELZAS, Carmen Y PULPÓN, Anna. Elaboración y presentación de un proyecto de investigación y una tesina. Publicacions I Edicions de la Universitat de Barcelona, Barcelona. 2006

KANAWATY, George. Introducción al Estudio del Trabajo. 4º ed. Ginebra: OIT, 1996.521pp.

ISBN: 9223071089

LÓPEZ, Carlos. Nueva gerencia en AGFA Perú. Revista AGUDI [en línea]. 2012, n° 30. [Fecha de consulta: 26 de abril de 2018].

Disponible en:http://www.agudigraficos.com/agudi/images/stories/revista_30.pdf

MEYERS, Fred. Estudio de tiempos y movimientos para la manufactura ágil. 2a.ed. Mexico: Pearson Educación de México S.A. de C.V., 2000. 352 p.

ISBN: 968-444-468-0

MEJÍA, Samir (2013). Análisis y propuesta de mejora del proceso productivo de una línea de confecciones de ropa interior en una empresa textil mediante el uso de herramientas de manufactura esbelta. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Perú: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, 155 pp.

NIEBEL Benjamín & FREIVALDS Andris. Ingeniería Industrial, Métodos, estándares y diseño del trabajo. 12° ed. México D.F.: Mc Graw Hill, 2009. 614pp.

ISBN: 9789701069622

NORIEGA, Maria y DIAZ, Bertha. Técnicas para el estudio del trabajo. 1.a ed. Perú. Fondo de desarrollo editorial. 2001. 178 p.114

ISBN: 9972-45-048-1

OFICINA TESIS GRADO (2007), Facultad de Ciencias de la Salud. Orientación Metodológica básica para el proceso de elaboración de Tesis Grado. Tesis (Oficina de Tesis). Santo Domingo: Universidad Autónoma de Santo Domingo. Escuela de Ciencias de la Salud, 48p.

PALACIOS, Luis. Ingeniería de Métodos, movimientos y tiempos. 21a ed. Bogotá: Ecoe Ediciones, 2009. 300 p.

ISBN: 978-958-648-624-8

PÁGES, Carlos (2010). La era de la Productividad "Cómo Transformar las economías desde sus cimientos". New York:

Editorial Carmen Pagés

PAPAROZZI, Andrew y VINCENZINO, Joseph. Print Industry Productivity [en línea]. Idealliance + Epicomm. 25 de abril de 2008. [Fecha de consulta: 15 de abril de 2017]. Disponible en: <http://my.idealliance.org/print-industr-1/>

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

ISBN: 9223059011

QUESADA, María y VILLA, William. Estudio del trabajo – Notas de clase. 1a ed. Medellín, Colombia: Editorial ITM, 2007. 273 p.

QUILLUPANGUI Pastillo, Luis Carlos. Incremento de la Productividad en la Línea de Producción de Bordados en la Industria JORIBORDADOS S.A. Tesis (Título Ingeniero Industrial). Quito: Universidad Central Del Ecuador, Facultad de Ingeniería, Ciencias Físicas y Matemática, 2014. 110 pp.

REAÑO, Raul (2015). Propuesta de mejora de la productividad en el proceso de pilado de arroz en el Molino Latina S.A.C. Tesis (Titulado en Ingeniería Industrial). Chiclayo: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, 230 pp.

Disponible en:
http://tesis.usat.edu.pe/jspui/bitstream/123456789/529/1/TL_Reano_Villalobos_RaulErnesto.pdf.

REQUEJO, Oscar. “Productividad laboral y protección social de las MYPES en el fsector comercio de la ciudad de Chiclayo”. Tesis (Título de economista). Chiclayo, Perú: Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, 2013. 37 p.

ROJAS, Wening (2010). Incremento de la productividad mediante un análisis de procesos, en un negocio textil de exportación. Tesis (Ingeniero Industrial) Lima: Universidad Nacional de Ingeniería, 220 pp.

SÁNCHEZ, Julián y ALZATE Nathalia Alzate Guzmán (2013). Estudio de Métodos y Tiempos de la línea de producción de Calzado tipo Clásico de dama en la empresa de calzado caprichosa para definir un nuevo método de producción y determinar el tiempo estándar de fabricación. Colombia: Universidad Tecnológica de Pereira, Colombia, 235 pp.

SANCHEZ, Vicente (2002). Mejoramiento de la línea de producción de clavos negros de una planta procesadora de alambres de acero. Tesis (Ingeniero Industrial).Ecuador: Escuela de Ingeniería Industrial, Guayaquil, 155 pp.

VALDERRAMA, Santiago (2013). Pasos para elaborar proyectos de investigación científica. 2a. Ed. Lima: San Marcos EIRL, 495 pp.

ISBN 978-612302878-7


Anexos

Anexo N° 1: Matriz de consistencia

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENSION	INDICADOR	ESCALA			
GENERAL			VARIABLE DEPENDIENTE: Estudio de Tiempos	Cárdenas, (2009). "Es la actividad que implica la técnica de establecer un estándar del tiempo permisible para realizar un tarea determinada mediante un método pre escrito, con la debida consideración de la fatiga, las demoras personales y los retrasos inevitables". (p.155)	Herramienta para realizar un análisis de tiempos de cada operación, cuya finalidad es determinar el tiempo estándar y tiempo de control para mejorar la productividad a través del estudio de tiempos.	TIEMPO ESTÁNDAR	$TE = tnf * (1 + S)$ <i>Tnf: Tiempo Normal Frecuencial</i> <i>S: Suplementos</i> $TN = TR * FR$ <i>TR: Tiempo Real</i> <i>FR: Factor de Ritmo</i>	Razón			
ESPECIFICOS							Gutiérrez H. (2010) La productividad se mide por el cociente formado por los resultados logrados y los recurso empleados. Los resultados logrados pueden medirse en unidades producidas, en piezas vendidas o en Utilidades, mientras que los recursos empleados pueden cuantificarse por número de trabajadores, tiempo total empleado, horas máquina, etc. (p.21)	Indicador sustancial para una empresa, el cual se obtiene la medición de sus componentes, eficiencia y eficacia. Es decir, optimización de recursos por objetivos trazados.	TIEMPO DE PRESENCIA	$TP = TC - TI$ <i>TC: Tiempo a Control</i> <i>TI: Tiempo de Incidencia</i>	Razón
¿Cómo la aplicación del estudio de tiempo mejora la productividad de la Empresa BORDADEX S.A. – Lima, 2017?	Determinar cómo la aplicación del estudio de tiempo mejora la productividad de la Empresa BORDADEX S.A. – Lima, 2017.	La aplicación del estudio de tiempo mejora la productividad de la Empresa BORDADEX S.A. – Lima, 2017.								VARIABLE INDEPENDIENTE: Productividad	EFICACIA
¿Cómo la aplicación del estudio de tiempo mejora la eficacia de la Empresa BORDADEX S.A. – Lima, 2017?	Determinar cómo la aplicación del estudio de tiempo mejora la eficacia de la Empresa BORDADEX S.A. – Lima, 2017.	La aplicación del estudio de tiempo mejora la eficacia de la Empresa BORDADEX S.A. – Lima, 2017.	VARIABLE INDEPENDIENTE: Productividad	EFICIENCIA	$EGE = (TU/TT) * 100\%$ <i>TU: Tiempo Utilizado</i> <i>TT: Tiempo Total</i>	Razón					
¿Cómo la aplicación del estudio de tiempo mejora la eficiencia de la Empresa BORDADEX S.A. – Lima, 2017?	Determinar como la aplicación del estudio de tiempo mejora la eficiencia de la Empresa BORDADEX S.A. – Lima, 2017.	La aplicación del estudio de tiempo mejora la eficiencia de la Empresa BORDADEX S.A. – Lima, 2017.									

Fuente: Elaboración Propia

Anexo N° 2: Diagrama de Análisis de Operaciones

		(DAP) DIAGRAMA DE ANÁLISIS DE PROCESOS DE LA PRODUCCIÓN DE BORDADOS DE ETIQUETAS DE LA EMPRESA BORDADDEX S.A.					REGISTRO		
							Versión: 01		
							Página 1 de 1		
OPERARIO / MATERIAL / EQUIPO									
DIAGRAMA N°: 1		HOJA N°: 1	ACTIVIDADES						
AREA:			OPERACIÓN				●		
PROCESO:			TRANSPORTE				➔		
PRODUCTO:			ESPERA				◐		
METODO:	PRE-TEST	POST-TEST	INSPECCIÓN				■		
COMPUESTO POR:			ALMACEN				▼		
APROBDO POR:			OPERACIÓN - INSPECCIÓN				◻		
DESCRIPCIÓN ACTIVIDAD	TE (min/seg)		●	➔	◐	■	▼	◻	OBSERVACIONES
TOTAL									

BORDADDEX S.A.

 Carlos Figueroa Trivani
 GERENTE GENERAL


Anexo N° 5: Formato de medición del estudio de tiempo

		FICHA DE REGISTRO DE LA TOMA DE ESTUDIO DE TIEMPOS																		PROCEDIMIENTO													
																				Versión: 01													
		Empresa				Área				Fecha Inicio: Fecha Fin:																							
Método				PRE-TEST				POST-TEST						Proceso																			
Observado por				Producto																													
N°	Actividad	Tiempo observado - Minutos - Segundos - DIA																															
		Día 1		Día 2		Día 3		Día 7		Día 8		Día 13		Día 14		Día 15		Día 17		Día 18		Día 19		Día 20		Día 20		Día 23		Día 24		Día 25	
		min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg	min	seg

BORDADEX S.A.

 Carlos Augusto Trivanco
 GERENTE GENERAL

Anexo N°6: Formato del cálculo del número de muestras

		CÁLCULO DEL NUMERO DE MUESTRAS - PROCESO ELABORACIÓN DE ETIQUETAS - BORDADDEX S.A.			PROCEDIMIENTO
					Versión: 01
					Página 1 de 1
Empresa			Área		
Método	PRE-TEST	POST-TEST	Proceso		
Elaborado			Producto		
N°	ACTIVIDAD		Σx	Σx^2	$N = \left(\frac{40 \sqrt{n \Sigma x^2 - (\Sigma x)^2}}{\Sigma x} \right)^2$

BORDADDEX S.A.
Carlos Agustina Tivanco
 GERENTE GENERAL

Anexo N° 7: Formato del cálculo promedio del tiempo observado de acuerdo al tamaño de muestra.

		CÁLCULO DEL PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO TOTAL DE ACUERDO AL TAMAÑO DE LA MUESTRA										PROCEDIMIENTO	
												Versión: 01	
												Página 1 de 1	
Empresa								Área					
Método		PRE-TEST			POST-TEST			Proceso					
Elaborado por								Producto					
N°	ACTIVIDAD	NUMERO DE MUESTRAS										PROMEDIO	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		

BORDADIX S.A.

 Carlos Augusto Trujillo
 GERENTE GENERAL

Anexo N° 8: Formato del cálculo promedio del tiempo observado de acuerdo al tamaño de muestra.

		CALCULO DEL TIEMPO ESTANDAR DEL PROCESO DE PRODUCCION DE BORDADOS DE ETIQUETAS - BORDADEX S.A.						PROCEDIMIENTO				
								Versión: 01				
								Página 1 de 1				
Empresa						Área						
Método		PRE-TEST		POST-TEST		Proceso						
Elaborado por						Producto						
N°	ACTIVIDAD	PROMEDIO DEL TIEMPO OBSERVADO	WESTINGHOUSE				FACTOR DE VALORACIÓN	TIEMPO NORMAL (TN)	SUPLEMENTOS		TOTAL DE SUPLEMENTOS	TIEMPO EXTANDAR
			H	E	CD	CS			NP	F		
1												
2												
3												
4												
5												
6												
7												
Tiempo Total para producir 10000 etiquetas (min)												
H=HABILIDAD / E=ESFUERZO / CD=CONDICIÓN / CS=CONSISTENCIA / F=FATIGA												

BORDADEX S.A.

 Carlos Figueroa
 GERENTE GENERAL

Anexo N° 9: Formato de capacitación

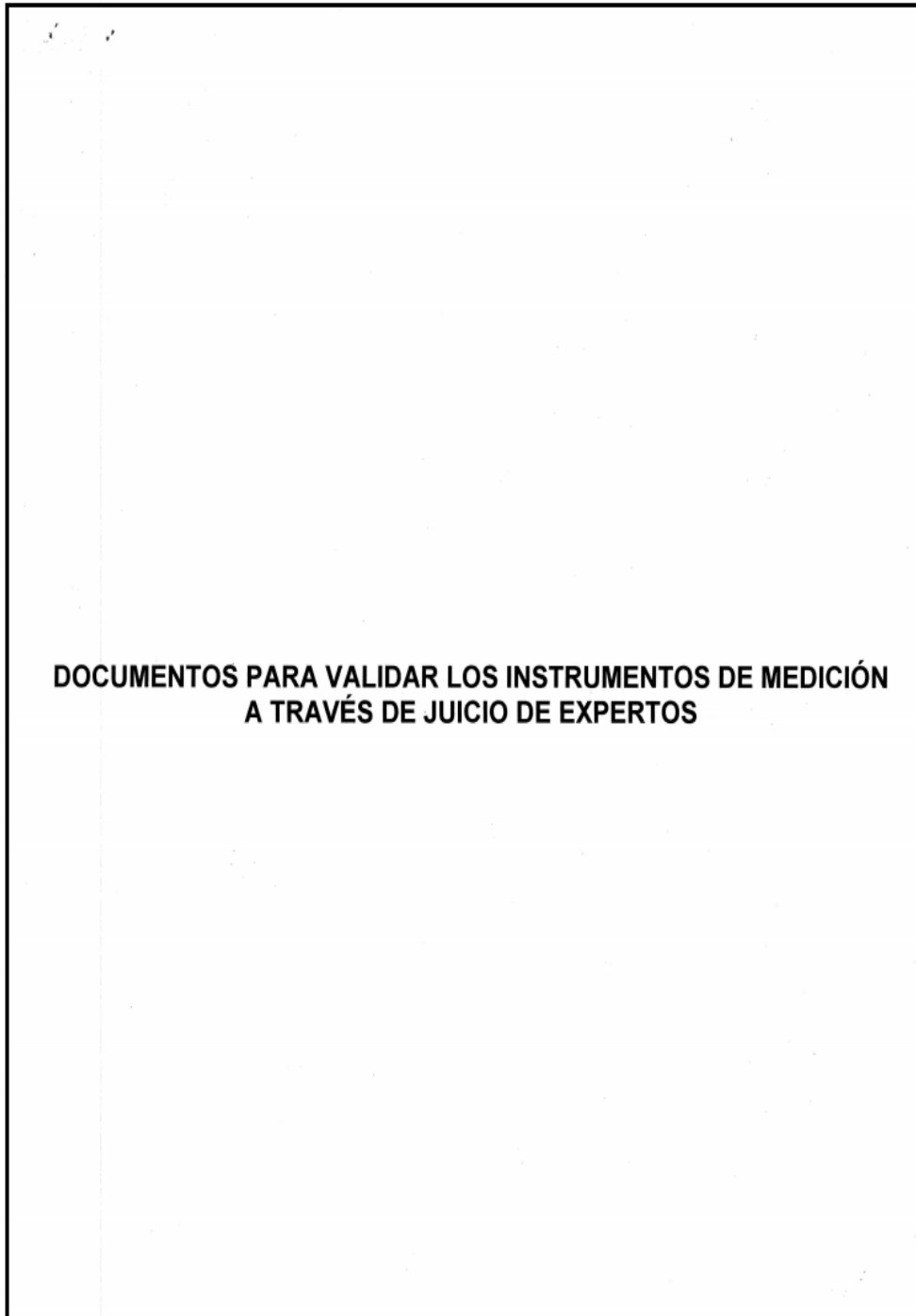
	REGISTRO DE CAPACITACIÓN A LOS TRABAJADORES DE LA EMPRESA BORDADDEX S.A.		REGISTRO
			Versión: 01
			Página 1 de 1
Tema:		Fecha:	
Objetivo:		Lugar:	
Responsable:		Duración:	
N°	Apellido y Nombre	DNI	Firma
Elaborado: Elizabeth Wendy Gonzales Suarez		Aprobado por: Carlos Huayna Vivanco – Gerente General  BORDADDEX S.A. Gerente General	

Anexo N° 10: Tabla de Correlación de Datos para el Análisis de Pareto

	C1	C2	C3	C4	C5	C6	C7	C8	C9	C10	Puntaje	% Ponderado
C1	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1	3.57%
C2	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	1	3.57%
C3	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	3.57%
C4	0	0	0	1	0	0	1	0	0	0	1	3.57%
C5	0	1	1	1	1	0	0	0	1	0	4	14.29%
C6	0	0	1	0	0	1	0	0	0	0	1	3.57%
C7	1	1	1	1	0	0	1	0	0	0	5	17.86%
C8	1	1	0	0	1	0	1	1	1	1	6	21.43%
C9	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	7	25.00%
C10	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1	1	3.57%
											28	100.00%

C1	Materiales defectuoso (Baja Calidad)
C2	Falta de capacitación al personal
C3	Falta de compromiso y dedicación
C4	Desorden en los puestos de trabajo
C5	Orden y limpieza deficiente
C6	Altos sonidos por las maquinas
C7	Falta de procedimientos
C8	Falta de control y registro
C9	Tiempo improductivos
C10	No existen metas

Anexo N° 11: Documentos para validar los instrumentos de medición a través de juicio de expertos.



CARTA DE PRESENTACIÓN

Señor(a)(ita):

Presente

Asunto: VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS A TRAVÉS DE JUICIO DE EXPERTO.

Nos es muy grato comunicarnos con usted para expresarle nuestros saludos y así mismo, hacer de su conocimiento que siendo estudiante de la EAP de Ingeniería Industrial de la UCV, en la sede Lima Norte, promoción 2018, requiero validar los instrumentos con los cuales recogeremos la información necesaria para poder desarrollar nuestra investigación y con la cual optaremos el título de bachiller.

El título nombre de nuestro proyecto de investigación es: **“Aplicación del Estudio de Tiempo para mejorar la productividad en la empresa BORDADEX S.A., Lima, 2017”** y siendo imprescindible contar con la aprobación de docentes especializados para poder aplicar los instrumentos en mención, hemos considerado conveniente recurrir a usted, ante su connotada experiencia en temas educativos y/o investigación educativa.

El expediente de validación, que le hacemos 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.

Expresándole nuestros sentimientos de respeto y consideración nos despedimos de usted, no sin antes agradecerle por la atención que dispense a la presente.

Atentamente.


Firma

Gonzales Suarez, Elizabeth Wendy
D.N.I: 75501686



DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE Y DIMENSIONES

Variable: ESTUDIO DE TIEMPO

Para Cárdenas, (2009). "Es la actividad que implica la técnica de establecer un estándar del tiempo permisible para realizar un tarea determinada mediante un método pre escrito, con la debida consideración de la fatiga, las demoras personales y los retrasos inevitables". (p.155).

Dimensiones de las variables: ESTUDIO DE TIEMPO

Dimensión 1 TIEMPO ESTANDAR

Mayers (2000) define el tiempo estándar como el tiempo que se requiere para la fabricación de un producto en una determinada estación de trabajo, tomando en cuenta las tres condiciones siguientes: (1) El operario debe ser competente y bien capacitado, (2) que trabaja a una velocidad o ritmo normal, y (3) que haga una tarea determinada. Estos tres puntos son fundamentales para realizar el estudio de tiempos (pág. 18).

Dimensión 2 TIEMPO DE PRESENCIA

Para CRUELLES, José (2013). "Es el tiempo medido en tiempo-hombre, mientras que los trabajadores han permanecido en la empresa. Es el tiempo que la empresa tendrá que pagar al final del mes con producción sin ella. Y es el equivalente al tiempo empleado para ejecutar las tareas, bien o mal aprovechado. [...]", (p.53)

DEFINICIÓN CONCEPTUAL DE LA VARIABLE DEPENDIENTE Y SUS DIMENSIONES

Variable: PRODUCTIVIDAD

Gutiérrez (2010) La productividad se mide por el cociente formado por los resultados logrados y los recurso empleados. Los resultados logrados pueden medirse en unidades producidas, en piezas vendidas o en Utilidades, mientras que los recursos empleados pueden cuantificarse por número de trabajadores, tiempo total empleado, horas máquina, etc, (p.21).

Dimensiones de las variables: PRODUCTIVIDAD

Dimensión 1 EFICICACIA

García (2011) expresa que, la eficacia es la relación entre los productos logrados y las metas que se tienen fijadas. El índice de eficacia demuestra el buen resultado de la realización de un producto en un periodo definido. Eficacia es obtener resultados, su fórmula es: (pág. 17).

MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES

	VARIABLES	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADOR	ESCALA
VARIABLE INDEPENDIENTE	Estudio de Tiempos	Cárdenas, (2009). "Es la actividad que implica la técnica de establecer un estándar del tiempo permisible para realizar un tarea determinada mediante un método pre escrito, con la debida consideración de la fatiga, las demoras personales y los retrasos inevitables". (p.155)	Herramienta para realizar un análisis de tiempos de cada operación, cuya finalidad es determinar el tiempo estándar y tiempo de control para mejorar la productividad a través del estudio de tiempos.	Tiempo Estándar	$TE = TN * (1+S)$ <i>Tnf: Tiempo Normal Frecuencial</i> $TN = TR * FR$ <i>TR: Tiempo Real</i> <i>FR: Factor de Ritmo</i>	Razón
				Tiempo de Presencia	$TP = TC - TI$ <i>TC: Tiempo a Control</i> <i>TI: Tiempo de Incidencia</i>	Razón
VARIABLE DEPENDIENTE	Productividad	Gutiérrez H. (2010) La productividad se mide por el cociente formado por los resultados logrados y los recurso empleados. Los resultados logrados pueden medirse en unidades producidas, en piezas vendidas o en Utilidades, mientras que los recursos empleados pueden cuantificarse por número de trabajadores, tiempo total empleado, horas máquina, etc. (p.21)	Indicador sustancial para una empresa, el cual se obtiene la medición de sus componentes, eficiencia y eficacia. Es decir, optimización de recursos por objetivos trazados.	EFICACIA	$EFICACIA = (UE/UP) * 100\%$ <i>UE: Unidades Elaboradas</i> <i>UP: Unidades Programadas</i>	Razón
				EFICIENCIA	$EFICIENCIA = (TU/TT) * 100\%$ <i>TU: Tiempo Utilizado</i> <i>TT: Tiempo Total</i>	Razón

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE ESTUDIO DE TIEMPO

N°	DIMENSIONES / ítems		Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	DIMENSIÓN 1	Tiempo Estándar	Si	No	Si	No	Si	No	
1	$TE = TN \cdot (1+S)$ <i>Tnf: Tiempo Normal Frecuencial</i> <i>S: Suplementos</i>	$TN = TR \cdot FR$ <i>TR: Tiempo Real</i> <i>FR: Factor de Ritmo</i>	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2	Tiempo de Presencia	Si	No	Si	No	Si	No	
2	$TP = TC - TI$ <i>TC: Tiempo a Control</i> <i>TI: Tiempo de Incidencia</i>		✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Hay Suficiencia

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

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

Especialidad del validador: Ing. Industrial

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

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

**GUSTAVO ADOLFO
 MONTOYA CARDENAS
 INGENIERO INDUSTRIAL
 Reg. CIP N° 144806**

...10...de...Maya...del 2010



Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE PRODUCTIVIDAD

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ₁		Relevancia ₂		Claridad ₃		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1 Eficacia							
3	$\text{EFICACIA} = \frac{\text{Unidades Elaboradas}}{\text{Unidades Programadas}} \times 100$	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2 Eficiencia							
4	$\text{EFICIENCIA} = \frac{\text{Tiempo Utilizado}}{\text{Tiempo Total}} \times 100$	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay
suficiencia): Hay Suficiencia
Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Montoya Cárdenas **DNI:** 07500140
Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

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

GUSTAVO ADOLFO
MONTAYA CARDENAS
INGENIERO INDUSTRIAL
Reg. CIP N° 144806

10 de Mayo del 2016


Firma del Experto Informante.



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE ESTUDIO DE TIEMPO

N°	DIMENSIONES / ítems		Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	DIMENSIÓN 1	Tiempo Estándar	Si	No	Si	No	Si	No	
1	TE= TN*(1+S)	TN= TR*FR							
	Tnf: Tiempo Normal Frecuencial S: Suplementos	TR: Tiempo Real FR: Factor de Ritmo	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2	Tiempo de Presencia	Si	No	Si	No	Si	No	
2	TP=TC-TI								
	TC: Tiempo a Control TI: Tiempo de Incidencia		✓		✓		✓		

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: BRAVO ROSAS, Leonardo DNI: 08654346

Especialidad del validador: ING INGENIERIA DE SISTEMAS, DR

10 de 05 del 2018

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

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


 Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE PRODUCTIVIDAD

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ₁		Relevancia ₂		Claridad ₃		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1 Eficacia							
3	$\text{EFICACIA} = \frac{\text{Unidades Elaboradas}}{\text{Unidades Programadas}} \times 100$	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2 Eficiencia							
4	$\text{EFICIENCIA} = \frac{\text{Tiempo Utilizado}}{\text{Tiempo Total}} \times 100$	✓		✓		✓		

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: BRUNO ROMÁN LLONDO DNI: 08631346

Especialidad del validador: ING INDUSTRIAL, MBA, DR

...10...de...05...del 2018

- ¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

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


 Firma del Experto Informante.



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE INDEPENDIENTE ESTUDIO DE TIEMPO

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	<p>DIMENSIÓN 1 Tiempo Estándar</p> <p>$TE = TN \cdot (1 + S)$ $TN = TR \cdot FR$</p> <p><i>Tnf: Tiempo Normal Frecuencial</i> <i>S: Suplementos</i></p> <p><i>TR: Tiempo Real</i> <i>FR: Factor de Ritmo</i></p>	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2 Tiempo de Presencia	Si	No	Si	No	Si	No	
2	<p>TP = TC - TI</p> <p><i>TC: Tiempo a Control</i> <i>TI: Tiempo de Incidencia</i></p>	✓		✓		✓		

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.) Dulcila Laguarda Romado DNI: 72423025

Especialidad del validador: ING. GERIERO 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

04 de 10 del 2018


 Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE DEPENDIENTE PRODUCTIVIDAD

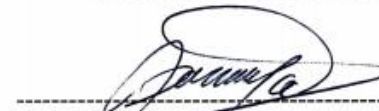
N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ₁		Relevancia ₂		Claridad ₃		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1 Eficacia							
3	$\text{EFICACIA} = \frac{\text{Unidades Elaboradas}}{\text{Unidades Programadas}} \times 100$	/		/		/		
	DIMENSIÓN 2 Eficiencia							
4	$\text{EFICIENCIA} = \frac{\text{Tiempo Utilizado}}{\text{Tiempo Total}} \times 100$	/		/		/		

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. DALIA LIZ LAGUNA ROSALES DNI: 72423025
Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL

- ¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

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

04 de 05 del 2016

Firma del Experto Informante.

Anexo N° 12: Ficha de calibración del cronometro

	CERTIFICADO DE CALIDAD 09/2017 - 098	Formato				
		Versión: 01				
		Página 1 de 1				
<p>BORDADEX S.A. certifica que el instrumento usado para las mediciones de tiempo en los diferentes procesos en nuestras operaciones cumple con las características descritas dadas por el fabricante.</p>						
<table border="0" style="width: 100%;"> <tr> <td style="width: 45%; vertical-align: top;"> <p>Marca: Q&Q</p> <p>Modelo: Hs45</p> <ul style="list-style-type: none"> → Unidad de mínima de medida 1/1000 segundos. → Rango de trabajo 9h 59 min 59sec 99 centésimas. → Tiempos de vuelta y Split → Tiempo más rápido, más lento y promedio. → Función de cuenta atrás. → Resolución: 1 segundo. → Alarma horaria y diaria. <p>Duración de pila 2 años (CR2032) 1 unidad.</p> </td> <td style="width: 55%; text-align: center; vertical-align: middle;">  </td> </tr> <tr> <td style="vertical-align: top;"> <p>Elaborado por:</p> <p>Elizabeth Wendy Gonzales Suarez</p> </td> <td style="vertical-align: top;"> <p>Aprobado por:</p> <p>Gerencia General – Carlos Huayna Vivanco</p> <div style="text-align: center;">  </div> </td> </tr> </table>			<p>Marca: Q&Q</p> <p>Modelo: Hs45</p> <ul style="list-style-type: none"> → Unidad de mínima de medida 1/1000 segundos. → Rango de trabajo 9h 59 min 59sec 99 centésimas. → Tiempos de vuelta y Split → Tiempo más rápido, más lento y promedio. → Función de cuenta atrás. → Resolución: 1 segundo. → Alarma horaria y diaria. <p>Duración de pila 2 años (CR2032) 1 unidad.</p>		<p>Elaborado por:</p> <p>Elizabeth Wendy Gonzales Suarez</p>	<p>Aprobado por:</p> <p>Gerencia General – Carlos Huayna Vivanco</p> <div style="text-align: center;">  </div>
<p>Marca: Q&Q</p> <p>Modelo: Hs45</p> <ul style="list-style-type: none"> → Unidad de mínima de medida 1/1000 segundos. → Rango de trabajo 9h 59 min 59sec 99 centésimas. → Tiempos de vuelta y Split → Tiempo más rápido, más lento y promedio. → Función de cuenta atrás. → Resolución: 1 segundo. → Alarma horaria y diaria. <p>Duración de pila 2 años (CR2032) 1 unidad.</p>						
<p>Elaborado por:</p> <p>Elizabeth Wendy Gonzales Suarez</p>	<p>Aprobado por:</p> <p>Gerencia General – Carlos Huayna Vivanco</p> <div style="text-align: center;">  </div>					

Anexo N° 13: Sistema de Suplementos por Descanso

SISTEMA DE SUPLEMENTOS POR DESCANSO					
SUPLEMENTOS CONSTANTES	HOMBRE	MUJER	SUPLEMENTOS VARIABLES	HOMBRE	MUJER
Necesidades personales	5	7	e) Condiciones atmosféricas		
Básico por fatiga	4	4	(Índice de enfriamiento, termómetro de		
			Kata (milicalorías/cm ² /segundo)		
SUPLEMENTOS VARIABLES	HOMBRE	MUJER			
a) Trabajo de Pie			16		0
Trabajo de pie	2	4	14		0
			12		0
b) Postura anormal			10		3
Ligeramente incómoda	0	1	8		10
Incómoda (inclinado)	2	3	6		21
Muy incómoda (echado, estirado)	7	7	5		31
			4		45
c) Uso de la fuerza o energía muscular (levantar, tirar o empujar)			3		64
			2		100
Peso levantado por kilogramo			f) Tensión visual		
2.5	0	1	Trabajos de cierta precisión	0	0
5	1	2	Trabajos de precisión o fatigosos	2	2
7.5	2	3	Trabajos de gran precisión	5	5
10	3	4	g) Ruido		
12.5	4	6	Continuo	0	0
15	5	8	Intermitente y fuerte	2	2
17.5	7	10	Intermitente y muy fuerte	5	5
20	9	13	Estridente y muy fuerte	7	7
22.5	11	16	h) Tensión mental		
25	13	20 (máx.)	Proceso algo complejo	1	1
30	17	-	Proceso complejo o atención dividida	4	4
33.5	22	-	Proceso muy complejo	8	8
			i) Monotonía mental		
d) Iluminación			Trabajo algo monótono	0	0
Ligeramente por debajo de la potencia calculada	0	0	Trabajo bastante monótono	1	1
Bastante por debajo	2	2	Trabajo muy monótono	4	4
Absolutamente insuficiente	5	5	j) Monotonía física		
			Trabajo algo aburrido	0	0
			Trabajo aburrido	2	1
			Trabajo muy aburrido	5	2

Fuente: OIT

Anexo N° 14: Sistema Westinghouse

HABILIDAD			ESFUERZO		
0.15	A1	Habilísimo	0.13	A1	Habilísimo
0.13	A2	Habilísimo	0.12	A2	Habilísimo
0.11	B1	Excelente	0.1	B1	Excelente
0.08	B2	Excelente	0.08	B2	Excelente
0.06	C1	Bueno	0.05	C1	Bueno
0.03	C2	Bueno	0.02	C2	Bueno
0	D	Medio	0	D	Medio
-0.05	E1	Regular	-0.04	E1	Regular
-0.1	E2	Regular	-0.08	E2	Regular
-0.16	F1	Malo	-0.12	F1	Malo
-0.22	F2	Malo	-0.17	F2	Malo
CONDICIONES			CONSISTENCIA		
0.06	A	Ideales	0.04	A	Perfecta
0.04	B	Excelentes	0.03	B	Excelente
0.02	C	Buenas	0.01	C	Buena
0	D	Medias	0	D	Media
-0.03	E	Regulares	-0.02	E	Regular
-0.07	F	Malos	-0.04	F	Malos

Fuente: OIT

Anexo N° 15: Manual de la charla de las 5S




2017

Charla de las 5 S



Elaborado Por:	Aprobado Por:
Elaborado Por: Elizabeth Wendy Gonzales Suarez	Carlos Huayna Vivanco (Gerencia General)

VERSIÓN: 01

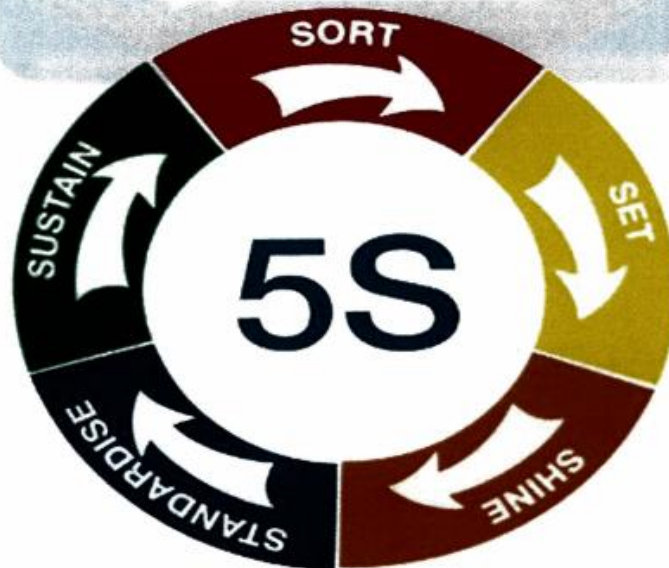
	Manual de la Charla de las 5 S para el personal de producción de la Empresa BORDADEX S.A.	MANUAL
		VERSIÓN: 01
		AÑO: 2017

Introducción


Las 5S son conocidas por ser un programa que nació en Japón y que consta de cinco pasos o etapas, en él se incluyen conceptos de orden y limpieza, mantenimiento y disciplina, de esta forma las empresas evalúan su nivel de desempeño, así como su eficiencia y eficacia al desarrollar sus procesos.

Un pilar importante para que el charla de las 5S sea exitosa en una empresa ya sea de manufactura o de servicios, es el compromiso y la motivación eficaz de todos los procesos, tomando en cuenta que la charla es más que todo para una motivación e incentivación al personal para así sea aprendido y adaptado como un hábito de trabajo.

Entre los resultados obtenidos después de una exitosa charla delas 5s, tenemos la reducción de tiempos improductivos y la eliminación de actos inseguros.



Elaborado Por: Elizabeth Wendy Gonzales Suarez	Aprobado por : Carlos Huayna Vivanco (Gerencia General)
--	---

	Manual de la Charla de las 5 S para el personal de producción de la Empresa BORDADEX S.A.	MANUAL
		VERSIÓN: 01
		AÑO: 2017


Para acotar



Metas de las 5 S:

- Buscar la reducción de pérdidas por la calidad, tiempo de respuesta y costos con la intervención del personal en el cuidado de su sitio de trabajo.
- Facilitar la capacitación y crear las condiciones adecuadas para aumentar la vida útil de los equipos y maquinas, gracias a la inspección oportuna y continua y continua por parte de la persona que opera la maquina o equipo.
- Dar respuesta a la necesidad de mejorar el ambiente de trabajo, eliminación de los desperdicios y elementos innecesarios producidos por el desorden, falta de limpieza entre otros.

Elaborado Por: Elizabeth Wendy Gonzales Suarez	Aprobado por : Carlos Huayna Vivanco (Gerencia General)
--	---

	Manual de la Charla de las 5 S para el personal de producción de la Empresa BORDADEX S.A.	MANUAL
		VERSIÓN: 01
		AÑO: 2017

¿Qué es la estrategia de las 5S?




Objetivo:

Con la charla de las 5 S se busca incentivar a la empresa BORDADEX S.A., para fomentar el orden limpieza y mejora continua.

Alcance:

Aplicable a todos los procesos de las empresa BORDADEX S.A. (area de producción de bordades de etiquetas).

Elaborado Por: Elizabeth Wendy Gonzales Suarez	Aprobado por : Carlos Huayna Vivanco (Gerencia General)
--	---

	Manual de la Charla de las 5 S para el personal de producción de la Empresa BORDADDEX S.A.	MANUAL
		VERSIÓN: 01
		AÑO: 2017

Definiciones:

La metodología de la 5S toma su nombre de cinco palabras japonesas que participan con s: SEIRI, SEITON, SEISO, SEIKETSU Y SHITSUKE.

1) SEIRI: (Organizar)

Seleccionar, identificar lo necesario, seleccionando lo primero y eliminado lo segundo.




2) SEITON: (Clasificar)

Clasificar, definir y ordenar un lugar para cada artículo necesario, manteniendo su lugar para facilitar su localización.



Elaborado Por: Elizabeth Wendy Gonzales Suarez	Aprobado por : Carlos Huayna Vivanco (Gerencia General)
---	--

	Manual de la Charla de las 5 S para el personal de producción de la Empresa BORDADEX S.A.	MANUAL
		VERSIÓN: 01
		AÑO: 2017

3) SEISO: (Limpiar)

Limpiar, mantener aseada y en óptimas condiciones el área de trabajo.




4) SEIKETSU: (Estandarizar)

Estandarizar, definir procedimientos y reglamentos de cada área, para mantener logrado en las 3 primeras S.

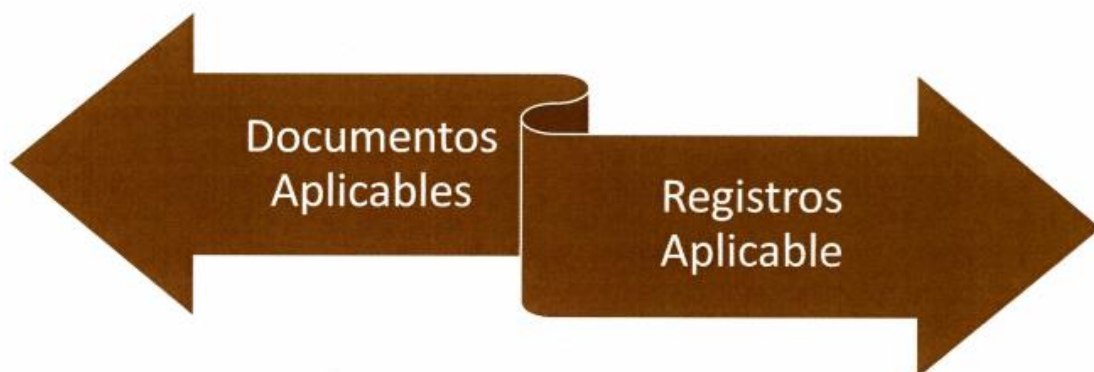


Elaborado Por: Elizabeth Wendy Gonzales Suarez	Aprobado por : Carlos Huayna Vivanco (Gerencia General)
--	---

	Manual de la Charla de las 5 S para el personal de producción de la Empresa BORDADEX S.A.	MANUAL
		VERSIÓN: 01
		AÑO: 2017

5) SHITSUKE: (Autodisciplina)

Disciplina, dar cumplimiento a los procedimientos establecidos, desarrollando hábitos positivos y manteniendo la disciplina.



Elaborado Por: Elizabeth Wendy Gonzales Suarez	Aprobado por : Carlos Huayna Vivanco (Gerencia General)
---	--

Anexo N° 16: Manual de capacitación de la aplicación del estudio de tiempo




2017

Manual de Capacitación



Elaborado Por:	Aprobado Por:
Elaborado Por: Elizabeth Wendy Gonzales Suarez	Carlos Huayna Vivanco (Gerencia General)

VERSIÓN: 01

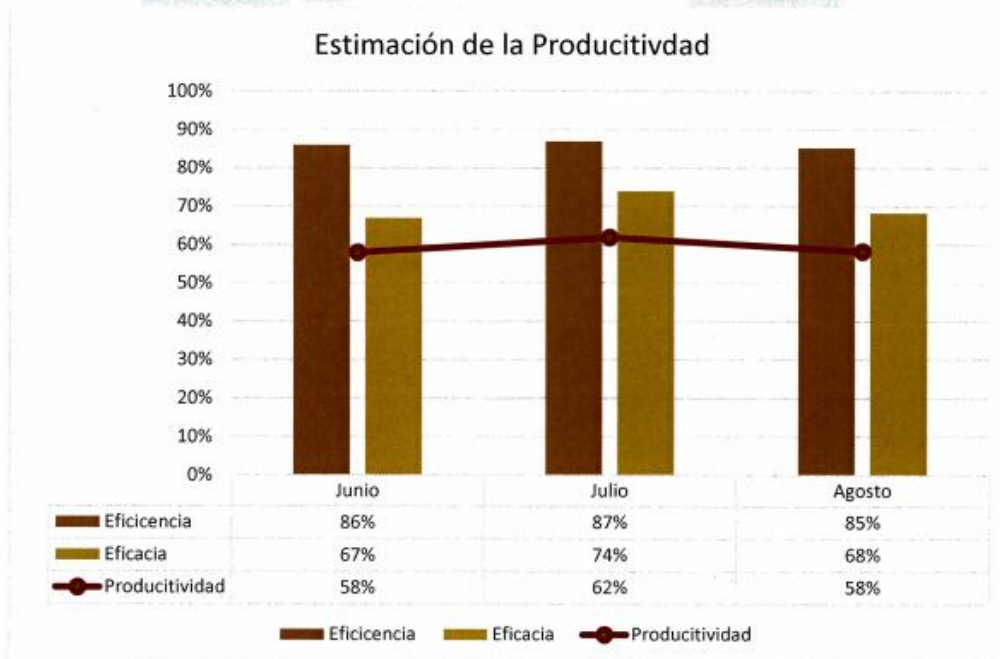
	Manual de capacitación para el personal de producción de la Empresa BORDADEX S.A.	MANUAL
		VERSIÓN: 01
		AÑO: 2017

Manual de Capacitación de la Empresa BORDADEX S.A.


En la empresa presenta problemas que están causando que su productividad no sea la adecuada.

Se procederá a la modificación o reducción de actividades que no agreguen valor en el área de producción de bordado de etiquetas en la empresa BORDADEX S.A., en dicha área se establecerá una optimización de tiempos improductivos en la cadena de producción para mejorar la productividad y a lo largo aumentar los beneficios de la organización.

Después de ver este panorama con autorización de Gerencia y supervisores, se obtuvieron los datos BORDADEX S.A. Aquí en la Figura se aprecia la productividad en los últimos 3 meses.



Elaborado Por: Elizabeth Wendy Gonzales Suarez	Aprobado por : Carlos Huayna Vivanco (Gerencia General)
--	---

	Manual de capacitación para el personal de producción de la Empresa BORDADDEX S.A.	MANUAL
		VERSIÓN: 01
		AÑO: 2017

Objetivo:

Con la capacitación sobre la aplicación del estudio de tiempo para mejorar la productividad busca como objetivo optimizar los tiempos improductivos eliminando actividades que no agregan valor y con ella también mantener un tiempo estándar, tener control y registro de la producción para así medir la productividad.

Alcance:

Aplicable a todos los procesos de la empresa BORDADDEX S.A. (área de producción de bordados de etiquetas).




Etapas del Manual de Capacitación:

1. Charla informativa de mejora en el área de producción

Se procederá a realizar las coordinaciones para informar los datos de producción actual, y basados en ellos se procederá a analizar todo el proceso de la producción con la finalidad de mejorar la productividad. Dicha charla conllevará aspectos generales del proceso de producción de bordados de etiquetas y que procesos se observarán, estas actividades serán evaluadas mediante un estudio de tiempo para que conlleven una reducción del tiempo improductivo en la producción general.

Elaborado Por: Elizabeth Wendy Gonzales Suarez	Aprobado por : Carlos Huayna Vivanco (Gerencia General)
--	---

	Manual de capacitación para el personal de producción de la Empresa BORDADEX S.A.	MANUAL
		VERSIÓN: 01
		AÑO: 2017

2. Análisis y observación del estudio de tiempo en la producción


Se observara el proceso de producción de bordados de etiquetas para una mejora en la productividad, y a su vez específicamente se tomara en cuenta las siguientes actividades:

Actividades:

Actividades:	Producción de Bordados de etiquetas de la empresa BORDADEX S.A.
<ol style="list-style-type: none"> 1. Recepción del Pedido 2. Diseño del Pedido 3. Traslado de las etiquetas 4. Colocar los hilos en la máquina 5. Programación de la Orden de Trabajo en la máquina 6. Mover las etiquetas de la maquina 7. Coser las etiquetas 8. Endurecimiento de las etiquetas 9. Corte y Doblado 10. Inspección 11. Empaquetado en cajas 12. Envío al almacén. 	

Dichas actividades serán analizadas mediante una toma de tiempos durante 26 días para verificar que procesos no agregan valor con el fin de optimizar los tiempos improductivos.

Elaborado Por: Elizabeth Wendy Gonzales Suarez	Aprobado por : Carlos Huayna Vivanco (Gerencia General)
--	---

	Manual de capacitación para el personal de producción de la Empresa BORDADDEX S.A.	MANUAL
		VERSIÓN: 01
		AÑO: 2017

3. Aplicación del estudio de tiempo

En consecuencia del estudio y análisis realizado previamente, se procederá a una reducción de actividades mediante la aplicación del estudio de tiempo, se aplicara al ámbito real de la empresa para verificar el impacto que tendrá el cual debe ser igual al que se pronosticó que se va a realizar, con ello se tendrá a un personal más capacitado y multifuncional, con la finalidad de mejorar la productividad individual de cada operario. Todo ello se llevara en cuenta realizando toma de tiempos y se medirán mediante tiempos estándares.

4. Medición de la productividad

En medida a lo mencionado anteriormente, se realizara una charla informando los cambios y las metas alcanzadas. Para ello se compara el proceso productivo utilizado con anterioridad con respecto al nuevo proceso de producción, ello conllevara a una mejora de la productividad, reducción de costos y maximización de ganancias.

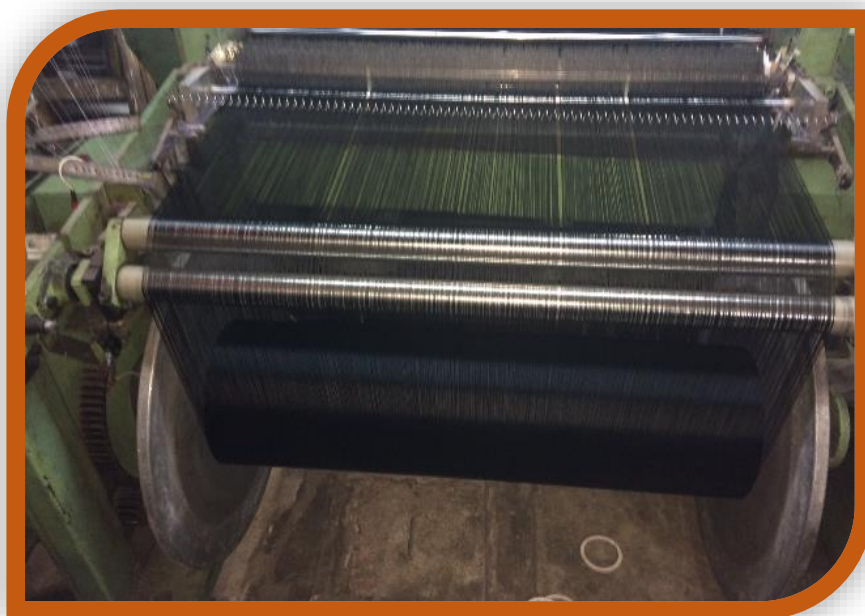
Elaborado Por: Elizabeth Wendy Gonzales Suarez	Aprobado por : Carlos Huayna Vivanco (Gerencia General)
--	---

Anexo N° 17: Interiores de la empresa BORDADEX S.A.

- ✓ Recepción y diseño del pedido



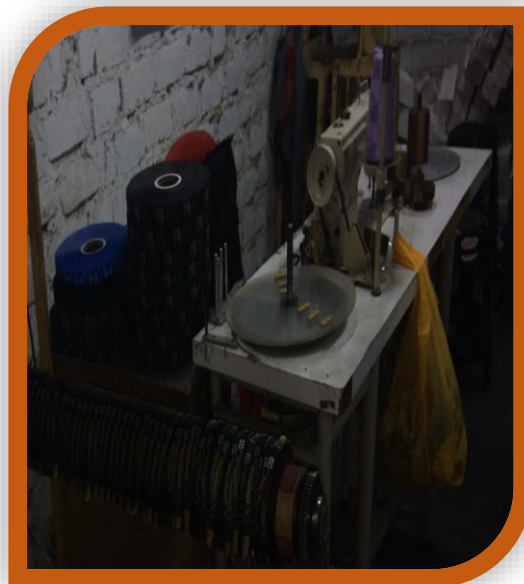
- ✓ Recopilación y colocación de los hilos.



- ✓ Programación de la OT en la maquina



- ✓ Retiro y costura de las etiquetas

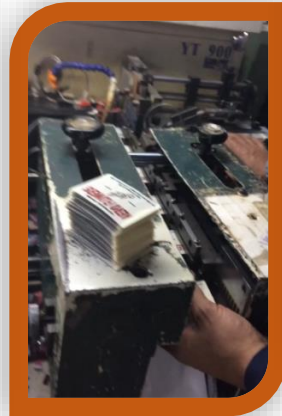




✓ Endurecimiento de las etiquetas (Apresto)



✓ Corte y doblado



✓ Empaquetado y envío al almacén



Anexo N° 18: Documento de similitud

Feedback Studio - Google Chrome
 Es seguro | https://examnitin.com/app/carta/ex?o=9560418244&u=1068750105&lang=es&s=18&student_user=1

feedback studio

Elizabeth Wendy Gonzales Suarez Entrego Final

Resumen de coincidencias 23 %

29	www.um.edu.ar	Escuela de Ingeniería Industrial	<1 %
30	depace.unma.edu.pe	Facultad de Ingeniería	<1 %
31	repositorio.ude.edu.ec	Escuela de Ingeniería	<1 %
32	www.dspace.com	Escuela de Ingeniería	<1 %
33	www.dspace.com	Escuela de Ingeniería	<1 %
34	www.dspace.com	Escuela de Ingeniería	<1 %

UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

"ALICIACIÓN DEL USU NO DE TIEMPO PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA BORDADEX S.A. LIMA, 2017"

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERA INDUSTRIAL

AL FOMRA
 GONZALES SUAREZ, ELIZABETH WENDY

AMSHR
 MAGDALENA ANSICHA CAROLINA SIBIQUE

LIMA, PERÚ, 15 DE ABRIL DE 2017

CUSTOMER SERVICE CENTER

Página: 1 de 184 Número de palabras: 17649

Text only Report High Resolution

Anexo N° 19: Acta de aprobación de originalidad de tesis


 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE ORIGINALIDAD DE TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	--	---

Yo, LEONIDAS MANUEL BRAVO ROJAS, Coordinador de Investigación de la EP de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo, Lima Norte, verifico que la Tesis Titulada: **“APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TIEMPO PARA MEJORAR LA**

PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA BORDADEX S.A., LIMA, 2017”, del estudiante GONZALES SUAREZ, ELIZABETH WENDY; tiene un índice de similitud de 23 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.


El suscrito 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, 12 febrero del 2019


Dr. LEONIDAS M. BRAVO ROJAS
 Coordinador de Investigación de la EP de Ingeniería Industrial

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

Anexo N° 20: Formulario de autorización para la publicación electrónica de tesis

 UCV UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO	AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS EN REPOSITORIO INSTITUCIONAL UCV	Código : F08-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	---	---

Yo Elizabeth Wendy Gonzales Suarez, identificado con DNI N° 75501686, egresado de la Escuela Profesional de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo, autorizo () , No autorizo () la divulgación y comunicación pública de mi trabajo de investigación titulado "Aplicación del estudio de tiempo para mejorar la productividad en la empresa BORDADEX S.A., lima, 2017"; en el Repositorio Institucional de la UCV (<http://repositorio.ucv.edu.pe/>), según lo estipulado en el Decreto Legislativo 822, Ley sobre Derecho de Autor, Art. 23 y Art. 33

Fundamentación en caso de no autorización:

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

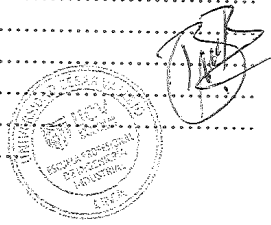
.....

.....

.....

.....


 FIRMA



DNI: 75501686

FECHA: 12 de Febrero del 2018

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------

Anexo N° 21: Formulario de 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
EP DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:
GONZALES SUAREZ, ELIZABETH WENDY

INFORME TÍTULADO:

“APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TIEMPO PARA MEJORAR LA
PRODUCTIVIDAD EN LA EMPRESA BORDADEX S.A., LIMA, 2017,

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

___INGENIERA INDUSTRIAL_____

SUSTENTADO EN FECHA: 22 de Julio del 2018

NOTA O MENCIÓN: 14



FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN