



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL**

**APLICACIÓN DEL ESTUDIO DE TIEMPOS Y MOVIMIENTOS PARA MEJORAR
LA PRODUCTIVIDAD EN LA LÍNEA DE IMPRESIÓN SERIGRÁFICA DE LA
EMPRESA MEJOR IMAGEN E.I.R.L, CARABAYLLO, LIMA, 2017**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
INDUSTRIAL**

AUTOR:

DANTE EUGENIO HIDALGO GUILLÉN

ASESOR:

MGTR. CARLOS ENRIQUE CÉSPEDES BLANCO

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA-PERÚ

2017

PÁGINA DE JURADO

Ing. Jorge Malpartida Gutiérrez

Ing. Carlos Enrique Céspedes Blanco

Ing. Daniel Silva Siu

Dedicatoria

Dedico la presente investigación a mis padres, Diana Guillén Llallire y Eugenio Hidalgo Reyes, los cuales fueron mi principal soporte para alcanzar este logro tan apreciado que es mi título profesional, además de brindarme todo sus ánimos y valores a lo largo de mi carrera universitaria.

Agradecimiento

Agradezco a cada docente por todos los conocimientos y vivencias compartidas a lo largo de mi vida universitaria, las cuales avivaron mis ansias de superación e investigación, asimismo, gratificar a la empresa Mejor Imagen E.I.R.L, por permitirme realizar el presente trabajo de investigación dentro de sus instalaciones.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo Dante Eugenio Hidalgo Guillén con DNI N° 47522927, 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 académica profesional de ingeniería industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

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

Por 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, 19 de julio del 2017

.....
Dante Eugenio Hidalgo Guillén

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 tiempos y movimientos para mejorar la productividad en la línea de impresión serigráfica de la empresa mejor imagen E.I.R.L, Carabayllo, 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.

Dante Eugenio Hidalgo Guillén

Contenido	
PÁGINA DE JURADO	I
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	IV
PRESENTACIÓN	V
1.1 Realidad Problemática	1
1.2 Trabajos previos.....	6
1.3 Marco teórico.....	11
1.3.1 Estudio de tiempos.....	11
1.3.1.1 Instrumentos para el estudio de tiempos.....	14
1.3.1.2 Formas para el estudio de tiempos	16
1.3.1.3 Elementos del estudio de tiempos.....	16
1.3.1.4 Métodos de estudio de tiempos	17
1.3.1.5 Ejecución del estudio.....	19
1.3.1.6 Cálculos de estudio.....	20
1.3.2 Estudio de movimientos	21
1.3.2.1 Movimientos básicos	21
1.3.2.2 Diagrama de procesos bimanual	23
1.3.2.3 Diagrama de operaciones.....	24
1.3.2.4 Diagrama analítico de proceso (DAP)	24
1.3.2.5 Diagrama de recorrido.....	26
1.3.2.6 Principios de economía de movimientos	26
1.3.3 Productividad.....	27
1.3.4 Merma	27
1.3.5 Serigrafía	27
1.4 Formulación del problema	31
1.5 Justificación del estudio	32
1.6 Planteamiento de la Hipótesis general y específicas.....	33
1.7 Planteamiento del Objetivo general y específicos.....	34
2.1 Diseño de la Investigación.....	35
2.1.1 Tipo de investigación	36
2.1.2 Nivel.....	36
2.2 Operacionalización de variables.....	38

2.2.1 Matriz de coherencia.....	38
2.2.2 Matriz de Operalización.....	39
2.3 Población y muestra.....	40
2.3.1 Población	40
2.3.2 Muestra	40
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	41
2.4.1 Instrumentos de recolección de datos:	42
2.4.1.1 Cronómetro	42
2.4.1.2 Tablero de observaciones.....	43
2.4.1.3 Validez y confiabilidad del instrumento de medición	44
2.5 Métodos de análisis de datos	46
2.6 Aspectos éticos	47
2.7 Desarrollo de la propuesta	48
2.7.1 Situación actual de la empresa	48
2.7.1.1 Precedentes de la empresa.....	48
2.7.1.2 Descripción de las actividades.....	48
2.7.1.3 Detalle del área de trabajo.....	50
2.7.1.4 Proceso de impresión de cajas.....	55
2.7.1.5 Descripción de la máquina manual	57
2.7.1.6 Matriz.....	59
2.7.1.7 Estudio de tiempos.....	62
2.7.1.8 Determinación de tiempo suplementario	64
2.7.1.9 Layout del área de trabajo	66
2.7.2 Propuesta de mejora.....	67
2.7.2.1 Estudio de movimientos y distribución del área de trabajo	68
2.7.2.2 Mejora del Layout.....	71
2.7.2.3 Estudio de movimientos de los miembros superiores del operario	71
2.7.2.4 Diagramas bimanuales mejorados	74
2.7.2.5 Mejoras en el equipamiento de trabajo.....	77
2.7.2.6 Diseño mejorado de la máquina manual	80
2.7.2.7 Mejora del molde.....	81
2.7.3 Comparación de resultados	83

2.8 Análisis costo beneficio.....	84
3.1 Análisis Descriptivos	86
3.1.1 Productividad de la mano de obra	86
3.1.2 Índice de desplazamientos.....	87
3.1.3 Producción óptima.....	87
3.1.4 Tiempo estándar	88
3.2 Análisis de Normalidad	89
3.2.1 Análisis de normalidad de la productividad de la mano de obra.....	89
3.2.1.1 Contrastación de la hipótesis general.....	89
3.2.1.2 Hipótesis estadística	90
3.2.2 Análisis de normalidad del tiempo estándar de impresión.....	91
3.2.2.1 Contrastación de la hipótesis específica 1	91
3.2.3 Análisis de normatividad de la producción óptima	93
3.2.3.1 Contrastación de la hipótesis específica 2.....	93
3.2.3.2 Hipótesis estadística	94
3.3 Recursos y presupuesto	96
3.4 Financiamiento	96
3.5 Cronograma de ejecución	97
IV. Discusión	98
V. Conclusiones.....	100
VI. Recomendaciones.....	101
VII. Referencias bibliográficas	102
Anexos	106
Anexo 1	106
Anexo 2	107
Anexo 3	108
Anexo 4	109
Anexo 5	110
Anexo 6	111
Anexo 7	112
Anexo 8	113

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Resultado obtenido luego de la realización de la encuesta a los operarios de la línea de impresión serigráfica	4
Tabla 2 Tabla de frecuencias.....	4
Tabla 3 Tabla para determinar el número de ciclos de General Electric Company	18
Tabla 4 17 movimientos básicos realizados por el operario	22
Tabla 5 Simbología emplea en la elaboración de diagramas de flujo de procesos.....	25
Tabla 6 Clasificación de movimientos según el punto de apoyo	27
Tabla 7 Matriz de Coherencia	38
Tabla 8 Matriz de operalización de las variables.....	39
Tabla 9 Validación y confiabilidad de los instrumentos	44
Tabla 10 Nivel de validez del juicio de expertos.....	45
Tabla 11 Demanda anual de cajas en unidades	49
Tabla 12 Diagrama analítico de procesos de impresión de cajas.....	61
Tabla 13 Resumen del estudio de tiempos realizado al proceso de impresión antes de la mejora	63
Tabla 14 Tabla de tiempos suplementarios del proceso de impresión	64
Tabla 15 Tabla de promedio de distancias recorridas por actividad antes de la mejora ...	66
Tabla 16 Distancia de recorrido mejorado del material	71
Tabla 17 Diagrama bimanual inicial del proceso de colocación de cajas	72
Tabla 18 Diagrama bimanual inicial del proceso de impresión de cajas.....	72
Tabla 19 Diagrama bimanual inicial del proceso de extracción de cajas	73
Tabla 20 Diagrama bimanual inicial del proceso de ordenamiento de cajas	73
Tabla 21 Diagrama Bimanual mejorado proceso de colocación de cajas.....	74
Tabla 22 Diagrama bimanual mejorado del proceso de extracción de cajas	75
Tabla 23 Diagrama bimanual mejorado del proceso de ordenamiento de cajas.....	76
Tabla 24 Resumen del estudio de tiempos realizado al proceso de impresión luego de implementarse la mejora.....	82
Tabla 25 Cuadro comparativo de resultados antes y después de la mejora.....	83
Tabla 26 Costos y diferencia de producción anual.....	84
Tabla 27 Tabla de Costos variables y margen de contribución anual.....	85
Tabla 28 Análisis costo beneficio	85
Tabla 29 Prueba de normalidad de la productividad de la mano de obra	89
Tabla 30 Comparación de medias de la productividad.....	90

Tabla 31 Análisis de la significancia de la productividad	90
Tabla 32 Prueba de normalidad del tiempo estándar de impresión antes y después	91
Tabla 33 Comparación de medias del tiempo estándar	92
Tabla 34 Análisis de la significancia del tiempo estándar.....	92
Tabla 35 Prueba de normalidad de la producción óptima antes y después de la mejora .	93
Tabla 36 Comparación de medias del porcentaje de producción óptima	94
Tabla 37 Análisis de la significancia del porcentaje de producción óptima.....	94
Tabla 38 Presupuesto de implementación	96
Tabla 39 Cronograma de ejecución del método de estudio.....	97

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 Diagrama de Causa-Efecto.....	3
Gráfico 2 Diagrama de Pareto	5
Gráfico 3 Bosquejo del área de recogida de cajas.....	50
Gráfico 4 Bosquejo del área de producto terminado.....	51
Gráfico 5 Bosquejo del área de flameado.....	51
Gráfico 6 Bosquejo del área de impresión 1er Color	52
Gráfico 7 Bosquejo del área de impresión 2do Color	52
Gráfico 8 Diagrama de operaciones de proceso del proceso de impresión serigráfica	60
Gráfico 9 Diagrama de bloques con la secuencia de procesos del área de trabajo antes de la mejora.....	65
Gráfico 10 Bosquejo mejorado del área de flameado.....	68
Gráfico 11 Bosquejo mejorado del área de impresión del primer color	69
Gráfico 12 Bosquejo mejorado del área de impresión de segundo color	69
Gráfico 13 Bosquejo mejorado del área de producto terminado.....	70
Gráfico 14 Diagrama de bloques mejorado.....	76
Gráfico 15 Productividad de la mano de obra antes y después de la mejora	86
Gráfico 16 Índice de desplazamientos antes y después de la mejora	87
Gráfico 17 Porcentaje de producción óptima antes y después de la mejora	87
Gráfico 18 Tiempo estándar antes y después de la mejora.....	88

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	15
Figura 2	15
Figura 3	28
Figura 4	29
Figura 5	29
Figura 6	30
Figura 7	42
Figura 8	43
Figura 9	57
Figura 10	58
Figura 11	58
Figura 12	59
Figura 13	77
Figura 14	78
Figura 15	79
Figura 16	79
Figura 17	80
Figura 18	81
Figura 19	81

Resumen

El presente trabajo de investigación, tiene como principal objetivo establecer métodos de trabajo y procedimientos adecuados para la mejora de la productividad, dentro del área de impresiones, a través de la implementación de las herramientas del estudio de tiempos y movimientos, las cuales se efectuaron dentro de los lineamientos del marco normativo, proporcionados por la escuela académico profesional de ingeniería industrial.

El estudio fue desarrollado dentro del área de impresiones serigráficas de cajas de polietileno en la empresa Mejor Imagen E.I.R.L, llevadas a cabo desde el 3 de septiembre del 2016 y con finalización el 16 junio del 2017.

La selección de la herramienta tiene una razón, debido a que todas las actividades del proceso de impresión requieren en un 100% mano de obra de operarios, ya que las maquinarias empleadas en este proceso son netamente manuales.

Las herramientas empleadas para realizar las mejoras en el proceso fueron, Diagramas de recorridos, diagramas Bimanual, Diagramas operativo y analítico de procesos, Layout y representaciones en tres dimensiones con el programa informático Sketchup.

Asimismo, se diseñó una herramienta la cual ayuda enormemente el desplazamiento de las cajas apilas y de la misma forma se rediseño las máquinas manuales, de forma que incrementaran la rapidez del proceso de impresión,

De acuerdo a lo anteriormente mencionado, la presente tesis, comprende las acciones ejecutadas y las competencias ejercidas, que beneficiaron la consumación de los objetivos, las cuales fueron ideadas, a través de las necesidades de la organización.

Abstract

The main purpose of this research is to establish appropriate working methods and procedures in order to enhance the productivity, inside the area of serigraphic impression, throughout the implementation of the tools of time and motion study, which were carried out within the guidelines of the normative framework, provided by the academic school of industrial engineering.

The study was developed within the area of serigraphic prints of polyethylene boxes in the company Mejor Imagen E.I.R.L, carried out from September 3, 2016 and ending on June 16, 2017.

The selection of the tool has a reason, due to most of the activities which are involved on the process of the printing require 100% manpower of workers, because the machines used in this process are mainly manual.

The tools used to make the improvements on the process were: Diagrams of routes, Bimanual diagrams, Operational and analytical diagrams of processes, Layout and representations in three dimensions using the software Sketchup.

In addition to this, a tool was designed in order to facilitate the shift of the stacked boxes and in the same way, the manual machines were redesigned in a way that increased the speed of printing process,

According to the aforementioned, this thesis comprises the actions performed and the competencies exercised, which benefited the consummation of the objectives, which were devised, through the needs of the organization.