



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**DISTRIBUCIÓN DE PLANTA PARA MEJORAR LA
PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA
EMPRESA PINTURAS Y DILUYENTES EVAN'S, CARABAYLLO,
2017.**

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

AUTORA:

SANCHEZ PEÑA, DIANA KATHERINE

ASESOR:

DR. LEONIDAS MANUEL BRAVO ROJAS

LINEA DE INVESTIGACIÓN:

GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA - PERÚ

2018

DEDICATORIA

Dedicó la presente tesis a mi padre quien hizo de mí una persona seria, responsable y trabajadora, por ser mi ejemplo de que con dedicación y empeño todo es posible, por su apoyo y consejos que me han servido en el transcurso de toda mi vida y seguramente está viendo este gran pasó de su hija desde el cielo, a mi tía por creer en mi capacidad para conseguir esta anhelada meta, a mi hijo que ha sido mi mayor motivación para nunca rendirme en los estudios y poder llegar a ser un ejemplo para él y a mis grandes amigos por darme esa motivación de superación cada día y demostrarme con hechos lo que es la verdadera amistad.

AGRADECIMIENTO

Agradezco en primer lugar a Dios, porque me dio el don de la perseverancia para alcanzar esta meta, a la Universidad César Vallejo que me abrió sus puertas para ser mejor persona y buen profesional, a mis asesores académicos, los Doctores Jorge Malpartida Gutiérrez y Leónidas Bravo Rojas por compartir sus conocimientos conmigo, su apoyo, tiempo, dedicación y paciencia en el desarrollo de la presente tesis.

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “Distribución de Planta para mejorar la productividad en el área de producción de la Empresa Pinturas y Diluyentes EVAN’S, Carabaylo, 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.

La Autora.

ÍNDICE

PÁGINA DEL JURADO.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD.....	v
PRESENTACIÓN.....	vi
RESUMEN.....	vii
ABSTRACT.....	viii
ÍNDICE.....	ix
ÍNDICE DE FIGURAS.....	xi
ÍNDICE DE TABLAS.....	xiii
I.INTRODUCCIÓN.....	17
1.1 Realidad Problemática.....	18
1.1.1 Lluvias de ideas.....	20
1.1.2 Diagrama de Pareto.....	21
1.2. Trabajos Previos.....	25
1.2.1. Antecedentes Nacionales.....	26
1.2.2. Antecedentes Internacionales.....	29
1.3. Teorías relacionadas al tema.....	31
VARIABLE INDEPENDIENTE.....	32
1.3.1. Distribución de planta.....	32
1.3.1.1 Principios Básicos.....	33
1.3.1.2 Tipos de Distribución de Planta.....	34
1.3.1.3 Factores que afectan a la Distribución de Planta.....	37
1.3.1.4 Planeamiento sistemático para la distribución de planta.....	40
Herramientas del Planeamiento Sistemático de Distribución.....	42
Diagrama de Operaciones del Proceso (DOP).....	43
Diagrama de análisis de procesos (DAP).....	43
1.3.1.5 Técnicas de las relaciones entre actividades.....	45

Tabla Relacional.....	45
Diagrama Relacional de Recorrido o Actividades	45
Diagrama Relacional de Espacios	47
Cálculo de espacios	47
Método Guerchet.....	47
VARIABLE DEPENDIENTE	50
1.3.2 Productividad	50
1.3.2.1 Importancia de la productividad.....	50
1.3.2.2. Tipos y medición de la productividad.....	51
1.3.3. Eficiencia	52
1.3.4. Eficacia	53
1.3.5. Factores que afectan la productividad	53
1.3.5.1 Tiempos muertos	53
1.3.5.2 Tiempo improductivo	54
1.3.5.3 Errores Humanos.....	54
1.3.5.4 Condiciones y medio ambiente de trabajo	54
1.3.6 Factores para mejoramiento de la productividad	54
1.4 Formulación del Problema.....	55
1.4.1 Problema General	55
1.4.2 Problemas Específicos	55
1.5 Justificación del Estudio	56
1.5.1 Justificación Teórica	56
1.5.2 Justificación Económica	56
1.5.3 Justificación Social	56
1.5.4 Justificación Técnica.....	56
1.6 Hipótesis	57
1.6.1 Hipótesis General.....	57
1.6.2 Hipótesis Específicas	57
1.7 Objetivos.....	57
1.7.1 Objetivo General.....	57
1.7.2 Objetivos Específicos	57
II. MÉTODO	58
2.1 Diseño de Investigación.....	59

2.1.1 Tipos de Investigación	59
Por su finalidad – Aplicada	59
Por su nivel o profundidad – Descriptiva y Explicativa.....	59
Por su enfoque – Cuantitativa	59
2.1.2 Diseño de Investigación.....	60
Cuasi experimental.....	60
Por su temporalidad - Longitudinal.....	60
2.2 Operacionalización de la Variable.....	60
2.2.1 Distribución de Planta (V.I).....	60
Método Guerchet.....	61
Método Diagrama relacional de recorrido o actividades	62
2.2.2. Productividad (V.D).....	62
Eficiencia.....	62
Eficacia.....	62
2.3 Población, Muestra y Muestreo	64
2.3.1 Población	64
2.3.2 Muestra	64
2.3.3 Muestreo	64
2.3.4 Criterios de Selección	64
2.3.4.1 Inclusión.....	64
2.3.4.2 Exclusión.....	64
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	64
2.4.1. Técnicas	64
2.4.2. Instrumentos de recolección de datos	65
2.4.3 Validación y Confiabilidad del instrumento.....	65
2.4.3.1 Validación	65
2.4.3.2 Confiabilidad.....	65
2.5 Métodos de análisis de datos	66
2.6 Aspectos éticos	66
2.7 Desarrollo de la propuesta	66
2.7.1. Situación actual.....	66
2.7.1.1 Organización de la empresa	67
2.7.1.2 Descripción de la etapa del proceso productivo.....	68
2.7.1.3. Diagrama de operaciones del producto DOP	71

2.7.1.4 Diagrama de Actividades del Proceso DAP (antes).....	71
2.7.1.5. Diagrama de Recorrido Actual.....	73
2.7.1.6 Determinación del tiempo ciclo de producción antes	75
2.7.2 Propuesta de mejora.....	76
A. Análisis de alternativa de solución.....	76
A1. Propuesta de Distribución de Planta.....	78
B. Cronograma de Ejecución	80
C. Presupuesto	81
2.7.3. Ejecución de la Propuesta	82
2.7.4 Resultados de la mejora	96
2.7.4.1 Diagrama de flujo DAP después de la mejora	96
2.7.4.2 Distancias recorridas después de la mejora.....	97
2.7.4.2 Toma de tiempo ciclo de producción luego de la mejora	97
2.7.4.3 Requerimiento de Espacio.....	98
2.7.4.4 Recorrido entre actividades.....	99
2.7.5. Análisis financiero.....	106
III.RESULTADOS	112
3.1 Análisis Descriptivo	113
3.1.1. Variable Dependiente: Productividad.....	113
3.2 Análisis Inferencial.....	117
3.2.1. Análisis de la hipótesis general.....	117
3.2.2. Análisis de la primera hipótesis específica	120
3.2.3. Análisis de la segunda hipótesis específica	122
IV. DISCUSIÓN.....	125
V. CONCLUSIONES	128
VI. RECOMENDACIONES	130
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	132
ANEXO.....	137

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Pinturas, barnices y lacas por mercado destino	18
Figura 2: Principales actividades económicas demandantes de pintura,	19
Figura 3: Diagrama de causa - efecto	22
Figura 4: Diagrama de Pareto	25
Figura 5: Disposición de Planta.....	32
Figura 6: Principios básicos de Distribución en Planta	34
Figura 7: Disposición por Posición Fija	35
Figura 8: Distribución por proceso	36
Figura 9: Esquema del Planeamiento Sistemático de Distribución.....	42
Figura 10: Diagrama de Operaciones del Proceso	43
Figura 11: Conjuntos de Símbolos de Diagrama de Proceso	44
Figura 12: Diagrama de análisis de proceso.....	44
Figura 13: Formato de presentación de la tabla.....	45
Figura 14: Escala de valores para la proximidad de actividades	45
Figura 15: Identificación de Actividades.....	46
Figura 16: Diagrama Relacional de Espacios.....	47
Figura 17: Coeficientes para la superficie	49
Figura 18: Superficie de Guerchet.....	49
Figura 19: Elementos de un proceso.....	50
Figura 20: Factores de la productividad de una empresa	55
Figura 21: Área de producción de la empresa	67
Figura 22: Organigrama de la Empresa	67
Figura 23: Plano Actual de la planta de producción de la empresa.....	69
Figura 24: Plano 3D Actual área de producción de la empresa.....	70
Figura 25: D.O.P del Proceso de Elaboración de Pintura Látex.....	71
Figura 26: Distribución actual de las áreas.....	73
Figura 27: Diagrama actual de recorrido en la planta de producción.....	73
Figura 28: Distribución de los espacios actualmente	74
Figura 29: Propuestas de Solución	77
Figura 30: Matriz de Priorización.....	78

Figura 31: Diagrama de recorrido propuesto.....	83
Figura 32: Tabla relacional de actividades	84
Figura 33: Distribución propuesta de las áreas.....	85
Figura 34: Diagrama Relacional de Actividades con la distribución anterior.....	86
Figura 35: Diagrama Relacional de Actividades con la distribución propuesta.....	86
Figura 36: Distribución de espacios propuesto	90
Figura 37: Plano del área de producción después de la propuesta	92
Figura 38: Plano 3D Propuesto del área de producción de la empresa	93
Figura 39: Fotos de la implementación	94
Figura 40: Máquinas reubicadas en la distribución propuesta	95
Figura 41: Distancia & Tiempo antes - después.....	100
Figura 42: Economía de la distancias recorridas	100
Figura 43: Economía de tiempo de recorrido	101
Figura 44: Evidencias Gráficas antes – después de la mejora.....	105
Figura 45: Comparación de la Productividad Antes y Después	114
Figura 46: Mejora de la productividad	115
Figura 47: Comparación de la Eficiencia antes y después	115
Figura 48: Comparación la Eficacia antes y después	116

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Matriz Relacional	23
Tabla 2: Reordenando las causas que obtuvieron mayor puntaje.....	24
Tabla 3: Código de las proximidades	46
Tabla 4: Valores de K.....	61
Tabla 5: Matriz de Operacionalización de Variables	63
Tabla 6: DAP del proceso - antes	72
Tabla 7: Cuadro de distancias recorrido entre actividades - antes	74
Tabla 8: Áreas utilizadas por cada actividad actualmente.....	75
Tabla 9: Determinación del tiempo ciclo de producción antes de la propuesta (pre test)...	75
Tabla 10: Cronograma de actividades	80
Tabla 11: Costos de implementación	81
Tabla 12: Galones de pintura látex que pueden ser producidos semanalmente	82
Tabla 13: Codificación de relación entre áreas	84
Tabla 14: Cálculos usados en el método Guerchet.....	88
Tabla 15: Dimensiones de las Maquinarias y Equipo	88
Tabla 16: Cálculo del área de producción requerida.....	89
Tabla 17: Área propuesta para cada actividad.....	90
Tabla 18: Diagrama de flujo DAP después de la mejora	96
Tabla 19: Cuadro de distancia recorrida entre actividades -después.....	97
Tabla 20: Determinación del tiempo ciclo de producción después de la propuesta (post) .	98
Tabla 21: Espacio utilizado antes – después	98
Tabla 22: Indicador de espacio (Método Guerchet) Pre - Post.....	99
Tabla 23: Cuadro comparativo de las distancias y tiempos de recorrido antes – después ..	99
Tabla 24: Resumen de las distancias recorridas antes - después.....	101
Tabla 25: Ingreso por el incremento en la producción	107
Tabla 26: Flujo de caja	109
Tabla 27: Análisis comparativo en las tres estimaciones	110
Tabla 28: Flujo de caja en escenario Moderado	110
Tabla 29: Flujo de caja en escenario Pesimista	111
Tabla 30: Productividad Antes y Después.....	113

Tabla 31: Cuadro de promedio de la productividad antes y después	114
Tabla 32: Tipos de muestras	117
Tabla 33: Análisis de normalidad de la productividad antes y después con Shapiro - Wilk	118
Tabla 34: Estadígrafos a utilizar	118
Tabla 35: Comparación de la productividad antes y después con Wilcoxon	119
Tabla 36: Análisis del p valor de la productividad con Wilcoxon	119
Tabla 37: Análisis de normalidad de la eficiencia antes y después con Shapiro - Wilk ...	120
Tabla 38: Comparación de la eficiencia antes y después con Wilcoxon.....	121
Tabla 39: Análisis del p valor de la eficiencia con Wilcoxon	122
Tabla 40: Análisis de normalidad de la eficacia antes y después con Shapiro - Wilk	122
Tabla 41: Comparación de la eficacia antes y después con Wilcoxon	123
Tabla 42: Análisis del p valor de la eficacia con Wilcoxon	124

RESUMEN

La presente investigación muestra los problemas de distribución de planta que atraviesa la empresa Pinturas y Diluyentes Evan's, en el área de producción, donde se evidencia las excesivas distancias que recorre el operario ya sea por materiales, herramientas o por la inadecuada ubicación de las estaciones de trabajo, el cual está originando realizar las operaciones a mayor tiempo, no logrando obtener la productividad deseada.

El objetivo principal de este proyecto es mejorar la productividad en el área de producción aplicando la distribución de planta en la empresa mencionada líneas arriba.

Teniendo en cuenta la situación actual de la empresa y la manera como se encuentra distribuido los puestos de trabajo, es necesario plantear una adecuada distribución de planta, de esta manera mejorar la línea de producción, reducir el tiempo y las distancias de recorrido y de esta manera lograr la producción requerida.

Antes de distribuir la planta se determinará el tiempo empleado en la producción antes de la mejora por medio del diagrama de flujo para obtener la eficiencia que se tiene antes de realizar la distribución, luego de ello se efectuará el diagrama de recorrido y se utilizará el diagrama de relaciones para determinar las áreas que deben encontrarse cerca.

Tomando en cuenta todas estas herramientas que nos ayudara a determinar una adecuada distribución, las cuales forman parte de la metodología SLP, la cual se empleó para la solución de este problema, así mismo se evaluará si el espacio utilizado es el adecuado con respecto a la cantidad de producción, maquinaria y operarios que intervienen en el proceso mediante el método Guerchet.

Los resultados obtenidos después de aplicar la distribución de planta fueron la reducción de las distancias de recorrido, la disminución del tiempo de producción, el ordenamiento de los puestos de trabajos así como el aprovechamiento del espacio disponible.

En conclusión se logró incrementar la productividad en 44.72%, en el área de producción de la empresa Pinturas y Diluyentes Evan's. La productividad antes del estudio era un promedio 0.6609 y después de la mejora resultó 0.9565.

Palabras claves: Distribución de planta, productividad, eficiencia, eficacia, Método SLP y Método Guerchet.

ABSTRACT

The present investigation shows the problems of distribution of plant that crosses the company Evan's Paints and Diluents, in the production area, where it is evident the excessive distances traveled by the operator either by materials, tools or by the inadequate location of the work stations, which is causing operations a longer time, not achieving the desired productivity.

The main objective of this project is to improve productivity in the production area by applying the plant distribution in the company mentioned above.

Taking into account the current situation of the company and the way in which it is distributed the jobs, it is necessary to propose an adequate distribution of the plant, in this way to improve the production line, reduce the time and distances of travel to achieve the required production.

Before distributing the plant, the time used in the production before the improvement will be determined by means of the flow chart to obtain the efficiency that is had before making the distribution, after that the route diagram will be made and the diagram will be used of relationships to determine the areas that should be nearby.

Taking into account all these tools that will help us determine an adequate distribution, which are part of the SLP methodology, which was used to solve this problem, likewise it will be evaluated if the space used is adequate with respect to the amount of production, machinery and operators involved in the process through the Guerchet method.

The results obtained after applying the plant distribution were the reduction of travel distances, the reduction of production time, the ordering of jobs and the use of available space.

In conclusion, it was possible to increase productivity by 44.72%, in the production area of the company Evan's Paints and Diluents. The productivity before the study was an average of 0.6609 and after the improvement it was 0.9565

Keywords: Plant distribution, productivity, efficiency, effectiveness, SLP Method and Guerchet Method.

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: **“Distribución de planta para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa Pinturas y Diluyentes Evan’s, Carabaylo, 2017”**, del estudiante SANCHEZ PEÑA, DIANA KATHERINE; tiene un índice de similitud de 12 % 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, 20 de noviembre del 2018




.....
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
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------