



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA

INDUSTRIAL

**INGENIERÍA DE MÉTODOS EN EL PROCESO DE QUEMA DE
LADRILLOS PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD EN LA
EMPRESA SAN JORGE S.A.C; ATE- LIMA, 2015.**

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

AUTORA:

ALVA CARRAZCO, LILIANA YUBEILY

ASESOR METODOLÓGICO:

MG. JAIME MOLINA

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

SISTEMA DE GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA – PERÚ

2015 – II

PÁGINA DEL JURADO

Dr. Montoya Molina Julio Raúl

Jurado 01:

Mg. Molina Vílchez Jaime Enrique

Jurado 02:

Mg. Ramos Harada Freddy Armando

Jurado 03:

DEDICATORIA

A Dios por ser la luz en las tinieblas de mis miedos.

A mis padres: Liliana Victoria Carrazco Gálvez y Juan Beimer Alva Huamán por enseñarme que los pasos que doy nunca debo retroceder.

A mis hermanitas: Jamilet y Camila, por ser la motivación principal de mis logros.

A mis abuelitos paternos: Mi papito José y mi fallecida mamita Dora, porque a pesar de la distancia siempre me dan ánimos de seguir adelante y ser el orgullo de mi familia.

A mi abuelita materna: Mi mamita Rosa, porque sin ella no sería quien soy ahora.

A Rolando Díaz por ser un buen jefe, ejemplo y amigo; siempre estaré muy agradecida por sus constantes críticas constructivas en mi crecimiento profesional y personal.

AGRADECIMIENTO

A mi asesor de Desarrollo de Tesis: Mg. Jaime Molina por sus aportes en la preparación, desarrollo y culminación de mi proyecto.

Al equipo C.R.D.S.A.C por haberme enseñado que la paciencia, dedicación y compartir los aportes aprendidos son lo fundamental para un crecimiento profesional.

Al equipo San Jorge S.A.C por haberme acogido en su centro de labores y compartido sus grandes experiencias.

Al equipo estudiantil y docencia de la universidad César Vallejo, porque cada aporte permitió un cambio constructivo en mí.

DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD

Yo, Liliana Yubeily Alva Carrazco, con DNI N° 72718973, 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 Académico Profesional de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que la información plasmada en el presente trabajo es veraz y auténtica.

Así mismo, es preciso resaltar que las citas de otros autores y las referencias consultadas han sido debidamente identificadas respetando la normatividad.

Por lo tanto, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento o plagio de otras investigaciones, sometiéndome a las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Lima, Octubre del 2015

Liliana Yubeily Alva Carrazco

La Tesista

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado: En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes mi Tesis titulada “Ingeniería de métodos en el proceso de quema de ladrillos para mejorar la productividad en la empresa San Jorge S.A.C; Ate- Lima, 2015.”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniera industrial.

Liliana Yubeily Alva Carrazco

ÍNDICE

CARÁTULA.....	i
PÁGINA DEL JURADO	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD	v
PRESENTACIÓN	vi
ÍNDICE.....	vii
ÍNDICE DE TABLAS.....	viii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xi
I. INTRODUCCIÓN:.....	11
Realidad problemática:.....	13
1.1. Trabajos previos:	15
1.2. Teorías relacionadas al tema:	23
1.2.1. Marco teórico.....	23
1.2.2. Marco conceptual:.....	35
1.3. Formulación del problema:	37
1.3.1. Problema General	37
1.3.2. Problemas Específicos.....	37
1.4. Justificación del estudio:.....	37
1.4.1. Justificación Académica.....	37
1.4.2. Justificación Económica.....	37
1.4.3. Justificación Social.....	38
1.4.4. Justificación Institucional.....	38
1.5. Objetivos:	38
1.5.1. General.....	38
1.5.2. Específicos	38
1.6. Hipótesis:	39
1.6.1. Hipótesis General.....	39

1.6.2.	Hipótesis Específicas	39
II.	MÉTODO:	40
2.1.	Diseño de investigación:.....	40
2.2.	Variables, operacionalización:.....	40
2.2.1.	Definición conceptual de variables	40
2.2.2.	Definición conceptual de dimensiones	41
2.3.	Población y muestra:	43
2.3.1.	Población.....	43
2.3.2.	Muestra.....	43
2.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad:	45
2.4.1.	Técnicas:	45
2.4.2.	Instrumentos.....	48
2.4.3.	Validación y confiabilidad de instrumentos.....	50
2.5.	Métodos de análisis de datos	51
III.	RESULTADOS:.....	77
IV.	DISCUSIÓN:.....	95
V.	CONCLUSIONES:.....	96
VI.	RECOMENDACIONES:	97
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	98
	ANEXOS.....	100

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla Nro.01: Simbología del Diagrama de Análisis de Procesos (DAP).....	27
Tabla Nro. 02: Objetivos y técnicas utilizadas por los elementos del diseño del trabajo.....	28
Tabla Nro. 03: Etapas para la medida del trabajo.....	29
Tabla Nro. 04: Matriz de operacionalización de variables.....	42
Tabla Nro. 05: Hoja de registro de tiempos de quema.....	46
Tabla N° 06: Hoja de registro de porcentaje de mermas por hornos.....	47
Tabla N° 07: Técnicas e instrumentos.....	49
Tabla N° 08: Juicio de Expertos.....	50
Tabla N° 09: Prueba Binomial – Variable independiente.....	50
Tabla N° 10: Prueba Binomial – Variable dependiente.....	51
Tabla Nro. 11: Medidas y pesos de ladrillos aptos para proceso de Ingreso a hornos....	58
Tabla Nro. 12: Medidas y capacidad de hornos.....	59
Tabla Nro. 13: Equivalencia de 1 Nro. De lote de producción en unidades según tipo de producto.....	69
Tabla Nro. 14: Estandarización de Nro. De lotes de producción por hornos.....	70
Tabla Nro. 15: Estandarización de cantidades por cachamadas en hornos.....	71
Tabla Nro. 16: Prueba de normalidad según Shapiro – Wilk – Porcentaje del cumplimiento del método.....	77
Tabla Nro. 17: Prueba de normalidad según Shapiro – Wilk – Tiempo del ciclo de quema.....	78
Tabla Nro. 18: Prueba de normalidad según Shapiro – Wilk – Porcentaje de mermas...	78

Tabla Nro. 19: Prueba de normalidad según Shapiro – Wilk – Productividad de la mano de obra.....	79
Tabla Nro. 20: Prueba Análisis Descriptivo– Porcentaje del cumplimiento del método Pre prueba y Post Prueba.....	80
Tabla Nro. 21: Prueba Análisis Descriptivo– Tiempo de ciclo de quema prueba y Post Prueba.....	83
Tabla Nro. 22: Prueba Z – Porcentaje del cumplimiento del método.....	86
Tabla Nro. 23: Prueba Z – Tiempo de ciclo de quema.....	86
Tabla Nro. 24: Prueba Análisis Descriptivo– Porcentaje de mermas Pre prueba y Post Prueba.....	87
Tabla Nro. 25: Prueba Z – Porcentaje de mermas.....	90
Tabla Nro. 26: Prueba Análisis Descriptivo– Productividad de la mano de obra Pre prueba y Post Prueba.....	91
Tabla Nro. 27: Prueba Z – Productividad de mano de obra.....	94

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico Nro. 01: Indicadores de productividad parcial.....	30
Gráfico Nro. 02: Fórmula de productividad factor total.....	31
Gráfico Nro. 03: Fórmula de productividad total.....	32
Gráfico Nro. 04: Fases del ciclo de quema de ladrillos.....	33
Gráfico Nro. 05: Hornos Hoffman.....	34
Gráfico N° 06: Organigrama del Área de Operaciones.....	55
Gráfico Nro.07: Flujo del proceso general de elaboración de ladrillos.....	56
Gráfico Nro. 08: Hornos Hoffman – Ladrillera San Jorge S.A.C.....	59
Gráfico Nro. 09: Batería I – Categoría semilimpio.....	60
Gráfico Nro. 10: Batería II – Categoría Polvo.....	60
Gráfico Nro. 11: Equipos alimentadores de mezclas o quemadores- Categoría semilimpio.....	61
Gráfico Nro. 12: Bajada de puertas.....	62
Gráfico Nro. 13: Despacho de hornos.....	62
Gráfico Nro. 14: Flujo General del proceso de quema de ladrillos.....	63
Gráfico Nro. 15: Diagrama de Ishikawa (Causa –Efecto) –Proceso de quema...	65
Gráfico Nro. 16: Análisis de causa raíz –Proceso de quema.....	66
Gráfico Nro. 17: Porcentaje de mermas – periodo Pre –Test.....	67
Gráfico Nro. 18: Tiempo de ciclo total de quema (Expresado en horas) periodo Pre –Test.....	68

Gráfico Nro. 19: Estandarización de Nro. De cachamadas por horno.....	71
Gráfico Nro. 20: Diagrama de Análisis del proceso de apilamiento de ladrillos(DAP).....	73
Gráfico Nro. 21: Tableros Ándon –Proceso de quema.....	74
Gráfico Nro. 22: Porcentaje de mermas –Pre prueba Vs Post prueba.....	75
Gráfico Nro. 23: Tiempos de ciclo total de quema –Pre prueba Vs Post prueba.....	75
Gráfico Nro. 24: Árbol de valor del proceso de quema.....	76
Gráfico Nro.25: Campana de Gauss – Porcentaje del cumplimiento del Método Pre Prueba.....	81
Gráfico Nro.26: Campana de Gauss – Porcentaje del cumplimiento del Método Post Prueba.....	81
Gráfico Nro. 27: Comparación de resultados – Porcentaje del cumplimiento del método Pre prueba y Post Prueba.....	82
Gráfico Nro.28: Campana de Gauss – Tiempo de ciclo de quema Pre Prueba.....	84
Gráfico Nro.29: Campana de Gauss – Tiempo de ciclo de quema Post Prueba.....	84
Gráfico Nro. 30: Comparación de resultados – Tiempo de ciclo de quema Pre prueba y Post Prueba.....	85
Gráfico Nro.31: Campana de Gauss – Porcentaje de mermas Pre Prueba.....	88
Gráfico Nro.32: Campana de Gauss – Porcentaje de mermas Pre Prueba.....	88
Gráfico Nro. 33: Comparación de resultados – Porcentaje de mermas Pre prueba y Post Prueba.....	89
Gráfico Nro.34: Campana de Gauss – Porcentaje de mermas Pre Prueba.....	92
Gráfico Nro.35: Campana de Gauss – Porcentaje de mermas Post Prueba.....	92
Gráfico Nro. 36: Comparación de resultados – Productividad de mano de obra Pre prueba y Post Prueba.....	93

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo principal analizar la influencia de la ingeniería de métodos (Estudio de métodos) y la productividad en el proceso de quema de ladrillos de la empresa San Jorge S.A.C; Ate – Lima, 2015.

Mediante un estudio previo se detectó que la causa raíz de las mermas y elevados tiempos de cocción se debían al mal apilamiento o asentado de ladrillos previos a la cocción; los cuáles se generaban por desconocimiento de un método eficiente de apilamiento.

Para llevar a cabo la ingeniería de métodos en el proceso de quema se estudiaron 12 hornos, enfocándonos sólo en los 06 primeros hornos, pertenecientes a la Categoría semilimpio: Quema de guano y aserrín, debido a que a partir del mes de Julio se comenzó un proyecto de estandarización en dichos hornos, los cuáles contaban con 09 trabajadores y 03 tipos de ladrillos. Los datos fueron recolectados mediante hojas de registros validados por el controlador de hornos del proceso de quema de la empresa. Los datos fueron procesados en el programa Excel y el programa estadístico SPSS.

Los resultados obtenidos mostraron que la ingeniería de métodos permitió la reducción de tiempos de cocción (horas), la reducción del porcentaje de mermas y el incremento de la productividad de la mano de obra (unidades/H-H); mejorando la productividad de la empresa San Jorge S.A.C.

Palabras claves: Ingeniería, Métodos, Productividad.

ABSTRACT

The present research has as main objective to analyze the relationship between engineering methods (research methods) and productivity in the process of burning bricks of the company San Jorge SAC; Ate - Lima, 2015.

By a previous study analyzed that the root cause of the losses and higher cooking times were due to bad stacking or strengthened of brick before to baking bricks; which they were generated by the use of inefficient methods of stacking.

To carry out engineering methods in the process of burning were analyzed 12 kilns, focusing on the first 06 kilns, which belonging to the category named semilimpio (Guano and Aserrín), because from July a standardization project was started in that kilns,; therefore, the study of working methods was applied in 09 workers and 03 types of bricks. Data were collected through record sheets validated by the controller furnaces burning process of the company. Data were processed in Excel and SPSS statistical software.

The results showed that engineering methods allowed reducing cooking times (hours), the percentage reduction of losses and increasing productivity of labor (units / HH); improving the productivity of the business San Jorge SAC.

Keywords: Engineering, Methods, Productivity