

FACULTAD DE INGENIERIA INDUSTRIAL

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**“REDUCCIÓN DE MUDAS PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD (OEE)
MEDIANTE LA APLICACIÓN DE LA HERRAMIENTA HOJA DE TRABAJO ESTANDARIZADA
(SOS) EN LA LÍNEA DE ENSAMBLE DE COCINAS EN LA EMPRESA B/S/H”**

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

AUTOR:

CLAUDIA ROMINA CHÁVEZ MUÑOZ

ASESOR:

MG. DIXON AÑAZCO ESCOBAR

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

SISTEMA DE GESTIÓN DE EMPRESAS Y PROCESO PRODUCTIVO

LIMA - PERÚ

2014

Página del Jurado

Magister Bravo Rojas Leonidas

(Presidente)

Magister Añazco Escobar Dixon Groky

(Secretario)

Magister Davey Talledo Leslie

(Vocal)

DEDICATORIA

Con todo mi cariño y mi amor para las personas que hicieron todo en la vida para que yo pudiera lograr mis sueños, por motivarme y darme la mano cuando sentía que el camino se terminaba, a ustedes por siempre mi corazón y mi agradecimiento.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar doy infinitamente gracias a Dios, por haberme dado fuerza y valor para culminar esta etapa de mi vida.

Agradezco a mi padre, que siempre lo he sentido presente en mi vida. Y sé que está orgulloso de la persona en la cual me he convertido

A mi madre por el apoyo brindado, que sin duda alguna en el trayecto de mi vida me ha demostrado su amor, corrigiendo mis faltas y celebrando mis triunfos.

A mis hermanas Milagros y Rubí que fue mi aliento para no flaquear en el camino y terminar mis objetivos y metas.

A mi abuelito Amador Calderón que se encuentra en el cielo, que es mi ángel de la guardia que me está protegiendo de todo lo malo

A mi abuelita Hilda que con su carácter fuerte, me remecía cuando me salía del camino y me direccionaba nueva mente

A mi prima Marita que con sus consejos me llevo a entender que hay que terminar lo que uno empieza y no hay imposibles.

A mi enamorado Néstor Noriega Márquez que con su amor y consejos, siempre me apoya y está conmigo en las buenas y en las malas.

Es por ello que soy lo que soy ahora.

Los amo con mi vida.

DECLARACION DE AUTENTICIDAD

Yo **Chávez Muñoz Claudia Romina** con DNI N° **46679416**, 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 **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, NOVIEMBRE del 2014

Claudia Romina Chávez Muñoz

Nombres y apellidos del tesista

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada **“Reducción de mudas para incrementar la productividad (OEE), mediante la aplicación de la herramienta hoja de trabajo estandarizada (SOS) en la línea de ensamble de cocinas en la empresa B/S/H”**, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de **Ingeniería Industrial**

El Autor (La Autora)

ÍNDICE GENERAL

CARATULA	
Página del jurado.....	ii
Dedicatoria.....	iii
Agradecimiento.....	iv
Declaratoria de autenticidad.....	v
Presentación.....	vi
Índice.....	vii
RESUMEN.....	xv
ABSTRACT.....	xvi
I. INTRODUCCIÓN	
1.1 Planteamiento del problema.....	1
1.1.1 Formulación del problema.....	3
1.1.1.1 Problema General.....	3
1.1.1.2 Problema Específico.....	3
1.2 Hipótesis.....	3
1.2.1 Hipótesis General.....	3
1.2.2 Hipótesis Específicas.....	3
1.3. Objetivos.....	3
1.3.1. Objetivos General.....	3
1.3.2. Objetivos Específico.....	3
1.4 Marco Teórico.....	4
1.5 Marco Conceptual.....	29
II. MARCO METODOLÓGICO	
2.1. Variables.....	31
2.2 Operacionalización de variables.....	32
2.3. Metodología.....	33
2.4 Tipo de Estudio.....	33
2.5 Diseño de Investigación.....	34
2.6 Desarrollo de la Metodología.....	35
2.7. Población.....	92
2.7.1 Población de Estudio.....	92
2.7.2 Muestra.....	92
2.7.3 Muestreo.....	93
2.8. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	94
2.8.1 Técnicas.....	94
2.8.2 Instrumentos.....	95
2.9. Métodos de análisis de datos.....	96
2.9.1 Definición de Variables A.....	96
2.9.1.1 Pruebas de Hipótesis 1.....	97

2.9.1.2 Hipótesis Estadísticas 1	97
2.9.2 Definición de Variables B	98
2.9.2.1 Pruebas de Hipótesis 2	98
2.9.2.2 Hipótesis Estadísticas 2	98
2.9.3 Nivel de Significancia	99
2.9.4 Estadística de Prueba	99
2.9.5 Región de Rechazo	100
2.9.5.1 Hipótesis Estadísticas 1	100
2.9.5.2 Hipótesis Estadísticas 2	100
III. RESULTADOS	102
3.1 Descripción	106
3.2. Prueba de Normalidad	106
3.3 Prueba de Hipótesis	109
3.4 Análisis Comparativo	113
3.5 Serie de Tiempos	114
3.6. Descripción Estadística de Indicadores	115
3.7 Correlación	117
3.7.1 Correlación Excel	117
3.7.2 Correlación Minitab	118
3.7.3 Correlación Excel	119
3.7.4 Correlación Minitab	120
IV. DISCUSIÓN	121
V. CONCLUSIONES	123
VII. RECOMENDACIONES	124
VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	125
IX. ANEXOS	128

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura N° 01: Proceso de Manufactura	4
Figura N°02: Pilares del Lean Manufacturing	8
Figura N° 03: Identificación de valor agregado – no valor agregado	11
Figura N° 04: Los Siete Desperdicio.....	12
Figura N° 05: Desperdicio y Tiempo.....	13
Figura N° 06: Desperdicio debe ser medible en Tiempo.....	14
Figura N° 07: Formas para Eliminar los Desperdicios	15
Figura N° 08: Elementos del OEE.....	18
Figura N° 09: Takt time ayuda a producir, sincronizándose a la demanda.....	19
Figura N° 10: Métodos de Calificación	23
Figura N° 11: Estudio de Trabajo.....	24
Figura N° 12: Valoración de ritmo de trabajo	26
Figura N° 13: Tiempos de suplementos	27
Figura N° 14: Estándar de tiempos.....	28
Figura N° 15: Distribución Física de la Línea de Ensamble de Cocinas.....	36
Figura N° 16: Diagrama de Flujo de Abastecimiento para la Línea de Ensamble de Cocinas	37
Figura N° 17: Diagrama de Flujo de Proceso de Ensamble de Cocinas.....	40
Figura N° 18: Equipos del Procesos de Ensamble de Cocinas.....	41
Figura N° 19: Diagrama de Proceso de Operaciones para la Fabricación de Cocinas	42
Figura N° 20: Hoja de Trabajo Estandarizada del Proceso de Ensamble de capa de horno	44
Figura N° 21: Porcentaje de Valor Agregado en Proceso de Ensamble de capa de horno	45
Figura N° 22: Hoja de Trabajo Estandarizada del Proceso de Ensamble de Frente y Moldura.....	46
Figura N° 23: Porcentaje de Valor Agregado en Proceso de Ensamble de Frente y moldura	47
Figura N° 24: Hoja de Trabajo Estandarizada del Proceso de Ensamble de Espaldero Lateral.....	48
Figura N° 25: Porcentaje de Valor Agregado en Proceso de Ensamble de Espaldero y Laterales	49
Figura N° 26: Hoja de Trabajo Estandarizada del Proceso de Ensamble de Armado de Zócalo	50
Figura N° 27: Porcentaje de Valor Agregado en Proceso de Ensamble de Armado de Zócalo	51
Figura N° 28: Hoja de Trabajo Estandarizada del Proceso de Ensamble de Cámara de mezcla de horno.....	52
Figura N° 29: Porcentaje de Valor Agregado en Proceso de Ensamble de Cámara de mezcla de horno.....	53
Figura N° 30: Hoja de Trabajo Estandarizada del Proceso de Ensamble de Batería	54
Figura N° 31: Porcentaje de Valor Agregado en Proceso de Ensamble de Batería	55
Figura N° 32: Hoja de Trabajo Estandarizada del Proceso de Instalación de Lana de Vidrio/ Cableado	56
Figura N° 33: Porcentaje de Valor Agregado en Proceso de Instalación de Lana de Vidrio/ Cableado	57
Figura N° 34: Hoja de Trabajo Estandarizada del Proceso de Ensamble de Panel de Control.....	58
Figura N° 35: Porcentaje de Valor Agregado en Proceso de Ensamble de Panel de Control.....	59
Figura N° 36: Hoja de Trabajo Estandarizada del Proceso de Ensamble de Mesa.....	60

Figura N° 37: Porcentaje de Valor Agregado en Proceso de Ensamble de Mesa.....	61
Figura N° 38: Hoja de Trabajo Estandarizada del Proceso de Prueba de Hermeticidad	62
Figura N° 39: Porcentaje de Valor Agregado del Proceso de Prueba de Hermeticidad.....	63
Figura N° 40: Hoja de Trabajo Estandarizada del Proceso de Prueba del flujómetro.....	64
Figura N° 41: Porcentaje de Valor Agregado del Proceso de Prueba del flujómetro.....	65
Figura N° 42: Hoja de Trabajo Estandarizada del Proceso de Ensamble de Quemador de Horno/Grill	66
Figura N° 43: Porcentaje de Valor Agregado del Proceso de Ensamble de Quemador de Horno/Grill	67
Figura N° 44: Hoja de Trabajo Estandarizada del Proceso de Ensamble de Tapa de Vidrio	68
Figura N° 45: Porcentaje de Valor Agregado del Proceso de Ensamble de Tapa de Vidrio	69
Figura N° 46: Hoja de Trabajo Estandarizada del Proceso de Ensamble de Vidrio de Puerta de Horno	70
Figura N° 47: Porcentaje de Valor Agregado del Proceso de Ensamble de Vidrio de Puerta de Horno	71
Figura N° 48: Hoja de Trabajo Estandarizada del Proceso de Prueba de Test Eléctrico	72
Figura N° 49: Porcentaje de Valor Agregado del Proceso de Prueba de Test Eléctrico	73
Figura N° 50: Hoja de Trabajo Estandarizada del Proceso de Ensamble de Acabados	74
Figura N° 51: Porcentaje de Valor Agregado en Proceso del Proceso de Ensamble de Acabados ...	75
Figura N° 52: Hoja de Trabajo Estandarizada del Proceso de Inspección	76
Figura N° 53: Porcentaje de Valor Agregado del Proceso de Inspección	77
Figura N° 54: Hoja de Trabajo Estandarizada del Proceso de Embalaje 1.....	78
Figura N° 55: Porcentaje de Valor Agregado del Proceso de Embalaje 1	79
Figura N° 56: Hoja de Trabajo Estandarizada del Proceso de Embalaje 2.....	80
Figura N° 57: Porcentaje de Valor Agregado del Proceso de Ensamble 2.....	81
Figura N° 58: Hoja de Trabajo Estandarizada del Proceso de Embalaje 3.....	82
Figura N° 59: Porcentaje de Valor Agregado del Proceso de Embalaje 3	83
Figura N° 60: Identificación de Mudras.....	84
Figura N° 61: Diagrama de Pareto de la frecuencia de Mudras	87
Figura N° 62: DOP Ensamble de Cocinas Actual.....	88
Figura N° 63: DOP Ensamble de Cocinas Propuesto	90
Figura N° 64: Distribución de T-Student	101
Figura N° 65: Tiempos del proceso de ensamble de cocinas (PRE-TEST)	102
Figura N° 66: Tiempos del proceso de ensamble de cocinas (POST-TEST)	103
Figura N° 67: Indicador Cantidad de Producción de Cocinas.....	104
Figura N° 68: Indicador Tiempos del proceso de ensamble de Cocinas	105
Figura N° 69: Cantidad de Producción de Cocinas (Pre Test).....	107
Figura N° 70: Cantidad de Producción de Cocinas (Post-Test).....	107
Figura N° 71: Tiempo de Proceso de Ensamble de Cocinas (Pre-Test)	108
Figura N° 72: Tiempo de Proceso de Ensamble de Cocinas (Post - Test).....	108
Figura N° 73: Región de rechazo y aceptación para el indicador 1.....	110
Figura N° 74: Región de rechazo y aceptación para el indicador 2.....	112

Figura N° 75: Análisis Comparativo para el Indicador 1.....	113
Figura N° 76: Análisis Comparativo para el Indicador 2.....	113
Figura N° 77: Serie de Tiempos para el Indicador 1.....	114
Figura N° 78: Serie de Tiempos para el Indicador 2.....	114
Figura N° 79: Descripción Estadística Cantidad Producida de Cocinas (Pre-test)	115
Figura N° 80: Descripción Estadística Cantidad Producida de Cocinas (Post-test)	115
Figura N° 81: Descripción Estadística tiempos de proceso de ensamble de cocinas (Pre-test)	116
Figura N° 82: Descripción Estadística tiempos de proceso de ensamble de cocinas (Post-test).....	116
Figura N° 83: Correlación Indicador de Tiempos de Proceso y Cantidad Producida de Ensamble de Cocinas (Pre-test)	117
Figura N° 84: Correlación Indicador de Tiempos de Proceso y Cantidad Producida de Ensamble de Cocinas (Post-test)	119

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla N° 01: Tiempos de suplementos de ensamble de cocinas	27
Tabla N° 02: Operacional de variables Dependiente	32
Tabla N° 03: Distribución del Personal.....	37
Tabla N° 4: Cálculo del Porcentaje de Valor Agregado En Proceso de Ensamble de capa de horno. 45	
Tabla N°5: Cálculo del Porcentaje de Valor Agregado En Proceso de Ensamble de Frente y moldura	47
Tabla N° 6: Cálculo del Porcentaje de Valor Agregado En Proceso de Ensamble de Espaldero y Laterales	49
Tabla N° 7: Cálculo del Porcentaje de Valor Agregado En Proceso de Ensamble de Armado de Zócalo	51
Tabla N° 8: Cálculo del Porcentaje de Valor Agregado En Proceso de Ensamble de Cámara de mezcla de horno.....	53
Tabla N° 9: Cálculo del Porcentaje de Valor Agregado En Proceso de Ensamble de Batería.....	55
Tabla N° 10: Cálculo del Porcentaje de Valor Agregado En Proceso de Instalación de Lana de Vidrio/Cableado	57
Tabla N° 11: Cálculo del Porcentaje de Valor Agregado En Proceso de Ensamble de Panel de Control	59
Tabla N° 12: Cálculo del Porcentaje de Valor Agregado En Proceso de Ensamble de Mesa	61
Tabla N° 13: Cálculo del Porcentaje de Valor Agregado del Proceso de Prueba de Hermeticidad ...	63
Tabla N° 14: Cálculo del Porcentaje de Valor Agregado del Proceso de Prueba del flujómetro	65
Tabla N° 15: Cálculo del Porcentaje de Valor Agregado del Proceso de Ensamble de Quemador de Horno/Grill	67
Tabla N° 16: Cálculo del Porcentaje de Valor Agregado del Proceso de Ensamble de Tapa de Vidrio	69
Tabla N° 17: Cálculo del Porcentaje de Valor Agregado del Proceso de Ensamble de Vidrio de Puerta de Horno	71
Tabla N° 18: Hoja de Trabajo Estandarizada del Proceso de Prueba de Test Eléctrico.....	73
Tabla N° 19: Cálculo del Porcentaje de Valor Agregado del Proceso de Ensamble de Acabados.....	75
Tabla N° 20: Cálculo del Porcentaje de Valor Agregado del Proceso de Inspección	77
Tabla N° 21: Cálculo del Porcentaje de Valor Agregado del Proceso de Embalaje1.....	79

Tabla N° 22: Cálculo del Porcentaje de Valor Agregado del Proceso de Embalaje 2	81
Tabla N° 23: Cálculo del Porcentaje de Valor Agregado del Proceso de Embalaje 3.....	83
Tabla N° 23: Diagrama De Pareto.....	87
Tabla N° 24: Tabla de la Población.....	92
Tabla N°25: Técnicas e Instrumento de recolección de datos	95
Tabla N°26: Resultados en Excel para el indicador 1	109
Tabla N°27: Resultados en Excel para el indicador 2	111
Tabla N° 28: Correlación Indicador de Tiempos de Proceso y Cantidad Producida de Ensamble de Cocinas (Pre-test).....	118
Tabla N° 29: Correlación Indicador de Tiempos de Proceso y Cantidad Producida de Ensamble de Cocinas (Pre-test).....	120

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo N°01: Validez del instrumento de investigación (reducción de mudas).....	128
Anexo N° 02: Ficha de Standard Operation Shett (Formato físico)	129
Anexo N°03: Validez del instrumento de investigación (toma de tiempos)	130
Anexo N° 04: Ficha de Estudio de Tiempos (Formato físico)	131
Anexo N°05: Eliminación de Mudadas en el proceso de ensamble de cocinas.....	132
Anexo N°06: Eliminación de Mudadas en el proceso de ensamble de cocinas	133
Anexo N°07: Eliminación de Mudadas en el proceso de ensamble de cocinas	134
Anexo N° 08: Matriz de Consistencia	135

RESUMEN

La presente tesis se titula reducción de mudas para incrementar la productividad (OEE) mediante la aplicación de la herramienta hoja de trabajo estandarizada (SOS) en la línea de ensamble de cocinas en la empresa B/S/H/ electrodomésticos. Dicha empresa se desarrolla en el rubro manufactura, en la especialidad de procesos de fabricación de electrodomésticos como son: cocinas, refrigeradoras, congeladoras.

La presente tesis nació de la necesidad de mejorar el proceso productivo de la línea de ensamble de cocinas que lleva funcionando cinco años, una de las áreas más importantes dentro de la estructura productiva. El objetivo principal es reducir las mudas en el proceso de ensamble de cocinas para así eliminar los tiempos muertos (desperdicios) y tener más tiempo que agrega valor al producto.

A causa del problema que se presenta en el proceso de ensamble de cocinas, estos se refleja que se tiene tiempos que no generan ni un valor agregado, que son tiempos de desperdicios, por lo que no se puede seguir aumentando en la cantidad de producción de cocinas

Para el desarrollo de la reducción de mudas se van a cronometrar las actividades de las que consta esta línea de producción para establecer el tiempo de cada proceso y para ello se va a trabajar con la herramienta hoja de trabajo estandarizada (SOS) para identificar las mudas y tiempos de cada actividad del procesos en la línea de ensamble de cocinas.

La reducción de mudas que se encontraban en el proceso de ensamble de cocinas pudo ser eliminada gracias a la identificación de mudas que se encontraban en el proceso de ensamble y tiempos muertos de cada proceso teniendo como resultado, una disminución del tiempo de proceso (tiempos muertos) y aumento de producción de cocinas en un 68% y 52% respectivamente.

SUMMARY

This thesis is titled Mudras reduction to increase productivity (OEE) by applying the tool of standard operation sheet (SOS) on the cooking assembly line at the company B / S / H / appliances. This company develops in the manufacturing area, specializing in appliance manufacturing processes such as: stoves, refrigerators, freezers.

This thesis was born from the need to improve the production process of the cooking assembly line of that has been running five years, one of the most important in the structure of production areas. The main objective is to reduce mudas in the cooking assembly process to eliminate downtime (waste) and more time adding value to the product.

Because of the problem encountered in the cooking assembly process, these are shows that have times that do not create or add value, which is a time waste, so you can not continue to increase the amount of cooking production.

For the development of mudas reduced are to be timed activities that comprise this production line to set the duration of each process and for that we will be working with the tool standard operation sheet (SOS) to identify silent and time of each activity of the process in the cooking assembly line.

Reducing mudas that were in the cooking assembly process could be eliminated by identifying mudas that were in the assembly process and downtime of each process resulting in a decrease in processing time (downtime) and increased cooking production in 68% and 52% respectively.