



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD INGENIERÍA

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA
INDUSTRIAL

APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA DMAIC PARA MEJORAR LOS
TIEMPOS DE PRODUCCIÓN DE CARTELAS METÁLICAS EN EL
ÁREA DE CORTE DE LA EMPRESA GESTIÓN INTEGRAL DE
MANTENIMIENTO SAC. SAN JUAN DE LURIGANCHO, LIMA 2015.

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

AUTOR:

PERCY SORA HINOJOSA

ASESOR:

ING. LEONIDAS BENITES RODRIGUEZ

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

LIMA - PERÙ

2016

PAGINA DEL JURADO

Mg. _____

PRESIDENTE DEL JURADO

Mg. _____

SECRETARIO DEL JURADO

Mg. _____

VOCAL DEL JURADO

DEDICATORIA

A MIS PADRES

Santiago y Maruja Por los sabios consejos los cuales me orientaron a seguir por la senda del bien y por el tesón que pusieron para sacar adelante a mis hermanos y a Mí.

A MI ESPOSA

Angélica, por ser la mujer ideal que me apoya en todos los instantes de nuestra vida juntos. Sin su inspiración, tenacidad y sobre todo tu inmenso amor, no habría sido posible llevar a buen término este nuevo reto, este logro es tuyo y mío como todo lo que hemos hecho juntos, te amo y te amare por siempre.

A MIS HIJOS

Alexander y Santiago porque gracias a su paciencia, ayuda y amor filial, me han demostrado que desde nuestro hogar se puede dar todo el apoyo moral que un padre necesita para salir adelante ante los retos de la vida, solo quiero decirles gracias por su comprensión durante esos fines de semana sin paseos ni mucha diversión. LOS AMO

AGRADECIMIENTO

Agradezco de sobremanera a cada una de las personas que han brindaron su apoyo, tanto en la obtención de referencias bibliográficas y demás herramientas empleadas, también al personal docente de la escuela de ingeniería de la universidad por impartir sus conocimientos durante toda la carrera universitaria, sobre temas de gran interés para nuestro desarrollo profesional y particularmente el mío.

A la empresa Gestión Integral de Mantenimiento (Gidema SAC). Por abrirme las puertas y brindarme la información necesaria para cumplir con el proyecto. En especial al área de proyectos representada por su excelentísimo staff de ingenieros.

A toda mi familia y personas que siempre me desean lo mejor.

DECLARACION DE AUTENTICIDAD

Yo, Sora Hinojosa Percy con DNI 40749191, con el fin de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el reglamento de Grado y Título de la universidad Cesar Vallejo, facultad de Ingeniería, escuela de ingeniería industrial declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y autentica.

Así mismo, declaro 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 Cesar Vallejo.

Lima, Julio del 2016

SORA HINOJOSA PERCY
DNI 40749191

PRESENTACIÓN

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del reglamento de Grados y Títulos de la universidad Cesar Vallejo presento ante ustedes la tesis titulada “APLICACIÓN DE LA METODOLOGIA DMAIC PARA MEJORAR LOS TIEMPOS DE PRODUCCION DE CARTELAS METALICAS EN EL AREA DE CORTE EN LA EMPRESA GESTION INTEGRAL DE MANTENIMIENTO SAC. SAN JUAN DE LURIGANCHO, LIMA 2015”, 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 presente tesis está desarrollada gracias a los conocimientos obtenidos como estudiante en el campo universitario y en el campo de la investigación, reforzando la información con fuentes bibliográficas revisadas sobre la materia, así como también el aporte de la experiencia laboral con 8 años en el área de proyectos. Esta tesis consta de siete capítulos: Capítulo I: Introducción, Capítulo II: Método, Capítulo III: Resultados, Capítulo IV: Discusión, Capítulo V: Conclusiones, Capítulo VI: Recomendaciones y por último el Capítulo VII: Referencias y anexos. Esta investigación tiene como objetivo principal Evaluar si la aplicación de la metodología DMAIC mejora los tiempos de producción de cartelas metálicas en el área de corte de la empresa gestión integral de mantenimiento SAC, lo cual se verá reflejado en los indicadores.

Esperando cumplir los requerimientos de aprobación

Percy Sora Hinojosa

INDICE GENERAL

DEDICATORIA	III
AGRADECIMIENTO	IV
DECLARACION DE AUTENTICIDAD	V
PRESENTACIÓN	VI
INDICE GENERAL	VII
ÍNDICE DE CUADROS	IX
ÍNDICE DE GRÁFICOS	X
ÍNDICE DE TABLAS	XI
ÍNDICE DE ANEXOS	XII
RESUMEN	XIII
ABSTRACT	XIV
CAPÍTULO I	1
INTRODUCCIÓN	1
1.1 Realidad problemática.	2
1.2 Trabajos Previos.	15
1.3 Teoría relacionada al tema	22
1.4 Formulación del problema	50
1.5 Justificación del estudio	50
1.6 Hipótesis	52
1.7 Objetivos	52
CAPÍTULO II	53
MÉTODO	53
2.1 Diseño de investigación y tipo de estudio	54
2.2 Variables, Operacionalización	55
2.3 Población e muestra y muestreo.	57
2.3.1 Población	57
2.3.2 Muestra	57
2.3.3 Muestreo.	57
2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos y validez	57

2.4.1 Técnica.	57
2.4.2 Instrumento.	57
2.4.3 Validez del instrumento.	57
2.5 Métodos de análisis de datos	57
2.6 Aspectos éticos	58
CAPÍTULO III	59
RESULTADOS	59
3.1. Proceso de Aplicación de la metodología DMAIC	60
3.2. Presentación y análisis de resultados	85
3.2.1. Presentación de datos recopilados:	85
3.2.2. Análisis de los resultados estadísticos	87
CAPÍTULO IV	107
DISCUSIÓN	107
CAPÍTULO V	110
CONCLUSIÓN	110
CAPÍTULO VI	112
RECOMENDACIONES.	112
CAPÍTULO VII	114
REFERENCIAS BIBLIOGRAFIA	114
ANEXOS	117

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1: Matriz de priorización	14
Cuadro 2: El diagrama SIPOC ⁴	26
Cuadro 3: Condiciones Experimentales ⁴	38
Cuadro 4: Análisis de Varianza	39
Cuadro 5: Operacionalización de variables independiente	55
Cuadro 6: Operacionalización de variables dependiente	56
Cuadro 7: Herramientas para el proceso de datos	58
Cuadro 8: Gantt de actividades para la aplicación de la metodología DMAIC	60
Cuadro 9: Parte diario de producción	65
Cuadro 10: Niveles de gravedad de fallo o defecto	71
Cuadro 11: Fallas relacionadas al trazado y corte	72
Cuadro 12: Ponderación de la matriz de enfrentamiento	73
Cuadro 13: matriz de enfrentamiento	74
Cuadro 14: Propuesta Poka Yoke 1	76
Cuadro 15: Propuesta Poka Yoke 2	76
Cuadro 16: Propuesta Poka Yoke 3	77
Cuadro 17: Plan de capacitación	80
Cuadro 18: Plan de mantenimiento.	82
Cuadro 19: Hoja de verificación.	84
Cuadro 20: Datos de la variable dependiente (Antes)	85
Cuadro 21: Datos de la variable dependiente (Después)	86
Cuadro 22: Comparación de resultados de la VD: Tiempos de producción	87
Cuadro 23: Comparación de resultados de la D1: Tiempo de Estándar	92
Cuadro 24: Comparación de resultados de la D2: Tiempo por bajo desempeño	97
Cuadro 25: Comparación de resultados de la D3: Tiempo por incidencias	102

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Diagrama Ishikawa – Tiempos elevados de fabricación	13
Gráfico 2: Metodología DMAIC ⁴	24
Gráfico 3: El diagrama SIPOC ⁴	27
Gráfico 4: Comparación de índices de capacidad ⁴	29
Gráfico 5: Diagrama Espina de Pescado ⁴	32
Gráfico 6: Diagrama de Pareto	34
Gráfico 7: Experimento sin interacción ⁴	37
Gráfico 8: Experimento con interacción ⁴	37
Gráfico 9: Análisis de aleatoriedad ⁴	40
Gráfico 10: Análisis de variabilidad ⁴	41
Gráfico 11: Análisis de normalidad ⁴	42
Gráfico 12: CQT (Critical Quality Tree)	61
Gráfico 13: diagrama Sipoc	63
Gráfico 14: Diagrama de operaciones y diagrama de actividades actual	66
Gráfico 15: Diagrama de operaciones y diagrama de actividades mejorado	66
Gráfico 16: Diagrama Ishikawa (problemas identificados)	68
Gráfico 17: Histograma del indicador tiempos efectivos de corte	83
Gráfico 18: Histograma del indicador tiempos por averías de equipo.	83
Gráfico 19: Diagrama de cajas	88
Gráfico 20: Normalidad (antes)	90
Gráfico 21: Normalidad (después)	90
Gráfico 22: Diagrama de cajas	94
Gráfico 23: Normalidad (antes)	95
Gráfico 24: Normalidad (después)	95
Gráfico 25: Diagrama de cajas	99
Gráfico 26: Normalidad (antes)	100
Gráfico 27: Normalidad (después)	100
Gráfico 28: Diagrama de cajas	103
Gráfico 29: Normalidad (antes)	105
Gráfico 30: Normalidad (después)	105

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Estadística descriptiva hipótesis general	87
Tabla 2: Prueba de normalidad variable dependiente	89
Tabla 3: Estadística de muestras relacionadas	90
Tabla 4: Significancia de la prueba. Hipótesis general	91
Tabla 5: Estadística descriptiva de la D1: Tiempo de Estándar	92
Tabla 6: Prueba de normalidad de la D1: Tiempo de Estándar	94
Tabla 7: Estadística de muestras relacionadas	96
Tabla 8: Significancia de la prueba - D1: Tiempo de estándar	96
Tabla 9: Estadística descriptiva de la D2: Tiempo por bajo desempeño	97
Tabla 10: Prueba de normalidad de la D2: Tiempo por bajo desempeño	99
Tabla 11: Estadística de muestras relacionadas	100
Tabla 12: Significancia de la prueba - D2: Tiempo por bajo desempeño	101
Tabla 13: Estadística descriptiva de la D3: Tiempo por incidencias	102
Tabla 14: Prueba de normalidad de la D3: Tiempo por incidencias	104
Tabla 15: Estadística de muestras relacionadas	105
Tabla 16: Significancia de la prueba-D3: Tiempo por incidencias	106

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Matriz de consistencia	118
Anexo 2: Instrumentos de recolección de datos	119
Anexo 3: Diagrama de flujo del proceso productivo	119
Anexo 4: Organigrama de la empresa: Gestión integral de mantenimiento SAC	120
Anexo 5: Análisis FODA general de la empresa	121
Anexo 6: Certificados de validación de instrumentos	122
Anexo 7: Gráfico de control	123
Anexo 8: Comparación de Procesos de corte	123
Anexo 9: Planos e ingeniería de detalle de cartelas.	124
Anexo 10: Armado de cartelas en plano isométrico.	124
Anexo 11: Equipo de corte.	125
Anexo 12: Proceso de corte.	125
Anexo 13: Cartelas cortadas y tipiadas.	126
Anexo 14: Vista en 3D de ensamblaje de cartelas en perfiles.	126
Anexo 15: Data de las mediciones de la variable dependiente	127
Anexo 16: Implementación y herramientas de la metodología DMAIC.	144

RESUMEN

El título de la investigación presentada fue: “La aplicación de la metodología DMAIC para mejorar los tiempos de producción de cartelas metálicas en el área de corte en la empresa gestión integral de mantenimiento sac. San Juan de Lurigancho, Lima 2015”. , tuvo como objetivo evaluar si la aplicación de la metodología DMAIC mejora los tiempos de producción de cartelas metálicas en el área de corte de la empresa. Molteni R. (2010, p166) la describe de la siguiente manera DMAIC, consiste en cinco etapas: definir, medir, analizar, mejorar, controlar. A su vez los tiempos de producción Agustín J, (2012, p4), define como el tiempo necesario para realizar una o varias operaciones en un proceso productivo que se descompone en tiempos de estándares, bajo desempeño y por incidencias.

El estudio científico fue de diseño pre-experimental de tipo aplicada, cuantitativa y longitudinal, porque se realiza la comparación de resultados de un antes y un después. Teniendo como población de 350 ML (metros lineales) de corte de cartelas metálicas que se realizan a la semana y como muestra 50 ML. La recolección de estos tiempos se realiza mediante una ficha de producción que vendría hacer nuestro instrumento, los resultados que arrojen las fichas pre y post- prueba se van analizar en el programa estadístico SPSS - 23. Dichos resultaron sirvieron para discutir el método empleado actualmente y concluir que la aplicación de la metodología DMAIC en el área de corte fue la idónea para mejorar los tiempos de producción.

Finalmente se concluyó que con la aplicación de la metodología DMAIC en el área de corte se mejoró los tiempos de fabricación de cartelas metálicas en un 29%, obteniendo así una mejora sustancial en el proceso productivo de la empresa.

Palabras claves: DMAIC, tiempos de producción, cartelas metálicas, corte.

ABSTRACT

The title of the research presented was: "The application of the DMAIC methodology to improve production times of metal brackets in the cutting area in the comprehensive maintenance management company sac. San Juan de Lurigancho, Lima 2015". Its objective was to assess whether the application of the DMAIC methodology improves production times of metal brackets in the cutting area of the company. Molteni R. (2010, p166) describes it as follows DMAIC consists of five stages: define, measure, analyze, improve, control. In turn production times Augustine J, (2012, p4), defined as the time required to perform one or more operations in a production process that breaks down in times of standards, poor performance and incidents.

The scientific study was applied pre-experimental, quantitative and longitudinal type design, because the results of a comparison of before and after is performed. Taking as a population of 350 ML (linear meters) cutting of metal brackets that are made as shown in the week and 50 ML. The collection of these times is performed by a record production that would make our instrument, the results throw us the pre chips and post-test will be analyzed in the SPSS statistical program - 23. These were served to discuss the method used currently and conclude that the application of the DMAIC methodology in the cutting area is ideal for improving production times.

Finally it was concluded that with the implementation of the DMAIC methodology in the area of cutting times manufacture of metal gussets improved by 29%, thus obtaining a substantial improvement in the production process of the company.

Keywords: DMAIC, production times, metal brackets, cut.