



UNIVERSIDAD  
PRIVADA  
DEL NORTE

# FACULTAD DE INGENIERIA

---

CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

MEJORA DE MÉTODOS DE TRABAJO Y  
ESTANDARIZACIÓN DE TIEMPOS EN EL PROCESO DE  
MANTENIMIENTO PREVENTIVO DE LA EMPRESA  
WASHINGTON AUTOMOTRIZ E.I.R.L. CAJAMARCA  
PARA AUMENTAR EL NIVEL DE PRODUCTIVIDAD

Tesis para optar el título profesional de:

**Ingeniero Industrial**

**Autor:**

Arnold Jhonattan Torres Vásquez

**Asesor:**

Ing. Jimmy Frank Oblitas Cruz

Cajamarca – Perú

2016

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

### Contenido

<b><u>APROBACIÓN DE LA TESIS</u></b> .....	ii
<b><u>DEDICATORIA</u></b> .....	iii
<b><u>AGRADECIMIENTO</u></b> .....	iv
<b><u>ÍNDICE DE CONTENIDOS</u></b> .....	v
<b><u>ÍNDICE DE TABLAS</u></b> .....	viii
<b><u>ÍNDICE DE FIGURAS</u></b> .....	ix
<b><u>RESUMEN</u></b> .....	x
<b><u>ABSTRACT</u></b> .....	xi
<b>CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN</b> .....	<b>12</b>
1.1. Realidad problemática .....	12
1.2. Formulación del problema.....	13
1.3. Justificación.....	14
1.4. Limitaciones .....	14
1.5. Objetivos .....	15
1.5.1. <i>Objetivo general</i> .....	15
1.5.2. <i>Objetivos específicos</i> .....	15
<b>CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO</b> .....	<b>16</b>
2.1. Antecedentes .....	16
2.2. Bases teóricas.....	18
2.2.1. <i>Mejora de métodos de trabajo</i> .....	18
2.2.2. <i>Producción Total</i> .....	19
2.2.3. <i>Productividad</i> .....	20
2.2.4. <i>Eficiencia Económica (Ee)</i> .....	20
2.2.5. <i>Utilidad</i> .....	20
2.2.6. <i>Estudio de Métodos</i> .....	21
2.2.7. <i>Diagrama de flujo del proceso</i> .....	21
2.2.8. <i>Diagrama de Ishikawa</i> .....	22
2.2.9. <i>Metodología de las 5s</i> .....	23
2.2.10. <i>Estandarización de tiempos</i> .....	23
2.2.11. <i>Estudio de tiempos</i> .....	24
2.2.12. <i>Tiempo estándar</i> .....	25
2.2.13. <i>Análisis de comprobación del método de trabajo</i> .....	26
2.2.14. <i>Control visual de operaciones</i> .....	27

2.2.15.	<i>Estudio de métodos</i> .....	27
2.2.16.	<i>Métodos de calificación</i> .....	29
2.2.17.	<i>Estandarización de tiempos</i> .....	33
2.3.	Definición de Términos básicos .....	36
2.4.	Hipótesis .....	37
<b>CAPÍTULO 3. METODOLOGÍA</b> .....		<b>38</b>
3.1.	Operacionalización de variables .....	38
3.2.	Diseño de investigación .....	39
3.3.	Unidad de estudio .....	39
3.4.	Población .....	39
3.5.	Muestra. ....	39
3.6.	Técnicas, instrumentos y procedimientos de recolección de datos. ....	39
3.6.1.	<i>Entrevista n.º 1</i> .....	40
3.6.2.	<i>Ficha de Observaciones en el área de mantenimiento preventivo</i> .....	40
3.6.3.	<i>Encuesta</i> .....	41
3.7.	Métodos, instrumentos y procedimientos de análisis de datos .....	41
<b>CAPÍTULO 4. RESULTADOS</b> .....		<b>42</b>
4.1.	Presentación de la Empresa .....	42
4.1.1.	<i>Descripción de la Empresa</i> .....	42
4.1.2.	<i>Misión</i> .....	42
4.1.3.	<i>Visión</i> .....	42
4.1.4.	<i>Análisis FODA de la Empresa</i> .....	43
4.1.4	<i>Organigrama</i> .....	44
4.1.5	<i>Proveedores:</i> .....	45
4.1.6	<i>Clientes</i> .....	45
4.1.7	<i>Competencia</i> .....	45
4.1.8	<i>Condiciones laborales.</i> .....	45
4.2.	Diagnóstico del Área de Estudio .....	46
4.2.1.	<i>Identificación de los principales problemas</i> .....	48
4.2.2.	<i>Análisis de las causas de los problemas mediante diagrama de ISHIKAWA</i> .....	50
4.2.3.	<i>Resultados de la Encuesta n.º 1 aplicada a los trabajadores del área de taller que realizan las labores de mantenimiento preventivo</i> .....	52
4.2.4.	<i>Indicadores teóricos del proceso actual.</i> .....	57
4.2.5.	<i>Estudio de tiempos con cronómetro</i> .....	59
4.2.6.	<i>Estudio de tiempos estandarizado del proceso de Mantenimiento Preventivo</i> ....	64
4.2.7.	<i>Indicadores actuales del proceso del mantenimiento preventivo antes de la implementación</i> .....	67
4.3.	Propuesta de Diseño.....	70
4.4.	Implementación de la metodología 5 s – Eliminación de los puntos críticos.....	71
4.4.1.	<i>Seiri - Clasificación</i> .....	71
4.4.2.	<i>Seiton - Orden</i> .....	73
4.4.3.	<i>Seiso – Limpieza</i> .....	74
4.4.4.	<i>Seiketsu - Estandarización</i> .....	75

4.4.5.	<i>Shitsuke - Mantener la disciplina</i> .....	76
4.5.	MEJORA DE PROCESO DE MANTENIMIENTO Y ESTANDARIZACION DE TIEMPOS..	77
4.5.1.	<i>Estudio y estandarización de tiempos del proceso de mantenimiento preventivo 10000 KM.</i> .....	77
4.5.2.	<i>Indicadores actuales del proceso de mantenimiento de 10000 km.</i> .....	81
4.5.3.	<i>Estudio y estandarización de tiempos del proceso de mantenimiento preventivo 40000 KM.</i> .....	82
4.5.4.	<i>Indicadores actuales del proceso de mantenimiento de 40000 km.</i> .....	86
4.6.	ANÁLISIS COSTOS - BENEFICIO: .....	88
4.6.1.	<i>Inversión inicial para la implementación de la mejora</i> .....	88
4.6.2.	<i>Flujo de caja para la implementación de la mejora</i> .....	89
4.6.3.	<i>VAN Y TIR</i> .....	90
4.6.4.	<i>Análisis de sensibilidad</i> .....	91
4.7.	Aumento de la utilidad Bruta. ....	92
4.8.	Aumento de la Eficiencia Económica.....	93
4.9.	Resultados. ....	95
	<b>DISCUSIÓN.....</b>	<b>96</b>
	<b>CONCLUSIONES.....</b>	<b>98</b>
	<b>RECOMENDACIONES .....</b>	<b>99</b>
	<b>REFERENCIAS.....</b>	<b>100</b>
	<b>ANEXO .....</b>	<b>101</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla n. ° 1. Etapas para la medida del trabajo .....	28
Tabla n. ° 2. Porcentaje de medición de habilidad.....	30
Tabla n. ° 3. Porcentaje de medición de esfuerzo .....	30
Tabla n. ° 4. Porcentaje de medición de condiciones ambientales.....	31
Tabla n. ° 5. Porcentaje de medición de consistencia. ....	32
Tabla n. ° 6. Porcentaje de medición de consistencia. ....	32
Tabla n. ° 7. Tabla de General Electric. ....	33
Tabla n. ° 8. Márgenes y tolerancias.....	34
Tabla n. ° 9. Variables dependiente e independiente. ....	38
Tabla n. ° 10. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	39
Tabla n. ° 11. nivel de dimensiones de satisfacción al cliente. ....	46
Tabla n. ° 12: Listado de problemas del área de producción.....	48
Tabla n. ° 13. Comparación de problemas.....	48
Tabla n. ° 14. Prioridad de los problemas de la empresa Washington Automotriz E.I.R.L. ....	49
Tabla n. ° 15. Toma de tiempos del proceso de mantenimiento preventivo 10000 km.....	60
Tabla n. ° 16. Toma de tiempos del proceso de mantenimiento preventivo 40000 km.....	61
Tabla n. ° 17. calificación del operario según de Westinghouse. ....	63
Tabla n. ° 18. Estudio de tiempos estandarizado del proceso de M.P (10000 km). ....	65
Tabla n. ° 19. Estudio de tiempos estandarizado del proceso de M.P (40000 km). ....	66
Tabla n. ° 20. Toma de nuevos tiempos del proceso de mantenimiento preventivo 10000 km .....	78
Tabla n. ° 21. Nuevos y mejoradoras Tiempos estandarizado del proceso de M.P (10000 km).....	79
Tabla n. ° 22. Diagrama de análisis de proceso de mantenimiento 10000 kmFuente: Elaboración propia.....	80
Tabla n. ° 23. Toma de nuevos tiempos del proceso de mantenimiento preventivo 40000 km .....	83
Tabla n. ° 24. Nuevos y mejoradoras Tiempos estandarizado del proceso de M.P 40000 km .....	84
Tabla n. ° 25. Diagrama de análisis de proceso de mantenimiento 40000 km.....	85
Tabla n. ° 26. Costo de implementación. ....	88
Tabla n. ° 27. Costos de implementación de la mejora .....	89
Tabla n. ° 28. Ingresos y ahorros .....	89
Tabla n. ° 29. Flujo de caja del proyecto.....	90
Tabla n. ° 30. indicadores económicos. ....	90
Tabla n. ° 31. Evolución Optimista .....	91
Tabla n. ° 32. Evolución Pesimista.....	91
Tabla n. ° 33. Cuadro de resumen de variables.....	95
Tabla n. ° 34. Ficha de Observaciones en el área de mantenimiento preventivo. ....	103

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura n.º 1. conjunto de estándar de símbolos para diagramas de procesos.....	22
Figura n.º 2 Organigrama Washington Automotriz E.I.R.L .....	44
Figura n.º 3. Diseño de propuesta de mejora. ....	70
Figura n.º 4. Diagrama de Ishikawa. ....	51
Figura n.º 5. ¿La empresa cuenta con procesos estandarizados en los mantenimientos preventivos? .....	52
Figura n.º 6. ¿Usted trabaja con tiempos estandarizados en los procesos de mantenimiento preventivos? .....	53
Figura n.º 7. ¿Qué mantenimiento preventivo considera usted que es más crítico? .....	53
Figura n.º 8. Dentro del área donde se desempeña sus actividades, ¿considera necesario capacitaciones? .....	54
Figura n.º 9. ¿Usted conoce el sistema de las 5s? .....	54
Figura n.º 10. ¿Cree usted que el orden y la limpieza es un factor importante en el proceso de mantenimiento preventivo? .....	55
Figura n.º 11. ¿Cuenta con sus implementos de seguridad para el trabajo que usted realiza? .....	55
Figura n.º 12. ¿Cuenta con las herramientas necesarias y están en un lugar adecuado para realizar su trabajo? .....	56
Figura n.º 13. ¿Se siente conforme trabajando en la empresa? .....	56
Figura n.º 14. ¿Cree usted que es necesario aplicar una mejora en el área de mantenimiento preventivo? .....	57
Figura n.º 15. Antes y después 5s – Seiri. ....	72
Figura n.º 16. Antes y después 5s – Seiton. ....	73
Figura n.º 17. Antes y después 5s – Seiso. ....	74
Figura n.º 18. Antes y después 5s – Seiketsu. ....	75
Figura n.º 19. 5s – Shitsuke. ....	76

## RESUMEN

El estudio que a continuación se presenta, se lo realizó en la empresa Washington Automotriz E.I.R.L Cajamarca que es concesionario de la marca KIA y está dedicado a la venta de autos, repuestos originales y brindar servicio de post venta (mantenimientos preventivos y trabajos correctivos).

Se planteó como problema ¿En qué medida la mejora de métodos de trabajo y estandarización de tiempos en el proceso de mantenimiento preventivo de la empresa Washington Automotriz E.I.R.L Cajamarca, aumentará el nivel de productividad?, así mismo se formuló la siguiente hipótesis: Al mejorar los métodos de trabajo y estandarización de tiempos en el proceso de mantenimiento preventivo de la empresa Washington Automotriz E.I.R.L. Cajamarca aumentará significativamente el nivel productividad en el año 2016.

Se utilizó para la recolección y análisis de datos alguna técnica tales como entrevista al jefe de taller, análisis de contenido propio de la actividad de la empresa, guía de observación antes, durante y después de la implementación de las 5Ss, encuestas a los trabajadores involucrados en los mantenimientos preventivos y análisis estadísticos de toda la información recopilada.

Para la mejora de los procesos de mantenimiento preventivo de utilizo el método de las 5s y estandarización de los tiempos según la tabla de General Electric donde nos menciona cuántas tomas de tiempo se debe realizar según el ciclo obtenido, para poder así conseguir los tiempos promedios de los servicios de mantenimiento.

Se pudo concluir que mediante la mejora de métodos de trabajo y estandarización de tiempos se logró reducir el tiempo de los servicios de mantenimiento preventivo de 10000 km en 26.12% y 40000 km en 29.67%; Aumentó la producción en 35.29% en mantenimientos de 10000 km y 45.45%, en los de 40000 km; En la productividad, respecto a la mano de obra, se aumentó en un 35.29% mensual en el mantenimiento preventivo de 100000 km y 50% mensual en el mantenimiento preventivo de 40000 km.

Resultó factible la propuesta de mejora en los métodos de trabajo y estandarización de tiempos en el proceso de mantenimiento preventivo la empresa Washington Automotriz E.I.R.L Cajamarca ya que nos arrojó una TIR de 41.2%, la misma que es mayor que el COK de 12.55% y un VAN de S/ 25529.03 soles.

Finalmente, como parte de la realización de este proyecto, se desea que haya una mejora continua del mismo, por lo tanto, se recomienda a futuros estudiantes que tengan interés en el proyecto, la implementación de Lean Manufacturing.

## ABSTRACT

The study presented below is related to Washington Automotive E.I.R.L a dealership of KIA Motors, a company dedicated to car sales, spare parts and provide after-sale services (preventive and corrective maintenance work).

The following research question was raised: With the Improvement of working methods and standardization of times in the process of preventive maintenance Automotive Company EIRL Washington Cajamarca, increase the level of productivity? Likewise the following hypothesis was formulated: To improve working methods and standardization of times in the process of preventive maintenance Automotive Company Washington E.I.R.L. Cajamarca significantly increase the productivity level in 2016.

Some techniques such as interview with the foreman, analysis of actual content of the activity of the company, observation guide before, during and after the implementation of 5s, surveys of workers involved in preventive maintenance and statistical analysis of all information collected.

To get a process improvement in preventive maintenance the 5S method and standardization of time according to the table of General Electric were used. The last one mentions how many time measurements must be done according to the cycle obtained in order to enlist the average times of maintenance services.

This study concludes that improvement of methods of work and standardization of time reduces the service of preventive maintenance time of 10,000 kilometers by 26.12 % to 40,000 kilometers by 29.67 %; It increased production by 35.29 % in de10000 km maintenance and 45.45 % in the 40,000 km; Regarding to productivity, manpower increased by 35.29 % monthly in preventive maintenance of 100000 km and 50 % monthly in preventive maintenance of 40000 km.

It was feasible the improvement in working methods and standardization of times in the process of preventive maintenance company Washington Automotive EIRL Cajamarca. There is an IRR of 41.2 %, which is greater than the COK of 12.55 % and the NPV S/. 25529.03.

Finally, as part of this project, it is desired that there is continuous improvement thereof, therefore, to future students who are interested in the project, implementation of Lean Manufacturing is recommended.



## **NOTA DE ACCESO**

**No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales**

## REFERENCIAS

- Alfredo C. Neira. (2006). *Técnicas de Medición del Trabajo*. Madrid: Fundación Confemetal.
- Bejarano R. y Cabanillas F. (2013). *Mejora en el proceso de producción para aumentar la productividad en la empresa estructuras y montajes José Gálvez S.R.L.* Cajamarca: Universidad Privada Del Norte.
- Criollo, R. (2005). *Estudio del trabajo*. Bogotá: Mc Graw Hill.
- Escalante. E. (2013). *Seis - Sigma metodología y técnica*. Mexico: Limusa.
- Horngren S. (2007). *Introducción a la contabilidad financiera (10º ed)*. Mexico: Pearson Educación.
- Imai. M. (1998). *Como Implementar el Kaizn en el Sitio de Trabajo*. España: McGraw-Hill Interamericana .
- LASCANO. M. (2011). *Optimización de los métodos de trabajo en el proceso de construcción de maquinas para labrar madera en la empresa Cima Castro*. Ecuador : E.S POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO .
- Maria R., William V. (2007). *Estudio del Trabajo*. Colombia: Fondo Ed. ITM.
- Meyers F. (2000). *Estudios de tiempos y movimientos para la manufactura ágil. (2º ed.)*. Mexico: Pearson Educacion.
- Michael P. Todaro y Stephen Smith. (2006). *Economic Development*. Londres: Pearson Education Limited.
- Murry R, Park. (2011). *Visual Controls*. New York : Taylor & Francis Group.
- Niebel B. W. Freivalds A. (2004). *Ingenieria Industrial, Métodos de Estandares y diseño de trabajo*. Mexico : Alfaomega.
- Novoa Rojas R. Terrones Lara M. (2012). *Diseño de Mejora de Metodos de Trabajo y Estandarización de Timepos de la Planta de Producción de Embotelladora Trisa E.I.R.L, ene Cajamarca para Incrementar la Productividad*. Cajamarca: Universidad Privada del Norte .
- Palacios, L. C. (2009). *Ingenieria de métodos, movimientos y tiempos*. Bogotá: Ecoe Ediciones .
- Pistarelli. A. (2013). *Manual de mantenimiento. Ingeniería, gestión y organización*. Argentina: Buenos Aires.
- Richard C. Vaughn. (1991). *Introducción a la Ingeniería Industrial (2º Ed.)*. . Mexico: Reverté.
- Tamayco G. (2015). *Análisis y Mejora de la Capacidad de Atención de Serviio de mantenimiento Periódico en un Consecionario Automotriz*. Lima : Pontificia Universidad Catolica del Perú.
- Vargas O. (2011). *Aplicacion e Implementación de la Metodología Six Sigma y la Teria de las 5'S para Medir y Gestionar la Calidad en el Taller Nissan Exel Automotriz*. Guatemala: Universidad de San Carlos .
- Vásquez. O. (2015). *INGENIERIA DE METODOS*. Chiclayo - Perú: Universidad Católica Santo Totibio de Mogrovejo.