



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial

“PROPUESTA DE MEJORA EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN PARA LA REDUCCIÓN DE LOS COSTOS OPERATIVOS DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE FURGONES LISOS DE 2 TONELADAS EN LA EMPRESA ETRAL S.A.C.”

Tesis para optar el título profesional de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Autor:

Bach. José Eduardo Román Villacorta

Asesor:

Mg. Ing. Julio Cubas Rodríguez

Trujillo - Perú

2020

DEDICATORIA

A Dios, por haberme dado protección y fortaleza durante todo mi camino.
A mis padres, por haberme formado en base al respeto, amor y honestidad, por enseñarme que la familia es lo primordial, su apoyo constante ha sido la clave fundamental para siempre luchar por mis sueños y nunca rendirme.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por ser mi guía en cada paso, a mis compañeros de trabajo por haberme acompañado durante todo este proceso de investigación, al Gerente General Gianpiero Rogelio Trujillo Neyra y al Jefe de Operaciones Eder Bazán Cabanillas, por haberme brindado su apoyo incondicional en trabajar esta investigación en su empresa.

A mi asesor Julio Cubas Rodríguez por sus valiosos comentarios y asesoría.

TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	. 2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE FIGURAS	8
ÍNDICE DE ECUACIONES	8
CAPÍTULO I: INTRODUCCIÓN	12
CAPÍTULO II: METODOLOGÍA	56
CAPÍTULO III: RESULTADOS	79
CAPÍTULO IV: DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	127
REFERENCIAS	129
ANEXOS	133

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de Variables	57
Tabla 2. Procedimientos en etapas de estudio	59
Tabla 3. Información general de la empresa ETRAL SAC.	60
Tabla 4. Resumen del proceso de fabricación de furgón liso de 2 toneladas	65
Tabla 5. Cuadro de resumen de Ishikawa del área de producción.	65
Tabla 6. Encuesta de priorización de causas raíz	66
Tabla 7. Resumen de matriz de causas raíz	67
Tabla 8. Pareto 80-20 de causas raíz	67
Tabla 9. Resumen de Pérdida por falta de estandarización	69
Tabla 10. Resumen de pérdidas por falta de planificación y programación	71
Tabla 11. Resumen de pérdidas por inexistencia de controles de calidad	73
Tabla 12. Resumen de pérdidas por falta de un plan de mantenimiento preventivo	75
Tabla 13. Resumen de pérdidas por Inexistencia de un programa de orden y limpieza	77
Tabla 14. Matriz de indicadores de las causas raíz.	78
Tabla 15. Resumen del proceso propuesto en la fabricación del furgón liso de 2 toneladas	81
Tabla 16. Demanda histórica del Furgón liso de 2 toneladas - ETRAL SAC	81
Tabla 17. Desestacionalización de las variables	82
Tabla 18. Calculo final del pronóstico estacional	82
Tabla 19. Plan Maestro de Producción (PMP)	83
Tabla 20. Inventario Maestro de Materiales – Hoja 1	83
Tabla 21. Inventario Maestro de Materiales – Hoja 2	84
Tabla 22. Inventario Maestro de Materiales – Hoja 3	85
Tabla 23. Lista de materiales – Componente Base	86
Tabla 24. Lista de materiales - Componente 1	86
Tabla 25. Lista de materiales - Componente 2	86
Tabla 26. Lista de materiales - Componente 3	87

Tabla 27. Lista de materiales - Componente 4	87
Tabla 28. Lista de materiales - Componente 5	87
Tabla 29. Lista de materiales - Componente 6	87
Tabla 30. Lista de materiales - Componente 7	87
Tabla 31. Lista de materiales - Componente 8	88
Tabla 32. Lista de materiales - Componente 9	88
Tabla 33. Lista de materiales - Componente 10	88
Tabla 34. Lista de materiales - Componente 11	88
Tabla 35. Lista de materiales - Componente 12	89
Tabla 36. Lista de materiales - Componente 13	89
Tabla 37. Lista de materiales - Componente 14	89
Tabla 38. Lanzamiento de Ordenes de Aprovisionamiento – Hoja 1	91
Tabla 39. Lanzamiento de Ordenes de Aprovisionamiento – Hoja 2	92
Tabla 40. Lanzamiento de Ordenes de Aprovisionamiento – Hoja 3	93
Tabla 41. Lanzamiento de Ordenes de Aprovisionamiento – Hoja 4	94
Tabla 42. Inventario de maquinarias en planta ETRAL SAC	99
Tabla 43. Inventario de repuestos para máquinas en ETRAL SAC	102
Tabla 44. Planes de acción de la metodología 5S	105
Tabla 45. Cronograma de implementación del programa 5S	106
Tabla 46. Cuadro de lista de objetos innecesarios	110
Tabla 47. Formato de inspección de orden y limpieza	114
Tabla 48. Formato de auditoria 5S	115
Tabla 49. Inversión de personal para la propuesta de estudio de tiempos y MRP	116
Tabla 50. Inversión de activos para la propuesta de estandarización y MRP	116
Tabla 51. Inversión de materiales para la propuesta de estandarización y MRP	117
Tabla 52. Inversión de materiales para la propuesta de control de calidad	117
Tabla 53. Inversión de materiales para la propuesta de mantenimiento preventivo	117
Tabla 54. Inversión de personal para la propuesta de mantenimiento preventivo	118

Tabla 55. Inversión de repuestos para la propuesta de mantenimiento preventivo – Hoja 1	119
Tabla 56. Inversión de repuestos para la propuesta de mantenimiento preventivo – Hoja2	120
Tabla 57. Beneficio de las herramientas propuestas	120
Tabla 58. Estado de resultados y flujo de caja	121
Tabla 59. Indicadores Económicos (VAN, TIR y PRI)	122
Tabla 60. Indicadores económicos (B/C)	122
Tabla 61. Resultados del costo perdido actual y costo perdido meta	123

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Importaciones afectadas por los aranceles (miles de millones de dólares)	13
Figura 2. Sectores manufactura de mayor crecimiento en los países que han reflejado mayor incremento de PBI en américa latina y el caribe en el 2018	13
Figura 3. Evolución de las exportaciones del sector metalmecánico (enero - agosto)	14
Figura 4. La Libertad: Sector manufactura (Variación % real respecto a similar periodo del año anterior)	15
Figura 5. Venta de productos de enero a julio en el 2019	16
Figura 6. Diagrama de Ishikawa del área de producción	17
Figura 7. representación de tiempo estándar	26
Figura 8. Resumen de diagrama de procesos-	28
Figura 9. Diagrama de Ishikawa	29
Figura 10. Diagrama de Pareto	30
Figura 11. Ejemplo de estructura de un producto	35
Figura 12. Resumen de los principios básicos de las 5S y su implementación.	49
Figura 13. Resumen de la técnica 5S	53
Figura 14. Organigrama de la empresa ETRAL S.A.C.	61
Figura 15. Proceso de fabricación de furgón liso de 2 toneladas	64
Figura 16. Pareto 80-20 de las causas raíz	68
Figura 17. Esquema de propuesta	79
Figura 18. Proceso propuesto en la fabricación de furgón liso de 2 toneladas	80
Figura 19. Diagrama de Árbol de Nivel de MRP - Parte 1	90
Figura 20. Diagrama de Árbol de Nivel de MRP - Parte 2	90
Figura 21. Diagrama de Arbol de Nivel de MRP - Parte 3	90
Figura 22. Formato de Check List del Producto – Hoja 1	96
Figura 23. Formato de Check List del Producto – Hoja 2	97
Figura 24. Portada de instructivo técnico de mantenimiento	100
Figura 25. Portada de instructivo técnico de mantenimiento	101

Figura 26. Cronograma de mantenimiento preventivo – Hoja 1	103
Figura 27. Cronograma de mantenimiento preventivo – Hoja 2	104
Figura 28. Portada del manual de implementación de 5S	107
Figura 29. Área de almacenamiento de autopartes	108
Figura 30. Área de habilitado	108
Figura 31. Área de producción	109
Figura 32. Formato de Tarjeta roja	109
Figura 33. Portada de manual de limpieza	111
Figura 34. Después de la aplicación de las 3S – Evidencia 1	112
Figura 35. Después de la aplicación de las 3S – Evidencia 2	112
Figura 36. Después de la aplicación de las 3S – Evidencia 3	113
Figura 37. Costo perdido vs costo después de la propuesta	123
Figura 38. Comparación de los costos perdidos antes y después del desarrollo del estudio de tiempos	124
Figura 39. Comparación de los costos perdidos antes y después del desarrollo del MPR	124
Figura 40. Comparación de los costos perdidos antes y después del desarrollo del control de calidad	124
Figura 41. Comparación de los costos perdidos antes y después del desarrollo del plan de mantenimiento	125
Figura 42. Comparación de los costos perdidos antes y después del desarrollo de la metodología 5S	125
Figura 43. Esquema general de la propuesta de mejora	126
Figura 44. Furgón liso de 2 toneladas – Parte lateral izquierdo	133
Figura 45. Furgón liso de 2 toneladas –Parte Lateral derecho	133
Figura 46. Furgón liso de 2 toneladas – Parte posterior	134
Figura 47. Furgón liso de 2 toneladas - Interior	134

ÍNDICE DE ECUACIONES

Ecuación 1. Tiempo medio entre fallos	44
Ecuación 2. Tasa instantánea de fallos	44
Ecuación 3. Función de fiabilidad	44
Ecuación 4. Función de mantenibilidad	45
Ecuación 5. Función de probabilidad de tiempo de reparación	45
Ecuación 6. Tasa de reparación	46
Ecuación 7. Disponibilidad	46

RESUMEN

El presente trabajo de investigación tiene como objetivo determinar el impacto de la propuesta de mejora en la reducción de los costos operativos en la línea de producción de furgones lisos de 2 toneladas en la empresa ETRAL S.A.C.

Para iniciar, se realizó un diagnóstico de la situación actual de la empresa, en la línea de producción de furgones lisos de 2 toneladas. Posteriormente, se elige el área de Producción, dado que en el diagnóstico eran las de mayor problemática en la organización, las cuales generan altos costos operativos.

Luego, se prosiguió a transcribir el diagnóstico, en el cual se tomó en cuenta la opinión de los colaboradores del área seleccionada y también evidencias que se manifiestan en lo indicado anteriormente. Además, se realizó cálculos para determinar las pérdidas y así precisar el impacto económico que genera la empresa.

Se desarrolla la propuesta de mejora en el área de producción el cual empieza con el estudio de tiempos y métodos, sistema MRP, control de calidad, plan de mantenimiento preventivo y metodología 5S. Estas metodologías y herramientas permiten reducir los costos operativos generando un beneficio que asciende a S/. 54,362.81.

Finalmente, se realizó la evaluación económica – financiera de la propuesta de mejora, dando como resultado que el estudio realizado es viable para la empresa, logrando como resultado un VAN de S/. 5,875.48, un TIR de 43,72% y un B/C de 1.1.

Palabras clave: Producción, costos operativos, propuesta de mejora, MRP, estudio de tiempos, estudio de métodos, Control de calidad, Mantenimiento preventivo.

NOTA DE ACCESO

No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales

REFERENCIAS

- Posada, C. (15 de abril del 2019). Metalmecánica es clave para el desarrollo. Recuperado de: https://www.camaralima.org.pe/repositorioaps/0/0/par/r874_3/comercio%20exterior.pdf
- Agencia Peruana de Noticias (6 de enero del 2019). Industria metalmecánica peruana creció 10.2% entre enero y octubre 2018. América Economía. Recuperado de: <https://www.americaeconomia.com/negocios-industrias/industria-metalmeccanica-peruana-crecio-102-entre-enero-y-octubre-2018>
- Cosavalente, Miranda & Rumiche (2018). Síntesis de actividad económica diciembre 2018. Recuperado de: <https://www.bcrp.gob.pe/docs/Sucursales/Trujillo/2018/sintesis-la-libertad-12-2018.pdf>
- El Comercio Perú (06 de enero del 2019). SIN: Industria metalmecánica creció 10,2% a octubre 2018. Recuperado de: <https://elcomercio.pe/economia/sni-industria-metalmeccanica-crecio-10-2-octubre-2018-noticia-nndc-594625-noticia/>
- Quispe, C. (2018). Mejoramiento de la capacidad de producción aplicando herramientas lean manufacturing en carrocería Los Andes. Recuperado de: https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/28070/1/Tesis_t1414id.pdf
- Pinda, P. (2018). Sistema de gestión de calidad en base a la norma ISO 9001:2015 para la empresa carrocerías Copsa. Recuperado de: https://repositorio.uta.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/28019/1/Tesis_t1405id.pdf
- Medina, R. (2017). Estandarización de los procesos de producción, basado en la metodología lean manufacturing para la fabricación de cisternas, en la empresa Remolques Tramontana S.A.C. Recuperado de: <http://repositorio.upla.edu.pe/bitstream/handle/UPLA/285/Roxana%20Caroley%20Medina%20Calero.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

- Romero, H. & Crisostomo, J. (2018). Propuesta de aplicación de las 5S para mejorar los procesos en el área de producción de la empresa Multisacos Quiñonez E.I.R.L. Recuperado de: <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/14465/Henry%20John%20Romero%20Soto%20-%20Jackelyn%20Crisostomo%20Polo%20%28Tesis%20parcial%29.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Bocanegra, J. & Gutiérrez L. (2017). Propuesta de mejora en las áreas de producción y calidad para reducir los costos operativos en la línea de producción de cisternas de 9000 galones de la empresa Consermet S.A.C. Recuperado de: <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/13108/Bocanegra%20Salazar%2c%20Jean%20Carlos%20-%20Guti%3%a9rrez%20Salazar%2c%20Luis%20Antonio.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Paucar, K. (2019). Propuesta de mejora de métodos de trabajo en el área de acabado, para incrementar la productividad de la empresa carrocera Metalbus S.A. Trujillo. Recuperado de: <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/21869/Paucar%20Vasquez%20Kenyi%20Jhonatan.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Hernández J. & Vizán A. (2013). Lean manufacturing: Conceptos, técnicas e implantación. Recuperado de: <http://www.leanproduction.co/wp-content/uploads/2015/04/Lean-Manufacturing.pdf>
- Anaya J. (2007). Logística integral: La gestión operativa de la empresa. Recuperado de: https://books.google.com.pe/books?id=a4Tq_7Pmc04C&pg=PA6&dq=concepto+de+mrp&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjRovCcqsboAhWDmOAKHeF8DA8Q6AEIJzAA#v=onepage&q=concepto%20de%20mrp&f=false
- Gómez F. (1998). Tecnología del mantenimiento industrial. Recuperado de: <https://books.google.com.pe/books?id=bOrFC3532MEC&pg=PA25&dq=tipos+de+mantenimiento+industrial&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiA4rrkINDoAhUsnOAKHTzDCGsQ6AEIMDAB#v=onepage&q=tipos%20de%20mantenimiento%20industrial&f=false>

- Jiménez, R. (2013). Organización y gestión integral de mantenimiento. Recuperado de: <https://books.google.com.pe/books?id=PUovBdLi-oMC&printsec=frontcover&dq=concepto+de+programa+de+mantenimiento&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjP79elpNXoAhVRTd8KHcGoCIM4ChDoAQhSMAU#v=onepage&q&f=false>
- Bravo R. (1989). Administración del mantenimiento industrial. Recuperado de: https://books.google.com.pe/books?id=KZHWH8mzUngC&printsec=frontcover&dq=concepto+de+programa+del+mantenimiento+preventivo&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjg6_ysqdXoAhWtl-AKHa_AAPU4PBDoAQhUMAU#v=onepage&q&f=false
- Cuatrecasas L. (2012). Gestión de la calidad total. Recuperado de: https://books.google.com.pe/books?id=W_kh5TLr7uAC&printsec=frontcover&dq=concepto+de+programa+del+mantenimiento+preventivo&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwiTpLTeqNXoAhUxU98KHTkyBo04MhDoAQhbMAc#v=onepage&q&f=false
- López, Alarcón & Rocha (2014). Estudio de trabajo: Una nueva visión. Recuperado de: https://books.google.com.pe/books?id=stnhBAAQBAJ&printsec=copyright&redir_esc=y#v=onepage&q&f=false
- Quesada & Villa (2007). Estudio de tiempos y movimientos: Para la manufactura ágil. Recuperado de: <https://books.google.com.pe/books?id=cr3WTuK8mn0C&pg=PA1&dq=estudio+de+tiempos&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwikLSrxdfoAhXtYN8KHcNFD5YQ6AEIJzAA#v=onepage&q=estudio%20de%20tiempos&f=false>
- García R. (2005). Estudio del trabajo: ingeniería de métodos y medición del trabajo. Recuperado de: https://faabenavides.files.wordpress.com/2011/03/estudio-del-trabajo_ingenierc3ada-de-mc3a9todos-roberto-garcc3ada-criollo-mcgraw_hill.pdf

PROPUESTA DE MEJORA EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN PARA LA REDUCCIÓN DE LOS COSTOS OPERATIVOS DE LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE FURGONES LISOS DE 2 TONELADAS EN LA EMPRESA ETRAL S.A.C.

- Guajardo E. (2003). Administración de la calidad total. Recuperado de: <https://books.google.com.pe/books?id=9zYyYc6i9JwC&pg=PA153&dq=hoja+de+verificacion&hl=es-419&sa=X&ved=0ahUKEwjwq8201OboAhWGKLkGHWNXAZMQ6AEIJzAA#v=onepage&q=hoja%20de%20verificacion&f=false>