



UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

Laureate International Universities

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“DISEÑO DE UN SISTEMA DE MANTENIMIENTO Y LOGÍSTICA EN EL ÁREA DE MANTENIMIENTO PARA REDUCIR COSTOS EN LA EMPRESA TRANSPORTES SAN MARTIN S.A.”

TESIS

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

AUTORES:

Bach. Gonzales Castro, Beatriz Liliana

Bach. Ruiz Ponce, José Carlos

ASESOR:

Mas Mc Gowen, Ramiro Fernando

TRUJILLO – PERÚ 2017

PRESENTACIÓN

Señores Miembros del Jurado:

De conformidad y cumpliendo lo estipulado en el Reglamento de Grados y Títulos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Privada del Norte, para Optar el Título Profesional de Ingeniero Industrial, pongo a vuestra consideración el presente Proyecto intitulado:

“DISEÑO DE UN SISTEMA DE MANTENIMIENTO Y LOGÍSTICA EN EL ÁREA DE MANTENIMIENTO PARA REDUCIR COSTOS EN LA EMPRESA TRANSPORTES SAN MARTIN S.A.”

El presente proyecto ha sido desarrollado durante los meses de Abril a Agosto del año 2017, y espero que el contenido de este estudio sirva de referencia para otros Proyectos o Investigaciones.

Bach. Gonzales Castro, Beatriz Liliana

Bach. Ruiz Ponce, José Carlos

LISTA DE MIEMBROS DE LA EVALUACION DE LA TESIS

Asesor:

Ing. Ramiro Fernando Mas Mc Gowen

Jurado 1:

Ing. Marcos Gregorio Baca López

Jurado 2:

Ing. Miguel Ángel Rodríguez Alza

Jurado 3:

Ing. Rafael Luis Alberto Castillo Cabrera

INDICE DE CONTENIDO

DEDICATORIA.....	ii
EPIGRAFE	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
LISTA DE ABREVIACIONES	v
PRESENTACION.....	vi
MIEMBROS DE LA EVALUACION DE TESIS	vii
RESUMEN	viii
ABSTRACT	ix
INDICE GENERAL.....	x
INDICE DE FIGURAS	xiii
INDICE DE TABLAS	xiv
INTRODUCCION	xvii
CAPITULO1: GENERALIDADES DE LA INVESTIGACION.....	01
1.1. Descripción del problema de investigación	01
1.2. Formulación del problema.....	15
1.3. Delimitación de la investigación	15
1.4. Objetivos	15
1.4.1. Objetivo general	15
1.4.2. Objetivos específicos.....	15
1.5. Justificación	16

1.5.1. Justificación aplicativa o práctica	16
1.5.2. Justificación teórica	16
1.5.3. Justificación valorativa	17
1.5.4. Justificación académica	17
1.6. Tipo de investigación	17
1.6.1. Por la orientación o propósito.....	17
1.6.2. Por el nivel de conocimiento	18
1.6.3. Por el diseño	18
1.7. Hipótesis	18
1.8. Variables	18
1.8.1. Sistemas de variables	18
1.8.2. Operacionalización de variables	20
1.9. Diseño de la investigación	21
1.9.1. Material de estudio	21
CAPITULO 2: MARCO TEÓRICO	22
2.1. Antecedentes de la investigación	23
2.2. Base teóricas.....	26
2.2.1. Mantenimiento.....	26
2.2.1.1. Tipo de Mantenimiento	27
2.2.1.1.1. Mantenimiento Correctivo	28
2.2.1.1.2. Mantenimiento Preventivo.....	29
2.2.1.1.3. Mantenimiento Predictivo	31
2.2.1.1.4. Mantenimiento Autónomo	32
2.2.2. Método KANBAN	33
2.2.2.1. El Tablero KANBAN	33
2.2.3. Evaluación de Proveedores	34
2.2.4. Sistema de ABC.....	36
2.3. Definición de términos.....	38
CAPITULO 3: DIAGNOSTICO DE LA REALIDAD ACTUAL	40

3.1. Descripción general de la empresa	41
3.1.1. Descripción de la empresa.....	41
3.1.1.1. Áreas de la empresa.....	41
3.1.1.2. Misión de la empresa.....	42
3.1.1.3. Visión de la empresa	42
3.1.2. Datos de la empresa	42
3.1.3. Organización de la empresa	43
3.1.4. Productos principales de la empresa	44
3.1.5. Principales Clientes	45
3.1.6. Proveedores.....	45
3.1.7. Competidores.....	46
3.1.8. Maquinarias y equipos	46
3.2. Descripción particular del área de la empresa objeto de análisis	47
3.2.1. Flujograma de atención de la Empresa.....	48
3.3. Identificación del problema	49
3.4. Diagrama de Ishikawa	49
3.4.1. Matriz de Priorización.....	50
3.4.2. Pareto	51
3.4.3. Indicadores Actuales y metas proyectadas.....	53
CAPITULO 4: PROPUESTAS DE MEJORA	54
4.1. Desarrollo de la matriz de indicadores de variables	55
4.2. Propuesta de Solución	57
4.2.1. Mantenimiento.....	57
4.2.2. Logística.....	58
4.2.2.1. Explicación de costos generales de las causas raíces	60
4.2.2.2. Explicación de los costos específicos.....	63
4.2.2.2.1. Explicación de los costos CR6, CR7, CR8, CR9,CR10	63
4.2.2.2.2. Explicación de los costos CR12.....	64
4.3 Desarrollo de la propuesta: Plan de mantenimiento	65
4.3.1 Análisis de Criticidad	65
4.3.2 Ficha técnicas.....	67

4.3.3 Inspección de Mantenimiento	70
4.3.3.1. Cuadros de inspección semanal por máquina.....	71
4.3.3.1.1. Inspección semanal de Taladro	71
4.3.3.1.2. Inspección semanal de Tornos	72
4.3.3.1.3. Inspección semanal de Sierra de corte	73
4.3.3.2. Programa de Mantenimiento Preventivo de la empresa Transporte San Martín S.A.....	73
4.3.4 Calibración de máquinas	76
4.3.5 Plan de capacitación	78
4.3.6 Compra de equipos y materiales	78
4.4 Desarrollo de la propuesta: Plan Logístico	79
4.4.1 Gestión de Inventarios.....	79
4.4.1.1. Kanban de puntas para cargador frontal	80
4.4.1.2. Kanban de puntas de excavadora	83
4.4.1.3. Kanban malla zaranda.....	85
4.4.1.4. Kanban de Faja transportadora	87
4.4.1.5. Tablero Kanban en Excel	88
4.4.2 Gestión de relación de Proveedores	90
CAPITULO 5: EVALUACION ECONOMICA Y FINANCIERA	100
5.1. Inversión de la propuesta	101
5.1.1. Inversión para la propuesta del Plan de Mantenimiento	102
5.1.2. Inversión para la propuesta de Gestión de inventarios	103
5.1.3. Inversión para la propuesta de gestión de relación de proveedores	104
5.2. Beneficios de la propuesta	105
5.2.1. Beneficios de la propuesta de Plan de Mantenimiento	105
5.2.2. Beneficios de la propuesta de Gestión de Inventarios	106
5.2.3. Beneficios de la propuesta de Gestión de relación de Proveedores	106
5.3. Evaluación económica	107
CAPITULO 6: RESULTADOS Y DISCUSION	112
6.1. Resultados.....	113

6.2. Discusión	118
6.2.1. Propuesta del Plan de Mantenimiento preventivo	118
6.2.2. Propuesta de la Gestión de Inventarios	120
6.2.3. Propuesta de la Gestión de relación de proveedores	122
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	125
BIBLIOGRAFIA	130
ANEXOS	131

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Índice PMI del sector construcción de Reino Unido (2012-2017)	01
Figura 2. Ranking de tamaño de sector de la construcción	02
Figura 3. Aporte del sector construcción al PBI Peruano	03
Figura 4. Índice y variaciones interanuales de la construcción.....	03
Figura 5. Cantidad de citas de atributos.....	35
Figura 6. Ubicación de Transportes San Martin S.A	43
Figura 7. Organigrama de la Empresa	43
Figura 8. Diagrama de flujo de atención de Transportes San Martin.....	48
Figura 9. Diagrama de Ishikawa inicial de la empresa “TRANSPORTES SAN MARTIN SA”	49
Figura 10. Diagrama Pareto valorativo de la empresa Transportes San Martin S.A.....	51
Figura 11. Diagrama Pareto de Costos en la empresa Transportes San Martin S.A.	52
Figura 12. Tablero Kanban de Repuestos.....	89
Figura 13. Tablero Kanban de Puntas FC300.....	89
Figura 14. Cronograma del plan de Mantenimiento y Logística.....	101
Figura 15. Costo perdido actual por aspecto del área.....	113
Figura 16. Beneficio por área de las propuestas.....	114
Figura 17. Comparación por áreas de costos perdidos antes y después de las propuestas	115
Figura 18. Costos actuales y mejorados de las causas raíces del aspecto de mantenimiento	116
Figura 19. Costos actuales y mejorados de las causas raíces del aspecto Logísticos del área	117
Figura 20. Valores actuales meta de las causas raíces de la propuesta del plan de mantenimiento	118

Figura 21. Costo actual y mejorado con el desarrollado del plan de mantenimiento119
Figura 22. Valores actuales y meta de la causas raíces de la propuesta de Gestión de Inventarios120
Figura 23. Costo actual y mejorado con el desarrollo de la gestión de inventarios.....	.121
Figura 24. Valores actuales y meta de las causas raíces de la propuesta de la Gestión de relación con los Proveedores.....	.122
Figura 25. Costo anual y mejorado con el desarrollo del Plan de capacitación.123

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Ventas Netas de la empresa Transporte San Martin S.A	04
Tabla 2. Equipos del área de mantenimiento	05
Tabla 3. Trabajos innecesarios realizados por terceros	06
Tabla 4. Resumen de Pérdida anual por Mantenimiento.....	07
Tabla 5. Costo de Parada	08
Tabla 6. Compras de Emergencia	09
Tabla 7. Resumen de Proveedores.....	10
Tabla 8. Adquisiciones Fuera de Especificación	11
Tabla 9. Pedidos fuera de tiempo	11
Tabla 10. Resumen pérdida anual Logística	11
Tabla 11. Eficiencia General de Equipos	12
Tabla 12. Sistematización de la realidad problemática	13
Tabla 13. Operacionalización de variables.....	20
Tabla 14. Proveedores.....	45
Tabla 15. Maquinaria y equipo.....	46
Tabla 16. Matriz de Priorización de Transportes San Martín S.A.	50
Tabla 17. Priorización de costos de la empresa Transportes San Martin S.A.	51
Tabla 18. Indicadores actuales y metas proyectadas.....	53
Tabla 19. Matriz de Priorización.....	56
Tabla 20. Tiempo Disponible anual.....	60
Tabla 21. Días Laborables Año 2016.....	61
Tabla 22. Costos de parada de producción Año 2016.....	62
Tabla 23. Resumen de compras realizadas por la empresa	63
Tabla 24. Facturas por mantenimiento año 2017	64

Tabla 25. Rango de Criticidad.....	65
Tabla 26. Criticidad de las máquinas	66
Tabla 27. Ficha Técnica Torno Paralelo	67
Tabla 28. Ficha Técnica Torno Paralelo 02.....	68
Tabla 29. Ficha Técnica Taladro de columna	69
Tabla 30. Ficha Técnica sierra de corte	70
Tabla 31. Inspección semanal del Taladro.....	71
Tabla 32. Inspección semanal del Torno Paralelo.....	72
Tabla 33. Inspección Semanal de Sierra de Corte	73
Tabla 34. Programa de mantenimiento preventivo.....	75
Tabla 35. Calibración de máquinas.....	76
Tabla 36. Inspección de calibración para Tornos.....	77
Tabla 37. Costo plan de capacitación	78
Tabla 38. Costo Materiales de Prevención.....	79
Tabla 39. Kanban de puntas para cargador frontal	80
Tabla 40. Calculo del Kanban Práctico	82
Tabla 41. Kanban de puntas de excavadora.....	83
Tabla 42. Kanban de mallas para zaranda.....	85
Tabla 43. Kanban de faja transportadora.....	87
Tabla 44. Información previa a la evaluación	91
Tabla 45. Pregunta Filtro	91
Tabla 46. Factor Precio de la evaluación	92
Tabla 47. Calificación factor Precio.....	92
Tabla 48. Factor Calidad de la evaluación	93
Tabla 49. Calificación factor calidad.....	93
Tabla 50. Factor tiempos de entrega	94

Tabla 51. Calificación tiempos de entrega	94
Tabla 52. Factor servicio al cliente.....	95
Tabla 53. Calificación servicio al cliente.....	95
Tabla 54. Factores acerca de la empresa	96
Tabla 55. Calificación acerca de la empresa.....	96
Tabla 56. Rango de aceptación factor precio	97
Tabla 57. Rango de aceptación factor calidad	97
Tabla 58. Rango de aceptación factor tiempo de entrega	98
Tabla 59. Rango de aceptación factor servicio al cliente.....	98
Tabla 60. Rango de aceptación factores acerca de la empresa.....	98
Tabla 61. Hoja de resultados de evaluación de proveedores	99
Tabla 62. Inversión de capacitación de personal del área.....	102
Tabla 63. Inversión de materiales necesarios para realizar el mantenimiento preventivo de la maquinaria	102
Tabla 64. Inversión de calibración para los tornos realizado por terceros	102
Tabla 65. Inversión de equipo para gestión de inventarios	103
Tabla 66. Depreciación de equipos para gestión de inventarios	103
Tabla 67. Inversión de equipos para gestión de relaciones con los proveedores	104
Tabla 68. Depreciación de equipos para gestión de relaciones con los proveedores.	104
Tabla 69. Resumen de costos de inversiones, costos operativos y depreciación por las herramientas de mejora	105
Tabla 70. Beneficio de la propuesta del plan de mantenimiento	105
Tabla 71. Beneficio de la propuesta de gestión de inventarios.....	106
Tabla 72. Beneficio de la propuesta de Gestión de relación de proveedores	106
Tabla 73. Elementos del flujo de caja	107
Tabla 74. Estado de Resultados	108

Tabla 75. Flujo de Caja.....	109
Tabla 76. Indicadores Económicos (VAN, TIR Y PRI).....	110
Tabla 77. Indicadores Económicos (B/C).....	111
Tabla 78. Resumen pérdidas actuales, meta y beneficio de la propuesta.....	113
Tabla 79. Porcentaje de participación de costos perdidos actuales y beneficio de las propuestas.....	114
Tabla 80. Valores meta OEE	124

RESUMEN

En el presente trabajo de investigación se realizó un estudio explicativo de un diseño de un sistema de mantenimiento y logística, además, tuvo como objetivo reducir costos en la empresa “Transportes San Martín” S.A. ubicado en Semirustica Mampuesto – departamento de La Libertad.

La propuesta comprendió con las distintas visitas a la empresa “Transportes San Martín S.A.”, donde se pudo observar la realidad en la que operaban y los distintos factores a mejorar.

La evaluación de la realidad problemática fue realizada con el uso del programa Microsoft Excel, donde se realizó un análisis mediante la aplicación de diagramas de Pareto, obteniendo los puntos críticos a mejorar; sabiendo que este tipo de empresas no aplican ningún tipo mantenimiento preventivo a su maquinaria, lo cual aumenta el tiempo de las paradas no programadas e impacta negativamente en la producción de la empresa. Al mismo tiempo, se identificó que la empresa no cuenta con una selección de proveedores y un stock de productos de reposición; lo cual aumenta el precio de materiales adquiridos.

Una vez identificados los puntos a mejorar, se diseñó un programa de mantenimiento para las maquinarias y actividades más críticas en la empresa y se estableció la estrategia a seguir donde se definieron indicadores de gestión de mantenimiento. Además, se logró reducir el tiempo las paradas no planificadas y aumentar su producción debido a ello.

En el área de logística, con la gestión de relaciones con los proveedores y planificación del stock se logró aumentar la disponibilidad de reparación del área, la calidad de las piezas de repuesto y encontrar el mejor precio del mercado.

Antes de concluir, utilizando la información recolectada de la empresa, comprobamos la eficacia del plan de Mantenimiento y Logística elaborado haciendo uso de la evaluación financiera obteniendo un Valor Actual Neto de s/ 20, 842.34, una Tasa interna de Retorno (TIR) del 70,84% y una relación de Beneficio / Costo (B/C) de 1.3. Finalmente, se realizó un análisis de resultados y una discusión final para reducir costos en la empresa Transportes San Martin S.A.

ABSTRACT

In the present research work, an explanatory study of a design of a maintenance and logistics system was carried out. In addition, it aimed to reduce costs in the company "Transportes San Martin" S.A. Located in Semirustica Mampuesto - department of La Libertad.

The proposal included the different visits to the company "Transportes San Martin S.A.", where it was possible to observe the reality in which they operated and the different factors to improve.

The evaluation of the problematic reality was made using the Microsoft Excel program, where an analysis was performed by applying Pareto diagrams, obtaining the critical points to improve; knowing that these types of companies do not apply any kind of preventive maintenance to their machinery, which increases the time of unscheduled stops and negatively impacts the production of the company. At the same time, it was identified that the company does not have a selection of suppliers and a stock of replacement products; which increases the price of purchased materials.

Once the points to be improved were identified, a maintenance program was designed for the most critical machinery and activities in the company and the strategy to be followed where maintenance management indicators were defined. In addition, it was possible to reduce the time the unplanned stops and to increase its production due to it.

In the area of logistics, with the supplier relationship management and stock planning, it was possible to increase the availability of repair of the area, the quality of the spare parts and find the best price on the market.

Before concluding, using the information collected from the company, we verified the effectiveness of the Maintenance and Logistics plan elaborated using the financial evaluation, obtaining a Net Real Value of s / 20, 842.34, an Internal Rate of Return (IRT) of 70 , 84% and a Profit / Cost (P / C) ratio of 1.3. Finally, a results analysis and a final discussion were carried out to reduce costs in the company Transportes San Martin S.A.

NOTA DE ACCESO

No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales

Bibliografía

- [Norma AFNOR (X60-010), “Mantenimiento efectuado con la intención de reducir la probabilidad de fallo de un bien o la degradación de un servicio prestado”.
- Santiago García Garrido (2013) Ingeniería de mantenimiento: Manual práctico para la gestión eficaz del mantenimiento industrial .Ed Renovetec
- Félix Cesáreo Gómez de León (1998), Tecnología del mantenimiento industrial, Ed. EDITU
- Acevedo Suárez, J. A., Urquiaga Rodríguez, A. J., & Gómez Acosta, M. (2001). Gestión de la cadena de suministro. Centro de estudio Tecnología de Avanzada (CETA) y laboratorio de Logística y Gestión de la producción (LOGESPRO). Ciudad de La Habana.
- Patricio Letelier Torres. (2015). Una actividad para enseñar el uso de tableros kanban y diagramas de flujo acumulado. 16/08/2017, de Universidad Politécnica de Valencia
- Rafael Fernando Hernández Muñoz LIBRO DE LOGISTICA DE ALMACENES
- Sierra, J; Guzmán, M ; García, Francisco ADMINISTRACIÓN DE ALMACENES Y CONTROL DE INVENTARIOS