



UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

Laureate International Universities

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

**PROPUESTA DE MEJORA DE PROCESOS MEDIANTE LA
APLICACIÓN DE LAS HERRAMIENTAS LEAN
MANUFACTURING PARA INCREMENTAR LA
RENTABILIDAD EN LA EMPRESA CARROCERIAS
TRUJILLO SAC**

TESIS

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTORES:

- **Bach.** ROXANA VANESSA BURGOS LLUMPO
- **Bach.** CHRISTIAN NICOLAY PIÑA SHUPINGAHUA

ASESOR:

Ing. Ramiro Fernando Mas McGowen

TRUJILLO – PERÚ

2016

ÍNDICE GENERAL

<i>DEDICATORIA</i>	ii
<i>DEDICATORIA</i>	iv
<i>AGRADECIMIENTO</i>	v
<i>PRESENTACIÓN</i>	vi
LISTA DE MIEMBROS DE LA EVALUACIÓN DE LA TESIS	vii
<i>RESUMEN</i>	viii
ABSTRACT	ix
ÍNDICE GENERAL	x
<i>INDICE DE DIAGRAMA</i>	xii
<i>INDICE DE GRAFICOS</i>	xiii
<i>INDICE DE TABLAS</i>	xiv
<i>INDICE DE ILUSTRACIONES</i>	xvi
INTRODUCCIÓN	xviii
CAPÍTULO 1	1
1.1 Entorno Internacional y Regional	2
1.2 Realidad Problemática.....	3
1.3 Formulación del Problema.....	6
1.4 Delimitación de la investigación:.....	6
1.5 Hipótesis	6
1.6 Objetivos.....	6
1.7 Justificación.	7
1.8 Tipo de Investigación	7
1.9 Diseño de la Investigación.....	7
1.10 Operacionalización de Variables	8
CAPITULO 2	10
2.1 Antecedentes de la Investigación.....	11
2.2 Base Teórica	20
2.3 Definición de Términos.....	43
CAPITULO 3	45
3.1 Descripción General de la Empresa.	46
3.2 Descripción del Proceso Productivo	48

3.3 Modelos de Carrocerías.....	52
3.4 Horarios, Trabajadores y Producción.....	53
3.5 Descripción particular del área objeto de análisis.....	56
3.6 Matriz de Priorización.....	59
3.7 Pareto.....	60
3.8 Indicadores Actuales y Metas Proyectadas.....	61
3.9 Análisis de Exactitud de Registro de Inventario.....	66
3.10 Análisis Clasificación ABC.....	66
3.11 Principales Ratios de Gestión Financiera(A Nivel Empresa y Almacenes).....	67
4.1 Implementación de Just in Time.....	71
Distribución de Planta.....	81
4.2 Gestión de Inventarios.....	106
CAPITULO 5.....	109
5.1 Ahorros.....	110
5.2 Inversión.....	111
5.3 Análisis del costo beneficio.....	113
RESULTADOS Y DISCUSION.....	124
6.1 Resultados.....	125
6.2 Discusión.....	125
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	128
BIBLIOGRAFÍA.....	131
Direcciones electrónicas.....	132
Textos.....	133
Tesis.....	133
ANEXOS.....	136

INDICE DE DIAGRAMA

Diagrama 1: Diagrama Ishikawa de la situación actual de la empresa	58
Diagrama 2: Mapa de la Cadena de Valor	63
Diagrama 3: Mapa de la Cadena de Valor- Problemas	64
Diagrama 4: Clasificación de Objetos 5S	80
Diagrama 5: Distribución de Planta Actual.....	82
Diagrama 6: Distribución Propuesta de Planta.....	85
Diagrama 7: Tablero Kanban de Control de Progreso de Trabajo.	102
Diagrama 8: Mapa de Valor Futuro	103

INDICE DE GRAFICOS

Grafico 1: Simbología VSM	24
Grafico 2: Pasos de un Mapeo de Procesos	27
Grafico 3 Tabla Relacional	33
Grafico 4: Layout según Tabla Relacional	34
Grafico 5: Interrelación de Actividades	34
Grafico 6: Uso del inventario a través del tiempo	39
Grafico 7: Curva del Costo total Anual de Inventario de Ciclo	41
Grafico 8: Organigrama	48
Grafico 9: Producción Año 2015	54
Grafico 10: Producción Año 2014	55
Grafico 11: Producción Año 2013	55
Grafico 12 Resumen de Producción años 2015,2014,2013	56
Grafico 13: Takt time Vs Tiempo de Ciclo	65
Grafico 14: Clasificación ABC	67
Gráfico 15: Rentabilidad	69
Grafico 16: Clasificación ABC	84
Grafico 17: Takt Time vs Tiempo de ciclo Propuesto.	98

INDICE DE TABLAS

Tabla 1: Venta de Buses Mensual Modelo Pachacutec	4
Tabla 2: Inventario 2015	4
Tabla 3: Costo de Producción.....	5
Tabla 4: Ganancia por día actual	5
Tabla 05: Indicadores Operativos	8
Tabla 06: Indicadores Financieros y Viabilidad del Proyecto	9
Tabla 07: Factor ‘K’	32
Tabla 8 Tabla de valor de Proximidad	33
Tabla 9: Análisis de FODA	47
Tabla 10: Horario de Trabajo	53
Tabla 11: Resumen de Planilla	53
Tabla 12: Datos Históricos de Producción Año 2015.....	54
Tabla 13: Datos Históricos de Producción Año 2014.....	54
Tabla 14: Datos Históricos de Producción Año 2013.....	55
Tabla 15: Resumen de Producción años 2015,2014,2013	56
Tabla 16: Matriz de Proceso y Producto	57
Tabla 17: Matriz de Priorización	59
Tabla 18: Pareto	60
Tabla 19: Indicadores Actuales y Meta Proyectadas	61
Tabla 20: Datos para Mapa de Valor	62
Tabla 21: Clasificación ABC.....	67
Tabla 22: Ratio de Liquidez	68
Tabla 23: Estimado del Costo Anual por Mantenimiento de Inventario de MP	68
Tabla 24: Rentabilidad-Utilidad Neta/Ventas	69
Tabla 25: Propuesta de Implementación de Just in Time	71
Tabla 26: Propuesta de Implementación de Just in Time	72
Tabla 27: Puntaje de 5´S	73
Tabla 28: Inspección de Aplicación de 5S	80
Tabla 29: Cálculo de la superficie de Distribución.....	83
Tabla 30: Ficha de Registro de Limpieza.....	93
Tabla 31: Datos Principales.....	94
Tabla 32: Número de Trabajadores	95

Tabla 33: Ritmo de Producción	95
Tabla 34: Tiempo de Ciclo Propuesto.....	96
Tabla 35: Datos principales propuestos	97
Tabla 36: Ritmo de Producción Propuesto.....	97
Tabla 37: Ritmo de Producción	98
Tabla 38: Productividad Propuesta	98
Tabla 39: Tarjeta Kanban de Producción	100
Tabla 40: Kanban Práctico	101
Tabla 41: Resumen ROP de Materia Prima.	107
Tabla 42: Resumen Cantidades Optimas de reposición de los materiales.	107
Tabla 43: Conteo Cíclico.....	108
Tabla 44: Costo de Producción Actual	110
Tabla 45: Costo de Producción Propuesto	110
Tabla 46: Valor del inventario bajo el sistema ROP	111
Tabla 47: Gastos de Es Salud	111
Tabla 48: Horas de Talento Humano para Capacitación	112
Tabla 49: Equipos de Escritorio	112
Tabla 50: Requerimiento de 5s.....	113
Tabla 51: Costo Resumen Total	113
Tabla 52: Reporte de Crédito	115
Tabla 53: Cronograma de Pagos.....	116
Tabla 54: Buses Fabricados según horas de producción.....	117
Tabla 55: Ventas, Compras y Gastos de Ventas.....	117
Tabla 56: Sueldos y Gasto Administrativo	118
Tabla 57: Tabla Resumen de Ventas	119
Tabla 58: Resumen de Compras	119
Tabla 59: Resumen de Sueldos.....	120
Tabla 60: Estado de Ganancias y Pérdidas Agosto 2017.....	120
Tabla 61: Estado de Ganancias y Perdidas Mensual	121
Tabla 62: Flujo de Efectivo	122
Tabla 63: VAN y TIR	122
Tabla 64: Datos Adicionales	123
Tabla 65: Rentabilidad Histórica y Propuesta.....	123

INDICE DE ILUSTRACIONES

Imagen 1: Habilitado de Tubos	48
Imagen 2: Corte de Tubos y Ensamblaje Modelo: Pachacutec 6x2 14 mts	49
Imagen 3: Ensamblaje de Parte Frontal-Modelo: Pachacutec 8x4 14 mts.....	49
Imagen 4: Forro de Laterales- Modelo: Pachacutec 8x4 14 mts	50
Imagen 5: Colocación de Parte Frontal en Fibra de Vidrio-Modelo: Pachacutec 8x4 14 mts	50
Imagen 6: Fabricación de Piezas en Fibra de Vidrio- Modelo: Pachacutec 6x2.....	51
Imagen 7: Colocación de Asientos	51
Imagen 8: Pintado de Piezas en Fibra de Vidrio (izquierda) y Base para Pintado-Modelo: Pachacutec 8x4 14 mts	52
Imagen 9: Pintado Final de Bus: -Izquierda Modelo Pachacutec 6x2 14 mts Derecha: Modelo Pachacutec 8x2 15 mts	52
Imagen 10: Área de Habilitado.....	74
Imagen 11: Sobrantes en Área de Habilitado	75
Imagen 12: Retazos en el Área de Habilitado	75
Imagen 13: Conexiones eléctricas en mal estado	76
Imagen 14: Maquinaria de Maestranza	76
Imagen 15: Estante sin uso en el área de Maestranza	77
Imagen 16: Piezas Pre Fabricadas área de Autopartes.....	77
Imagen 17: Horno de Pintura en de uso	78
Imagen 18: Señalización en Fibra de Vidrio	79
Imagen 19: Desechos almacenados incorrectamente.....	79
Imagen 20: Máquinas Cortadora Dewalt	86
Imagen 21: Máquina Tronzadora Marca Tejero.....	86
Imagen 22: Estante para Tubos de Acero.....	87
Imagen 23: Maquinas de Soldar MIG.....	87
Imagen 24: Cizalla, Equipos Eléctricos	88
Imagen 25: Parabrisas en el segundo piso.....	88
Imagen 26: Pedido de Materiales en Almacén	89
Imagen 27: Agrupación de Materiales	89
Imagen 28: Almacenamiento de Piezas Largas	90
Imagen 29: Almacenamiento de Materiales Cercanos.....	90

Imagen 30: Almacenamiento Materiales Pesados	91
Imagen 31: Tablero para guardar Herramientas	91
Imagen 32: Equipos de Protección Personal	92
Imagen 33: Bus Listo Estación 1	104
Imagen 34: Partes de Fibra listas para Bus	105
Imagen 35: Bus en área de acabado	105
Imagen 36: Bus Terminado	105

RESUMEN

El presente trabajo tiene como objetivo general la Propuesta de Mejora de Procesos aplicando Herramientas Lean Manufacturing para incrementar la Rentabilidad en la Empresa Carrocerías Trujillo SAC.

Para lo cual, empezamos describiendo que el estado actual de la empresa nos permitió plantear las mejoras en las áreas de trabajo dando como resultado lo siguiente:

Con el Mapa de Valor diagnosticamos la situación actual donde nos muestra que existe Trabajo en Proceso (WIP) que retarda el tiempo de entrega. Se aplicará la metodología Kanban y Balanceo de Línea que no sólo reducirá el número de trabajadores de 14 a 4 operarios sino el tiempo de entrega de 283 a 57 días y el tiempo de producción será de 58 a 48 días.

En la actualidad, la planta no cuenta con ninguna herramienta de ingeniería que controle sus procesos, lo cual se evidencia en el diagnóstico de 5S's, que conlleva a no encontrar los materiales en el almacén teniendo que comprarlos a un mayor costo. Aparte mantiene un monto de inventarios alto, que será controlado al aplicar el modelo de gestión de inventarios de Revisión Continua (ROP).

Se observó que el proceso de producción es desordenado, y se buscará una mejor interacción entre las áreas con la ayuda de la Distribución de Planta reduciendo el espacio de trabajo a 635 m², dejando libre una parte del terreno para los trabajos de reparación, que también son parte de sus ingresos.

Para que la programación sea controlada la instalación de un Tablero de Control de Procesos es una herramienta que vigilará los procesos y tiempos en cada estación y verificará que los trabajadores cumplan con sus horas al aplicar la filosofía Kaizen.

Se concluye que la empresa obtendría un ahorro de S/ 193,530 mensuales de aplicarse la propuesta. Con VAN de S/. 812,082.92 y un TIR de 86%

ABSTRACT

The main objective of this thesis is to improve processing and increase the profitability of a bus manufacturer through the application of Lean Manufacturing concepts and tools. A case study approach was followed using a real company.

Initially, the current state of the selected company was described and evaluated with the goal of identifying issues and potential improvements in its production and management processes, including the followings.

First, a Value Stream Map showed that there is work in progress (WIP) which delays the delivery time. The implementation of the Kanban and Line Balancing methodology's will not only reduce the number of workers from 14 to 4 but the delivery time from 283 to 57 days and production time from 58 to 48 days when applying.

Currently, the plant does not utilize any engineering tool to control production processes, as evidenced in the diagnosis of 5S's, which leads to not only not finding materials in the warehouse but having to buy them at a higher cost. Moreover, the cost of inventories is high, which will be controlled by applying an inventory management model called the Reorder Point System (ROP).

It was also observed that the production process lacks standardization and would benefit from, a better interaction between the work areas will be needed and can be achieved by applying the Distribution Ground methodology, which could reduce the manufacturing space to 635 m², releasing more floor space to repairs, which is another line of business for this company.

The production planning and scheduling will be controlled installing a Process Control Board, which is a tool to monitor the processes and times of each station and verify that workers meet their hours.

Implementing the proposed changes, our analyses suggest that the company could achieve monthly savings in the order of S / 193.530.

NOTA DE ACCESO

No se puede acceder al texto completo pues contiene datos confidenciales

BIBLIOGRAFÍA

Direcciones electrónicas

- Yutong.(2015). Una marca confiable. [En línea]. Recuperado el 10 de Octubre del 2015 de: <http://es.yutong.com/plus/overview/>
 - Ratio financiero.(2015). EV/EBITDA de Zhengzhou Yutong Bus Co. [En línea]. Recuperado el 10 de Octubre 2015 de: www.infinancials.com/es/ratio%20financiero,Zhengzhou%20Yutong%20Bus%20Co.%20Ltd.,31103PC.html
 - Marcopolo (2015). Marcopolo. [En línea]. Recuperado el 08 de octubre del 2015 de, <http://www.marcopolo.com.br/marcopolo/>
 - Gestión. (2015). Tipo de Cambio. [En Línea]. Recuperado el 10 de Octubre del 2015 de, <http://gestion.pe/mercados/tipo-cambio-baja-levemente-s-3228-expectativas-estimulos-china-2142216>
 - Economía.(2015). Mercedes Benz apunta crecer 30% en mercado peruano.[En Línea], Recuperado el 10 de Octubre del 2015 de: <http://elcomercio.pe/economia/peru/mercedes-benz-apunta-crecer-30-mercado-peruano-noticia-1758068>
 - Scania. (2015). Adex news. [En Línea]. Recuperado el 5 de octubre del 2015 de: <http://www.adexperu.org.pe/BoletinesD/Prensa/BPrensa.asp?bol=2448&cod>
- =6
- Caretas. (2015). Modasa.[En Línea]. Recuperado el 5 de octubre del 2015 de, http://www.caretas.com.pe/Main.asp?T=3082&S=&id=12&idE=870&idSTo=549&idA=45356#.VfM_tNJ_Oko
 - Modasa. (2015). Acerca de Modasa. [En línea]. Recuperado el 6 de Octubre del 2015 de: <http://modasa.com.pe/acerca-de-modasa> .
 - Factoria Bruce. (2015). Factoria Bruce lidera fabricación de carrocerías. Recuperado el 02 de Agosto del 2015 de: <http://www.mediodeltransporte.com/index.php/component/k2/item/45-en-trujillo-factoria-bruce-s-a-lidera-fabricacion-de-carrocerias.html>

Textos

- Shingo, S. (1993). El sistema de producción de Toyota desde el punto de vista de la ingeniería. Tecnologías de gerencia y producción.
- Arbós, L. C. (2012). Organización de la producción y dirección de operaciones: sistemas actuales de gestión eficiente y competitiva. Ediciones Díaz de Santos.
- Calva, R. C. VSM Value Stream Mapping-Análisis de Cadena de Valor.
- Heizer, J., Heizer, B., & Render, B. (2009). Principios de administración de operaciones. Pearson Educación,.
- Richard, C., Robert, J., Nicholas, J., & Nicholas, J. A. (2009). Administración de Operaciones: Producción y Cadena de Suministros. Editorial Mc Graw Hill, Ed. Duodécima
- Niebel, B. W. F., Niebel, A. W., Freivalds, A., Niebel, B. W., Niebel, B. W. N., Benjamin, W., & Niebel, B. W. B. W. (2004). Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño del trabajo. Alfaomega.
- Kanawaty, G., Donald, W. J., Andersen, L., Donald, K. B., Linday, E. K., MRWJ Donald, L. P., ... & Abramo, L. (2011). Introducción al estudio del trabajo (No. 65.015). OIT.
- Krajewski, L. J. R., Malhotra, L. P., Villareal, M. K. C., Krajewski, M. D. P. L. J., Ritzman, L. P., & Malhotra, M. K. (2008). Administración de operaciones: procesos y cadenas de valor/Operations management (No. 658.5). Pearson Educación.
- Díaz, B., Jarufe, B., & Noriega, M. T. (2007). Disposición de planta. Fondo de Desarrollo Editorial.

Tesis

- Becerra Miñano, W. J., & Vilca Quispe, E. A. (2016). Propuesta de desarrollo de lean manufacturing en la reducción de costos por reprocesos en el área de pintado de la empresa factoría Bruce SA.
- Cancino Espinoza, E. D., & Ruelas Príncipe, C. D. (2015). Mejora de procesos de gestión en una empresa de servicios de mantenimiento y limpieza industrial.
- Palomino Espinoza, M. A. (2013). Aplicación de herramientas de lean

La Empresa MEGABUSS.

- ALVAREZ HERNANDEZ, M. A., CORONA GONZALEZ, M. I. G. U. E. L., RODRIGUEZ VALENZUELA, M. A., & SAAVEDRA MORENO, I. V. A. N. (2010). PROPUESTA DE IMPLEMENTACION DE LEAN MANUFACTURING EN EL DEPARTAMENTO DE EMBARQUES Y TALLER 21 DE COMPANIA MEXICANA DE AVIACION SA DE CV (Doctoral dissertation).
- Peláez, M. V., & Barcia Villacreses, K. F. (2009). Desarrollo de una Metodología para mejorar la Productividad del Proceso de Fabricación de Puertas de Madera.
- López, B. N.(2009) “Mapa de la Cadena de Valor” (VSM) como Estrategia de reducción de costos. Caso práctico: Motor Baja SA de C.V.