

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Industrial



“PROPUESTA DE MEJORA EN LAS ÁREAS DE LOGÍSTICA Y PRODUCCIÓN PARA AUMENTAR LA RENTABILIDAD EN LA METALMECÁNICA PROYERSAC”

Tesis para optar el título profesional de:

INGENIERO INDUSTRIAL

Autores:

Julio Cesar Montoya Rojas

Luis David Tresierra Urbina

Asesor:

Ing. Rafael Luis Alberto Castillo Cabrera

Trujillo - Perú

2021

Tabla de contenidos

DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE FIGURAS.....	6
RESUMEN.....	9
ABSTRACT	10
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	11
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....	33
CAPÍTULO III. RESULTADOS	101
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	106
REFERENCIAS.....	110
ANEXOS.....	115

ÍNDICE DE TABLAS

- Tabla 1** Costo de pérdida por retraso de la entrega de obras terminadas..... **¡Error! Marcador no definido.**
- Tabla 2** Información de las técnicas, justificaciones, instrumentos y donde se aplicaron;**¡Error! Marcador no definido.**
- Tabla 3** Información de las herramientas con su descripción para procesar los datos;**¡Error! Marcador no definido.**
- Tabla 4** Información de las etapas y su descripción. **¡Error! Marcador no definido.**
- Tabla 5** Información de los procedimientos sobre el trabajo de tesis y su descripción. **¡Error! Marcador no definido.**
- Tabla 6** Descripción de la causa raíz del área logística con su respectivo indicador y fórmulas..... **¡Error! Marcador no definido.**
- Tabla 7** Descripción de la causa raíz del área de producción con su respectivo indicador y fórmulas. . **¡Error! Marcador no definido.**
- Tabla 8** Descripción de los indicadores para la rentabilidad. **¡Error! Marcador no definido.**
- Tabla 9** Resumen de la causa raíz con su monetización del área logística con su respectivo indicador y costo pérdida, valor meta..... **¡Error! Marcador no definido.**
- Tabla 10** Resumen de la causa raíz con su monetización del área de producción con su respectivo indicador y fórmulas. **¡Error! Marcador no definido.**
- Tabla 11** Descripción de la causa raíz con la herramienta propuesta de mejora para el área logística... **¡Error! Marcador no definido.**
- Tabla 12** Descripción de la causa raíz con la herramienta propuesta de mejora para el área producción. **¡Error! Marcador no definido.**
- Tabla 13** Clasificación con codificación de acuerdo a sus sistemas funcionales del equipo. **¡Error! Marcador no definido.**
- Tabla 14** Beneficios de la aplicación de las herramientas de mejora. **¡Error! Marcador no definido.**
- Tabla 15** Estado de Resultados..... **¡Error! Marcador no definido.**

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Diagrama Ishikawa de los problemas logísticos en la empresa PROYER S.A.C. ;Error! Marcador no definido.

Figura 2 Diagrama Ishikawa de los problemas de producción en la empresa PROYER S.A.C. ;Error! Marcador no definido.

Figura 3 Organigrama de la empresa metalmecánica PROYERSAC. ;Error! Marcador no definido.

Figura 4 Toma de tiempo de búsqueda en almacén en minutos..... ;Error! Marcador no definido.

Figura 5 Distribución de horario de trabajo mensual. ;Error! Marcador no definido.

Figura 6 Cálculo del total de pérdida por tiempo de búsqueda al mes..... ;Error! Marcador no definido.

Figura 7 Cálculo del total de pérdida por servicio. ;Error! Marcador no definido.

Figura 8 Cálculo promedio por mes por el servicio. ;Error! Marcador no definido.

Figura 9 Registro de compras de equipos innecesarios en la empresa PROYERSAC. ;Error! Marcador no definido.

Figura 10 Promedio de compras mensuales de equipos innecesarios empresa PROYERSAC..... ;Error! Marcador no definido.

Figura 11 Hora de diferencia entre la esperada y llegada de productos..... ;Error! Marcador no definido.

Figura 12 Costo de la pérdida por tiempo muerto al mes. ;Error! Marcador no definido.

Figura 13 Promedio diario de pérdida de tiempo en la semana 1. ;Error! Marcador no definido.

Figura 14 Promedio diario de pérdida de tiempo en la semana 2. ;Error! Marcador no definido.

Figura 15 Costo del promedio diario de pérdida de tiempo con 10 trabajadores. ;Error! Marcador no definido.

Figura 16 Costo de la compra de maquinaria..... ;Error! Marcador no definido.

Figura 17 Costos del mantenimiento correctivo o preventivo de maquinaria. ;Error! Marcador no definido.

Figura 18 Costo total de los mantenimientos..... ;Error! Marcador no definido.

Figura 19 Total de la compra y mantenimiento con su promedio mensual..... ;Error! Marcador no definido.

Figura 20 Costo de reparación por inadecuado uso. ;Error! Marcador no definido.

Figura 21 Costo promedio por mes de reparación por inadecuado uso..... ;Error! Marcador no definido.

Figura 22 Días de ausencia y descripción de accidentes..... ;Error! Marcador no definido.

Figura 23 Costo de pérdida total de tiempo muerto. ;Error! Marcador no definido.

Figura 24 Pago promedio mensual de los sueldos de los trabajadores..... ;Error! Marcador no definido.

Figura 25 Pago promedio por mes de la pérdida total de tiempo muerto de los trabajadores..;Error! Marcador no definido.

Figura 26 Tarjeta verde de necesario. ;Error! Marcador no definido.

Figura 27 Tarjeta roja de innecesario. ;Error! Marcador no definido.

Figura 28 Tarjeta amarilla de defectuoso. ;Error! Marcador no definido.

Figura 29 Lugar de ubicación en el almacén según su clasificación y utilización durante el mes. ;Error! Marcador no definido.

Figura 30 Tarjeta de limpieza. ;Error! Marcador no definido.

Figura 31 Capacitación para producción..... ;Error! Marcador no definido.

Figura 32 Registro de tiempo excedido en producción de demora.. ;Error! Marcador no definido.

Figura 33 Capacitación para el almacén. ;Error! Marcador no definido.

Figura 34 Registro de tiempo excedido en almacén de demora..... ;Error! Marcador no definido.

Figura 35 Matriz de evaluación de la metodología 5s..... ;Error! Marcador no definido.

Figura 36 Cronograma para implementar las 5S..... ;Error! Marcador no definido.

Figura 37 Hoja Kardex del Excel de la empresa..... ;Error! Marcador no definido.

Figura 38 Hoja de registro de ingreso en Excel parte del Kardex..... ;Error! Marcador no definido.

Figura 39 Hoja de Excel de ingreso a la plantilla de un nuevo material parte del Kardex..;Error! Marcador no definido.

Figura 40 Hoja de Excel donde están las transacciones de entrada y salida de materiales, parte del Kardex. ;Error! Marcador no definido.

Figura 41 Hoja de Excel como base de datos para agregar tipo de cambio, proveedores, monedas, familia y UMB, parte del Kardex..... ;Error! Marcador no definido.

Figura 42 Hoja Base escondida del Excel de la empresa, parte del Kardex.... ;Error! Marcador no definido.

Figura 43 Hoja de reportes del Excel de la empresa, parte del Kardex. ;Error! Marcador no definido.

Figura 44 Hoja de evaluación de proveedores por parte de la empresa Proyersac..;Error! Marcador no definido.

Figura 45 Ejemplo de codificación. ;Error! Marcador no definido.

Figura 46 Ficha técnica de equipo. ;Error! Marcador no definido.

Figura 47 Hojas de control de fallos de la máquina. ;Error! Marcador no definido.

Figura 48 Cronograma de mantenimiento preventivo..... ;Error! Marcador no definido.

Figura 49 Hoja de Check List.. ;Error! Marcador no definido.

Figura 50 Lista de repuestos según su tipo de pieza.. ;Error! Marcador no definido.

- Figura 51** Evaluación de riesgo..... **¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 52** Equipos de protección personal por tarea de trabajo.. **¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 53** Evaluación de EPPs por trabajador..... **¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 54** Registro de la supervisión de equipos de protección personal..... **¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 55** Inversión de las 5S..... **¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 56** Inversión de las Kardex. **¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 57** Inversión de las Evaluador de proveedores.. **¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 58** Inversión del plan de mantenimiento preventivo.. **¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 59** Inversión del supervisor de seguridad y salud ocupacional..... **¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 60** Resumen de inversión de las herramientas de mejora. **¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 61** Resumen del total de la inversión, el ahorro y el beneficio de las herramientas de mejora... **¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 62** Costo de oportunidad, horizonte e inversión total.. **¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 63** Estado de resultados.. **¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 64** Flujo de caja. **¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 65** Flujo Neto de efectivo de 10 años.. **¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 66** VAN, TIR y PRI..... **¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 67** Ingresos y egresos en 10 años..... **¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 68** VAN y B/C..... **¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 69** Valor actual y meta de causas raíces por solución propuesta de 5S..**¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 70** Pérdida actual y con mejora, y el beneficio de causas raíces por solución propuesta de 5S.. **¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 71** Valor actual y meta de causas raíces por solución propuesta de Kardex..**¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 72** Pérdida actual y con mejora, y el beneficio de causas raíces por solución propuesta de Kardex.. **¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 73** Valor actual y meta de causas raíces por solución propuesta de evaluación de proveedores..**¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 74** Pérdida actual y con mejora, y el beneficio de causas raíces por solución propuesta de evaluación de proveedores..... **¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 75** Valor actual y meta de causas raíces por solución propuesta de plan de mantenimiento preventivo.. **¡Error! Marcador no definido.**

Figura 76 Pérdida actual y con mejora, y el beneficio de causas raíces por solución propuesta de plan de mantenimiento preventivo. **¡Error! Marcador no definido.**

Figura 77 Valor actual y meta de causas raíces por solución propuesta de supervisión de seguridad y salud ocupacional. **¡Error! Marcador no definido.**

Figura 78 Pérdida actual y con mejora, y el beneficio de causas raíces por solución propuesta de supervisión de seguridad y salud ocupacional.. **¡Error! Marcador no definido.**

RESUMEN

En el presente trabajo de investigación, se tiene como objetivo general conocer el impacto que produce la propuesta de mejora desarrolladas en las áreas de logística y producción sobre la rentabilidad de la empresa metalmecánica Proyersac. En primer lugar, se realiza una descripción y diagnóstico general, cómo se encuentra actualmente la empresa, identificando las pérdidas por retrasos en la entrega de obras terminadas, causadas principalmente por las áreas de logística y producción, donde se encontrarán sus causas raíces que afectan la rentabilidad de la empresa. Luego, al identificar las causas raíces mediante el diagrama Ishikawa, se procede a generar las propuestas de mejora para determinar su impacto. Entonces, se elaboran indicadores que planteen una meta a alcanzar por parte de las herramientas de mejora que son las 5S, Kardex, evaluación de proveedores, plan de mantenimiento preventivo y supervisión de salud y seguridad ocupacional. Al desarrollar estas herramientas, con sus respectivos procedimientos, formatos e indicaciones, permite que se generen un mejor desenvolvimiento en las respectivas áreas para generar un impacto positivo. Finalmente, buscando la rentabilidad sobre las ventas, en el análisis económico-financiero del estado de resultados, dando a conocer el beneficio generado en la rentabilidad con la obtención de un aumento de 0.91% que equivale a S/ 37,653.73, que indica un incremento de la rentabilidad en base a las propuestas de mejora en la empresa Proyersac.

Palabras clave: Logística, producción, metalmecánica, rentabilidad, Ishikawa, 5S, Kardex, evaluación de proveedores, plan de mantenimiento preventivo, supervisión de seguridad y salud en el trabajo.

ABSTRACT

In this research work, the general objective is to know the impact produced by the improvement proposals developed in the logistics and production areas to increase the profitability of the metal-mechanic company Proyersac.

Firstly, a description and general diagnosis of how the company is currently, where losses due to delays in the delivery of finished works, caused mainly by the areas of logistics and production, are identified, where the root causes that affect the profitability of the company will be found.

Then, by identifying the root causes through the Ishikawa diagram, improvement proposals are generated to determine their impact. Then, indicators are elaborated that propose a goal to be reached by the improvement tools that are 5S, Kardex, supplier evaluation, preventive maintenance plan and occupational health and safety supervision. By developing these tools, with their respective procedures, formats and indications, it allows for a better development in the respective areas to generate a positive impact.

Finally, looking for the profitability on sales, in the economic-financial analysis of the income statement, the benefit generated in the profitability is shown with an increase of 0.91%, equivalent to S/. 37,653.73, which indicates the increase in profitability based on the improvement proposals in Proyersac.

KEY WORDS: Logistics, production, metalworking, profitability, ishikawa, 5S, kardex, supplier evaluation, preventive maintenance plan, occupational safety and health supervision.

NOTA DE ACCESO:

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

REFERENCIAS

- Alcocer J. (2010). Elaboración del plan de seguridad y salud ocupacional para la E.E.R.S.A. – Central de Generación Hidráulica ALAO. Tesis para obtención de título. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo – Riobamba. Recuperado de <http://dspace.espoch.edu.ec/bitstream/123456789/950/1/85T00168%20pdf>
- Aldaz J. (2019). Diseño de manual de procesos para la clasificación, evaluación y calificación de proveedores en la empresa G4S SECURE SOLUTIONS. Tesis para obtención de título. Instituto Superior Tecnológico de Pichincha – Quito. Recuperado de <https://repositorio.tecnologicopichincha.edu.ec/bitstream/123456789/79/1/JAVIER%20ALDAZ.pdf>
- Benavides, K. & Castro, P. (2010) Diseño e implementación de un programa de 5s en industrias Metalmeccánicas San Judas Ltda. [Tesis de Doctorado, Universidad De Cartagena, Cartagena, Colombia]. Recuperada de <http://hdl.handle.net/11227/1129>
- Betancourt, B. y Cruz, J. (2018) Escenarios futuros del sector metalmeccánico. Municipio de Tuluá y su zona de influencia. Horizonte 2018-2028. *Informador Técnico*, 82(2), 181-208. Doi: <https://doi.org/10.23850/22565035.1408>
- Bonilla K. (2019). Implementación de Control Interno para la Gestión de Inventarios en una empresa Comercial. Tesis para la obtención de título. Universidad de Piura - Piura. Recuperado de https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/4304/TSP_CyA_039.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Buelvas C. & Martínez K. (2014). Elaboración de un plan de mantenimiento preventivo para la maquinaria pesada de la empresa L&L. Tesis para obtención de título. Universidad

Autónoma del Caribe – Barranquilla. Recuperado de <http://repositorio.uac.edu.co/handle/11619/813>

Caballero, M. (14 de abril de 2020) Aumentar la productividad en la industria metalmecánica [Mensaje en un blog]. Drew. Recuperado de <https://blog.wearedrew.co/aumentar-la-productividad-en-la-industria-metalmecanica>

Campozano, L. & Tello, D. (2017) Plan de seguridad y salud ocupacional en la empresa metalmecánica Tepacorp S.A. [Tesis de Licenciatura, Escuela Superior Politécnica Del Litoral, Guayaquil, Ecuador]. Recuperada de <http://www.dspace.espol.edu.ec/xmlui/handle/123456789/43229>

Castañeda, L. (2017) Plan de mantenimiento preventivo basado en la Norma ISO 55000 para mejorar la disponibilidad de las máquinas y equipos de la empresa metalmecánica Maz Ingenieros Contratistas S.A.C. [Tesis de Bachiller, Universidad Cesar Vallejo, Trujillo, Perú]. Recuperado de https://www.academia.edu/41062304/FACULTAD_DE_INGENIER%C3%8DA

Córdova, M. (2018) Propuesta de mejora en el área de producción de lejía, para aumentar la rentabilidad de la empresa CLORIMAX E.I.R.L. [Tesis de bachiller, Universidad Privada del Norte, Trujillo, Perú].

Elias, J. (4 de junio de 2019) Informalidad alcanza el 70% en el sector industrial en el norte. Diario La República. Recuperado de <https://larepublica.pe/sociedad/1481583-informalidad-alcanza-70-sector-industrial-norte/>

Escaida, I., Jara, P., y Palavecino, M. (2016). Mejora de procesos productivos mediante lean manufacturing. *Revista Académicas UTEM*, 28(39), 26-55. Recuperado de <http://repositorio.utem.cl/handle/30081993/992>.

Exportaciones del sector metalmecánica alcanzaron los US\$ 601 millones en el 2018 (3 de mayo de 2019). Diario Gestión. Recuperado de <https://gestion.pe/economia/exportaciones-sector-metalmeccanica-alcanzaron-us-601-millones-2018-265853-noticia/?ref=gesr>

Gobierno Regional La Libertad (2019) GRLL busca potenciar el sector metalmecánico. La Libertad, Perú: Tu región informa. Recuperado de <https://www.regionlalibertad.gob.pe/noticias/>

Gobierno Regional La Libertad (2016) Empresas de Metalmecánica camino a la exportación. La Libertad, Perú: Tu región informa. Recuperado de <http://www.regionlalibertad.gob.pe/noticias/regionales/6355-empresas-de-metalmeccanica-camino-a-la-exportacion>

Huánuco L. & Rosales P. (2018). Impacto de las 5S en la Calidad Microbiológica del Aire del laboratorio de calidad de productos agrobiológicos. Tesis para obtención de título. Universidad Nacional de San Marcos – Lima. Recuperado de <https://revistasinvestigacion.unmsm.edu.pe/index.php/idata/article/view/15599>

Industria de estructuras metálicas creció 17.9% en el primer cuatrimestre de 2019 (25 de junio de 2019). Diario El Comercio. Recuperado de <https://elcomercio.pe/economia/peru/industria-estructuras-metalicas-crecio-17-9-primer-cuatrimestre-2019-noticia-nndc-649039-noticia/>

Industria metalúrgica y metalmecánica (3 de julio de 2019). Diario Financiero. Recuperado de https://www.df.cl/noticias/site/artic/20190702/asocfile/20190702155647/20190703_suple.pdf

- Knutzen, K. (2015) Propuesta de mejora de modelo de Gestión Logística para una Empresa Metalmecánica en la ciudad de Chiclayo. [Tesis de Bachiller, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo, Chiclayo, Perú]. Recuperado de <http://hdl.handle.net/20.500.12423/929>
- Laveriano, W. (2010) Importancia del control de inventarios en la empresa. *Revista Actualidad Empresarial*, 198, 1. Recuperado de <http://biblioteca.esucomex.cl/RCA/Importancia%20del%20control%20de%20inventarios%20en%20la%20empresa.pdf>
- Medrano, J., Gonzáles, V. y Díaz, V. (2017) Mantenimiento: técnicas y aplicaciones industriales, México DF, México: Grupo Editorial Patria. Recuperado de <https://ebookcentral.proquest.com/lib/upnortesp/detail.action?docID=5213557&query=Mantenimiento#>
- Medrano, E. (18 de julio de 2020). Metalmecánica en México, la comunidad industrial del futuro [Mensaje en un blog]. *Vanguardia Industrial*. Recuperado de <https://www.vanguardia-industrial.net/metalmecanica-en-mexico-la-comunidad-industrial-del-futuro/>
- Morales, C. (2017). Herramientas financieras básicas VAN TIR para el análisis de un proyecto de inversión. [Tesis de titulación, Machala, Ecuador]. Recuperado de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/handle/48000/10192>
- Morillo, M. (2001) Rentabilidad Financiera y Reducción de Costos. *Revista Actualidad Contable Faces*. 4(4), 35-38. Recuperado de <https://www.redalyc.org/pdf/257/25700404.pdf>
- Organización Internacional del Trabajo (s.f.) ¿Cómo gestionar la seguridad y salud en el trabajo? Recuperado de <https://www.ilo.org/global/topics/labour-administration->

inspection/resources-library/publications/guide-for-labour-inspectors/how-can-osh-be-managed/lang--es/index.htm#ch12

Pérez, A., Gil, M. y Roque, E. (2009) Gestión y evaluación de proveedores [Mensaje en un blog]. Gestipolis. Recuperado de <https://www.gestipolis.com/gestion-y-evaluacion-de-proveedores/>

Por un país desarrollado y con visión de futuro (2019) Industria Peruana, (933), 22. Recuperado de <https://www.sni.org.pe/wp-content/uploads/2019/05/Revista-dic-2018-ener-2019-933-1.pdf>

Rey, F. (2005). Las 5s. Orden y Limpieza en el puesto de trabajo. Recuperado de <https://books.google.es/books?id=NJtWepnesqAC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>

Rivera, R. (2019) Propuesta de mejora de los procedimientos logísticos en una empresa del rubro metalmecánico: caso Venkrug S.A.C. [Tesis de Bachiller, Universidad Nacional De San Agustín De Arequipa, Arequipa, Perú]. Recuperada de <http://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/10202>

Rojas, E. (2018) Diseño de un sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo basado en la Ley 29783 para minimizar riesgos en la empresa metalmecánica Factoría H & R Servicios Generales EIRL., Trujillo, 2018. [Tesis de Bachiller, Universidad Privada del Norte, Cajamarca, Perú]. Recuperado de <http://hdl.handle.net/11537/14783>

Vázquez, L. (29 de noviembre de 2011) Kardex: ¿Qué es? ¿Para qué sirve? [Mensaje en un blog]. Empresa & Economía. Recuperado de <http://empresayeconomia.republica.com/aplicaciones-para-empresas/kardex-que-es.html>