



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

CARRERA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“ANÁLISIS DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL PROCESO DE
CORTE DE BLOQUES DE POLIESTIRENO UTILIZANDO
LA METODOLOGÍA DE LAS 5S”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Industrial.

Autores:

Bach. Carmen Rosa Andia Quiquinlla
Bach. Edwin Roberto Moreno Quispe

Asesor:

Mg. Ing. Ulises Piscoya Silva

Lima - Perú

2018

APROBACIÓN DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

El asesor y los miembros del jurado evaluador asignados, **APRUEBAN** el trabajo de suficiencia profesional desarrollado por los Bachilleres **Carmen Rosa Andía Quiquinlla y Edwin Roberto Moreno Quispe**, denominada:

“ANÁLISIS DE LA PRODUCTIVIDAD EN EL PROCESO DE CORTE DE BLOQUES DE POLIESTIRENO UTILIZANDO LA METODOLOGÍA DE LAS 5S”

Ing. Ulises Piscoya Silva

ASESOR

Ing. José Lira Guzman

JURADO

PRESIDENTE

Ing. Teodoro Riega Zapata

JURADO

Ing. Jhonny David Arrustico Loyoa

JURADO

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a nuestros amigos y hermanos mayores, que siempre estuvieron a nuestro lado poniendo el hombro y ayudándonos a levantarnos por cada tropiezo.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a nuestra universidad, por habernos permitido formarnos en ella, gracias a todas aquellas personas que fueron partícipes de este proceso, ya sea de manera directa o indirecta, gracias a todos.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

APROBACIÓN DEL TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL	ii
DEDICATORIA	iii
AGRADECIMIENTO	iv
ÍNDICE DE CONTENIDOS	v
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
ÍNDICE DE TABLAS	xi
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
CAPÍTULO 1. INTRODUCCIÓN	15
1.1 Realidad Problemática	16
1.2 Formulación del Problema	17
1.2.1 <i>Problema General</i>	17
1.2.2 <i>Problemas Específicos</i>	17
1.2.2.1 <i>Problema específico 01</i>	17
1.2.2.2 <i>Problema específico 02</i>	17
1.2.2.3 <i>Problema específico 03</i>	18
1.2.2.4 <i>Problema específico 04</i>	18
1.3 Justificación.....	18
1.3.1 <i>Justificación Teórica</i>	18
1.3.2 <i>Justificación Práctica</i>	18
1.3.3 <i>Justificación Cuantitativa</i>	18
1.4 Objetivo	19
1.4.1 <i>Objetivo General</i>	19
1.4.2 <i>Objetivo Específico</i>	19
1.4.2.1 <i>Objetivo específico 1</i>	19
1.4.2.2 <i>Objetivo específico 2</i>	19
1.4.2.3 <i>Objetivo específico 3</i>	19
1.4.2.4 <i>Objetivo específico 4</i>	19
1.5 Delimitación de la investigación	19
1.5.1 <i>Descripción de la empresa</i>	19
1.5.2 <i>Ubicación de la empresa</i>	20

1.5.3	Misión.....	21
1.5.4	Visión.....	21
1.5.5	Organigrama.....	22
1.5.6	Objetivo Principal.....	23
1.5.7	Producto.....	23
1.5.8	Proceso de transformación.....	23
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO.....		26
2.1	Antecedentes.....	26
2.1.1	Antecedentes Internacionales.....	26
2.1.2	Antecedentes Nacionales.....	29
2.2	Bases Teóricas.....	32
2.2.1	Herramienta de Las 5's.....	32
2.2.1.1	Antecedente.....	32
2.2.1.2	Concepto.....	33
2.2.1.3	Definición.....	34
2.2.1.3.1	Seiri.....	35
2.2.1.3.2	Seiton.....	37
2.2.1.3.3	Seiso.....	37
2.2.1.3.4	Seiketsu.....	38
2.2.1.3.5	Shitsuke.....	39
2.2.1.4	Características.....	40
2.2.1.5	Procedimiento para la implementación las 5'S.....	41
2.2.1.5.1	Etapa 0. Planeación y preparación.....	41
2.2.1.5.2	Etapa 1. Implementación de la primera S (Seleccionar).....	42
2.2.1.5.3	Etapa 2. Implementación de la segunda S (Ordenar).....	43
2.2.1.5.4	Etapa 3. Implementación de la tercera S (Limpiar).....	43
2.2.1.5.5	Etapa 4. Implementación de la cuarta S (Estandarizar).....	44
2.2.1.5.6	Etapa 5. Implementación de la quinta S (Seguimiento).....	45
2.2.1.6	Beneficios.....	46
2.2.2	Poliestireno.....	47
2.2.2.1	Antecedentes.....	47
2.2.2.2	Definición.....	48
2.2.2.3	Características.....	48
2.2.2.4	Tipos.....	50

2.2.3	<i>La Productividad</i>	51
2.2.3.1	<i>Definición</i>	51
2.2.3.2	<i>Dimensiones de Productividad</i>	52
2.2.3.2.1	<i>Sistemas productivos</i>	52
2.2.3.2.2	<i>Producción</i>	53
2.2.3.2.3	<i>Procesos</i>	53
2.2.3.3	<i>Factores de la productividad</i>	54
2.2.3.4	<i>Beneficios de la productividad</i>	54
2.2.3.5	<i>Medición de la productividad</i>	55
2.2.3.6	<i>Indicadores de la productividad</i>	55
2.2.3.6.1	<i>Eficiencia</i>	55
2.2.3.6.2	<i>Eficacia</i>	56
2.2.3.6.3	<i>Efectividad</i>	56
2.2.3.7	<i>Factores para mejorar la productividad</i>	56
2.2.3.7.1	<i>Factores internos</i>	57
2.2.3.7.2	<i>Factores externos</i>	58
2.2.4	<i>Cortes de los Residuos de Espuma de Poliestireno</i>	59
2.2.4.1	<i>Descripción</i>	59
2.2.4.2	<i>Corte en Recto</i>	59
2.2.4.3	<i>Corte en Formas</i>	59
2.2.5	<i>Definición de términos básicos</i>	59
CAPÍTULO 3. DESARROLLO		62
3.1	<i>Identificación del Problema</i>	62
3.1.1	<i>Diagrama de Causa y Efecto</i>	67
3.1.2	<i>Priorización de causas a eliminar</i>	67
3.2	<i>Situación actual</i>	72
3.2.1	<i>Espacios no aprovechados</i>	73
3.2.2	<i>Mala gestión en el almacén de bloques</i>	77
3.2.3	<i>Baja eficiencia en el proceso de corte</i>	79
3.2.4	<i>Exceso de productos defectuosos por manipulación</i>	83
3.3	<i>Desarrollo de las 5S</i>	85
3.3.1	<i>Clasificación – SEIRI</i>	85
3.3.1.1	<i>Implementación</i>	85

3.3.2	<i>Orden – SEITON</i>	87
3.3.2.1	<i>Implementación</i>	87
3.3.3	<i>Limpiar – SEISO</i>	88
3.3.3.1	<i>Implementación</i>	88
3.3.4	<i>Estandarizar – SEIKETSU</i>	89
3.3.4.1	<i>Implementación</i>	89
3.3.5	<i>Disciplina - SHITSUKE</i>	90
3.3.5.1	<i>Implementación</i>	90
3.4	Evaluación del objetivo 1	90
3.5	Evaluación del objetivo 2	96
3.6	Evaluación del objetivo 3	100
3.7	Evaluación del objetivo 4	104
CAPÍTULO 4. RESULTADOS Y CONCLUSIONES.....		107
4.1	Resultados	107
4.1.1	<i>Resultados del Objetivo específico 1</i>	107
4.1.2	<i>Resultados del Objetivo específico 2</i>	108
4.1.3	<i>Resultados del Objetivo específico 3.</i>	109
4.1.4	<i>Resultados del Objetivo específico 4.</i>	109
4.1.5	<i>Resultados del Objetivo General</i>	110
4.1.6	<i>Resultados Generales de Costo – Beneficio</i>	110
4.1.6.1	<i>Análisis de costo de inversión</i>	110
4.1.6.2	<i>Comparación antes y después de la implementación</i>	112
4.1.6.3	<i>Análisis Costo – Beneficio</i>	112
4.2	CONCLUSIONES	113
4.3	RECOMENDACIONES	114
REFERENCIAS.....		115
ANEXOS		117

ÍNDICE DE FIGURAS

FIGURA N.º 1. LOGO DE LA EMPRESA NEXPOL S.A.C.	20
FIGURA N.º 2. UBICACIÓN GEOGRÁFICA DE LA EMPRESA NEXPOL S.A.C. AGOSTO 2018.	21
FIGURA N.º 3. ORGANIGRAMA ACTUALIZADO DE LA EMPRESA NEXPOL S.A.C.	22
FIGURA N.º 4. PROCESOS DE TRANSFORMACIÓN DEL POLIESTIRENO.....	24
FIGURA N.º 5. PRODUCTOS DE LA EMPRESA NEXPOL S.A.C.....	25
FIGURA N.º 6. SEITON -CLASIFICAR	36
FIGURA N.º 7. LAS 5S METODOLOGÍA PARA LA MEJORA CONTINUA.	40
FIGURA N.º 8. ELEMENTOS DE UN SISTEMA PRODUCTIVO.	53
FIGURA N.º 9. ESQUEMA DE LOS PROCESOS.....	54
FIGURA N.º 10. REGULACIÓN DE MÁQUINA DE CORTE.....	64
FIGURA N.º 11. TRASLADO DE BLOQUES.....	64
FIGURA N.º 12. PROCESO DE CORTE.....	65
FIGURA N.º 13. EMBALAJE DE PRODUCTOS TERMINADOS.	65
FIGURA N.º 14. DIAGRAMA DE FLUJO DE PROCESO DE CORTE.	66
FIGURA N.º 15. ESQUEMA DE ISHIKAWA.	67
FIGURA N.º 16. SE ELABORA UN RANKING PARA PODER DETERMINAR LAS CAUSAS GRÁFICAMENTE.....	71
FIGURA N.º 17. LAYOUT - PLANTA DE CORTE NEXPOL S.A.C.	74
FIGURA N.º 18. IDENTIFICACIÓN DE ESPACIOS DESAPROVECHADOS POR EL DESORDEN Y ACUMULACIÓN DE MATERIALES EN EL INTERIOR DE PLANTA DE CORTE.....	75
FIGURA N.º 19. MATERIALES QUE CAUSAN EL DESORDEN EN EL INTERIOR DE LA PLANTA CORTE NEXPOL S.A.C.	76
FIGURA N.º 20. PIEZAS DEFECTUOSAS POR MANIPULACIÓN.	83
FIGURA N.º 21. SE MUESTRA LA ACUMULACIÓN EXCESIVA DE LOS BLOQUES DE POLIESTIRENO.....	84
FIGURA N.º 22. TARJETA 5S DE LA EMPRESA NEXPOL S.A.C.	86
FIGURA N.º 23. RESUMEN DE TARJETAS ROJAS.	87
FIGURA N.º 24. ORDEN POR COLORES PARA LOS BLOQUES DE POLIESTIRENO SEGÚN SU DENSIDAD.	88
FIGURA N.º 25. LAYOUT - ÁREA DE MÁQUINAS MEJORADO.....	91
FIGURA N.º 26. LAYOUT – ÁREA DE EMBALAJE MEJORADO.....	92
FIGURA N.º 27. LAYOUT – ÁREA DE TRÁNSITO MEJORADO.	95
FIGURA N.º 28. PLAN DE ACTIVIDADES – ORDEN.....	96
FIGURA N.º 29. LAYOUT ALMACÉN DE BLOQUES.....	97
FIGURA N.º 30 LÍNEAS DE SEÑALIZACIÓN AMARILLO.	98
FIGURA N.º 31. LAYOUT ALMACÉN DE BLOQUES PROPUESTO.....	99
FIGURA N.º 32. ÁREA DE ALMACÉN DE BLOQUES ACTUAL	100

<i>FIGURA N. ° 33. DESORDEN ÁREA DE TRANSITO DE BLOQUES,</i>	101
<i>FIGURA N. ° 34. ÁREA DE MÁQUINA - CORTE 2.</i>	101
<i>FIGURA N. ° 35. ÁREA DE DESCARGA - MÁQUINA CORTE 1</i>	102
<i>FIGURA N. ° 36. ÁREA DE TRANSITO DE BLOQUES Y MÁQUINA DE CORTE 1</i>	102
<i>FIGURA N. ° 37. ESPACIOS USADOS POR EL ÁREA DE EMBALAJE – ACTUAL</i>	105
<i>FIGURA N. ° 38. PROPUESTA DE ESTANDARIZACIÓN</i>	106

ÍNDICE DE TABLAS

TABLA N.º 1. PRODUCTIVIDAD 2018	62
TABLA N.º 2. DENSIDAD Y MEDIDAS DE BLOQUES NEXPOL S.A.C	63
TABLA N.º 3. MATRIZ DE CONFRONTACIÓN DE FACTORES	68
TABLA N.º 4. VALOR DE PONDERACIÓN DE ENCUESTA EN BASE A LAS PRINCIPALES CAUSAS DEL PROBLEMA.	70
TABLA N.º 5. CAUSAS PRINCIPALES DEL PROBLEMA.....	71
TABLA N.º 6. DISTRIBUCIÓN TEÓRICA - PLANTA DE PRODUCCIÓN CORTE.	77
TABLA N.º 7. UTILIZACIÓN REAL - PLANTA DE PRODUCCIÓN CORTE.	77
TABLA N.º 8. DIFERENCIAS DE BLOQUES EN LOS ÚLTIMOS 4 MESES (S/)	78
TABLA N.º 9. ESTUDIOS DE TIEMPOS – PRODUCCIÓN DE CORTE (MIN/BLOQUE)	80
TABLA N.º 10. TIEMPO ESTÁNDAR - PRODUCCIÓN CORTE (MIN/BLOQUE)	81
TABLA N.º 11. CAPACIDAD DE PRODUCCIÓN PLANTA DE CORTE - MES	81
TABLA N.º 12. DEMANDA DE PEDIDOS 2018.....	82
TABLA N.º 13. HORAS EXTRAS PAGADAS 2018 – ÁREA. CORTE.	82
TABLA N.º 14. PRODUCTOS DEFECTUOSOS	83
TABLA N.º 15. RESUMEN DE LAS TARJETAS ROJAS - ÁREAS DE MÁQUINAS.	91
TABLA N.º 16. RESUMEN DE LAS TARJETAS ROJAS – PIEZAS DEL ÁREA DE EMBALAJE	92
TABLA N.º 17. PRODUCCIÓN DE BLOQUES DURANTE LOS CUATRO PRIMEROS MESES.....	93
TABLA N.º 18. KG PROMEDIO DE LA MERMA MENSUAL POR DENSIDAD.....	94
TABLA N.º 19. CONSUMO/MES DE SCRAP PARA LA FABRICACIÓN DE BLOQUES 10R.....	94
TABLA N.º 20. EXCESO DE SCRAP ACTUAL.....	94
TABLA N.º 21. CONSUMO MEJORADO DE SCARP EN LA FABRICACIÓN DE BLOQUES 10R.....	94
TABLA N.º 22. UTILIZACIÓN MEJORADA - PLANTA DE PRODUCCIÓN DE CORTE.....	95
TABLA N.º 23. ESTADÍSTICA DE BLOQUES TRABAJADOS SEGÚN DENSIDAD - 2018.	98
TABLA N.º 24. TIEMPO ACTUAL Vs TIEMPO MEJORADO (MIN/BLOQUE).....	103
TABLA N.º 25. PRODUCCIÓN BLOQUES / MES.	103
TABLA N.º 26. HORAS EXTRAS ACTUAL Vs MEJORADO (S/).	103
TABLA N.º 27. EXCESO DE PRODUCTOS TERMINADOS - ÁREA DE EMBALAJE.	104
TABLA N.º 28. RESUMEN DE LAS TARJETAS ROJAS - PIEZAS DEL ÁREA DE EMBALAJE.	105
TABLA N.º 29. REDUCCIÓN ESPERADA (S/).	106
TABLA N.º 30. UTILIZACIÓN DE ESPACIOS ANTES DE LA IMPLEMENTACIÓN.....	107
TABLA N.º 31. UTILIZACIÓN DE ESPACIOS DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN.	107
TABLA N.º 32. MEDICIÓN DE LA MEJORA.	108
TABLA N.º 33. MEDICIÓN DE LA MEJORA.	108
TABLA N.º 34. UTILIZACIÓN DE ESPACIOS ANTES DE LA IMPLEMENTACIÓN.....	109
TABLA N.º 35. MEDICIÓN DE LA MEJORA.	109

TABLA N.º 36. REDUCCIÓN DE PRODUCTOS DEFECTUOSOS.....	110
TABLA N.º 37. MEJORA DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN.....	110
TABLA N.º 38. MATERIALES	111
TABLA N.º 39. INVERSIÓN PARA LA IMPLEMENTACIÓN	111
TABLA N.º 40. COMPARACIÓN DEL ANTES Y DESPUÉS DE LA INVERSIÓN	112
TABLA N.º 41. COMPARACIÓN DEL ANTES Y DESPUÉS DE LA INVERSIÓN	112

RESUMEN

Este trabajo tiene el objetivo de analizar cómo mejorar los procesos en la producción y elevar la productividad de una compañía. Por ello, clave indispensable sería la utilización de la Metodología de las 5S, con el fin de obtener espacios de trabajos útiles y mejor estructurados, espacios bien distribuidos, donde sea constante y prime en forma permanente la limpieza y el orden para conseguir incrementar la productividad y un adecuado espacio laboral.

El objetivo primordial del presente trabajo es determinar la relación que existe entre la utilización de la Metodología de las 5S (DP) con la productividad en la fabricación de bloques de poliestireno en una compañía de producción, lo cual servirá para considerar propuestas de mejoras en el desarrollo de producción de la compañía.

Determinado los procesos de fabricación de poliestireno, se identifican las fuentes que dan origen a la baja productividad en la empresa en estudio, en la cual se propondrá la herramienta de las 5S para mitigar dichas causas principales.

A continuación, se ejecutará una evaluación técnica y económica mostrando los resultados del impacto al aplicar esta Metodología, así como los resultados con técnicas financieras, mostrando la viabilidad de un proyecto para implementar una herramienta para el área fabricación de bloques de poliestireno.

Finalmente se expone las conclusiones de esta propuesta de implementación y las recomendaciones para la estandarización y su sostenibilidad.

ABSTRACT

This work has the objective of analyzing how to improve the processes in production and raise the productivity of a company. Therefore, an essential key would be the use of the 5S Methodology, in order to obtain spaces for useful and better structured work, well distributed spaces, where constant and prime permanently cleaning and order to achieve increased productivity and an adequate working space.

The main objective of this work is to determine the relationship between the use of the 5S Methodology (DP) with productivity in the manufacture of polystyrene blocks in a production company, which will serve to consider proposals for improvements in the production development of the company.

Once the manufacturing processes for polystyrene are determined, the sources that give rise to the low productivity in the company being studied are identified, in which the 5S tool will be proposed to mitigate these main causes.

Next, a technical and economic evaluation will be carried out showing the results of the impact when applying this Methodology, as well as the results with financial techniques, showing the feasibility of a project to implement a tool for the polystyrene block manufacturing area.

Finally, the conclusions of this implementation proposal and the recommendations for standardization and its sustainability are presented.

NOTA DE ACCESO

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

REFERENCIAS

- Alexander, A. (2002), *Mejora Continua y Acción Correctiva*, México D.F.: Prentice Hall
- Aislamientos Carranza S.R.L. (2016). *Características del Poliestireno Expandido*. Recuperado de <https://www.aislamientoscarranza.com/caracteristicas-del-poliestireno-expandido/>
- Beltrán, J., Carmona, M., Carrasco, R., Rivas, M., & Tejedor, F. (2002), *Guía para una Gestión basada en Procesos*. Andalucía: Instituto Andaluz de Tecnología
- Belcher, J (1992) *Productividad Total*, (Edición en español), Buenos Aires, Argentina: Ediciones Granica.
- Bain, D. (1985) *Productividad*, (1° ed.), Iztapalapa, México: McGraw-Hill Inc.
- Cerrón, J.L. (2006), *Sistema de Gestión de la Calidad Basado en Procesos*. Trujillo, Perú: Fondo Editorial de la CMPSA
- Claudio, P.J. (2011). *Diagnóstico y propuesta de mejora de los procesos de un taller mecánico de una empresa comercializadora de maquinarias*. (Tesis de titulación). UPCP, Lima, Perú.
- Concepto de Definición (2017). *Definición de Poliestireno*. Recuperado de <http://conceptodefinicion.de/poliestireno/>
- Cuatrecasas, L. (2010). *TPM en un entorno Lean Management: Estrategia Competitiva*. Barcelona: Profit.
- Díaz, B., Jarufe, B. & Noriega, M.T. (2007). *Disposición de planta*. (2°). Lima, Perú: Fondo Editorial.
- Ecoplast Plastivida (18 de mayo de 2011). Poliestireno características y ventajas respecto al medio ambiente. 3.
- García Criollo, R. (2003). *Estudio del trabajo*. Lima: Mc Graw Hill.
- Gil, F. (5 de abril 2014). *Metodología de las 5S*. Recuperado: <http://www.asesoramientoindustrialencanarias.com/metodologia-de-las-5s/>

- González, F. (2007). Manufactura Esbelta (Lean Manufacturing) principales herramientas. En *Revista Panorama Administrativo*, 1(2), 93. Recuperado de https://www.academia.edu/10170312/Revista_Panorama_Administrativo_A%C3%B1o_1_No._2_enero-junio_2007_MANUFACTURA_ESBELTA_LEAN_MANUFACTURING_.PRINCIPALES_HERRAMIENTAS
- Hernández, J & Vizán, A. (2013). *Lean Manufacturing*. [En línea] Recuperado de <http://www.eoi.es/savia/documento/eoi-80094/lean-manufacturing-conceptotecnicas-e-implantacion>
- J. Aldavert, Vidal, Lorente, X. Aldavert (2016). *5S para la Mejora Continua*. Barcelona: Cims.
- Socconini, L. (2014) *Lean Manufacturing paso a paso*. España: Norma.
- Textos Científicos.com (2006). *Poliestireno*. Recuperado de <https://www.textoscientificos.com/polimeros/poliestireno>
- World Class Manufacturing (2016). *Introduciendo los Beneficios*. Recuperado de <https://world-class-manufacturing.com/es/5S/why.html>