



**FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y
URBANISMO
ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**TESIS
PLAN DE PRODUCCIÓN UTILIZANDO
MANUFACTURA ESBELTA CON LAS
HERRAMIENTAS 5S, TPM y SMED PARA
DISMINUIR LOS COSTOS EN EL GRUPO
DE LA REPÚBLICA S.A CHICLAYO 2017**

**PARA OPTAR TÍTULO
PROFESIONAL DE INGENIERO
INDUSTRIAL**

Autor (es):

Bach. Arroyo Vigo Flor Edith

Bach. Estela Gonzales Diana Raquel

Asesor:

Dante Godofredo Supo Rojas

**Línea de Investigación:
Gestión De Operaciones y Logística**

Pimentel – Perú

2018

**PLAN DE PRODUCCIÓN UTILIZANDO MANUFACTURA
ESBELTA CON LAS HERRAMIENTAS 5S, TPM y SMED
PARA DISMINUIR LOS COSTOS EN EL GRUPO DE LA
REPÚBLICA S.A CHICLAYO 2017**

Aprobación de la tesis:

Mg. Manuel Alberto Arrascue Becerra
Presidente del Jurado de Tesis

Mg. Luis Roberto Larrea Colchado
Secretario del Jurado de Tesis

Mg. Dante Supo Rojas
Vocal del Jurado de Tesis

Dedicatoria

La presente tesis la dedico a nuestros padres, docentes, asesor, al Ing. Amaya Checa por su gran apoyo profesional durante todo el transcurso universitario, ellos fueron un pilar fundamental en mi formación como profesional, nos brindaron la confianza, consejos, oportunidades y recursos para lograrlo.

Agradecimiento

Agradecemos a Dios por haber llegado hecho que lleguemos hasta aquí ya que todos nuestros logros son resultado de su ayuda, a nuestros padres por el apoyo económico y personal que nos brindan a diario, a todos los docentes, un agradecimiento especial a nuestro asesor por su constante apoyo para realizar esta investigación, agradecer al Ing. Amaya Checa por toda la información y confianza brindada en el transcurso universitario.

PLAN DE PRODUCCIÓN UTILIZANDO MANUFACTURA ESBELTA CON LAS HERRAMIENTAS 5S, TPM y SMED PARA DISMINUIR LOS COSTOS EN EL GRUPO DE LA REPÚBLICA S.A CHICLAYO 2017

PRODUCTION PLAN USING ESSENTIAL MANUFACTURE WITH THE TOOLS 5S, TPM and SMED TO REDUCE THE COSTS IN THE GROUP OF THE REPUBLIC S.A CHICLAYO 2017

Flor Edith Arroyo Vigo¹

Diana Raquel Estela Gonzales²

Resumen

El tema de investigación que se viene realizando, es en el Grupo La República S.A., dicha empresa se dedica a producir periódicos tales como EL POPULAR, EL LIBERO Y LA REPUBLICA. La problemática que viene surgiendo, es precisamente en el área de producción. Por esta razón esta investigación tiene como objetivo general determinar un plan de producción utilizando manufactura esbelta con las herramientas 5s y TPM y SMED para disminuir costos en el Grupo La Republica S.A- Chiclayo.

En la propuesta de la investigación se abarcan técnicas de Lean Manufactruing, porque permite mejorar el control de inventarios y calidad de los productos, en específico con las herramientas 5S, SMED y TPM como parte del plan de manufactura esbelta para disminuir los costos en el Grupo la República S.A. de Chiclayo.

Finalmente concluimos que, en el Grupo La República existe un escenario laboral no apto para el desarrollo de la industria que ha generado el incremento de costos innecesarios para la producción de los periódicos con fallas en su calidad como producto terminado. Los críticos del proceso productivo, un cuello de botella identificado en la novena etapa con una duración de 900 segundos, 63% de eficiencia en la revelación de las planchas y 10% de las pérdidas en el nivel Prensa, siendo el 95.21% de las mermas generadas en el proceso, por desorganización, rotación de personal, impuntualidad de los mismos, falta de capacitación, y 4.79% por ineficiencia en la operatividad del montacargas.

Palabras claves: 5's, tpm, smed.

¹ Adscrita a la Escuela Académica Profesional de Ingeniería Industrial, Universidad Señor de Sipán, Pimentel, Perú, email: avigoflor@crece.uss.edu.pe Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0392-7210>

² Adscrita a la Escuela Académica Profesional de Ingeniería Industrial, Universidad Señor de Sipán, Pimentel, Perú, email: egonzalesd@crece.uss.edu.pe Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1168-0465>

Abstract

The research topic that is being investigated is in the company of the La República S.A. Group, this company is dedicated to producing newspapers such as EL POPULAR, EL LIBERO AND LA REPUBLICA. The problem that has been emerging is precisely in the area of production. For this reason, this research has as a general objective to determine a production plan using lean manufacturing with the 5s and TPM and SMED tools to reduce costs in the Grupo La Republica S.A- Chiclayo.

The research proposal covers Lean Manufacturing techniques, because it allows to improve inventory control and product quality, specifically with the 5S, SMED and TPM tools as part of the lean manufacturing plan to reduce costs in the Group. the Republic SA of Chiclayo.

Finally, we conclude that, in the La República Group, there is a labor scenario not suitable for the development of the industry that has generated the increase of unnecessary costs for the production of newspapers with faults in their quality as a finished product. The critics of the productive process, a bottleneck identified in the ninth stage with a duration of 900 seconds, 63% efficiency in the revelation of the plates and 10% of the losses in the Press level, being 95.21% of the losses generated in the process, due to disorganization, staff turnover, lack of training, lack of training, and 4.79% due to inefficiency in the operation of the forklift.

Key words: 5's, Tpm, Smed.

INDICE

Resumen	5
Abstract	6
I. INTRODUCCIÓN.....	11
1.1. Realidad problemática	11
1.2. Trabajos previos	13
1.3. Teorías relacionadas con el tema.....	<u>19</u>
1.3.1. Plan de producción.....	<u>19</u>
1.3.2. Costos	32
1.4. Formulación del problema	37
1.5. Justificación e importancia del estudio	38
1.6. Hipótesis	39
1.7. Obejtivos.....	40
1.7.1 Obejtivo general	40
1.7.2 Objetivo específico.....	40
II. MATERIAL Y MÉTODO.....	38
2.1. Tipo y Diseño de Investigación.....	38
2.2. Población y muestra.....	38
2.3. Variables, Operacionalización.....	40
2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	41
2.4.1. <i>Técnicas</i>	41
2.4.2. <i>Instrumentos</i>	42
2.4.3. <i>Validación y confiabilidad de instrumentos</i>	42
2.5. Procedimiento de análisis de datos	42
2.6. Aspectos éticos	43
2.7. Criterios de rigor científico	44
III. RESULTADOS.....	45
3.1. Diagnóstico de la empresa	45
3.1.1. <i>Información general</i>	50
3.1.2. <i>Descripción del proceso productivo</i>	50
3.1.3. <i>Análisis del problema</i>	69
3.1.3.2. <i>Descripción de causas del problema</i>	71
3.1.4. <i>Situación actual de la variable dependiente</i>	74
3.2. Propuesta de investigación	78

3.2.3.	<i>Fundamentación</i>	78
3.2.2.	<i>Objetivos de la propuesta</i>	79
3.2.3.	<i>Desarrollo de la propuesta</i>	80
3.3.	DISCUSIÓN	119
IV.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	122
4.1.	Conclusiones	122
4.2.	Recomendaciones	123
	REFERENCIAS	124
	ANEXOS	126

INDICE DE TABLAS

TABLA 1: PILARES PARA INTEGRAR EL TPM	32
TABLA 2: MUESTRA DE LOS PROCESOS	39
TABLA 3: MUESTRA DE PROCESOS	39
TABLA 4: OPERACIONALIZACIÓN DE PLAN DE PRODUCCIÓN	40
TABLA 5: OPERACIONALIZACIÓN DE REDUCCIÓN DE COSTOS	41
TABLA 6: CRITERIOS ÉTICOS	43
TABLA 7: CRITERIOS DE RIGOR	44
TABLA 8: DESCRIPCIÓN DE PERIÓDICOS	45
TABLA 9: PROVEEDORES DE MATERIA PRIMA Y MATERIALES	46
TABLA 10: PROVEEDORES DE INSUMOS	47
TABLA 11: OPERARIOS	48
TABLA 12: CONDICIÓN DE LA MAQUINARIA	48
TABLA 13: RESUMEN DE PERIÓDICOS	53
TABLA 14: LEYENDA DEL ANÁLISIS DE OPERACIONES	56
TABLA 15: MERMAS DE PAPEL QUE SE GENERAN POR EL MONTACARGAS	58
TABLA 16: CANTIDAD DE PERIÓDICOS DESPERDICIADOS	58
TABLA 17: CANTIDADES EN KG DEL CONSUMO DEL PAPEL PARA LA IMPRESIÓN DE LOS TRES PERIÓDICOS	60
TABLA 18: EFICIENCIA EN EL CONSUMO DE LA MATERIA PRIMA PARA LA IMPRESIÓN DE PERIÓDICO .	62
TABLA 19: EFICIENCIA EN EL CONSUMO DE LA MATERIA PRIMA PARA LA IMPRESIÓN DE PERIÓDICOS	63
TABLA 20: CONSUMO DE PAPEL POR PERIÓDICO	64
TABLA 21: PRODUCCIÓN ESTIMADA DE LOS PERIÓDICOS	66
TABLA 22: MERMAS EN KG, ANUALES DE PAPEL	70
TABLA 23: CANTIDAD MENSUAL DE MERMAS DE PAPEL	71
TABLA 24: MALA OPERATIVIDAD DEL MONTACARGA	72
TABLA 25: COSTO DE TINTAS DE LA REPÚBLICA	74
TABLA 26: COSTO DE TINTAS DEL LÍBERO	75
TABLA 27: COSTO DE TINTAS DEL POPULAR	75
TABLA 28: CAUSANTE DE MERMAS	77
TABLA 29: ANÁLISIS FODA	78
TABLA 30: PROGRAMA DE PLAN DE MANTENIMIENTO EN LA EMPRESA	80
TABLA 31: HERRAMIENTAS MECÁNICAS PARA IMPLEMENTACIÓN	92
TABLA 32: MATERIALES PARA IMPLEMENTACIÓN	93
TABLA 33: HERRAMIENTAS	93
TABLA 34: MATERIALES Y CARACTERÍSTICAS	96
TABLA 35: ACTIVIDADES Y RESPONSABILIDADES	97
TABLA 36: LISTA DEL PROGRAMA DE CAPACITACIÓN	102
TABLA 37: DIAGRAMA DE GANTT DEL PROCESO CON LA MEJORA	106
TABLA 38: ANÁLISIS ECONÓMICO ACTUAL EN PÉRDIDAS MONETARIAS EN EL PERIÓDICO EL POPULAR (JULIO A JUNIO DEL 2016)	112
TABLA 39: ANÁLISIS ECONÓMICO CON MEJORA CONTINUA, EN PÉRDIDAS MONETARIAS EN EL PERIÓDICO EL POPULAR (JULIO A DICIEMBRE DEL 2018)	113
TABLA 40: INGRESOS ACTUALES POR VENTAS (JULIO A JUNIO DEL 2016)	114
TABLA 41: INGRESOS CON LA MEJORA (JULIO A DICIEMBRE DEL 2017)	114
TABLA 42: RECURSOS Y GASTOS ACTUALES	115
TABLA 43: CRONOGRAMA DE TODAS LAS ACTIVIDADES	117
TABLA 44: BENEFICIOS DE IMPLEMENTAR MANUFACTURA ESBELTA	119

INDICE DE FIGURAS

Figura 1: Etapas del proceso estándar de cambio de lote.	24
Figura 2: Íconos usados en Value Stream Mapping	28
Figura 3: Íconos usados en Value Stream Mapping	55
Figura 4: Proceso de producción de periódicos	57
Figura 5: Diagrama de análisis de operaciones	60
Figura 6: Diagrama de análisis de operaciones	61
Figura 7: Identificación de las causas del problema en el sistema de producción	83
Figura 8: Diagrama de análisis de operaciones	130

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

1.1.1. Contexto Internacional

Cardona (2013) llevó a cabo una investigación en Colombia, en el área de producción de la EDITORIAL BLANECOLOR S.A.S.; bajo el análisis del diagrama de recorrido, se observa gráficamente los pasos de cada proceso y los desplazamientos que se realizan. En este estudio se especifican todos los recorridos que se llevan a cabo en la planta 1, segmentada en el área de máquinas, áreas de almacenamiento que contiene estibas de madera de 70x100 cm., y el área de acabados donde hay troqueladoras y plastificadoras. Una de las principales problemáticas dentro de la Editorial Blanecolor es que tienen áreas con sobre stock de producto, además la editorial no cuenta con espacios idóneas para cada maquinaria, como la grillotina que está en una posición que genera incomodidad ante el desempeño de otros procesos de producción. Lo que genera que los resultados de la operación interfieran en la circulación inadecuada. Centrándose en las maquinas troqueladoras que son parte del proceso de post prensa, presenta una ubicación que genera la incomodidad de los trabajadores, ya que no tienen el espacio adecuado para el desplazamiento de su trabajo. Además, que peligra el riesgo y salud de los trabajadores.

Por lo que la editorial ha adoptado como primera medida de protección, en el área de productos terminados, se cuenta como un amplio espacio para el transporte, por lo que se transporta el material impreso de la primera planta a la segunda; esta actividad se lleva a cabo con un instrumento malacate. Por otro lado, los diversos materiales, equipos y máquinas se encuentran en los espacios de la segunda planta, para no interrumpir el transporte en la planta principal y poder evitar cualquier accidente laboral.

García (2014) investigó la problemática detectada en Tapeplast en Valencia principalmente es el volumen de piezas defectuosas durante el proceso productivo. Estos defectos son consecuencia de desajustes en las líneas de producción, máquinas, moldes... Es por tanto un problema de variabilidad de los procesos. Como se ha podido analizar anteriormente, de esas 150.000 piezas en

cuarentena, 30.000 se trituran y 120.000 se envían al cliente al considerarse en buen estado. Además, alrededor de 1.300 piezas al mes son devueltas por los clientes por considerarlas inadecuadas. Esto provoca un coste doble de transporte, de material, de maquinaria de mano de obra, y el descontento de los clientes. El 5% de la producción mensual son productos con defectos y se detectan durante estas inspecciones visuales cada 2h. Estos productos se apartan para volver a ser inspeccionados con la finalidad de separar lo bueno de lo defectuoso.

1.1.2. Contexto Nacional

Calsina (2003) realizó una investigación en la empresa INDUSTRIA GRAFICA PERUANA en el área de producción, de donde se generan el 90% de los requerimientos, constituye pieza clave en el desarrollo de la gestión de compras, de existir un buen manejo de la 'planificación del control de producción, la gestión, sería la más óptima en lo que a tiempo de entrega se refiere, los problemas más resaltantes son: la falta de coordinación, no existe calendario óptimo de reposición de stock, los pedidos se realizan faltando pocos días solicitan productos desactualizados se les atiende los pedidos con rapidez para que luego se queden apilados en las maquinarias. Debido a la falta de coordinación con el área de logística, con respecto a cantidades de los productos y la falta de orden en logística, es que los resultados son errados, por lo que cada cierto tiempo se requiere hacer nuevamente pedidos adicionales, incurriendo en costos adicionales y gastando esfuerzo de los trabajadores, que trae como consecuencia el incumplimiento de los pedidos. Aparte de lo mencionado, los trabajadores no están capacitados en la manipulación de las maquinarias y tampoco en los materiales que se requieren para esta industria, lo que trae consigo el deterioro de producto y el gasto excesivo en comprar nuevos materiales.

Díaz (2013) llevó a cabo un estudio en Lima en el Grupo Digigraf, el cual tienen una participación en el mercado local, como distribuidor de las principales empresas de la capital peruana en la misma industria. El grupo Digigraf se ubica en la actualidad uno los primeros lugares como una empresa proveedora a nivel nacional de fotolito. Generando en la lata gerencia, la aplicación de estrategias y políticas de mejora continua, para seguir liderando el mercado como una empresa que ofrece productos de calidad a un buen costo y empleando tecnología que está a la vanguardia del mercado. Para que la empresa siga teniendo el mismo

rendimiento, se empleó la evaluación de un análisis interno; se logró identificar la baja rentabilidad, que se generan por los excesos de costos incurridos en los procesos de elaboración del producto. Una de las principales causas que se identificó que el inventario de rollos de películas que se compraba no eran lo que se necesitan, porque se requerían de 76x108 cm, mientras que se compraban de 3.5 metros.

Debido al orden de inventarios es que se pudo detectar a tiempo el cuello de botella que generaba excederse en un gasto innecesario.

1.1.3. Contexto Local

El tema de investigación que se viene realizando en la empresa del Grupo la República S.A. esta empresa se dedica a producir periódicos tales como EL POPULAR, EL LIBERO Y LA REPUBLICA. La problemática que viene surgiendo, es precisamente en el área de producción , ya que al iniciar dicho proceso se observa por ejemplo como la materia prima (papel) se va perdiendo por varios minutos mientras se prepara la máquina para su funcionamiento , los rodillos van girando y girando hasta que el papel quede pintado a un nivel de tinta claro , también se ve que la pintura que utilizan se encuentra en mala ubicación junto a los tachos porque cuando se necesita esta fuera del alcance de los trabajadores , los rollos de papel están dispersos por un lado, causando el impase por dicho lugar , los trabajadores al llegar al área dentro de las dos primeras horas no hacen mucho trabajo, existe tiempo muerto, la maquinaria que utilizan ya es muy ambigua , por lo tanto se tiene que estar dando mantenimiento muy continuamente.

1.2. Trabajos previos

1.2.1. Internacional

Cardona (2013) realizó un estudio implementando el “Modelo para la implementación de técnicas Lean Manufacturing en empresas editoriales” cuyo objetivo principal fue diseñar un modelo de gestión basado en el enfoque metodológico de Lean Manufacturing. Los resultados más destacados que presenta el desarrollo de este modelo es que determina en la eliminación de desperdicios en el sistema productivo, estableciendo una nueva condición para la

administración. Permitiendo una disponibilidad y utilización de las máquinas para los efectos de una efectividad global, como para el output final de los productos elaborados mensualmente. Se concluyó que el modelo de Lean Manufacturing permite tener un análisis de entrega excelente, a partir de las primeras fases de donde se ha reorganizado las actividades de mejoramiento e implementación, hasta un largo plazo con la efectividad de la implementación.

Sánchez (2011) analiza mediante su investigación en *“Estrategia de producción para PYMES Colombianas del sector de la comunicación gráfica”*, concluyendo en las estrategias de producción son la evaluación de la toma de decisiones en el área de producción, que se deben de ajustar a las políticas corporativas para que generen en la organización la ventaja competitiva. El cual, el área de producción es un pilar importante las decisiones acordadas se basan en las políticas de servicio al cliente, en otras palabras, la empresa debe idear estrategias que la hagan mejor ante la competencia, el cual la prioridad es la base de decisión. Básicamente generar prioridad en tiempo, costo y adaptabilidad en el mercado, frente a cambios tecnológicos, industriales e institucionales. Además, como otro elemento es la elección de estrategias en la producción, tomándose en cuenta la tecnología, los procesos, los productos, las instalaciones, los sistemas de producción, las cadenas de abastecimiento, la fuerza motriz y laboral, y las tecnologías ambientales.

Carpillo (2012) llevó a cabo la implementación de la *“Metodología para la implementación de la manufactura esbelta en los procesos productivos para la mejora continua”* tuvo como objetivo utilizar la metodología para aplicar e implementar la manufactura esbelta en los ámbitos cotidianos. Permitiendo la identificación de los desperdicios en los procesos y poder aprovechar los recursos para obtener una mejora continua dentro de los estándares de la empresa. Se llegó a la conclusión que la manufactura esbelta surge de los principios de la calidad a un nivel alto, que la producción en masas no puede generar, pero enfocado en las personas rigiéndose en la diversificación de productos y preferencia en los clientes. Este sistema es un mecanismo para satisfacción del cliente en calidad, tiempo y bajo precio. Además, como diversas iniciativas de cambio, dichas implementaciones esbeltas pueden cambiar en las compañías y a diferenciar en el segmento de mercado los procesos de producción, conocimientos sobre la

manufactura ambiente de competitividad.

1.2.2. Nacional

Mejía (2016) llevó a cabo en Lima, la investigación en la elaboración de una *“Propuesta de mejora del proceso de producción en una empresa que produce y comercializa micro-formas con valor legal”* lo cual se concluyó en la aplicación de los sistemas Pull y Kanban logran reducir el tiempo límite que se demora en el proceso de un libro, disminuyendo en tiempo de 7 días a 0.7 días. El cual esto equivale a la reducción en inventario de 235 procesos, en lo que comúnmente sería 3970 libros, impresas en ambas hojas y en líneas esbeltas. Siendo una equivalencia de ahorro del 87% en la reducción los procesos. Además, la aplicación del método 5's genera que una mejor empleabilidad de la gestión de inventarios, utilizando estrategias y equipos necesarios que hagan que cada fase se emplee de manera eficiente en la empresa y en comunicación con el área de compras, para la compra de materiales o insumos que se necesiten en una cantidad de terminada de ciertos pedidos de producto. Otras estrategias que deriva el método de 5's es el uso del tablero visual, es para generar compromiso y motivación en los trabajadores, crean sentido de pertenencia con la empresa y haciéndoles saber que su labor es fundamental en la empresa. Permitiendo que la productividad de producción se eleve en un 5%.

Bautista (2016) en su tesis titulada *“Disminución de mermas en el proceso de impresión de periódicos para mejorar la productividad en una empresa de impresión gráfica del norte”* se concluyó que mediante un análisis interno institucional se determinó un alto índice de mermas en el proceso de impresión de periódicos, representada en un 10% del total del material procesado que se pierde durante cada etapa de la producción. Las causas más resaltantes que generaron una gran cantidad de mermas son almacenamiento desordenado de materia prima, falta de equipos para el control de calidad, personal no capacitado y falta de mantenimiento preventivo. Se aplicaron mejoras propuestas en la implementación del programa de 5's, solicitar equipos para el control de la calidad, adquisición de herramientas necesarias para el Equipo de mantenimiento, plan de mantenimiento preventivo y capacitación. Algunas de las mejoras propuestas ya han sido implementadas tales como el plan de mantenimiento preventivo y el programa de 5's teniendo como resultado el mejoramiento de la eficiencia física en un 95%. Y,

por último, las mejoras planteadas en el proceso de impresión del periódico el Popular obtuvo un incremento de la productividad de 46% a 54 %, la cantidad de mermas disminuyó de 68% a 32% y la eficiencia de Materia Prima aumento de 91% a 95%.

Rodríguez (2013) en su investigación *“Propuesta de un sistema de mejora continua para la reducción de mermas en una procesadora de vegetales en el departamento de Lima con el objetivo de aumentar su Productividad y competitividad”*, analizó las metodologías que se podían tomar en cuenta en la elaboración de una propuesta de mejora continua que redujera las mermas dicha procesadora de vegetales, planificando la producción, productividad y eficiencia en los procesos productivos, de modo que se hiciera frente al problema de la empresa sobre el constante incremento de merma en la albahaca. Como propuestas de solución los autores plantearon la ampliación de la planta de producción, control de calidad de los campos de cultivo, alianzas estratégicas con los proveedores e innovación tecnológica. El análisis de costo- beneficio de la propuesta de los autores resultó en una inversión en maquinarias y contrato de nuevo personal, a recuperarse en 5 años, de 875,456 soles más un 20 % de COC.

1.2.3. Local

Carpio (2016) en su investigación *“Plan De Mejora En El Área De Producción de la Empresa Comolsa S.A.C. para incrementar la productividad, usando Herramientas De Lean Manufacturing - Lambayeque 2015”*, tuvo como objetivo el diseño de un plan de mejora; para lo cual primero se realizó un diagnóstico de la situación de la empresa, y se encontró que el principal problema son los tiempos muertos de buscar herramientas de trabajo, gran cantidad de mermas que se obtienen en los procesos y la falta de cultura de limpieza por parte de los trabajadores. Se concluyó que lo ideal es el empleo de herramientas de Lean Manufacturing como VSM y 5s; también que los principales indicadores de productividades parciales son el factor humano, factor máquinas y factor materiales, y en base a esos indicadores se elaboró un plan de acción, a lo cual se le agregó los conocimientos de las herramientas 5s y VSM para generar un aumento del 31.1% en la productividad. Por último, se determinó el indicador de beneficio – costo, el cual fue de S/.1.88; por lo que se dice que el plan de la investigación fue factible.

Castañeda y Juárez (2016) en su estudio “*propuesta de mejora de la Productividad en el proceso de elaboración de mango congelado de la Empresa Procesadora Perú SAC, basado en Lean Manufacturing*”, realizado en Lambayeque; fue de tipo cuantitativo, descriptivo y aplicado, de diseño no experimental – propositiva, emplearon el método deductivo – analítico y de estudios preliminares. Entre sus principales resultados se encontraron que los problemas de la empresa radican en la baja producción y rendimiento, debido al elevado descarte de mango, mano de obra no calificada, excesivo tiempo de la realización de tareas, falta de inspección del estado de la materia prima, desorden en el área de producción, falta de limpieza y poco espacio de trabajo. También se halló que el factor más influyente en la productividad es el recurso humano, ya que es el encargado de determinar el clima laboral y el nivel de trabajo dentro de la empresa. Se concluyó que la herramienta ideal para aplicar la manufactura esbelta es la metodología de las 5s, y basándose en esta es que se realizó la propuesta de mejora, la cual tuvo un costo beneficio de S/.10.82, con un periodo de recuperación de tres meses.

Cubas y Riojas (2015) en su investigación “*Implementación de un plan de acción en el marco de Lean Manufacturing, para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa Lalangue – Lambayeque 2015*”, cuyos objetivos fueron identificar los factores que ayuden al incremento de la productividad, evaluar los recursos con que cuenta la empresa en sus distintas áreas, determinar que técnicas de Lean Manufacturing debían emplearse según los factores identificados y por último, el diseño y aplicación de un plan de acción. Se concluyó que la empresa de Confecciones Lalangue no contaba con procedimientos documentados para poder evaluar los distintos procesos de producción, ocasionando desperdicios de tela, grandes tiempos de espera, mayores horas de trabajo, pérdida de dinero, poca productividad y competitividad. Entre los recursos con los que contaba la empresa se encontraron que la materia prima no estaba siendo bien distribuida, la mano de obra tenía tiempos ociosos en la producción debido a la demora en el abastecimiento de las telas, los operarios no se comprometían en hacer a tiempo su trabajo; en cuanto al capital y maquinarias, la empresa sí contaba con el capital adecuado para que el negocio siga en funcionamiento, y las maquinarias son de una de las mejores calidades dentro de

la industria textil. También se concluyó que las técnicas de Lean Manufacturing que se debían emplear en la empresa fueron las 5s, mejora continua, Shojinka y, una vez implementadas estas herramientas se logró incrementar la productividad parcial de mano de obra en 34% aproximadamente, elevar la productividad global del área de producción en 15% aproximadamente, y se obtuvo un beneficio costo de S/.1.71.

1.3. Teorías relacionadas con el tema

1.3.1. Plan de Producción

1.3.1.1. Técnica SMED

Espin (2013) comenta que esta técnica consta de un orden de pasos, que son estudiados con anticipación en las operaciones que constan de un lugar determinando procesos de cambio de lote, haciendo que vea la posibilidad de disminuir el tiempo en la elaboración del producto. Generando como resultado la aplicación de SMED, capaz de generar una buena demanda de los clientes actuales, la cual lleva a cabo en el siguiente orden:

Observar y comprender el proceso de cambio de lote

En este proceso se realice una observación detallada de cada lote que incurre en el proceso, con el fin de entender como se está manejando el tiempo que se incurre. El cual cumple con tres actividades como:

- a) Filmación de la operación en preparación. La atención se centra en los movimientos oculares, como también de cuerpo y de las manos. Si este proceso requiere de la empleabilidad de más de dos personas, se tomará en cuenta la grabación sincronizada de todos los que actúan en este proceso.
- b) Equipo de trabajo multidisciplinar. Deben figurar los protagonistas, el personal de producción, personal de mantenimiento, calidad, encargados, etc.
- c) Documento de trabajo. Se resumen de manera clara y precisa las actividades y los tiempos que se emplearán.

Identificar las operaciones internas y externas, y separarlas.

Comprenden a las actividades internas que se debe realizar con la máquina parada. Y las operaciones externas en todo lo contrario, a lo mencionado. Al inicio de todo proceso, las operaciones se encuentran mezcladas, por lo que se recalca la importancia de separar e identificar cada proceso. Ejemplificando lo mencionado, al limpiar el tamiz de pintura se debe tener la máquina sin funcionamiento, por lo que en la práctica se encuentra de manera inversa.

- a) Convertir las operaciones internas en externas.

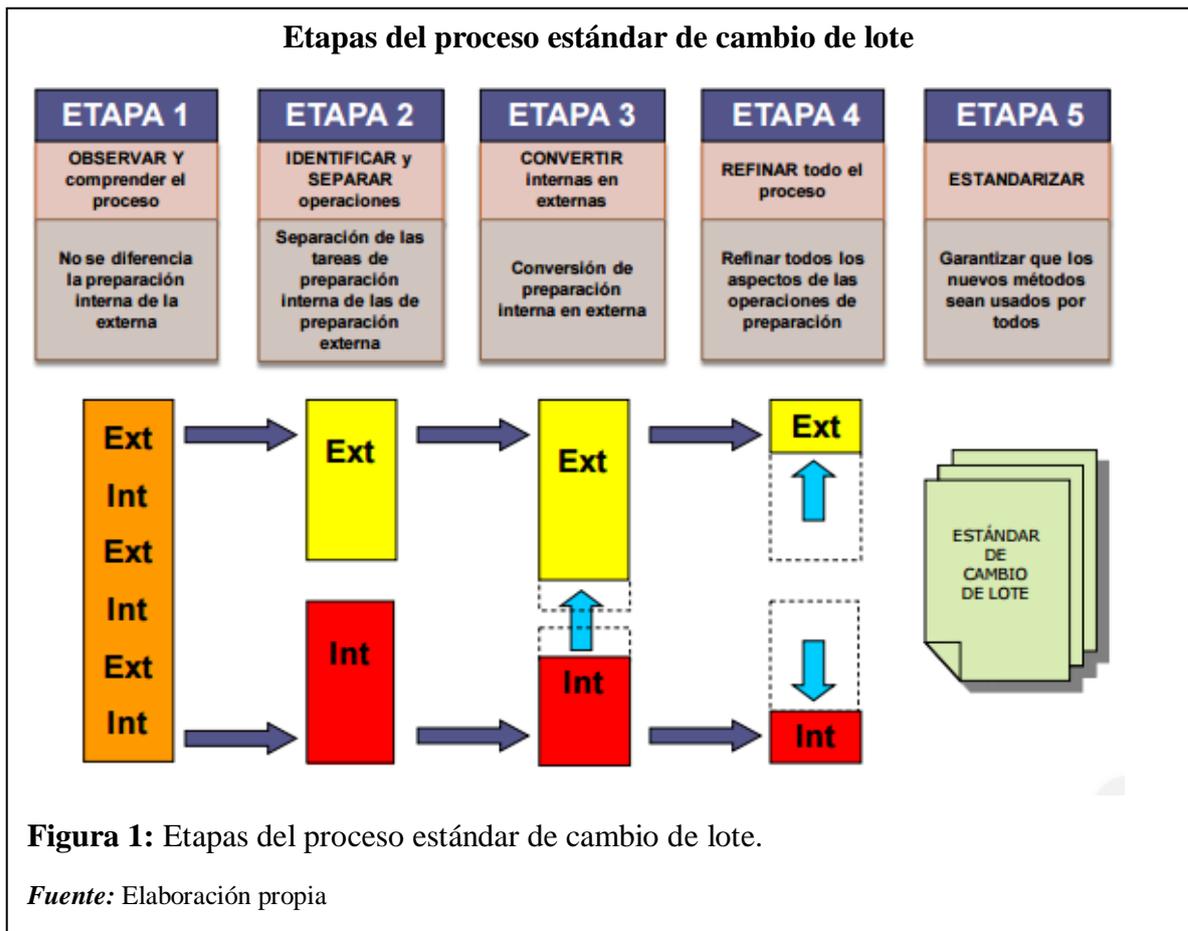
En este nivel, las operaciones externas se realizan fuera del tiempo de cambio, por lo que reducen el tiempo que se invierte en dicho cambio.

- b) Refinar todos los aspectos de la preparación.

En esta fase, se quiere conseguir la optimización de las operaciones internas y externas, con el fin de reducir tiempos. Estos tiempos que se incurren en las operaciones externas se reducen contribuyendo a la mejora de la identificación, localización y organización de útiles, y herramientas. Pero en la reducción de los tiempos en las operaciones internas las operaciones se manejan en paralelo.

- c) Estandarizar el nuevo procedimiento.

Es la última fase, lo que busca implementar nueva metodología desarrollada. Se genera una documentación sobre el nuevo plan de trabajo, que pueden ser esquemas, documentos escritos, nuevas grabaciones de vídeo, entre otros.



1.3.1.2. Metodología 5 s

Platas y Cervantes (2014) en su libro Planeación diseño y Layout, define las 5S como el funcionar más eficiente y uniforme que los individuos pueden tener en las plantas negocios, lo que se relaciona de manera directa con la estación de trabajo, el layout, el orden en el almacén, en general con toda la empresa.

Definición de las 5s:

1°s: Clasificar. Termino japonés = SEIRI

Consiste en el retiro del área de trabajo a todo aquel elemento innecesario en la realización de las operaciones de dicha área (ya sea de producción o administrativa). Una manera idónea de reconocer los elementos a eliminar es señalar cada artículo que se considera innecesario

con una etiqueta de color rojo, durante el proceso. Es importante que quien decida qué es o no importante pertenezca al área y sea responsable de la actividad, operación o proceso.

2's Ordenar. Termino japonés = SEITON

Consiste en la organización de los elementos considerados necesarios, de manera que sean fáciles de localizar. Una estrategia útil de esta etapa radica en asignar un lugar para cada elemento. Es importante que en la planta o negocio la pintura de pisos

- Delimite de modo claro las distintas áreas de trabajo, así como como los pasillos, los cuales deben tener las dimensiones establecidas por la norma.
- También deben identificarse los tableros con las figuras o siluetas de las herramientas o piezas que se están utilizando en un momento determinado, a fin de identificar qué herramienta no está en su lugar, así como la estantería modular y/o gabinetes para mantener en orden objetos como los botes de basura, escobas, trapeadores, cubetas; en otras palabras “un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar”.

3's Limpieza. Termino japonés = SEISO

Limpiar confiere el significado de eliminar el polvo y lo sucio en todo elemento de una fábrica; por tanto, es muy importante examinar el equipo durante el proceso de limpieza por las áreas designadas por la empresa. Como la de mantenimiento, a fin de identificar problemas como fugas de aceite o agua en la maquinaria o equipo. Además de limpiar las áreas de trabajo y los equipos, limpiar también implica diseñar aplicaciones que ayuden a evitar, o siquiera reducir la suciedad y por tal, que los ambientes de trabajo sean más seguros.

4's Estandarizar. Termino japonés = SEIKETSU

La acción de estandarizar tiene como objetivo principal mantener el estado de limpieza y organización que se haya alcanzado con la aplicación y trabajo continuo de los primeros tres principios.

5's Disciplina. Termino japonés = SHITSUKE

Significa evitar que se interrumpan los procedimientos establecidos con anterioridad. Es decir, que si se interioriza la disciplina (como canal entre las 5s y el mejoramiento continuo) y el cumplimiento de las normas y procedimientos ya adoptados, es posible el disfrute de los beneficios que ello brinda. Esta "S" requiere de un control periódico, supervisión constante, involucramiento de los trabajadores, respeto por el área de trabajo y por su forma de trabajar.

Vargas (2006) indica que ser disciplinados tiene la pretensión de hacer un hábito el respeto y uso correcto de los procedimientos, estándares y controles. La disciplina en las 5s es importante porque sin ella, las cuatro primeras Ss se deteriorarían muy rápido. No es visible y no se puede medir en comparación con las otras Ss, pero existe en la mente, en la voluntad y en la conducta su presencia. Se puede, por tanto, crear condiciones para estimular su práctica como ayudas visuales, recorridos a las áreas de los directivos, publicación de fotos del "antes" y "después", boletines informativos, carteles, rutinas diarias de aplicación como "5 minutos de 5s", evaluaciones periódicas.

1.3.1.3. Metodología VSM

El Mapeo de Flujo de Valor puede ser una herramienta de comunicación, planificación comercial y de gestión para un proceso de cambio. Esta metodología es esencialmente un lenguaje que en principio sigue los pasos anteriores (Rother y Shook, 1999):

a) Selección de una familia de productos

Antes de iniciar se debe tener en claro la necesidad del enfoque en una familia de productos (grupo de productos que pasan por etapas y equipos comunes en su transformación), por lo que mapear el flujo de valor requiere andar por la fábrica y dibujar los pasos de la

transformación (de materia y de información) para una familia de productos, de puerta a puerta en la planta.

b) El gerente de la cadena de valor

Las empresas se organizan en común, por departamentos y funciones, en vez de flujo de pasos que añaden valor en una familia de productos. Frecuentemente se encontrará que nadie se responsabiliza de la gestión de la cadena de valor, pero lo debe haber y mejorarla.

c) Trazado del mapa del estado actual

Para trazar un mapa futuro de una cadena de valor, hay que analizar primero la situación actual de la producción, basándose en el flujo de puerta a puerta de la fábrica con un conjunto de símbolos que representen los procesos y los flujos.

d) El mapa del estado futuro de la cadena de valor

El objetivo del Value Stream Mapping es sacar a flote las fuentes de desperdicio y eliminarlas en el corto plazo a través de una cadena de valor en función del mapa del estado futuro. Se crea una cadena de producción donde los procesos se encadenan a uno o varios clientes mediante por medio de un flujo continuo estableciendo un sistema de flujo jalado, y que cada proceso fabrique en lo posible, solo lo que sus los clientes necesitan y cuando lo necesitan.

e) Poner en práctica el estado futuro.

A menos que se ejecute y se logre en un corto periodo el estado futuro dibujado, el Value Stream Mapping es solo una herramienta y los mapas del flujo de valor, que pueden ser trazados prácticamente de la misma forma para toda actividad empresarial y ser ampliados hacia el proceso siguiente o hacia el anterior desde la empresa para abarcar “desde las moléculas hasta el cliente” (Rother y Shook, 1999), serían casi inútiles. Siempre que hay un producto para un cliente, hay una cadena de valor. El desafío consiste en verla.

Íconos usados en Value Stream Mapping

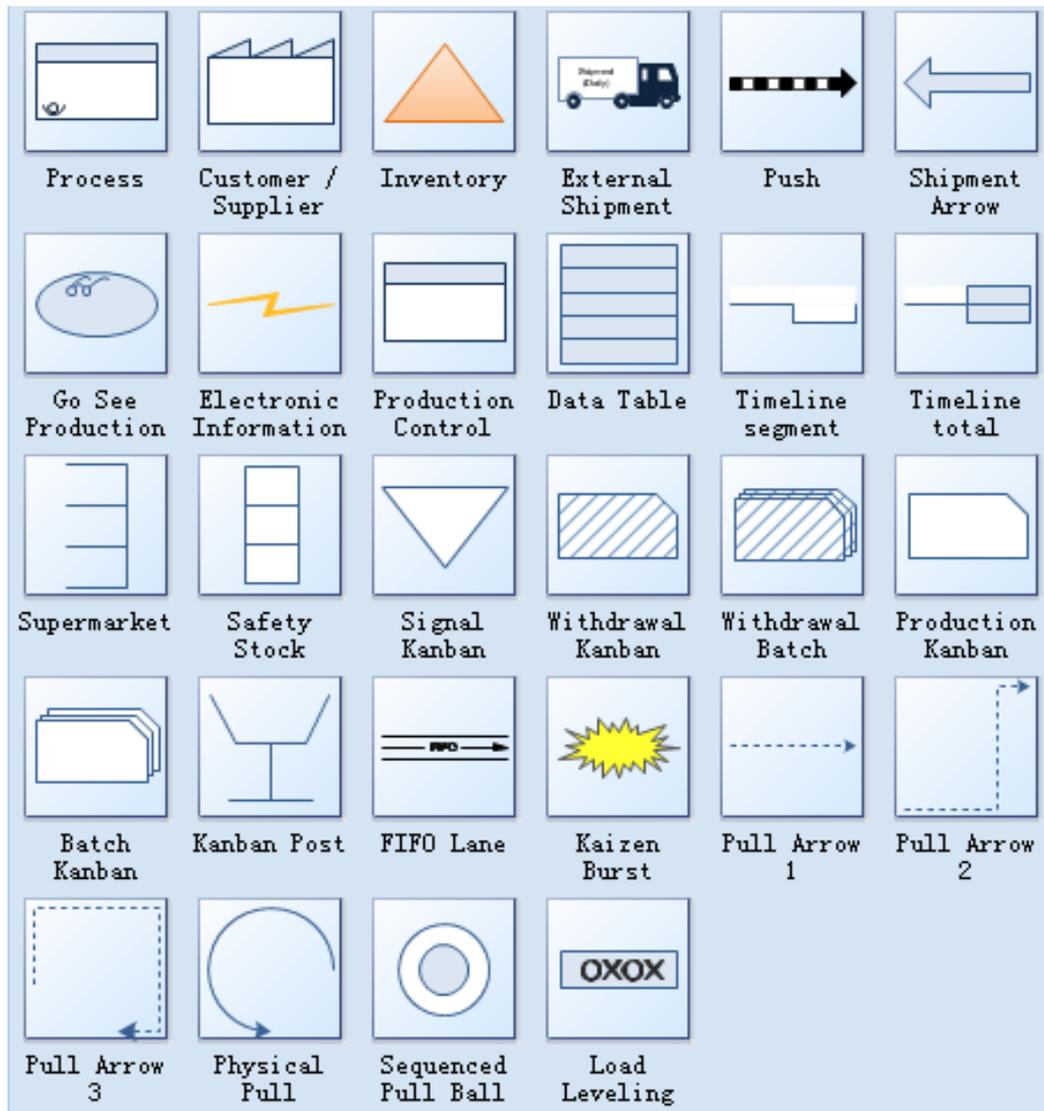


Figura 2: Íconos usados en Value Stream Mapping

Fuente: Cabrera (2002)

1.3.1.4. KANBAN

Platas y Cabrera (2014) Kanban es un vocablo japonés que significa “etiqueta de instrucción” o “tarjeta viajera”, y se trata de una tarjeta que acompaña la producción. La etiqueta Kanban contiene información que sirve como orden de trabajo. Brindar información acerca de lo que se va a producir, en cuánto y el manejo de materiales que se requiere. Para lograr la implementación del Kanban se requiere tener en cuenta los siguientes aspectos:

- Determinar un sistema de calendarización de producción para ensambles finales que ayude a elaborar un sistema productivo mixto y etiquetado.
- Puntualizar una ruta que manifieste el flujo de materiales, es decir, la designación de lugares que eviten la confusión en el manejo de materiales.
- El uso de la etiqueta de Kanban está alineado a sistemas de producción de lotes pequeños.
- La comunicación desde el departamento de ventas a producción es fundamental para los artículos con un comportamiento cíclico de temporada y que requieren en una mayor producción.
- El sistema Kanban debe ser actualizado y mejorado en forma continua, lo que significa que no es estático.

1.3.1.4.1. *Implementación de Kanban en cuatro fases*

Fase 1

Dar entrenamiento a todos los trabajadores en lo que respecta a los principios de Kanban y el beneficio de su uso.

Fase 2

Implementación del Kanban en los componentes de mayor dificultad en su manufactura y dar luz a los inconvenientes escondidos. La Fase 1 continúa en la línea de producción.

Fase 3

Implementación del Kanban en los demás componentes, lo cual no debiese implicar ningún problema, pues los operadores ya conocen los beneficios de Kanban. Por tanto, hay que escuchar toda opinión de los operadores, pues son ellos quienes mejor conocen el sistema.

Fase 4

Revisar el sistema Kanban; es decir, los puntos y niveles de re orden. Ninguna actividad debe hacerse fuera de secuencia y si surge algún inconveniente, hay que notificarlo de inmediato al supervisor.

1.3.1.4.2. Reglas de Kanban

Regla 1

No enviar producto defectuoso a los subsecuentes procesos., pues implica costos, como la inversión en materiales, equipo y mano de obra que no dejará retorno alguno porque no podrá ser vendida. Eso es el más grande desperdicio de todos por lo que si se percibe un defecto, se deben tomar las medidas necesarias para evitar que ocurra nuevamente.

Observaciones

El proceso que generó un producto defectuoso debe descubrirse de inmediato, para luego ser divulgado a todo el personal implicado, a fin de evitar su recurrencia.

Regla 2

Los procesos subsecuentes requieren solo lo necesario

Cada proceso subsecuente solicita lo que necesita su proceso predecesor, en la cantidad y momento adecuado. Así, se pierde si el proceso anterior sustituye partes y materiales al proceso subsecuente cuando este no los necesita o en cantidades mayores a las que requiere. Existen dos condiciones básicas que garantizan que los

procesos subsecuentes no “jalarán” ni requerirán de manera arbitraria material del anterior proceso:

1. Sin una tarjeta Kanban no se puede solicitar material.
2. Cada artículo debe estar siempre acompañado de una etiqueta de Kanban.

Regla 3

Producir exactamente lo que el proceso subsecuente necesita.

El mismo proceso debe restringir al mínimo su inventario, evitando producir más que el número indicado en la tarjeta Kanban y cuidar que se produzca secuencialmente en la que las tarjetas Kanban son recibidas.

Regla 4

Balancear la producción.

Se refiere a la importancia de balancear la producción; en otras palabras, se trata del hecho de que se produzca solo lo requerido por el proceso que le continúa. Para ello, en todos los procesos hay que mantener el equipo y los trabajadores que pueden producir en el momento y cantidad requeridos. Por ejemplo, si un proceso determinado requiere material de forma no continua con respecto al tiempo y a la cantidad, entonces el proceso anterior requiere personal y máquinas en exceso para satisfacer esta necesidad del proceso en cuestión. En precisamente en este punto donde entra en acción la regla 4.

Regla 5

Evitar especulaciones por medio de Kanban

Kanban es fuente de información para producción y transporte para los trabajadores; mismos que dependerán de Kanban para ejecutar sus labores. Con el uso de la tarjeta Kanban ya no se especula acerca de si

el proceso que continúa le hará falta más material, así como tampoco el proceso siguiente preguntar si puede empezar antes; esto significa que ningún proceso puede mandar información que no esté contenida en las tarjetas Kanban. Por ende, es muy importante el balanceo de la producción.

Regla 6

Proceso estabilizado y racionalizado.

Evita que exista trabajo defectuoso por falta de estandarización.

1.3.1.5. Justo a tiempo (jit)

Para Platas et al. (2014), un objetivo de la manufactura esbelta es lograr que lo requerido en la empresa esté justo a tiempo para ser utilizado, ya sea que se trate de materia prima o productos terminados. Justo a tiempo es una filosofía industrial que evoca la reducción de desperdicios (actividades que no añaden valor), desde compras hasta producción. Son muchas las maneras de hacerlo, pero esta filosofía se basa en el control físico del material para identificar el desperdicio y forzar finalmente su eliminación.

La idea básica es la fabricación de un producto en el momento solicitado para ser vendido o usado en el siguiente proceso de transformación. En la línea productiva se controlan estrictamente el nivel total de inventario y entre células de trabajo. La producción en la célula, así como la entrega de material a la misma, se impulsan solo cuando un stock está por debajo de cierto límite, producto de su consumo en la operación siguiente. Los insumos no pueden ser entregados a menos que se deje en la línea una cantidad igual. Esta señal impulsadora puede ser un contenedor vacío, una tarjeta kanban u otro que visibilice reabastecimiento.

1.3.1.6. Producción a nivel (heijunka)

Este tipo de producción, es una técnica donde la producción es adaptada a la demanda del cliente, por otro lado, la palabra “Heijunka” significa “llano y nivelado”; es decir, lo que se le entrega al cliente debe ser

tal cual fue su demanda, por tanto, es necesario nivelar las demandas de producción. Se tiene como herramienta principal de producción al cambio constante de la mezcla que se emplea para producir una determinada línea. Esto es importante ya que así se evita la producción de lotes grandes de un determinado modelo y luego de otro. Por el contrario, al referirse a lotes pequeños, esta producción debe ser de diversos y muchos modelos, en periodos cortos, para lo cual se emplean rápidos tiempos de cambio, donde los pequeños lotes de las piezas son entregados frecuentemente.

1.3.1.7. Verificación de proceso (Jidoka)

Jidoka, palabra cuyo significado es “verificación en el proceso”; establece los indicadores y parámetros de calidad y, al hablar de la instalación de sistemas Jidoka en el proceso de producción se refiere a verificar la calidad integrada de todo el proceso. El funcionamiento de este sistema consiste en la comparación de los parámetros del proceso de producción actual con los estándares preestablecidos.; así, en caso los parámetros actuales del proceso no son los mismos que los ya establecidos previamente, el proceso debe detenerse. Es el supervisor quien se encarga de detectar los problemas en el proceso, pero si lo hace algún operario, se produce un rompimiento del paradigma de la forma tradicional.

Los sistemas Jidoka tienen muchos tipos de diseño, entre los que destacan fuerza, longitud, peso y volumen; el diseño del sistema Jidoka a implantarse e implementarse depende del tipo de producto. Se recalca que la información considerada como “ideal” o “estandarizada” corresponde a la calidad valorada y es acorde con lo especificado por el cliente.

1.3.1.8. Sistema de jalar (Pull system)

Este sistema consiste en que la operación actual recepciona el material que necesita de la operación anterior y solo produce lo necesario. Dado que la orientación “pull” hace referencia en que la producción de una celda de trabajo proviene de la celda anterior, solo se dispone de una determinada cantidad de material, el cual es justo lo que se necesita para la producción de las partes a ensamblar al producto. La orientación “pull” viene acompañado

del Kanban, sistema de información con el cual se reduce el empleo de un inventario para los productos en proceso. El Kanban es necesario para la identificación de pérdida de material o tiempo, operación inadecuada de equipos, entre otros. En conclusión, el sistema de jalar minimiza los tiempos de entrega, maximiza la velocidad con que se da la retroalimentación y reduce espacios.

1.3.1.9. Celdas De Manufactura

Las celdas de manufactura consisten en agrupar distintas máquinas con el fin de obtener una producción ordenada y secuencial. Las celdas son el eslabonamiento en la secuencia productiva de máquinas y actividades de valor agregado, en un arreglo determinado y con una secuencia lógica, de tal modo que el último paso en la secuencia tenga fácil acceso al paso inicial. La formación del grupo de máquinas puede ser en U, S o L.

1.3.1.10. Cambio rápido de herramientas (Single-minute-exchange of die) (SMED)

Esta estrategia fue desarrollada con el fin de producir menores cantidades de lotes, a través del acortamiento del tiempo en la preparación de máquinas. El cambio rápido consiste en la realización de operaciones de cambio durante un máximo de diez minutos. Para ejemplificar este método, basta con remitirse al área de pits durante una carrera de automóviles, la cual está dispuesta y el equipo preparado para realizar cambio de llantas y verificar a gran velocidad el estado del auto.

En los pits, el trabajo se realiza en equipo y el reto es efectuarlo en el menor tiempo posible. Para lograr el cambio rápido de herramienta se requiere analizar la operación, detectar elementos más comunes o similares y capacitar al personal para romper el paradigma de hacerlo siempre de la misma manera.

1.3.1.11. Control visual

El control visual está vinculado con los procesos de estandarización, ya que es un parámetro que se representa a través de un elemento físico o

gráfico, numérico o de color, el cual es de fácil interpretación. Se emplea para la notificación práctica de elementos como: lugar donde encontrar componentes de la estación de trabajo; frecuencia con que se debe lubricar un equipo, el tipo de lubricante a usar el lugar donde debe ser aplicado; estándares para cada actividad (se incluyen planos de ingeniería, representando la ubicación de los materiales en proceso, productos finales y, si es el caso, productos defectuosos); lugar de ubicación de los instrumentos de limpieza y residuos; lugar donde ubicar bolígrafos, carpetas, calculadoras, etc; conexiones hidráulicas y eléctricas y; marcación de tubería.

1.3.1.12. INDICADOR VISUAL (Andon)

El término Andon significa “ayuda”; es un vocablo japonés que quiere decir “alarma”, “indicador visual” o “señal”. Se emplea para indicar el estado o situación de una producción, haciendo uso de señales visuales y auditivas, y si ocurriera algún problema, el indicador Andon se ilumina o se escucha una alarma, para advertir al operador acerca de la existencia de un problema.

1.3.2. Costos

1.3.2.1. Gestión de mantenimiento total TPM

Bustista (2016) cita a Soconnini (2008) quien define a la gestión de mantenimiento total TPM como un sistema de mejora, el cual asegura la continuidad de operar los equipos y plantas al momento de incluir temas como la prevención, cero accidentes, cero defectos, participación de las personas involucradas. La maximización de efectividad del equipo es considerada una estrategia, ya que induce a los empleados a la mejora en la operación de los equipos, ayudando a la prevención de rupturas, malos funcionamientos y accidentes.

Cakmakci (2009) explica que es más importante enseñarles a los operadores de las máquinas sobre como observar estos equipos, y así asegurarse de que cada una de las piezas del equipo de producción estén listas para la realización de las diversas tareas, logrando evitar

interrupciones en el proceso de producción.

Black y Hunter (2003) establecen cinco pilares que son necesarios para la integración del mantenimiento preventivo y productivo.

Tabla 1: Pilares para integrar el TPM

Pilares para integrar el TPM	
1. Eliminar las pérdidas y aumentar la efectividad del equipo	<ul style="list-style-type: none"> •Averías •Alistamientos •Paros menores •Disminución de la velocidad •Re trabajos •Desperdicio al momento del alistamiento
2. Desarrollar un plan de mantenimiento	<ul style="list-style-type: none"> •Limpieza de inicio •Estándares de lubricación de maquinaria •Inspección total y autónoma •Mayor desarrollo de los conocimientos de cada operador •Desarrollar objetivos y políticas de mantenimiento.
3. Mantenimiento autónomo en detalle	<ul style="list-style-type: none"> •Registrar cada una de las fallas, analizar cómo solucionarlas y diseñar medidas correctivas. •Elaborar una programación de Mantenimiento
4. Incrementar habilidades del personal de mantenimiento y de los operadores de los equipos	<ul style="list-style-type: none"> •Entrenamiento para todo el personal • Analizar los problemas en conjunto con todo el personal de mantenimiento •Archivar los registros del rendimiento del equipo
5. Ingeniería preventiva	<ul style="list-style-type: none"> •Eliminar de raíz la causa de los problemas •Analizar qué factores podrían afectar el desempeño del equipo.

Fuente: Elaboración propia.

a) Gestión de Mantenimiento

Según García (2003), gestionar un mantenimiento es importante y necesario por las razones siguientes: optimización del consumo de materiales y utilización de mano de obra, para lograr la minimización de costos; necesidad de estrategias a aplicar, las cuales deben ir acorde a los objetivos de la empresa.

b) Objetivos de una Gestión de Mantenimiento

Boero (2012), resalta que los objetivos parciales de Mantenimiento dependen de los siguientes conceptos y constituciones.

b.1) Maximizar la Producción

- Mantener la capacidad de las instalaciones
- Asegurar la máxima disponibilidad de las instalaciones
- Reparar las averías con el mínimo de tiempo

b.2) Minimizar Costos

- Reducir al máximo las averías
- Prolongar la vida útil de las instalaciones
- Reducir las existencias de repuestos
- Reposición de los equipos
- Optimización de los procesos
- Productividad del personal de mantenimiento
- Calidad exigida
- Mantener el funcionamiento regular de producción.

1.3.2.2. Fases del TPM

FASE 1: Mantenimiento Correctivo

Según Boero (2012) al momento de producirse una avería, el operario del equipo da aviso sobre esta falla y es ahí cuando interviene el personal de mantenimiento. Este mantenimiento es costoso por los siguientes motivos: se necesita tener disponible a mucho personal (exceso) y de diversas áreas; la empresa debe contar con diversos repuestos; reparaciones no seguras; exceso de horas de trabajo, ya que las intervenciones de mantenimiento

tienen una larga duración. Sin embargo, y a pesar de ser costoso, es necesario contar con el mantenimiento correctivo, ya que siempre habrá averías imprevistas que escaparan de cualquier predicción.

FASE2: Mantenimiento Preventivo o Proactivo

Según Oliveiro (2012), el mantenimiento debe darse antes de que el equipo presente fallas; en el mantenimiento proactivo, la prevención es realizada a través de inspecciones a los equipos y maquinarias. Por lo tanto, el fin de este tipo de mantenimiento es la anticipación ante la posible ocurrencia de averías o fallas. También, según Boero (2012), consiste en primero conocer el estado actual de los equipos y cada uno de sus componentes y, en base a eso realizar un programa de mantenimiento correctivo en un determinado momento.

Las ventajas del mantenimiento preventivo son: aprovechar la intervención para realizar varias reparaciones, realizar las intervenciones en los momentos más oportunos de producción y mantenimiento, disminuir las paradas, disponer de los repuestos necesarios, evitar que las averías aumenten

1.3.2.3.. KAIZEN

El término Kaizen viene dado por dos vocablos japoneses: Kai (cambio) y Zen (para mejorar); que significa un cambio para mejorar. En el ámbito empresarial, Kaizen se considera la filosofía del cambio o mejoramiento continuo, el cual tiene la capacidad de motivar, controlar, dirigir, analizar y evaluar con el lema “cuanto más simple y sencillo, mejor”.

Kaizen es un sistema que se enfoca en la mejora continua de la empresa como conjunto y también de cada uno de sus componentes, de una forma proactiva y armónica; da prioridad de enfoque al personal y a la estandarización de los procesos; por eso se dice que, la esencia del Kaizen radica en la simplicidad empleada como un medio de mejora de estándares y sistemas de producción.

Algunos elementos importantes que forman parte de esta filosofía son: Justo a tiempo (JIT), mantenimiento productivo total (TPM), cero defectos, programa seis sigmas, disciplina, orientación a todo el proceso, orientación al cliente y automatización.

La filosofía Kaizen contempla diez reglas que se conocen con el nombre de mandamientos, las cuales se listan a continuación:

1. Eliminar todos los desperdicios
2. Mejorar de manera continua
3. Involucrar a todo el personal
4. Aumentar la productividad con la menor inversión
5. Aplicarla en cualquier empresa, negocio, área o departamento
6. Apoyarse en una gestión visual a fin de que todos los problemas se visualicen por todas las personas.
7. Centrar la atención en la creación de valor
8. Enfocarse a los procesos
9. Priorizar la participación de las personas: trabajo en equipo
10. El lema esencial es aprender haciendo en otros términos de competencias.

Fases de la implementación del Kaizen

Para implementar la filosofía Kaizen en la planta o negocio se hace necesario realizar los siguientes pasos:

- 1) Seleccionar tema
- 2) Crear estructura del proyecto
- 3) Identificar situación actual y formular objetivos
- 4) Diagnosticar problema
- 5) Formular un plan con las acciones adecuadas
- 6) Implementar mejoras
- 7) Evaluar resultados.

1.4. Formulación del problema

¿Cuál es el Plan de producción que utilizando manufactura esbelta con las herramientas 5s, tpm y smed permitirá disminuir los costos en El Grupo La Republica S.A. Chiclayo?

1.5. Justificación e importancia del estudio

En este informe se llevó a cabo la investigación en el Grupo la República porque presenta problemáticas en el área de producción, desorden de materiales, tiempos ociosos por partes del personal, materia prima costosa, exceso de mermas en el proceso productivo y por producto defectuoso, stock de material que ya no se utiliza, y otros problemas afines.

Al aplicar herramientas de manufactura esbelta se está consiguiendo disminuir los costos, incremento de la productividad en el área de producción, trabajar en un ambiente más limpio y ordenado, mejorar la eficiencia, disminuir desperdicios y trabajar con material menos costoso y con más rendimiento las cuales se acomodan a las debilidades existentes y así poder minimizar los costos de producción.

Realizar este trabajo de investigación es muy importante ya que servirá como una guía para dicha empresa y otras afines, y así trate de ver la forma de disminuir sus costos utilizando herramientas de manufactura esbelta.

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis general

Con un plan de producción utilizando manufactura esbelta, nos permitirá obtener una reducción de hasta un 5 % en los costos del proceso de producción en el Grupo La República S.A.

1.6.2. Hipótesis específica

El eficiente trabajo de los operadores permitirá mejorar el ineficaz proceso de producción a través de manufactura esbelta utilizando las herramientas 5s, TPM y SMED en la empresa Grupo La Republica S.A- Chiclayo

El ineficiente stock del área de producción y el mal manejo de llegada entrada de materia prima son puntos principales de cada proceso en la empresa Grupo La Republica S.A- Chiclayo.

Con un plan de producción basado en manufactura esbelta utilizando las herramientas 5s, TPM y SMED, disminuirémos los costos en el área de producción en la empresa Grupo La Republica S.A- Chiclayo

Con un análisis de costo beneficio será mayor a 1 aplicando manufactura esbelta utilizando las herramientas 5s, TPM y SMED en la empresa Grupo La Republica S.A- Chiclayo.

1.7. Objetivos de la propuesta

1.7.1. Objetivo general

Elaborar un Plan de producción utilizando manufactura esbelta con las herramientas 5s y TPM y SMED para disminuir costos en El Grupo La Republica S.A- Chiclayo.

1.7.2. Objetivos específicos

Realizar un diagnóstico del proceso de producción de la empresa Grupo La Republica S.A- Chiclayo.

Analizar los puntos críticos del proceso de producción de la empresa Grupo La Republica S.A- Chiclayo.

Plantear el plan de mejora del proceso de producción basado en manufactura esbelta utilizando las herramientas 5s, TPM y SMED en la empresa Grupo La Republica S.A- Chiclayo.

Hacer un análisis de costo beneficio del proceso de producción basado en manufactura esbelta utilizando las herramientas 5s, TPM y SMED en la empresa Grupo La Republica S.A- Chiclayo.

II. MATERIAL Y MÉTODO

2.1. Tipo y Diseño de Investigación

2.1.1. Diseño de la investigación:

Tipo y diseño de la investigación

No experimental – descriptivo: Es de tipo y diseño no experimental porque observamos y estudiamos a operarios, procesos, procedimientos. Se describirá todas las operaciones que se realicen.

Tipo de investigación

Cuantitativo: Porque nos permite cuantificar nuestros indicadores y obtener como resultado la magnitud de nuestras variables.

2.2. Población y muestra

- Población: Todos los procesos de producción.
 1. Recepción de materia prima
 2. Recepción de archivos de Pdf
 3. Revelado de planchas aluminio
 4. Perforado de planchas
 5. Doblado de planchas de aluminio
 6. Instalación de plancha
 7. Graduación de la máquina Rotativa
 - a) Control de banda de bobina
 - b) Revisión de mantillas
 - c) Alimentación de humectador
 - d) Alimentación de tintas
 8. Impresión de prueba inicial
 9. Control del proceso de impresión
 10. Emparejado de periódico
 11. Empaquetado y entrega a distribución

- Muestra

Tabla 2: Muestra de los procesos

Procesos	N° desperdicios (und)	% de desperdicios
Recepción de materia prima	13 454	0.42
Recepción de archivos pdf	0	0
Revelado de planchas de aluminio	0	0
Perforado de planchas	0	0
Doblado de planchas de aluminio	0	0
Instalación de planchas	0	0
Graduación de la máquina rotativa	21 900	0.69
Impresión de prueba inicial	127140	4.04
Proceso de impresión	2 967 584	94.4
Control de proceso de impresión	7 300	0.23
Emparejado de periódico	3 650	0.11
Empaquetados y entrega a distribución	0	0
TOTAL	3 141 028	100

Fuente: Grupo La Republica

Tabla 3: Muestra de procesos

Procesos	N° desperdicios (und)	% de desperdicios	%ACUM
Proceso de impresión	2 967 584	94.4	94.4
Impresión de prueba inicial	127140	4.04	98.44
Graduación de la máquina rotativa	21 900	0.69	99.13
Recepción de materia prima	13 454	0.42	99.55
Control de proceso de impresión	7 300	0.23	99.78
Emparejado de periódico	3 650	0.22	100
Recepción de archivos pdf	0	0	0
Revelado de planchas de aluminio	0	0	0
Perforado de planchas	0	0	0
Doblado de planchas de aluminio	0	0	0
Instalación de planchas	0	0	0
Empaquetados y entrega a distribución	0	0	0
TOTAL	3 141 028	100	100

Fuente: Grupo La Republica

Los procesos a trabajar son los siguientes

Los procesos de muestra son:

- Impresión de imagen
- Impresión de prueba inicial
- Graduación de máquina rotativa
- Recepción de materia prima
- Control de proceso de impresión
- Emparejado de periódico

2.3. Variables, Operacionalización.

Tabla 4: Operacionalización de Plan de Producción

Variable	Dimensiones	Indicadores	Técnicas	Instrumentos
Plan de producción	Mano de obra	nivel de producción /Costo H-H	Análisis documentario	Guía de análisis documentario
	Tiempo promedio en las actividades de mantenimiento desperdicio	Número de actividades de mantenimiento/tiempo	Hoja de preguntas	Cuestionario
		Unidades no conformes/unidades totales producidas	Análisis documentario	Guía de análisis de observación
	utilización de la capacidad instalada	Tiempo real de utilización/tiempo factible de utilización		
	fallos por lotes de producción	Número de fallos/Número de lotes de producción	Análisis documentario	Guía de análisis documentario

Fuente: Elaboración propi

Tabla 5: Operacionalización de Reducción de costos

Variable	Dimensiones	Indicadores	Técnicas	Instrumentos
Costos	Costo de mermas de Pt	Mermas de Pt *costo unitario		
	Costo de mano de obra	Pago mensual * N° Operarios	Análisis documentario	Guía de análisis documentario
	Costo logístico	(costo de transporte + costo de mermas) /ventas * 100		
	Costo de producción	Costo de fabricación + costo de materiales		

Fuente: Elaboración propia

2.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad

2.4.1. Técnicas

Análisis documentario: Se le considera en algunos casos como el origen del problema de investigación, y es el punto donde se inicia el estudio.

Según Ruiz (2012) la entrevista es una herramienta preferida por los investigadores cualitativos la define como un dialogo donde se sabe formular preguntas y saber entenderla, esta herramienta no es mecánica ya que está muy conectada entre el entrevistador y el entrevistado.

Para Ferreyra y Longhi (2014) la observación es el acto de poner atención hacia un proceso u objeto analizándolos de una manera detenida y dándoles un significado.

2.4.2. Instrumentos

En la presente investigación los instrumentos que se utilizaran para registrar la información son:

Guía de observación: Esta guía se utilizó para la variable independiente que es el plan de mejora continua, al igual que para las dimensiones con sus respectivos indicadores, donde se registrará datos e información necesaria, como son el tipo de materiales, maquinaria, unidades, cantidades y los problemas que existan en el área de producción.

Cuestionario: Se realizará cuestionarios para entrevistar a expertos en temas relacionados a instalaciones, a los operarios de la planta y al jefe del área de producción.

Guía de análisis documental: Son hojas donde se resaltarán las dimensiones más importantes que se llevaran a cabo mediante un proceso de observación, donde la información que se obtenga será de las instalaciones, maquinaria, materiales, condiciones de trabajo, orden y limpieza del área de producción.

2.4.3. Validación y confiabilidad de instrumentos

Las validaciones fueron por los expertos:

- Ing. Amaya Checa Luis Miguel
- Ing. Larrea Colchado Luis
- Ing. Arrascue Becerra Manuel Alberto

2.5. Procedimiento de análisis de datos

Método deductivo: Este método permitirá identificar el problema en todo su contexto en los aspectos de carácter técnico y científico.

Método inductivo: Permitirá tener un contacto directo con las partes fundamentales de la investigación y llegar a conclusiones de carácter general, siguiendo todos los pasos que este método implica, desde aspecto de carácter puntual y particular, no solo para la tabulación y análisis de la información del diagnóstico, sino también para los demás aspectos o capítulos como el marco teórico, la respuesta y principalmente el análisis de los impactos (propuesta, entrevista, entre otros).

Método analítico: Toda la teoría, hechos y acontecimientos serán analizados técnicamente de tal forma que pueda entenderse todos los aspectos relacionados con esta investigación.

Método sintético: Al igual que los demás métodos, este de manera general permitirá como consecuencia analizar y sintetizar la información importante que sea relacionada con esta temática

2.6. Aspectos éticos

Los siguientes criterios éticos a tomar en cuenta son la claridad, la transparencia, la confidencialidad y las entrevistas que se realizarán por parte de los investigadores, todos estos criterios se deberán tomar en cuenta en las preguntas realizadas, en los objetivos planteados, en las estrategias de recolección de datos y en la divulgación de los resultados.

Los criterios éticos mencionados se describen con sus características en la siguiente tabla:

Los criterios éticos mencionados se describen con sus características en la siguiente tabla:

Tabla 6: Criterios éticos.

Criterios	Características del criterio
Claridad	Continuar con la secuencia de los objetivos propuestos para llevar un orden en la elaboración del proyecto.
Transparencia	No se adulterará la información real brindada por los participantes.
Confidencialidad	Mantener bajo protección la identidad de las personas que aporten información para la presente investigación.
Entrevistas	Momento en el cual nace de manera prudente y oportuna la interacción con las personas indicadas que puedan brindar información de fuente primaria.

Fuente: Elaboración propia

2.7. Criterios de rigor científico

En la presente investigación se utilizará información real obtenida de forma directa por medio de entrevistas y observación.

Los criterios científicos a tener en cuenta para garantizar la veracidad de la siguiente investigación se muestran en la siguiente tabla:

Tabla 7: Criterios de rigor

Criterios	Características del criterio
Validez	En este punto nos apoyamos de especialistas en el tema, que permitieron tener un mejor enfoque de nuestros instrumentos.
Fiabilidad	La aplicación de los instrumentos de este estudio cumplirá con la fiabilidad ya que la información que se obtenga será de primera mano.

Fuente: Elaboración propia

III. RESULTADOS

3.1. Diagnóstico de la empresa

3.1.1. Información general

Periódicos en producción

a) Descripción de productos

El Grupo La República tiene a su cargo la producción de tres diarios:

Líbero, El Popular y La República, a continuación, sus detalles:

Tabla 8: Descripción de periódicos

Periódicos	El Popular	El Líbero	La República
Descripción	Contenido familiar, ameno y de fácil lectura. Secciones: entretenimiento, actualidad, espectáculo y deportes	Contenido deportivo, coberturado a nivel nacional e internacional; tiene un estilo moderno y ágil	Contenido informativo y de análisis, temas de desarrollo para el país; estilo crítico y propositivo.
Características	<ul style="list-style-type: none">- Lunes a Domingo o a S/.0.50- 24 páginas a todo color- Papel periódico 55 g.	<ul style="list-style-type: none">- Lunes a Domingo o a S/.0.50- 16 páginas a todo color- Papel periódico 35 g.	<ul style="list-style-type: none">- Lunes a Sábado a S/.1.00- 40 páginas los domingos- 32 páginas de Lunes a Sábado- Papel periódico 110 g.
Personas objetivo	Varones de nivel socioeconómico C y D; entre 35 a 50 años	Varones de nivel socioeconómico B y C; de 15 a 35 años.	Varones y mujeres de nivel socioeconómico A y B; de 30 años a más.

Fuente: Grupo la República

b) Subproductos

Los subproductos que genera la elaboración de periódicos son:

- Papel pintado
- Barriles de pintura
- Placas de fotolito

c) Desechos: del proceso de producción se generan papel periódico en blanco y papel manchado o defectuoso

d) Desperdicios: mermas que se generan en cada una de las etapas del proceso de producción de los periódicos, ocurrido principalmente por problemas de mano de obra y maquinaria.

3.1.1.1. Materiales e insumos

3.1.1.1.1. Materiales

a) Materiales directos

Se tiene como materia prima principal al papel de marca Bio Bio, tintas industintas y planchas de marca Agfa; bobinas de papel de 25 kg/unid y los paquetes de planchas son de 50 unidades/paquete.

Tabla 9: Proveedores de materia prima y materiales

Materias primas	Proveedor	Origen
Bobina de papel de 41 cm x 2		
Bobina de papel de 64cm.	Empresa AGFA	Colombia
Bobina de papel bond 61.5cm		
Bobina de periódico de 82 cm		
Tinta amarilla		
Tinta azul	Empresa INDUSTINTAS	Li m a
Tinta rojo magenta		
Tinta negra		

Fuente: Grupo la República

En el caso del papel, este debe cumplir con ciertas características físico – mecánicas, importante para una impresión de calidad (Anexo); lo mismo ocurre para las tintas que también deben cumplir con algunas especificaciones técnicas (Anexo).

a) Materiales indirectos

Aquí encontramos a los cartones, plumones y cinta para enzuchar

3.1.1.1.Insumos

Tabla 10: Proveedores de insumos

Materias primas	Proveedor	Origen
Plancha fotopolímera n94vcf 66		
Plancha fotopolímera n94vcf 84		
Goma protectora de planchas	Empresa AGFA	Colombia
Químico disolvente para agua		
Agua potable	EPSEL	Chiclayo

Fuente: Grupo la República

3.1.1.2. Mano de obra

La empresa tiene 34 operarios, distribuidos de la siguiente manera:

Tabla 11: Operarios

Puesto	Personas	Nivel de estudios	Años en la empresa
Operario de recepción de PDF	2	Secundarios	Mayor a 5 años
Operario de impresión	4	Secundarios y/o carreras Técnicas	Mayor a 5 años
Operario de apoyo de impresión y emparejado	10	Conocimiento empírico del proceso	Eventual
Operario de empaquetado y distribución	6	Secundarios	Eventual
Operario de mantenimiento	8	Secundarios	3 años
Operario mecánico	2	Secundarios y/o carreras técnicas	Mayor a 5 años
Operario Eléctrico	2	Secundarios y/o carreras técnicas	Mayor a 5 años

Fuente: Grupo la República

3.1.1.2.1. Maquinaria y equipos.

Se muestra a detalle la condición de los equipos y maquinarias con que cuenta la empresa; se indica que las máquinas rotativas no producen eficientemente, lo cual conlleva a que los maquinistas enciendan y apaguen las máquinas para controlar la calidad de impresión y en otras ocasiones se debe a la rotura del papel, el cual es pasado por mantillas de la rotativa; este problema se genera principalmente por falta de mantenimiento y piezas desgastadas.

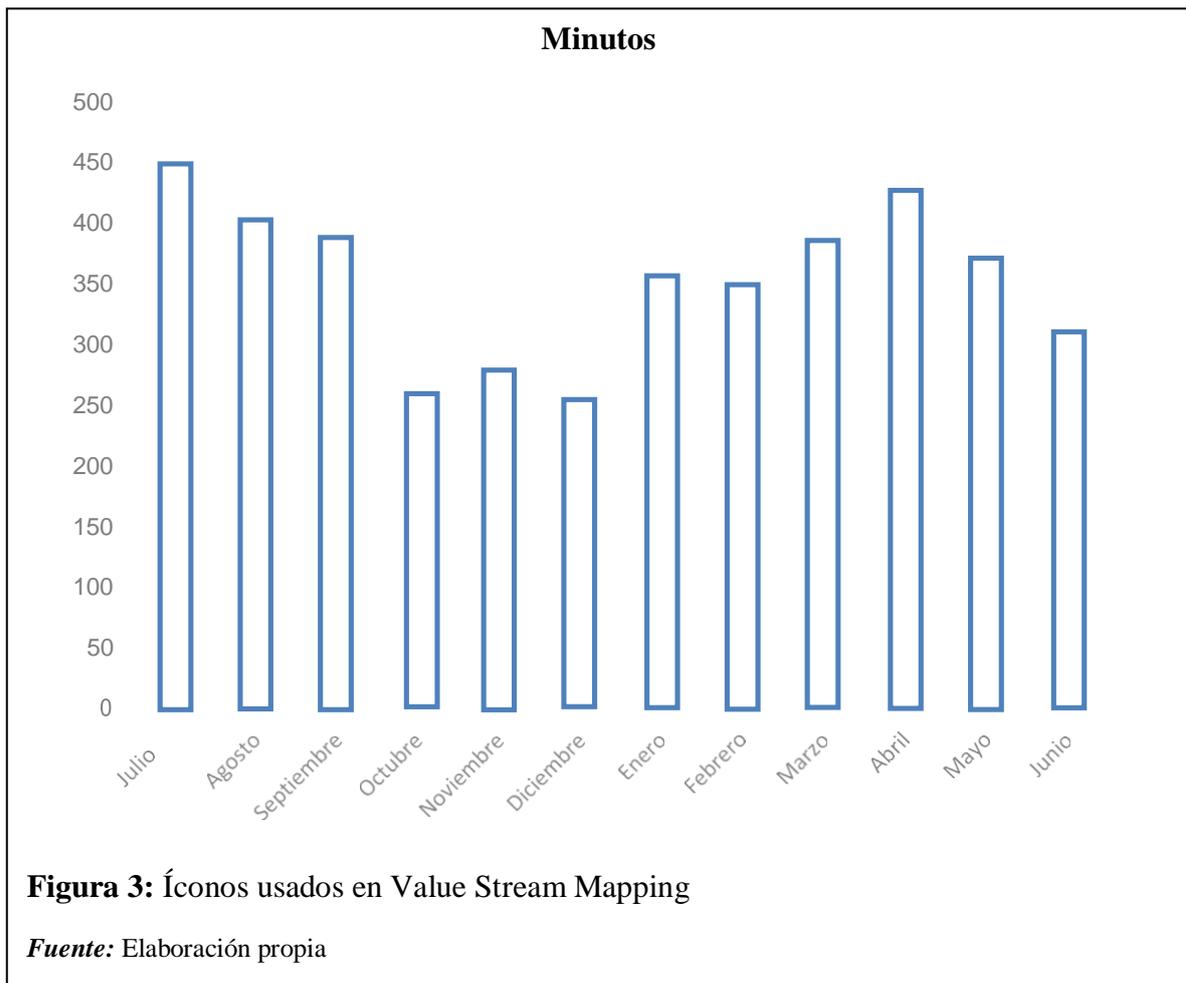
Tabla 12: Condición de la maquinaria

Máquina/Equipo	Fecha de adquisición	Condición
2 Equipos de computo	2005	Operativo, en buen estado.
2 Equipos para revelar planchas	2005	Operativo, en buen estado.
1 perforadora de planchas	1998	Operativo, con fallas mecánicas.
1 dobladora de plancha	1998	Operativo, en buen estado.
Rotativa 1	1995	Operativo, con fallas mecánicas.
Rotativa 2	1995	Operativo, con fallas mecánicas.
Rotativa 3	1998	Operativo, con fallas mecánicas.

Rotativa 4	2000	Operativo, con fallas mecánicas.
2 Electrobombas	1992	Operativo, en buen estado.
Mesa de emparejado 1	1992	Operativo, en buen estado.
Mesa de emparejado 2	1994	Operativo, en buen estado.
Mesa de emparejado 3	2000	Operativo, en buen estado.
Mesa de emparejado 4	2003	Operativo, en buen estado.
Enzunchadora 1	2000	Operativo, con fallas mecánicas.
Enzunchadora 2	2002	Operativo, con fallas mecánicas.
Enzunchadora 3	2005	Operativo, con fallas mecánicas.
Enzunchadora 4	2008	Operativo, con fallas mecánicas.
Carretilla portabultos 1	2005	Operativo, en buen estado.
Carretilla portabultos 2	2004	Operativo, en buen estado.
Carretilla portabultos 3	2008	Operativo, en buen estado.
Carretilla portabultos 4	2008	Operativo, en buen estado.

Fuente: Grupo la República

También se encontró que la maquinaria presenta algunos tipos de fallas, entre las cuales están los minutos de paradas, a continuación, en el siguiente gráfico.



De la rotativa La República, el mes en que ha ocurrido mayor número de minutos perdidos debido a fallas en la maquinaria fue en Julio del año anterior, seguido por abril de este año; estas fallas son debidas por la porta cuchillas

3.1.2. Descripción del proceso productivo

Primero se detallará las actividades correspondientes a la operación y control del proceso de impresión, a través de diagramas de operaciones. La empresa tiene 02 niveles, el primero es el nivel de Pre – prensa, el cual inicia con la entrada del archivo Pdf, donde lo receptionan en el área de CTP, luego se llenan los cuadernillos y pasan a revisión, donde una vez aprobados pasan al proceso de impresión de las planchas, una vez acabado este proceso salen al área de Prensa. En este nivel se cuenta con máquinas que tiene nueve años de uso, y los rodillos tienen desgaste, llevando a emplear excesivamente la goma para la reveladora; debido a esto se llega solo al 63% de eficiencia en la revelación de las planchas.

El segundo nivel, conocido como Prensa, se realiza los procesos de perforación de planchas, ya que una vez que las planchas llegan, una máquina las perfora y dobla. Todas las rotativas que se emplean en la planta tienen cuatro unidades las cuales corresponde a un tipo de color diferente. Aquí se genera el 10% de pérdidas en promedio, del total de pérdidas que se generan en todo el proceso de producción.

a) Diagrama del proceso de impresión de periódicos

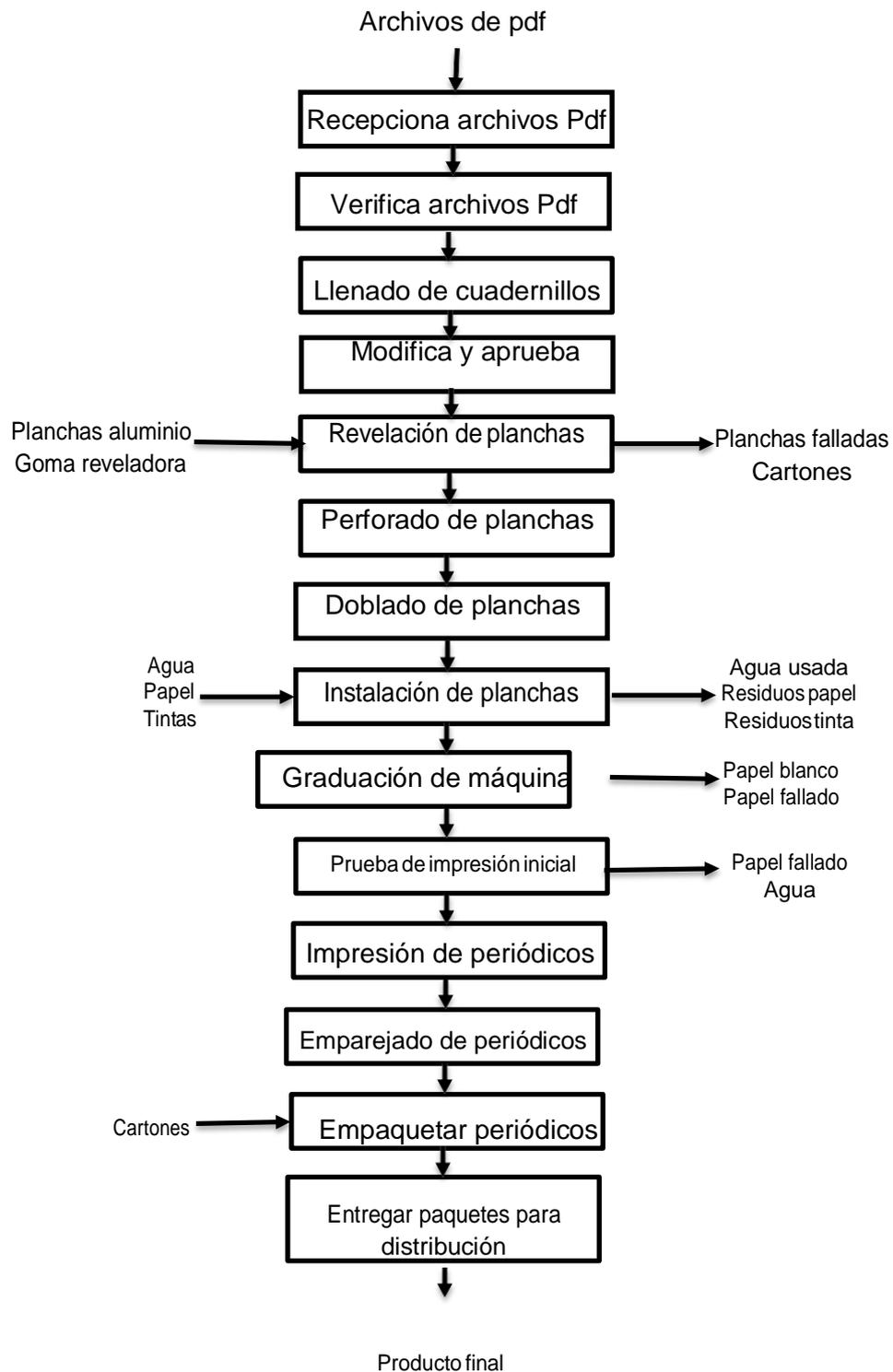
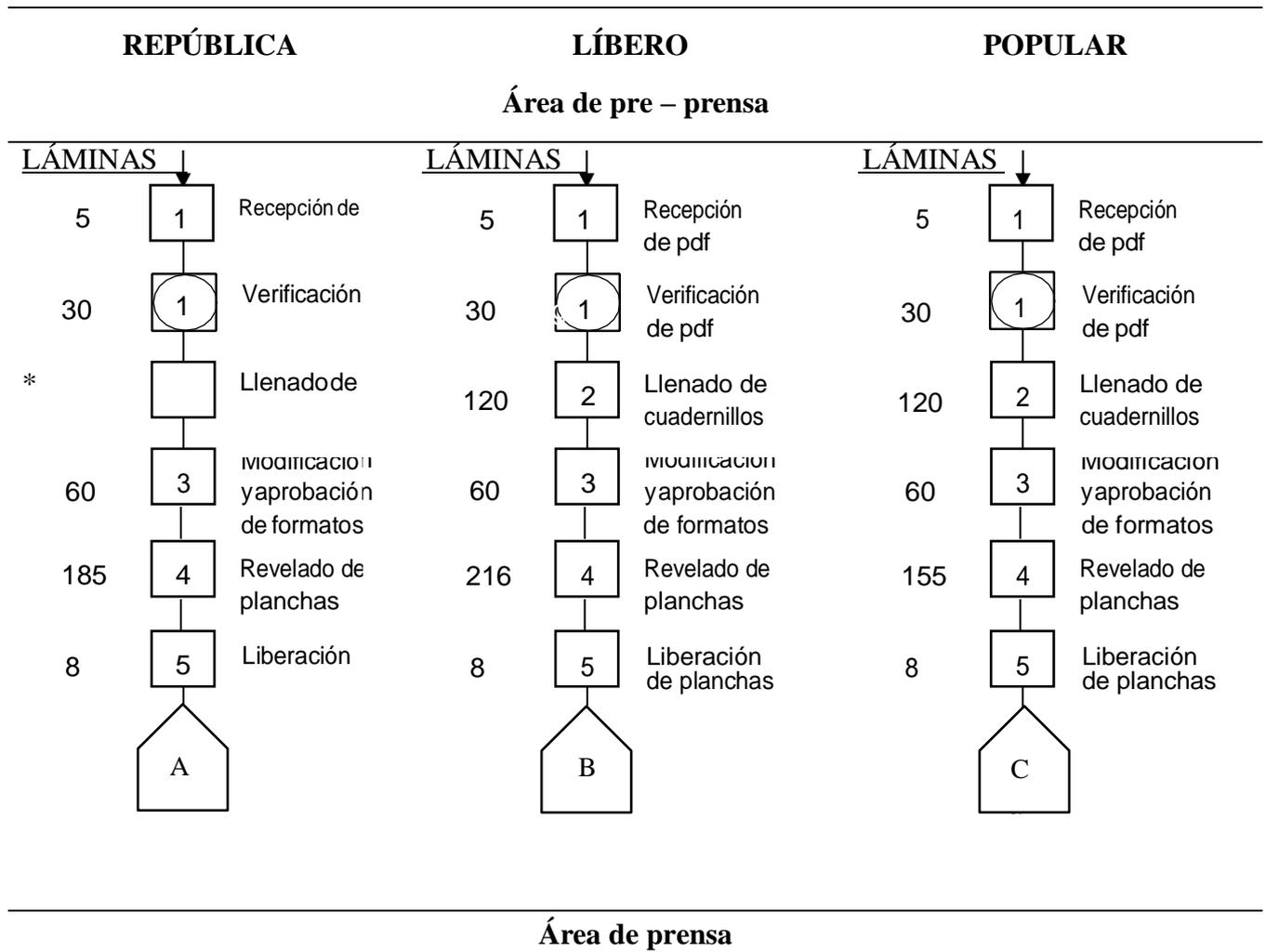
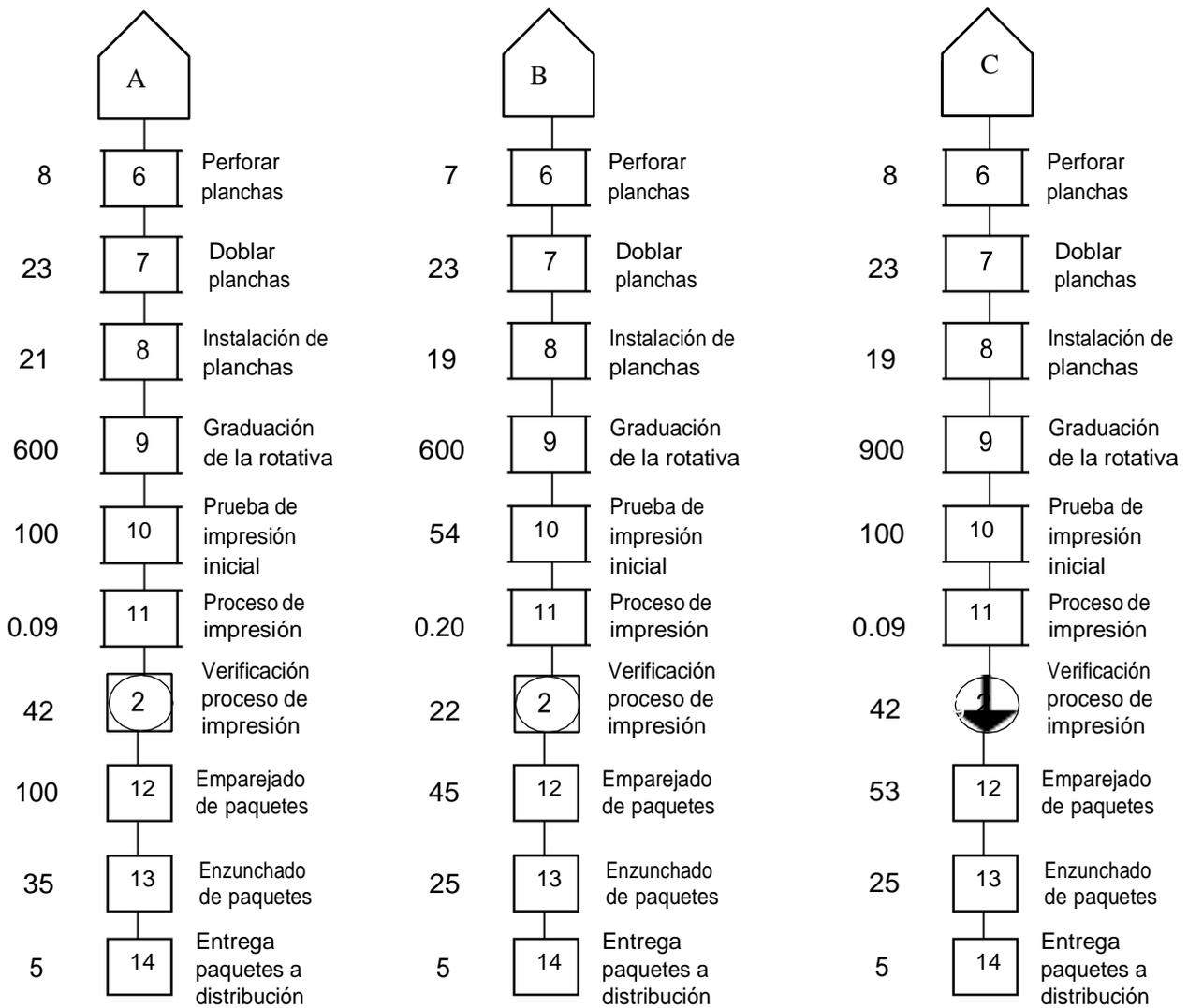


Figura 4: Proceso de producción de periódicos

Fuente: Elaboración Propia.

b) Diagrama de operaciones de proceso





Fuente: Elaboración Propia.

Tabla 13: Resumen de periódicos

Operación	El Popular		Líbero		La República	
	Cantidad (Act)	Tiempo (min)	Cantidad (Act)	Tiempo (min)	Cantidad (Act)	Tiempo (min)
	14	1481.09	14	1187.2	14	1270.09
	2	72	2	52	2	72
Total	16	1553.098	16	1239.2	16	1342.09

Fuente: Elaboración Propia.

c) Diagrama de análisis de proceso

Este diagrama muestra la trayectoria que sigue el producto, señalando los hechos que son sujetos a un examen, mostrado con el símbolo correspondiente; tomando en cuenta que el diario El Popular es el que genera la mayor cantidad de mermas, se muestra su diagrama de análisis de operaciones:

Aquí se muestran el estudio de tiempos de cada etapa de producción, alcanzando 1638.1 segundos.

Área de pre – prensa

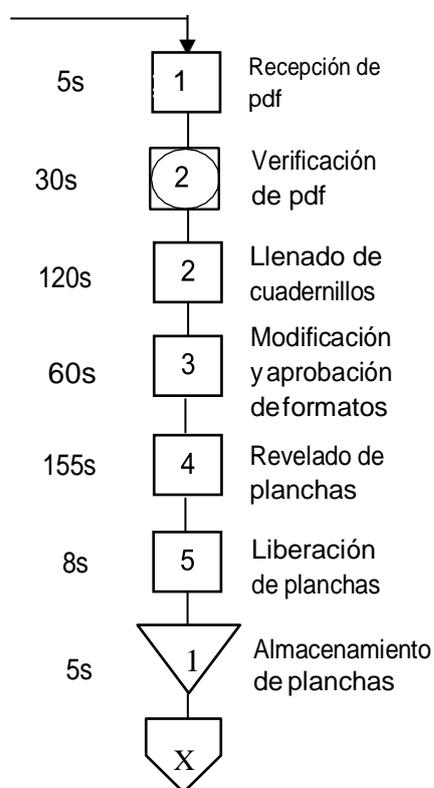


Figura 5: Diagrama de análisis de operaciones

Fuente: Elaboración propia.

Área de prensa

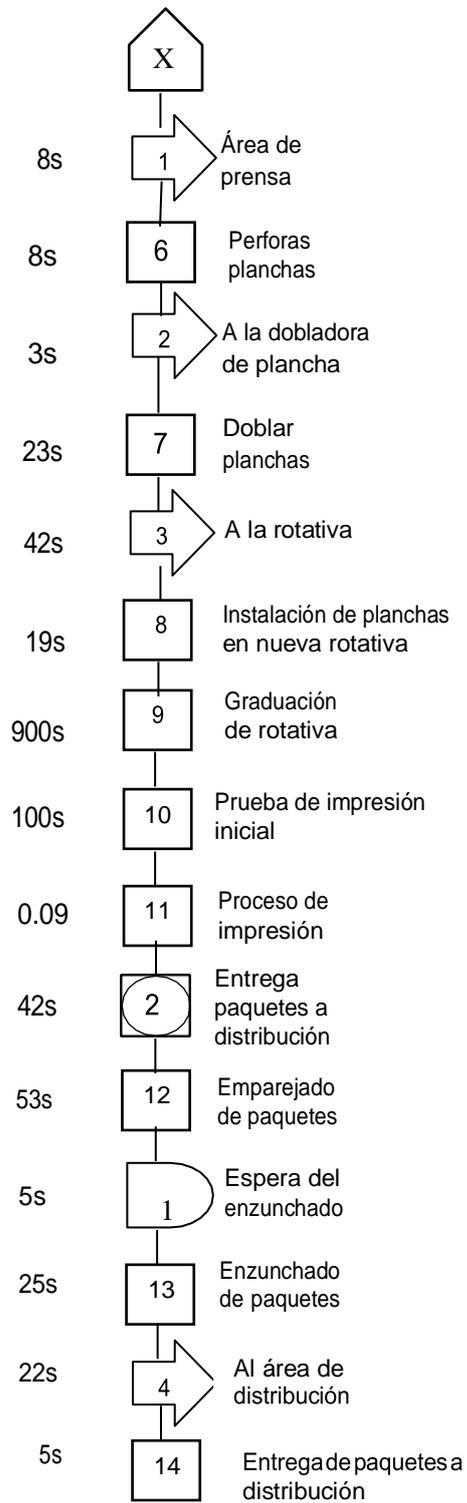


Figura 6: Diagrama de análisis de operaciones

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 14: Leyenda del análisis de operaciones

	Operación	Cantidad	Tiempo (s)
	Operación	14	1481.1
	Inspección	2	72
	Retraso	1	5
	Transporte	4	75
	Almacenaje	1	5
TOTAL		22	1638.1

Fuente: Elaboración propia.

a) Actividades productivas durante el proceso de impresión

Las actividades productivas están representadas por un símbolo, como el de inspección, operación; a continuación, se muestran el porcentaje de actividades productivas mediante la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Actividades productivas} = \frac{\sum \square \square \square}{\sum \square \square \square \Rightarrow \nabla \text{D}} \times 100\%$$

b) Actividad productiva periódico La República

$$\% \text{ Actividades productivas} = \frac{(1270 + 72)\text{s}}{1500.1\text{s}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Actividades productivas} = 89.46\%$$

c) Actividad productiva periódico El Líbero

$$\% \text{ Actividades productivas} = \frac{(1187.2 + 55)\text{s}}{1399.2\text{s}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Actividades productivas} = 88.78\%$$

d) Actividad productiva periódico El Popular

$$\% \text{ Actividades productivas} = \frac{(1481 + 72)\text{s}}{1638.1\text{s}} \times 100\%$$

$$\% \text{ Actividades productivas} = 94.81\%$$

e) Actividades improductivas durante el proceso de impresión

Las actividades improductivas están representadas por un símbolo, como el de almacenaje, demoras y transporte; a continuación, se muestran el porcentaje de actividades improductivas mediante la siguiente fórmula:

$$\% \text{ Actividades improductivas} = \frac{\Sigma \Rightarrow \nabla \square}{\Sigma \square \Rightarrow \nabla \square} \times 100\%$$

f) Actividad improductiva periódico La República

$$\% \text{ Actividades improductivas} = \frac{(6 + 75 + 5)s}{1500.1s} \times 100\%$$

$$\% \text{ Actividades improductivas} = 5.73\%$$

g) Actividad improductiva periódico El Líbero

$$\% \text{ Actividades improductivas} = \frac{(5 + 75 + 5)s}{1399.2s} \times 100\%$$

$$\% \text{ Actividades improductivas} = 6.07\%$$

h) Actividad improductiva periódico El Popular

$$\% \text{ Actividades improductivas} = \frac{(5 + 75 + 5)s}{1638.098s} \times 100\%$$

$$\% \text{ Actividades improductivas} = 5.19\%$$

-Merms generadas en el proceso de impresión

La empresa tiene dos etapas, las cuales generan gran cantidad de merms de papel, ocasionando sobre costo y baja productividad, las etapas son:

-Mala operatividad de montacargas en transporte de bobinas

Según la tabla, el mes donde hubo mayor número de merms de papel, fue en abril del 2017, donde alcanzó 1800 kg.

Tabla 15: Mermas de papel que se generan por el montacargas

Mermas de papel que se generan por el montacargas	
Mes	Mermas (kg/mes)
Julio	728
Agosto	1136
Septiembre	824
Octubre	908
Noviembre	1351
Diciembre	1145
Enero	927
Febrero	732
Marzo	1110
Abril	1800
Mayo	1397
Junio	1396
Total mermas (kg)	13454

Fuente: Elaboración propia.

- Merma de papel en etapa inicial de impresión

Debido a la falta de mantenimiento preventivo y al tiempo útil de la maquinaria rotativa, existe gran cantidad de mermas de papel en la etapa inicial de impresión; con respecto al tiempo, éste se ha prolongado debido al desgaste de rodillos de tinta y agua y planchas no centradas. Se muestra la cantidad de periódicos desperdiciados en esta etapa:

Tabla 16: Cantidad de periódicos desperdiciados

MES	Cantidad de periódicos desperdiciados					
	La República (unid)		El Libero (unid)		El Popular (unid)	
	Blancos	Fallados	Blancos	Fallados	Blancos	Fallados
Julio	15145	61665	9109	55399	30457	139955
Agosto	17805	90336	12060	47674	33970	134617
Septiembre	15415	91174	16378	64152	45278	169545
Octubre	11285	104176	16480	64607	40210	145415
Noviembre	7795	91692	11360	65772	41165	131392
Diciembre	12463	103668	20723	63001	49024	140293
Enero	8235	82477	12840	67814	25654	127226
Febrero	6790	61826	5900	59203	17345	97973
Marzo	7425	58898	4105	45158	18930	112987
Abril	3775	68665	7870	52343	34935	92492
Mayo	3700	59532	6080	43532	2 830	53803
Junio	4180	45502	4650	34843	1 291	38777
Total (unid)	114013	919611	127555	663498	336968	1384475

Fuente: Elaboración propia.

3.1.2.1. Indicadores actuales de producción y productividad

Para el análisis del diagnóstico de la situación actual del Grupo La República Publicaciones S.A, se realizó un seguimiento en los procesos de producción de los tres periódicos que se publican en el Grupo La República Publicaciones S.A; donde se identificaron las etapas de cada proceso de producción.

En la siguiente tabla, se aprecia las cantidades en kg de cada materia prima que interviene en la producción, los datos que se han recopilado son de Julio de 2016 a Junio del 2017, en el cual se empleó 2'813,610 kg de papel para producir 2'545,904 kg de papel periódico, este equivale a 16'862,511 periódicos. El costo de producción es de S/. 2.00 por kilogramo de cada periódico.

Tabla 17: Cantidades en kg del consumo del papel para la impresión de los tres periódicos

Periódicos	Mes (kg)	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
REPÚBLICA	Entrada de papel	38732	38417	43809	38586	39194	37789	45286	41526	38586	41142	42138	48025
	Papel utilizado	32733	32028	37033	34136	34564	33828	37669	36006	33157	35398	36855	40149
	Papel no utilizado	5999	6389	6776	4449	4630	3960	7617	5520	5429	5743	5283	7876
	Producción real de periódicos con papel utilizado	576652	671511	792393	652063	742353	644872	762687	682040	618760	831499	801027	883733
	Entrada de papel	130836	135660	154332	150149	140129	134220	152954	156446	151358	144725	153387	148069
POPULAR	Papel utilizado	118089	122711	138330	139416	133152	128897	140554	145328	140448	130778	139276	130494
	Papel no utilizado	12747	12949	16002	10732	6977	5323	12400	11117	10910	13947	14111	17575
	Producción real de periódicos con papel utilizado	2636915	2457207	2740822	2791723	2636915	2526818	2829488	2910108	2812380	2634625	2773546	2890235
	Entrada de papel	46368	47543	49459	41485	42159	47393	51655	45748	41093	46525	51726	56965
	Papel utilizado	42658	42682	44413	38194	38767	43768	45891	41670	37867	41682	46765	50516
LÍBERO	Papel no utilizado	3710	4861	5045	3291	3392	3625	5764	4078	3226	4843	4961	6449
	Producción real de periódicos con papel utilizado	1090024	1016281	1090621	943309	928778	1075532	1021185	1027575	956125	1023916	1069530	1051453

Fuente: Información del Grupo La República

En la Tabla 17 se ha especificado la cantidad en kg de consumo en los tres periódicos, ósea, la entrada de materia prima y materia prima no utilizada, en lo cual se muestra en la tabla. Detallándose la cantidad en kg de cada periódico que conforma el Grupo La República.

3.1.1.4.1. Indicadores de producción

a) Eficiencia física

Teniendo un punto de partida de los datos de producción, se pudo hallar la eficiencia del proceso del proceso, medido en la impresión de los periódicos; en los periodos de Julio 2016 a Junio de 2015.

$$Eficiencia\ física = \frac{Salida\ útil\ de\ MP}{Entrada\ de\ MP}$$

Tabla 18: Eficiencia en el consumo de la materia prima para la impresión de periódico

Periódicos	Mes (%)	Julio	Agosto	Setiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio
REPUBLICA	Entrada de papel	38732	38417	43809	38586	39194	37789	45286	41526	38586	41142	42138	48025
	Papel utilizado	32733	32028	37033	34136	34564	33828	37669	36006	33157	35398	36855	40149
	Papel no utilizado	5999	6389	6776	4449	4630	3960	7617	5520	5429	5743	5283	7876
	Producción real de periódicos con papel utilizado (u)	576652	671511	792393	652063	742353	644872	762687	682040	618760	831499	801027	883733
	Eficiencia de Papel (%)	84,5	83,4	84,5	88,5	88,2	89,5	83,2	86,7	85,9	86,0	87,5	83,6
POPULAR	Entrada de papel	130836	135660	154332	150149	140129	134220	152954	156446	151358	144725	153387	148069
	Papel utilizado	118089	122711	138330	139416	133152	128897	140554	145328	140448	130778	139276	130494
	Papel no utilizado	12747	12949	16002	10732	6977	5323	12400	11117	10910	13947	14111	17575
	Producción real de periódicos con papel utilizado (u)	2636915	2457207	2740822	2791723	2636915	2526818	2829488	2910108	2812380	2634625	2773546	2890235
	Eficiencia de Papel (%)	0,3	90,5	89,6	92,9	95,0	96,0	91,9	92,9	92,8	90,4	90,8	88,1
LÍBERO	Entrada de papel	46368	47543	49459	41485	42159	47393	51655	45748	41093	46525	51726	56965
	Papel utilizado	42658	42682	44413	38194	38767	43768	45891	41670	37867	41682	46765	50516
	Papel no utilizado	3710	4861	5045	3291	3392	3625	5764	4078	3226	4843	4961	6449
	Producción real de periódicos con papel utilizado (u)	1090024	1016281	1090621	943309	928778	1075532	1021185	1027575	956125	1023916	1069530	1051453
	Eficiencia de Papel (%)	92,0	89,8	89,8	92,1	92,0	92,4	88,8	91,1	92,1	89,6	90,4	88,7

Fuente: Información del Grupo La República

b) Eficiencia económica

La eficiencia económica es la relación de ingresos e inversiones, es decir, el producto de la cantidad producida por su valor de venta (kg), se divide entre la sumatoria de la inversión en tinta, planchas, papel y; se obtuvo que se gana S/.3.76, S/.2.55 y S/.2.26 respectivamente para el periódico La República, el Líbero y El Popular.

Tabla 19: Eficiencia en el consumo de la materia prima para la impresión de periódicos

Costos de Materiales	República (32 Pág.)	Costos de Materiales	S/. Popular (24 Pág.)	S/.Libero (16 Pág.)
Periódicos vendidos (Unid x S/0,65/kg)	5 628 733,5	Periódicos vendidos (Unid x S/0,3/kg)	9 792 235	3 688 299
Entrada de Papel (Kg. x S/2,0/kg)	986 456,6	Entrada de Papel (Kg. x S/2,0/kg)	3 504 528,8	1 136 234
Utilización de Planchas (Unid x S/17.13/Unid)	422 275,1	Utilización de Planchas (Unid x S/13,45/Unid)	260 123	127 263,9
Tinta amarilla (Kg. x S/10,62/Kg.) - (A)	26 512,2	Tinta amarilla (Kg. x S/10,62/Kg.) - (A)	167 721,3	54 838,2
Tinta azul (Kg. x S/10,62/Kg.) - (C)	22 113	Tinta azul (Kg. x S/10,62/Kg.) - (C)	144 335,4	4 5641,5
Tinta roja (Kg. x S/10,62/Kg.) - (M)	24 247,3	Tinta roja (Kg. x S/10,62/Kg.) - (M)	154 991,2	50 642,2
Tinta negra (Kg. x S/5,9/Kg.) - (N)	14 530	Tinta negra (Kg. x S/5,9/Kg.) - (N)	95 062	31 307
Eficiencia Económica	3,76	Eficiencia Económica	2,26	2,55

Fuente: Información del Grupo La República

c) Producción

Se tiene una entrada de materia prima (papel en kg), una salida empleada para la impresión de periódicos en kg; la producción es mensual y en la tabla siguiente se muestra a detalle la producción promedio mensual para cada periódico.

Tabla 20: Consumo de papel por periódico

Periódicos	Mes	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	
REPÚBLICA	Entrada de Papel (kg.)	38 732	38 417	43 809	38 586	39 194	37 789	45 286	41 526	38 586	41 142	42 138	48 025	
	Papel Utilizado (kg.)	32 733	32 028	37 033	34 136	34 564	33 828	37 669	36 006	33 157	35 398	36 855	40 149	
	Papel No Utilizado (kg.)	5 999	6 389	6 776	4 449	4 630	3 960	7 617	5 520	5 429	5 743	5 283	7 876	
	Producción real de Periódicos con Papel utilizado (unid/mes)	576 652	671 511	792 393	652 063	742 353	644 872	762 687	682 040	618 760	831 499	801 027	883 733	
	Capacidad de la Rotativa (IV) - (unid./h)	18 000	18 000	18 000	18 000	18 000	18 000	18 000	18 000	18 000	18 000	18 000	18 000	18 000
	Producción Promedio de Periódicos /Mes	19 222	22 384	26 413	21 735	24 745	21 496	25 423	22 735	20 625	27 717	26 701	29 458	
	Entrada de Papel (kg.)	46 368	47 543	49 459	41 485	42 159	47 393	51 655	45 748	41 093	46 525	51 726	56 965	
LIBERO	Papel Utilizado (kg.)	42 658	42 682	44 413	38 194	38 767	43 768	45 891	41 670	37 867	41 682	46 765	50 516	
	Papel No Utilizado (kg.)	3 710	4 861	5 045	3 291	3 392	3 625	5 764	4 078	3 226	4 843	4 961	6 449	
	Producción real de Periódicos con Papel utilizado (unid/mes)	1 090 / 24	1 016 281	1 090 621	943 309	928 778	1 075 532	1 021 185	1 027 575	956 125	1 023 916	1 069 530	1 051 453	
	Capacidad de la Rotativa	18 000	18 000	18 000	18 000	18 000	18 000	18 000	18 000	18 000	18 000	18 000	18 000	

	(III) - (unid./h)												
	Producción Promedio de Periódicos /Mes	36 334	33 876	36 354	31 444	30 959	35 851	34 040	34 253	31 871	34 131	35 651	35 048
	Entrada de Papel (kg./mes)	130 836	135 660	154 332	150 149	140 129	134 220	152 954	156 446	151 358	144 725	153 387	148 069
	Papel Utilizado(kg./mes)	118 089	122 711	138 330	139 416	133 152	128 897	140 554	145 328	140 448	130 778	139 276	130 494
	Papel No utilizado(kg./mes)	12 747	12 949	16 002	10 732	6 977	5 323	12 400	11 117	10 910	13 947	14 111	17 575
POPULAR	Producción real de Periódicos con Papel utilizado (unid./mes)	2 636 915	2 457 207	2 740 822	2 791 723	2 636 915	2 526 818	2 829 / 488	2 910 108	2 812 380	2 634 625	2 773 546	2 890 / 235
	Capacidad de 2 Rotativas (I y II) - (unid./h)	36 000	36 000	36 000	36 000	36 000	36 000	36 000	36 000	36 000	36 000	36 000	36 000
	Producción Promedio de Periódicos /Mes	87 897	81 907	91 361	93 057	87 897	84 227	94 316	97 004	93 746	87 821	92 452	96 341

Fuente: Información del Grupo La República

e) Producción estimada

Se obtiene de la capacidad proyectada + utilización*eficiencia

Tabla 21: Producción estimada de los periódicos.

Periódicos	Mes	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	
REPÚBLICA	Entrada de Papel (kg./mes)	38 732	38 417	43 809	38 586	39 194	37 789	45 286	41 526	38 586	41 142	42 138	48 025	
	Papel Utilizado(kg./mes)	32 733	32 028	37 033	34 136	34 564	33 828	37 669	36 006	33 157	35 398	36 855	40 149	
	Papel No Utilizado (kg./mes)	5 999	6 389	6 776	4 449	4 630	3 960	7 617	5 520	5 429	5 743	5 283	7 876	
	Producción real de Periódicos con Papel Utilizado (unid/mes)	576 652	671511	792 393	652 063	742 353	644 872	762687	682 040	618760	831499	801 027	883 733	
	Capacidad Proyectada de la Rotativa (I y II) - (2 x unid./h x 3h/d x 30 d/mes)	810 000	810000	810 000	810 000	810 000	810 000	810000	810 000	810000	80000	810 000	810 000	
	Capacidad Efectiva o C. Máxima (unid/mes)	883 733	883733	883 733	883 733	883 733	883 733	883733	883 733	883733	883733	883733	883 733	883 733
	Utilización (Prod. Real/C. Proyectada)	0,71	0,83	0,98	0,81	0,92	0,80	0,94	0,84	0,76	1,03	0,99	1,09	
	Eficiencia	0,65	0,76	0,90	0,74	0,84	0,73	0,86	0,77	0,70	0,94	0,91	1,00	

	(Prod. Real/C. Efectiva)												
	Producción Estimada	376 276	510253	710 494	481 125	623 591	470 572	658221	526 379	433235	782352	726 061	883 733
	Entrada de Papel (kg./mes)	46 368	47 543	49 459	41 485	42 159	47 393	51 655	45 748	41 093	46 525	51 726	56 965
	Papel Utilizado(kg./mes)	42 658	42 682	44 413	38 194	38 767	43 768	45 891	41 670	37 867	41 682	46 765	50 516
	Papel No Utilizado (kg./mes)	3 710	4 861	5 045	3 291	3 392	3 625	5 764	4 078	3 226	4 843	4 961	6 449
	Producción real de Periódicos con Papel Utilizado (unid/mes)	1090024	1016281	1 090 621	943 309	928 778	1 075 532	1021185	1027575	956125	1023916	1069530	1051453
	Capacidad Proyectada de la Rotativa (I y II) - (2 x unid./h x 3h/d x 30 d/mes)	1188000	1188000	1 188 000	1188000	1 188 000	1 188 000	1188000	1188000	1188000	1188000	1188000	1188000
LIBERO	Capacidad Efectiva o C. Máxima (unid/mes)	1090621	1090621	1 090 621	1075532	1 090 621	1 090 621	1090621	1090621	1090621	1090621	1090621	1090621
	Utilización (Prod. Real/C. Proyectada)	0,92	0,86	0,92	0,79	0,78	0,91	0,86	0,86	0,80	0,86	0,90	0,89
	Eficiencia (Prod. Real/C. Efectiva)	1,00	0,93	1,00	0,88	0,85	0,99	0,94	0,94	0,88	0,94	0,98	0,96
	Producción Estimada	1089427	947008	1 090 621	827341	790952	1060652	956170	968174	838215	961291	1048847	1013692

	Entrada de Papel (kg./mes)	130 836	135 660	154 332	150 149	140 129	134 220	152 954	156 446	151 358	144 725	153 387	148 069
	Papel Utilizado(kg./mes)	118 089	122 711	138 330	139 416	133 152	128 897	140 554	145 328	140 448	130 778	139 276	130 494
	Papel No Utilizado (kg./mes)	12 747	12 949	16 002	10 732	6 977	5 323	12 400	11 117	10 910	13 947	14 111	17 575
	Producción real de Periódicos con Papel Utilizado (unid/mes)	2636915	2457207	2 740 822	2791723	2 636 915	2 526 818	2829488	2910108	2812380	2634625	2773546	2890235
POPULAR	Capacidad Proyectada de la Rotativa (I y II) - (2 x unid./h x 3h/d x 30 d/mes)	3240000	3240000	3 240 000	3240000	3 240 000	3 240 000	3240000	3240000	3240000	3240000	3240000	3240000
	Capacidad Efectiva o C. Máxima (unid/mes)	2910108	2910108	2 910 108	2910108	2 910 108	2 910 108	2910108	2910108	2910108	2910108	2910108	2910108
	Utilización (Prod. Real/C. Proyectada)	0,81	0,76	0,85	0,86	0,81	0,78	0,87	0,90	0,87	0,81	0,86	0,89
	Eficiencia (Prod. Real/C. Efectiva)	0,91	0,84	0,94	0,96	0,91	0,87	0,97	1,00	0,97	0,91	0,95	0,99
	Producción Estimada	2389369	2074791	2581384	2678154	2389369	2194011	2751101	2910108	2717934	2385220	2643392	2870498

Fuente: Información del Grupo La República

f) Cuello de botella y tiempo total del ciclo de producción

Se identificó un cuello de botella en la etapa nueve del proceso de producción, el cual tiene una duración de 900s (etapa de graduación de rotativa); el tiempo total del ciclo productivo es 1638.1s

g) Indicadores de capacidad

- Capacidad real

La capacidad máxima que se alcanza en la producción mensual es la capacidad real o efectiva para cada periódico, para esta empresa: La República 883733 unidades/mes, El Líbero 1090621 unidades/mes y El Popular 2919108 unidades/mes.

- Capacidad utilizada

La capacidad utilizada son los kilogramos de papel que entran a la planta, por ejemplo, para el periódico El Popular, la cantidad es de 130836 kg. de papel en el mes de Julio del 2016.

- Capacidad ociosa

La capacidad ociosa es la cantidad que se deja de producir, entendiéndose como la diferencia entre la entrada de papel y el papel utilizado, obteniendo la cantidad de papel no utilizado.

Capacidad ociosa = Estimada – Producida

Capacidad ociosa = 2378836 - 2147073

Capacidad ociosa = 231763 periódicos/mes

- Utilización

Utilización = Producción real / capacidad proyectada

3.1.3. Análisis del problema

3.1.3.1. Resumen de mermas generadas en el proceso de impresión de periódicos

De acuerdo con el análisis del proceso de impresión de los periódicos, en el cual mediante la recopilación de datos se ha logrado esquematizar el monto real de las mermas en las etapas de los procesos. Un punto a aclarar, es que el diagnóstico y cuantificación de mermas de papel se ha hecho en función a las mermas internas, de acuerdo a línea de proceso de impresión que contempla el Grupo La República.

Tabla 22: Mermas en kg, anuales de papel

Mermas de papel (kg/año)		
Merma de Papel por mala operatividad de montacargas	13 454	
Merma de Papel en la etapa impresión	267 706	
Merma total de la República	Lonjas de papel	3 163
	Periódicos fallados	46 673
	Periódicos blancos (papel)	8 426
	Desperdicios de papel	11 408
Merma total del Libero	Lonjas de papel	6 953
	Periódicos fallados	28 745
	Periódicos blancos (papel)	6 042
	Desperdicios de papel	11 504
Merma total del Popular	Lonjas de papel	12 070
	Periódicos fallados	70 494
	Periódicos blancos (papel)	17 845
	Desperdicios de papel	44 381
Sub total de merma por impresión	267 706	
Total (kg/año)	281 160	

Fuente: Información del Grupo La República

En la presente tabla, se puede observar el monto en kg de las mermas de papel que se ha generado en las etapas de impresión gráfica en un periodo de Julio a Junio del 2017. La cantidad en kg de las mermas de papel es de 281160 kilogramos por año, el cual representa el 10.01% que la empresa ha dejado de percibir. Las cantidades anuales son generadas por las etapas de impresión en un 95.21% debido a la falta de mantenimiento y por una ineficiencia en la operatividad del montacarga en un 4.79%

3.1.3.2. Cantidad de mermas de papel por cada periódico

Las pérdidas de papel se deben a las siguientes causas: a) entorno de trabajo desorganizado, b) gran rotación de personal, incremento de la impuntualidad o ausencia de personal, ocasionado por falta de incentivos, poca remuneración y duro horario de trabajo; c) no cuenta con equipos para realizar el control de calidad; d) el montacargas no tiene un buen uso en el transporte de bobinas; e) falta de mantenimiento a los equipos o mal

mantenimiento de ellos; f) falta de capacitación de operarios, ocasionando ineficiencia.

Ante estos factores mencionados, los costos de mantenimiento y equipo han venido aumentando, también se ha disminuido los ingresos y se ha incurrido en tardanza en la entrega de periódicos; El problema de máquinas rotativas de impresión causa problemas de funcionamiento, mantenimiento eléctrico y mecánico; tal es así que, para cumplir con la demanda de la empresa, se ha generado mayores mermas.

Tabla 23: Cantidad mensual de mermas de papel

MES	Cantidad mensual de mermas de papel (kg/mes)			
	Merma de papel de la República (kg/mes)	Merma de papel del Líbero (kg/mes)	Merma de papel del El Popular (kg/mes)	Merma Total de papel (kg/mes)
Julio	5 999	3 710	12 747	22 456
Agosto	6 389	4 861	12 949	24 199
Septiembre	6 776	5 045	16 002	27 823
Octubre	4 449	3 291	10 732	18 473
Noviembre	4 630	3 392	6 977	14 999
Diciembre	3 960	3 625	5 323	12 908
Enero	7 617	5 764	12 400	25 781
Febrero	5 520	4 078	11 117	20 715
Marzo	5 429	3 226	10 910	19 565
Abril	5 743	4 843	13 947	24 533
Mayo	5 283	4 961	14 111	24 354
Junio	7 876	6 449	17 575	31 900
Total kg/año	69 671	53 244	144 790	267 706

Fuente: Información del Grupo La República

3.1.3.3. Descripción de causas del problema

3.1.3.3.1. Método

En el área de producción se observa el desorden y la mala organización del material que se necesita para la elaboración de los periódicos, incluyendo las bobinas de papel que al igual de los otros materiales, también se encuentran ubicados de manera desordenada, entre los desperdicios que están en el almacén. En otras áreas de producción no disponen con equipos necesarios para mediar la calidad de la

producción de los periódicos. Lo que ha generado memorandos y llamadas de atención por la mala la falta de calidad en las impresiones de los periódicos, dentro de las razones son baja cantidad de tinta en los periódicos, imágenes mal centradas, manchas en el periódico y desorden en la impresión.

Por otro lado, las maquinarias son pilares principales en todo proceso de la producción y para la disminución de las mermas de papel. La impresión está siendo amenazada en la calidad de los periódicos, debido a la alta rotación de personal, porque no se encuentra calificado para el puesto que se le asigna o porque no cumplen sus funciones como se debe.

3.1.3.3.2. *Mano de obra*

El capital humano es indispensable para la empresa y el proceso de la impresión y no se está manejando de manera óptima los puestos laborales. Lo plasmado en la problemática de esta investigación se ve reflejado la falta de compromiso y la disminución en la productividad laboral de los que forman parte del Grupo La República.

3.1.3.4. *Materiales*

El papel periódico es el material indispensable para el proceso de producción. Lo cual, está conllevando a que aumenten las cantidades de las mermas del papel. Incluyendo la falta de capacitación de los operarios y el montacarga, cuando transportan los materiales del almacén al área de producción.

Tabla 24: Mala operatividad del montacarga

Causa principal	Máquina	Origen de las causas	Posible solución
Transporte de bobinas	Montacargas frontal provisto de Clamps o Mordazas	Falta de capacitación para el manejo de bobinas de papel	Uso de protectores adecuadas para las bobinas
		Mordazas filosas que rasgan el embalaje de las bobinas	Retirar el embalaje, cuando esta se instala en la porta bobinas
		Mala regulación de presión de los clamps, a consecuencia de fugas del sistema hidráulico	Realizar procedimientos sencillos para corregir daños en las bobinas:

		Daños de la arista de la bobina por contacto con el piso	Cuando los daños no son profundos en las aristas se solucionara cortándolo con una cuchilla; y si el daño es profundo se rebajara la capa de papel afectada
		Espacio reducido para el apilamiento de las bobinas	
		Roses innecesarios de la montacargas en las bobinas	
		Mala inspección a las bobinas que se reciben en la empresa	

3.1.3.5. Ambiente de trabajo

El ambiente de trabajo no es un espacio oportuno para llevar una labor de producción, por tener un espacio desordenado y sucio. Otra preocupación en el espacio de trabajo es el incremento del índice de rotación del personal, ya sea por nuevas oportunidades laborales y por la baja remuneración salarial a los operarios. El cual la alta rotación de personal, ha generado que la empresa contrate de manera independiente a maquinistas que se encuentren capacitados para los trabajos de impresión.

3.1.3.6. Maquinista

Las maquinas que se encuentren operando, no tienen el correcto mantenimiento en el tiempo oportuno, lo cual genera fallas en el proceso de producción, así mismo demoras, retrasos, atoros y falta de abastecimiento. Además, la mayoría de las maquinarias ya han sobrepasado el tiempo de vida útil.

Es por ello que ante dichas problemáticas que se han detectado en el proceso de la elaboración de los resultados, damos como posibles soluciones la implementación del programa de 5S's en la empresa; además solicitar la adquisición de equipos para la calidad de los periódicos; así mismo, proponer un Programa de Capacitación para el personal e implementar un plan de mantenimiento preventivo.

3.1.4. Situación actual de la variable dependiente

3.1.4.1. Costos de materia prima

3.1.4.1.1. Costos periódico La República

Los materiales directos empleados para la producción de periódicos para el periódico la República son: planchas de aluminio, tintas, papel; según la tabla siguiente, muestra que el costo total de papel invertido es de S/.986457 por año, y se deprecia un valor de S/139341 por año a causa de las mermas, estas representan el 14.13% de las pérdidas.

Tabla 25: Costo de Tintas de la República

República (Meses)	Costo total de Papel (Kg x S/2.0/kg)	Costo de Papel utilizado (Kg x S/2.0/kg)	Costo de Papel No utilizado (Kg x S/2.0/kg)	Costo de planchas (unid x S/13.46/Uni d)	Costo de Tintas (Kg./Mes)			
					A (Kg x S/10.62/Kg)	C (Kg x S/10.62/Kg)	M (Kg x S/10.62/Kg)	N (Kg x S/5.9/Kg)
Julio	77 464	65 466	11 998	18 774	2 229	1 747	2 172	1 062
Agosto	76 834	64 056	12 778	20 025	2 098	1 861	2 071	1 160
Septiembre	87 618	74 066	13 552	21 909	2 394	1 935	2 259	1 293
Octubre	77 171	68 273	8 898	19 819	1 834	1 599	1 766	1 033
Noviembre	78 388	69 128	9 260	20 933	1 737	1 444	1 664	1 008
Diciembre	75 577	67 657	7 920	20 042	1 750	1 606	1 771	1 049
-Enero	90 572	75 338	15 234	191 705	2 341	1 855	1 998	1 213
Febrero	83 052	72 013	11 039	19 956	2 203	1 944	1 875	1 184
Marzo	77 171	66 313	10 858	20 196	2 092	1 850	1 640	1 072
Abril	82 283	70 796	11 487	22 680	2 342	1 859	2 182	1 357
Mayo	84 276	73 711	10 565	21 909	2 632	2 072	2 362	1 514
Junio	96 050	80 298	15 752	24 325	2 862	2 341	2 486	1 584
Total en Soles (S/)	986 457	847 115	139 341	422 275	26 512	22 113	24 247	14 530

Fuente: Información del Grupo La República

3.1.4.1.2. Costos periódico Líbero

Los materiales directos empleados para la producción de periódicos para el periódico la República son: planchas de aluminio, tintas, papel; según la tabla siguiente, muestra que el costo total de papel invertido es de S/.1136234 por año, y se deprecia un valor de S/106489 por año a causa de las mermas, estas representan el 9.37% de las pérdidas.

Tabla 26: Costo de tintas del Líbero

Líbero (Meses)	Costo total de Papel (Kg x S/2.0/kg)	Costo de Papel utilizado (Kg x S/2.0/kg)	Costo de Papel No utilizado (Kg x S/2.0/kg)	Costo de planchas (unid x S/13.46/Unid)	Costo de Tintas (Kg./Mes)			
					A (Kg x S/10.62/Kg)	C (Kg x S/10.62/Kg)	M (Kg x S/10.62/Kg)	N (Kg x S/5.9/Kg)
Julio	92 735	85 315	7 420	9 462	4 905	3 811	4 825	2 345
Agosto	95 086	85 363	9 723	9 947	4 746	4 229	4 724	2 634
Septiembre	98 917	88 827	10 090	11 360	4 867	3 956	4 645	2 682
Octubre	82 969	76 387	6 582	9 732	3 443	3 025	3 365	1 954
Noviembre	84 319	77 534	6 784	9 799	3 415	2 815	3 319	2 289
Diciembre	94 785	87 536	7 249	10 364	3 761	3 507	3 874	2 291
Enero	103 310	91 782	11 528	11 118	4 914	3 862	4 198	3 219
Febrero	91 495	83 340	8 155	10 055	4 270	3 755	3 672	2 341
Marzo	82 186	75 734	6 452	9 247	4 054	3 574	3 160	2 096
Abril	93 050	83 364	9 686	10 499	4 672	3 650	4 393	2 736
Mayo	103 452	93 530	9 922	11 306	5 646	4 442	5 095	3 306
Junio	113 930	101 032	12 898	14 470	6 145	5 017	5 374	3 414
Total en Soles (S/)	1 136 234	1 029 745	106 489	127 359	54 838	45 642	50 642	31 307

Fuente: Información del Grupo La República

3.1.4.1.3. Costos periódicos El Popular

Los materiales directos empleados para la producción de periódicos para el periódico la República son: planchas de aluminio, tintas, papel; según la tabla siguiente, muestra que el costo total de papel invertido es de S/.3504529 por año, y se deprecia un valor de S/289581 por año a causa de las mermas, siendo esta cantidad preocupante para la empresa.

Tabla 27: Costo de tintas del Popular

Popular (Meses)	Costo total de Papel (Kg x S/2.0/kg)	Costo de Papel utilizado (Kg x S/2.0/kg)	Costo de Papel No utilizado (Kg x S/2.0/kg)	Costo de planchas (unid x S/13.46/Unid)	Costo de Tintas (Kg./Mes)			
					A (Kg x S/10.62/Kg)	C (Kg x S/10.62/Kg)	M (Kg x S/10.62/Kg)	N (Kg x S/5.9/Kg)
Julio	261 672	236 178	25 494	21 469	13 577	11 809	11 747	7 375
Agosto	271 319	245 422	25 897	20 405	13 289	11 728	13 400	7 543
Septiembre	308 664	276 660	32 004	24 713	14 893	11 889	14 010	8 237
Octubre	300 298	278 833	21 465	23 622	12 165	10 639	11 897	7 031
Noviembre	280 258	266 304	13 954	22 330	11 345	11 561	11 147	6 650
Diciembre	268 440	257 794	10 646	21 213	10 879	10 088	11 282	6 724
Enero	305 908	281 108	24 800	14 241	14 496	11 490	12 484	8 611
Febrero	312 892	290 657	22 235	22 963	14 614	12 849	12 458	8 031
Marzo	302 716	280 896	21 820	21 899	14 700	12 964	11 550	7 656
Abril	289 450	261 556	27 894	22 007	14 376	11 285	13 496	8 502
Mayo	306 774	278 553	28 221	23 461	16 652	12 952	14 971	9 674
Junio	296 138	260 987	35 151	21 994	14 208	12 908	14 215	9 027
Total en Soles (S/)	3 504 529	3 214 948	289 581	260 316	165 194	142 161	152 656	95 062

Fuente: Información del Grupo La República

3.1.4.2. Análisis de problemática

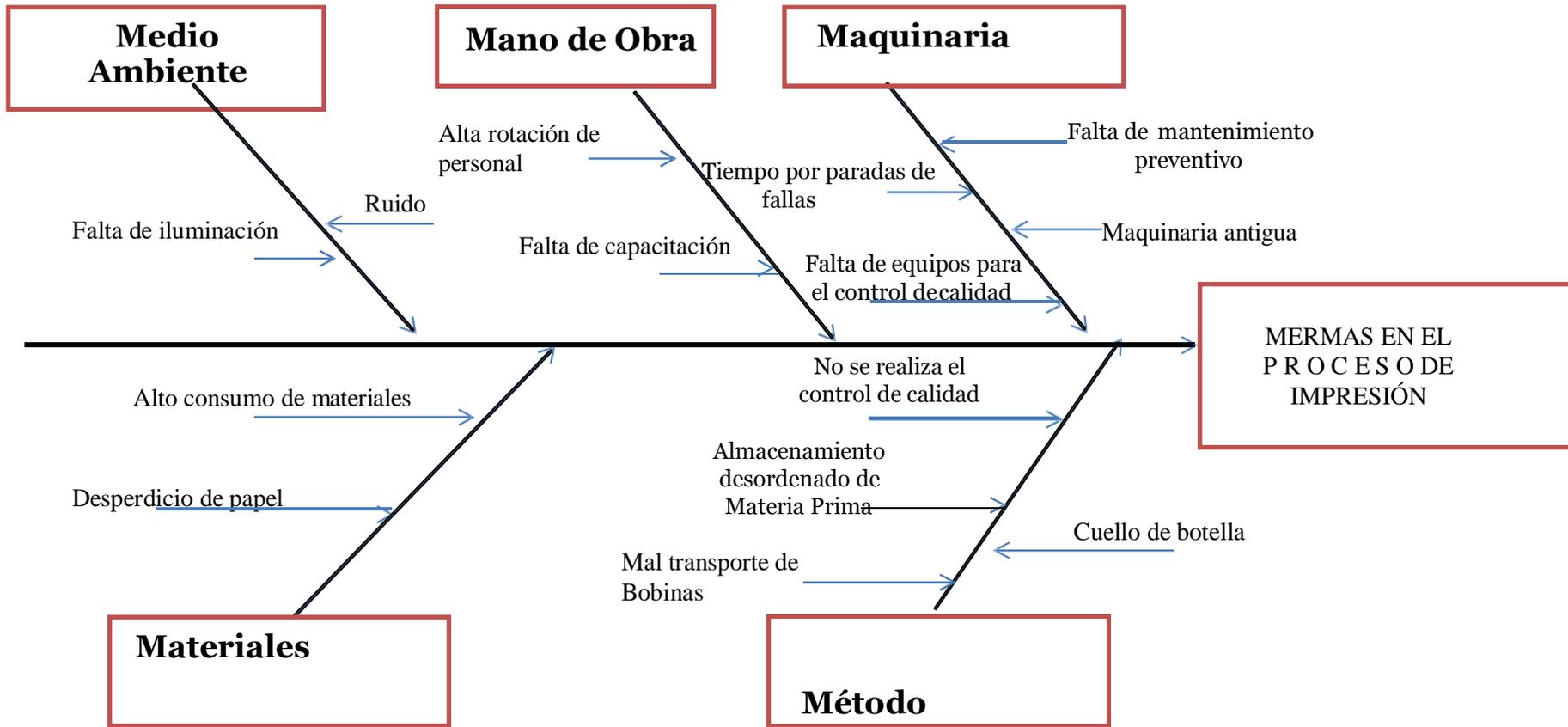


Figura 7: Identificación de las causas del problema en el sistema de producción

Fuente:

Elaboración

propia.

Tabla 28: Causante de mermas

Causas	Subcausas	Posible solución
Método	Almacenamiento desordenado de Materia Prima	Proponer una implementación de 5s
	Equipos para el control de la calidad	Solicitar Equipos para control de la calidad
	Cuello de botella por falta de operarios	Realizar y cumplir el procedimiento para asignación de trabajadores en áreas respectivas: Balance de línea y mejora de métodos.
Mano de Obra	Alta rotación	Programa de incentivos para retener el Talento Humano.
	Personal no capacitado	Implementar un programa de Capacitación
Ambiente de trabajo	Ruido excesivo	Brindar y exigir el uso obligatorio de los EPP, como uso obligatorio para disminuir el impacto del ruido en el personal
Maquinaria	Falta de mantenimiento preventivo	Proponer un plan de Mantenimiento Preventivo
	Desgaste por el tiempo de vida útil	Solicitar posible cambio de las mismas.
	Tiempo de parada de falla	Hacer cumplir el programa de mantenimiento propuesto.
Materiales	Desperdicio de papel	Implementar un base protectora de las bobinas

Tabla 29: Análisis FODA

OPORTUNIDADES	FORTALEZAS
1. Tendencia favorable del mercado.	1. Servicio segmentado.
2. Acelerada evolución tecnológica.	2. Conocimiento del mercado.
3. Alianzas estratégicas.	3. Posibilidades de acceder a créditos.
4. Alto porcentaje de profesionales que están en búsqueda de nuevos retos laborales.	4. Compras fáciles y con diversidad en medios de pago.
	5. Cobertura nacional de instalación y servicio.
	6. Reconocimiento a nivel nacional.

AMENAZAS	DEBILIDADES
1. Competencia actual agresiva.	1. Falta de implementar tecnología.
2. Acuerdos comerciales entre algunos competidores.	2. Elevada cantidad de desperdicios.
3. Globalización de mercados.	3. Proceso de calidad bajo.
4. Acuerdos con proveedores	4. Mejora del servicio.

Fuente: Información del Grupo La República

3.2. Propuesta de investigación

Para generar que el costo de desperdicios disminuya en la empresa Grupo La República se propone implementar Manufactura Esbelta en 5'S, TPM y SMED, implementándose además soluciones a los problemas que se han suscitado en el proceso de elaboración.

3.2.3. Fundamentación

Al realizar el presente proyecto presentamos herramientas de mejora, comprobadas y ampliamente utilizadas en diferentes empresas como son las herramientas de Manufactura Esbelta, estas son la suma de amplios conocimientos, es por ello que nuestro objetivo general es elaborar un plan de producción para reducir los costos en el Grupo La República, pues al aplicar nuestras herramientas 5s,tpm,smed , estamos realizando un análisis , encontrando así el problema general y formular alternativas de solución.

Durante el desarrollo de la propuesta vemos como disminuimos las

mermas encontradas en el área de producción, por ello detallaremos los beneficios de las herramientas empleadas en dicho proyecto:

Con la aplicación de **5s** tenemos: actividades específicas a cada trabajador, mejor desempeño laboral, mantener la limpieza en el entorno del trabajo, personal capacitado, cumplimiento de objetivos y metas en corto plazo.

Con la aplicación **SMED** tenemos: estructurar los espacios laborales, reducir los desperdicios, asignar tiempos a las maquinarias, reducir los tiempos de preparación de máquinas, balance de líneas, reducir los costos de producción.

Con la aplicación de **TPM** tenemos: establecer mantenimiento rutinario de las maquinarias, incrementar el nivel de calidad de los periódicos, identificar fallos del equipo de trabajo, eliminar los defectos del proceso, disminuir el ocio y paradas de máquinas.

Presentamos la presente propuesta para que sirva de modelo en otras empresas dedicadas a la industria de producción de periódicos

3.2.4. Objetivos de la propuesta

3.2.4.1. Objetivo general

Elaborar un Plan de producción utilizando manufactura esbelta con las herramientas 5s y TPM y SMED para disminuir costos en El Grupo La Republica S.A- Chiclayo.

3.2.4.2. Objetivos específicos

Realizar un diagnóstico del proceso de producción de la empresa Grupo La Republica S.A- Chiclayo.

Analizar los puntos críticos del proceso de producción de la empresa Grupo La Republica S.A- Chiclayo.

Plantear el plan de mejora del proceso de producción basado en manufactura esbelta utilizando las herramientas 5s, TPM y SMED en la empresa Grupo La Republica S.A- Chiclayo.

Hacer un análisis de costo beneficio del proceso de producción basado en manufactura esbelta utilizando las herramientas 5s, TPM y SMED en la empresa Grupo La Republica S.A- Chiclayo.

3.2.5. Desarrollo de la propuesta

3.2.3.1. Implementar Mantenimiento Preventivo Total (TPM)

Estrategia 1: Programa de plan de mantenimiento en la empresa

Para llevar a cabo el programa de mantenimiento se tuvo en cuenta los lineamientos de las Normas de Seguridad y salud en el trabajo.

El cual dentro de esta estrategia se desarrollará los objetivos de brindar un mantenimiento eficaz y oportuno a las maquinarias de la empresa, así mismo aumentar la disponibilidad de la maquinaria y realizar capacitaciones continuas al personal.

Tabla 30: Programa de plan de mantenimiento en la empresa

Estrategia	Actividades	Responsable	Total Mensual	Crong.
	Asignar actividades acordes con las habilidades de cada trabajador.	Área de Recursos Humanos	S/. 850.00	1-Dic-17
	Evaluación de desempeño, con respecto a las responsabilidades asignadas.			
Programa de Plan de Mejora en la empresa	Implementar un programa de mantenimiento mecánico.			
Grupo La República	Establecer cargos específicos para la lubricación, limpieza, cambio de aceite y ajuste de las máquinas.	Operario de la empresa Grupo La República.	S/. 1,000.00	5-Ene-18
	Establecer un mantenimiento rutinario a las maquinarias.			
	Implementar un programa de mantenimiento eléctrico.			
TOTAL			S/. 1,850.00	

Fuente: Elaboración Propia

Actividad N°1: Asignar actividades acordes con las habilidades de cada trabajador.

Es de suma importancia que los directores o encargados conozcan las habilidades o talento que cada trabajador posee, para hacer una adecuada ubicación del puesto laboral. Además, impulsar el trabajo en equipo crear un buen clima laboral.

Establecer si el área o departamento amerita la conformación de equipos de trabajo y asignaciones acorde las habilidades de cada trabajador.

3.2.5.1.El jefe o director de área debe asignar una labor a cada colaborador, bajo un control riguroso del cumplimiento de sus actividades, siendo de mayor importancia que las actividades guarden relación con el cumplimiento de los objetivos.

3.2.5.2.Establecer las metas y objetivos, al igual que los indicadores y cronogramas. Proporcionar toda la información necesaria sobre lo que se demanda hacer, los indicadores y las fechas de entrega de los resultados. Igualmente, y para motivar al personal, es obligatorio emplear las actividades de motivación como por ejemplo los reconocimientos por logros.

3.2.5.3.Hacer seguimiento de las actividades de los trabajadores, en otras palabras, realizar un feedback donde se logre aprender de los errores y obtener mejores resultados. La presente actividad se realiza con el único fin de mejorar los procedimientos.

3.2.5.4.Se debe conservar el control y verificar si la conformación de los mismos cumple las expectativas de integración, motivación y mejor desempeño.

Actividad N°2: Evaluación de desempeño, con respecto a las responsabilidades asignadas.

Medir el nivel de productividad, mediante una evaluación mensual, a cargo del Administrador. El cual, se medirá la puntualidad, el cumplimiento de roles y, además el cumplimiento de metas. Basándose en las actividades simples, entre ellos lubricación, limpieza, cambio de aceite y ajustes de pernos en las maquinarias. Midiéndose en los tiempos que se emplean en cada proceso.

Actividad N°3: Implementar un programa de mantenimiento mecánico.

El encargo de esta actividad debe tener conocimientos en el desarrollo del mantenimiento mecánico de las máquinas que operan para el desarrollo del producto en la empresa Grupo La República. Debido a que las maquinarias son de suma importancia para la elaboración de los periódicos, por el cual el personal debe estar capacitado para cualquier problema que presenten las maquinarias, incluyendo la medición del tiempo, con el fin de no generar tiempos muertos entre el cambio de actividades.

Por el que se debe organizar y mantener un cronograma para cada uso de las maquinarias y el tiempo que se mantienen utilizadas.

- a) Mantenimiento en Rotativas
 - 01 Plegadora o folder
 - 04 Unidades de impresión
 - 01 Pega automática o porta bobinas
- b) Rotativa Urbanite N°03-02 consta de las siguientes partes:
 - 01 Plegadora o folder
 - 08 Unidades de impresión
 - 02 Pega automática o porta bobinas
- c) Rotativa Urbanite N°04-05 consta de las siguientes partes:
 - 01 Plegadora o folder
 - 08 Unidades de impresión
 - 02 Pega automática o porta bobinas

Actividad N°4: Establecer cargos específicos para la lubricación, limpieza, cambio de aceite y ajuste de las máquinas.

Antes de una previa asignación organización de los cargos específicos a cada trabajador, es necesario tener una lista de actividades en las maquinarias que requieran de mantenimiento, empleando un registro histórico de las actividades de mantenimiento que se realizaron en días anteriores.

- a) Establecer una lista de prioridades de las maquinarias que requieran mantenimiento.
- b) Asignar actividades de responsabilidad a los trabajadores, el cual consta de actividades como la lubricación, limpieza, cambio de aceite o ajuste de pernos.
- c) Actividades de responsabilidad al equipo de mantenimiento, el cual consta de actividades que necesitan de un conocimiento más avanzado en el mantenimiento de las maquinarias de la empresa Grupo La República.
- d) Actividades según la utilidad de cada maquinaria

d.1) Mantenimiento preventivo diario y semanal: Requieren los operarios de 20 minutos aproximadamente para cada máquina. Las cuales son:

- Limpieza exterior de Rotativas como pisos, estructuras de estas. - Limpieza de Mantillas, aspersores lavadores de placas y polines pasadores de papel.
- Sopleteado y limpieza de Plegadoras o Folder: Espejos, cilindro porta cuchillos, engrasado de excéntricas, cilindro porta mordazas y jebes plegadores.
- Rellenar tiras de depósitos (tinteros) de las unidades.
- Pasar papel en las Rotativas para que el personal de turno noche ingrese a trabajar.
- Limpieza de doblador de placas
- Limpieza de perforadora de placas.
- Limpieza exterior de Pegas automáticas.
- Limpieza de Poza contenedora de solución.
- Reparar desperfectos que se susciten en el turno noche.

- Limpieza de rodillos humectadores.
- Desmontaje de bandejas contenedoras de solución para su limpieza.
- Limpieza de Poza contenedora de solución.
- Revisión de niveles de aceite: Caja de transmisión de 20 Unidades y caja de transmisión y Carter de 3 Plegadoras.
- Revisión de Baquelitas de Porta cuchilla.

d.2) Mantenimiento preventivo mensual:

Son actividades que no requieren de mucho tiempo por parte del equipo de mantenimiento.

d.3) Mantenimiento preventivo semestral:

Son actividades que en su mayoría son piezas de difícil acceso.

- Limpieza de tinteros.
- Limpieza de 2 Bolos suministradores de tinta.
- Limpieza de 2 rodillos moleteados con escobilla de fierro.
- Descargar tinta de todo el kit de rodillos de impresión.

Desmontaje de todo el kit rodillos de impresión: Sapoliar y pasarles regenerador a estos rodillos y revisión de rodamientos a estos rodillos.

- Sopetear y aceitar todos los componentes de esta unidad.
- Inyectar grasa a bocinas y rodamientos.
- Montaje de todo el kit de rodillos de impresión y su respectiva calibración.
- Mantenimiento Rutinario o Diario.

d.4) Mantenimiento preventivo anual: Las actividades son para el cambio de rodaje de las maquinarias o actividades complejas que requieren de un número alto de horas.

- Expulsar aceite degradado de caja de transmisión.
- Limpieza y Sopetear engranajes.
- Limpieza de bomba de aceite.
- Revisión de engranajes que se encuentren en buen estado.
- Revisión de rodajes de piñones de rodillos osciladores.
- Llenar con aceite de transmisión la caja de transmisión.

ÁREA	EQUIPO	Actividades a realizar	CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO ELÉCTRICO - EQUIPOS												Cronograma de Trabajos	
			ASIGNACION DE FECHAS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO - CORRECTIVO													
			Frec.	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.		DIC.
PRE-PRENSA	MAO. PALLADIO	Limpieza de carcasa	Diario	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364
		Limpieza De Mesa Porta-placa	Diario	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364
		Inspección de Sensores de Puerta	Diario	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364
		Limpieza de filtro de aire	Semanal	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48
		Limpieza de rodillos de soporte	Semanal	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48
		Limpieza de rodillos de descarga de placa	Semanal	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48
		Limpieza de Rodillos de eliminación de polvo	Semanal	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48
		Limpieza Filtro Compresor	Quincenal	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	24
		Limpieza de correas de transferencia	Mensual	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
		Limpieza y Mantenimiento de Espejos	Mensual	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
		Inspección de Compresor de aire	Trimestral			1				1				1		4
		Inspección y Limpieza de Tarjetas Electrónicas	Semestral							1					1	2
		Limpieza de carcasa	Diario	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364
		Limpieza De Mesa Porta-placa	Diario	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364
	Inspección de Sensores de Puerta	Diario	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364	
	Inspección de Faja de Transporte de Placa	Diario	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364	
	Inspección de Motor Tracción Izq. y Derecho	Diario	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364	
	Limpieza de Rodillos de placa simple	Semanal	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48	
	Inspección y Limpieza de Rodillos de Ingreso Placa	Semanal	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48	
	Limpieza Interior	Semanal	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48	
	Limpieza de Filtro de Aire	Semanal	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48	
	Limpieza e Inspección Motor y Ventilador	Quincenal	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	24	
	Limpieza y Mantenimiento de Espejos y Lentes	Mensual	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	
	Flec registration wheels	Trimestral		1			1			1			1		4	
	Capstan belt	Trimestral		1			1			1			1		4	
	Grating mirror	Trimestral		1			1			1			1		4	
Paper Pusher	Trimestral		1			1			1			1		4		
Succion cut	Trimestral		1			1			1			1		4		
Capstan rollers	Trimestral		1			1			1			1		4		
wiring of frontpins.sizepin and cablechains	Trimestral		1			1			1			1		4		
Limpieza de Rodillos de Centrado Panorámico	Trimestral		1			1			1			1		4		
Limpieza y Mantenimiento de Tarjetas	Semestral					1						1		2		

CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO ELÉCTRICO - EQUIPOS

ÁREA	EQUIPO	Actividades a realizar	ASIGNACION DE FECHAS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO - CORRECTIVO												Cronograma de Trabajos	
			Frec.	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.		DIC.
PRE-PRENSA	REVELADORA. PALLADIO	Limpieza de carcasa	Diario	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364
		Limpieza rodillo de cubeta Lavado de Placa	Diario	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364
		Inspección de cubetas de quimos fixer y rev	Diario	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364
		Limpieza Filtros Aspersores	Diario	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364
		Limpieza de Elevas Plásticas	Diario	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364
		Limpieza de tapas Plásticas	Diario	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364
		Limpieza ducto de secado de placas.	Quincenal	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	24
		Limpieza de sensor dryer secado	Quincenal	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	24
		Mantenimiento de Rodillos	Quincenal	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	24
		Cambio de Químicos	Quincenal	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	24
		Limpieza e inspección de tuberías plastica , desagüe	Mensual	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
		Inspección de Fajas principal	Mensual	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
	Limpieza e inspección de bombas de fix .rev	Mensual	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	
	Limpieza e inspección de tarjetas electrónica	Trimestral			1			1			1			1	4	
	Limpieza e inspección de motor principal de lavado de placas	Trimestral			1			1			1			1	4	
	REVELADORA. ADVANTAGE	Limpieza de carcasa	Diario	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364
		Inspección de cubetas de químicos fix .rev	Diario	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364
		Limpieza aspersores de lavado de placas	Diario	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364
		Limpieza de levas plásticas	Diario	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364
		Limpieza de tapas plásticas	Diario	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364
		limpieza de ducto de secado	Quincenal	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	24
		Limpieza e inspección de sensor óptico de entrada y salida de placa	Quincenal	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	24
		Limpieza de sensor dryer secado	Quincenal	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	24
		Inspección de fajas	Quincenal	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	24
Mantenimiento corto de rodillos (cada 600 mts 2)		Quincenal	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	24	
Cambio de químicos		Quincenal	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	24	
Mantenimiento largo de rodillos (cada1200 mts 2)		Mensual	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	
Cambio de químicos	Mensual	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12		
Limpieza drenaje de residuos de químicos	Mensual	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12		
Limpieza e inspección de tuberías plásticas .	Mensual	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12		

CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO ELÉCTRICO – EQUIPOS

ÁREA	EQUIPO	Actividades a realizar	Frec.	ASIGNACION DE FECHAS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO - CORRECTIVO												Cronograma de Trabajos		
				ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.			
PRENSA	COMPRESOR DE TORNILLO GA -22	Compruebe nivel de aceite	Diario	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364		
		Compruebe las indicaciones del display	Diario	30	28	31	30	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364
		Compruebe que se descarga el condensado durante la carga	Diario	30	28	31	30	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364
		Purgado condensado	Diario	30	28	31	30	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364
		Compruebe el indicador de servicio de los filtros PD Y DD	Diario	30	28	31	30	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364
		limpieza filtro de aire	Diario	30	28	31	30	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364
		Limpieza externa	Diario	30	28	31	30	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364
		Limpieza de área	Diario	30	28	31	30	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364
		Limpieza e inspección de filtros de secado	Diario	30	28	31	30	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364
		Cambio de filtro de aceite		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
		Cambio de aceite		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
		Cambio de separador de aceite		1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
		Compruebe los refrigeradores		1			1				1							3
		SECADOR DE AIRE	SECADOR DE AIRE	Limpieza externa	Diario	30	28	31	30	31	30	31		31	30	31	30	31
Limpieza de condensador	Diario			30	28	31	30	31	30	31		31	30	31	30	31	364	
Inspección de filtros PD y DD	Diario			30	28	31	30	31	30	31		31	30	31	30	31	364	
Inspección de medidor de presión	Diario			30	28	31	30	31	30	31		31	30	31	30	31	364	
Cambio de filtros PD YDD	Mensual			1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
Medición de gas refrigerante	Semestral				1								1					2

CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO ELÉCTRICO - EQUIPOS

ASIGNACION DE FECHAS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO - CORRECTIVO

Cronograma
de Trabajos

ÁREA	EQUIPO	Actividades a realizar	Frec.	ASIGNACION DE FECHAS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO - CORRECTIVO												Cronograma de Trabajos	
				ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.		
PRENSA	CONSOLA URBANITE 1, 2, 3 y 4	Inspección de interruptor termo magnético principal	Diario	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364	
		Inspección terminales acometida AC	Diario	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364	
		Inspección cableado eléctrico	Diario	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364	
		Limpieza interior	Diario	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364	
		Inspección y limpieza de componentes eléctricos	Diario	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364	
		Mantenimiento contactor principal dc	Diario	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364	
		Inspección y lecturas voltaje dc field motor	Diario	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364	
		Medición de puesta a tierra	Diario	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364	
		Limpieza de ventiladores	Semanal	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48	
		Mantenimiento de relay de control	Semanal	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48	
		Mantenimiento contactor de freno	Quincenal	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	24	
		Mantenimiento de reóstato principal	Mensual	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	
		Inspección de resistencia de freno	Trimestral	1				1				1			1	4	
		Inspección y limpieza de terminales arm dc	Trimestral	1				1				1			1	4	
		Limpieza de ductos y cajas de paso de acometida	Trimestral	1				1				1			1	4	
		Inspección de cable a tierra	Trimestral	1				1				1			1	4	
	Mantenimiento y limpieza de tarjetas electrónicas de control	Semestral				1							1		2		
	MOTOR URBANITE 1,2,3 y 4	Limpieza externa	Diario	30	28	31	30	31	30	31		31	30	31	30	31	364
		Limpieza de filtro de aire	Diario	30	28	31	30	31	30	31		31	30	31	30	31	364
		Limpieza motor ventilador	Diario	30	28	31	30	31	30	31		31	30	31	30	31	364
		Limpieza turbina de ventilación	Diario	30	28	31	30	31	30	31		31	30	31	30	31	364
		Inspección de escobillas	Mensual	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	
		Cambio de escobillas	según desgaste	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	
		Engrase de rodamientos	Trimestral			1				1			1		1	4	
		Cambio de rodamientos	Anual								1					1	
		Mantenimiento y limpieza colector inducido	Anual								1					1	
		Mantenimiento de limpieza de campo inductor	Anual								1					1	

CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO ELÉCTRICO - EQUIPOS

ÁREA	EQUIPO	Actividades a realizar	Frec.	ASIGNACION DE FECHAS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO- CORRECTIVO												Cronograma de Trabajos
				ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.	DIC.	
PRENSA	PORTA BOBINA MEG	INSPECCION EXTERNA														
		Limpieza carcasa	Diario	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364
		limpieza rodillos de jebe	Diario	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364
		Limpieza rodillos metálicos	Diario	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364
		limpieza sensores ópticos	Diario	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364
		INSPECCION INTERNA														
		Prueba de accionamiento motor principal.	Semanal	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48
		Toma de lecturas amp / volt AC	Semanal	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48
		Prueba enclavamiento manual a relay de control	Semanal	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48
		Limpieza tarjetas de control	Mensual	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
		Inspección cableado eléctrico	Mensual	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
		Inspección y prueba de fusibles y térmicos	Trimestral			1				1			1		1	4
		Mantenimiento PLC	Semestral	1							1					2
		Prueba enclavamiento manual a relay de control	Semestral	1							1					2
		Mantenimiento a contactores y relay	Semestral	1							1					2
		Inspección y prueba de fusibles y térmicos	Semestral	1							1					2
		NEUMATICO - ELECTRONEUMATICO														
		Lectura entrada de aire medidor de presión	Diario	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364
		Toma de lecturas de indicaron de presión ,freno ,tensor	Diario	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364
		Relleno de hidrolina	Semanal	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48
		Reparación de fugas de aire	Semanal	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48
		pruebas de accionamiento electro neumático	Semanal	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48
		cambio de retenes a cilindros neumático	Anual									1				1

CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO ELÉCTRICO - EQUIPOS

ÁREA	EQUIPO	Actividades a realizar	ASIGNACION DE FECHAS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO - CORRECTIVO												Cronograma de Trabajos		
			Frec.	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.		DIC.	
PRENSA	GRUPO ELECTROGENO KHOLER	Inspección nivel de aceite	Diario	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364	
		Inspección nivel de combustible	Diario	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	30	364
		Relleno de agua radiador	Diario	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	30	364
		Lectura de parámetro eléctricos	Diario	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	30	364
		Limpieza carcasa	Cada 5 días	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	72
		Encendido preventivo	Cada 5 días	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	6	72
		Limpieza de área	Semanal	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48
		Limpieza de filtro de aire	Mensual	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
		Lectura de horas de trabajo	Semestral			1						1					2
		Cambio de aceite (250 h)	Semestral			1						1					2
		Cambio de filtros	Semestral			1						1					2
		Limpieza tarjetas de control electrónico	Semestral			1						1					2
		Cambio de filtro de aire	Anual	1													1
		Cambio baterías de 12vdc	2años														
	Limpieza externa	Diario	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	30	364	
	Limpieza de ventilador	Diario	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	30	364	
	Inspección de tuberías plásticas.	Diario	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	30	364	
	limpieza de canastilla de succión	Semanal	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48	
	Toma lecturas amp /volt	Mensual	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12	
	Limpieza de impulsor	Trimestral			1			1			1			1		4	
	Cambio de rodamiento	Anual											1			1	
	Cambio sello de agua	Anual											1			1	
	Mantenimiento contactor y relay de sobrecarga	Anual											1			1	
	ELECTRO DE AGUA	SOLUCION FUENTE	Limpieza externa	Diario	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364
			Limpieza de impulsor	Semestral						1						1	2
			Cambio de rodamientos	Anual											1		1
			Cambio de sello de agua	Anual											1		1

CRONOGRAMA DE MANTENIMIENTO ELÉCTRICO - EQUIPOS

ÁREA	EQUIPO	Actividades a realizar	ASIGNACION DE FECHAS PARA MANTENIMIENTO PREVENTIVO - CORRECTIVO												Cronograma de Trabajos	
			Frec.	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SET.	OCT.	NOV.		DIC.
PRENSA	ENSUCNHADORA TP - 201	Limpieza de cabezal	Diario	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364
		Lubricación	Diario	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364
		limpieza e inspección de resistencia de pegado de suncho	Diario	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364
		Limpieza carcasa	Diario	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364
		Inspección carrete suncho	Diario	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364
		Cambio de fajas	Según desgaste	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	24
		Limpieza tarjetas de electrónicas de control	Mensual	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	12
		Limpieza de crosh	Semestral			1						1				2
		Mantenimiento motor principal	Anual										1			1
		Cambio de rodamientos de motor principal	Anual										1			1
	Cambio de rodamiento del sistema de enzunchado	Anual										1			1	
	Lecturas de temperaturas de trabajo	Diario	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364	
	Lecturas de tensión	Diario	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364	
	Lecturas de amperaje	Diario	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364	
	Inspección filtro de aceite refrigerante	Diario	30	28	31	30	31	30	31	31	30	31	30	31	364	
	Limpieza de área	Semanal	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48	
	Limpieza externa y partículas de polvo	Semestral				1						1			2	
	Inspección de ajuste terminaciones media tensión	Semestral				1						1			2	
	Inspección de ajuste terminaciones baja tensión	Semestral				1						1			2	
	Inspección y limpieza de barras de suministro eléctrico	Semestral				1						1			2	
	ELECTROVÁLVULAS	Lubricación	Semanal	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48	
		Relleno de hidrolina	Semanal	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48	
		limpieza y lubricación de accesorios neumáticos	según desgas	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	24	
		Cambió de pin pilot	según desgas	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	24	
		Cambio de accesorios de la base	según desgas	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	24	
		Inspección bobina	Anual		1										1	
		Limpieza interior de base	Anual		1										1	
		Lubricación hidrolina	Semanal	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	48	
		Limpieza vástago	Anual			1									1	
		Limpieza cuerpo del cilindro	Anual			1									1	
CILINDROS NEUMÁTICOS	Cambió de retenes	Anual			1									1		
	Limpieza de émbolo	Anual			1									1		

A) Presupuesto para el Programa de Mantenimiento Preventivo

Los mecánicos y electricistas en situaciones tienen trabajos por realizar o fallas por reparar en las máquinas y equipos, como es lógico cada uno necesariamente tiene que tener sus herramientas de trabajo; así se evitara molestias, tiempos muertos, tiempos de espera, todas estas cosas suceden en la empresa. Es necesario clasificar las herramientas y materiales de los mecánicos y electricistas, se deja claro que la mayoría de las herramientas que cuenta la empresa están desgastadas, obsoletas, oxidadas o no existen. En la Tabla N° 31 se detallarán las herramientas necesarias para el equipo de Mantenimiento.

Tabla 31: Herramientas mecánicas para implementación

HERRAMIENTAS	PRECIO (S./unid)	N° ELECTRICISTAS	COSTO TOTAL
Alicate de corte diagonal aislado	69,9	3	209,7
Alicate unta plana semiredonda	13,5	3	40,5
Alicate de punta plana y ángulo	25,9	3	77,7
Alicate de pico de loro	23,9	3	71,7
Alicate de presión 10" total tolos	26,9	3	80,7
Alicate universal	24,9	3	74,7
Alicate de corte aislado	69,9	3	209,7
Juego de destornilladores aislado 7 piezas	108,9	3	326,7
Set de brocas combinadas 9 piezas	15,9	3	47,7
Taladro percutor ½	219,9	2	439,8
Juego de limas Stanley	56,9	3	170,7
Martillo de 16 op pulido mango con neopreno	33,9	3	101,7
Arco de Sierra marco solido 12"	26,9	3	80,7
Llave de tubo 12" total tools	19,9	3	59,7
Juego de destornilladores de precisión	23,9	3	71,7
Juego de destornilladores estriados	19,9	3	59,7
Pelacables 9' 7medidas 4 mordazas	25,9	3	77,7
Cautil tipo lápiz 60w total	16,9	3	50,7
Pasta de soldar para cautil	5,3	3	15,9
Multímetro digital 600V transistores de 2 ohm	89,9	3	269,7
Multímetro digital 760V transistores de 200 ohm	214	3	642
Caja de herramientas	24,9	3	74,7
Juego de dados de 1/2x11 piezas mm	128,9	3	386,7
TOTAL	-		3640,5

Fuente: Elaboración propia

Tabla 32: Materiales para implementación

MATERIALES	PRECIO (S./unid)	UNIDADES	CANTIDAD (unid/año)	COSTO TOTAL
Resistencias pequeñas 1/8 watt	0,2	Unidades	120	24
Capacitores electrónicos	0,2	Unidades	120	24
Reguladores de tensión	3	Unidades	50	150
Limpiadores dieléctricos	45	balde de 15 L	10	450
Aceite refrigerador	90	Litros	10	900
Soldadura Stanley	5	kilogramos	10	50
Grasa	6	kilogramos	20	120
Cable NYY	1,02	Metros	250	255
Cable AWG	1,02	Metros	250	255
Cintas aislantes	4	unidades	72	288
Contactores 20 amperios	100	unidades	6	600
Relay térmico	120	unidades	6	720
Fusibles	0,4	unidades	1200	480
	TOTAL			4 316

Fuente: Elaboración propia

Tabla 33: Herramientas

HERRAMIENTAS	PRECIO (S./unid)	N° MECÁNICOS	COSTO TOTAL
Calibrador pie de rey	17,9	3	53,7
Juego de destornilladores	48,9	3	146,7
Escuadra de 90	13,9	3	41,7
Juego de limas Stanley	56,9	3	170,7
Juegos de llaves combinadas (10 - 32 mm)	94,9	2	189,8
Juego dados de 1/2 x 11 piezas mm	128,9	3	386,7
Juego de 20 llaves hex met/pul Stanley	37,9	3	113,7
Alicate de presión 10" total	12,9	3	38,7
Martillo de 16 op pulido mango con neopreno	33,9	3	101,7
Arco de Sierra marco solido 12"	26,9	3	80,7
Alicate universal de 8" Stanley	24,9	3	74,7
Taladro percutor 1/2	219,9	2	439,8
Nivel torpedo 9' magnético	27,9	3	83,7
Llave stilson	119,4	2	238,8
Tornillo de banco industrial acero	399	3	1197
Wincha global plus	31,9	3	95,7

Juego de llaves combinadas (10-32 mm)	94,9	3	284,7
Llave francesa 15´ Stanley	89,9	3	269,7
Llave francesa 12´ Stanley	49,9	3	149,7
Llave francesa 6´ Stanley	26,9	3	80,7
Tijera uso general 10" acero inoxidable	37,9	3	113,7
Comba 1,8 kg mango 12"	50,9	3	152,7
Cinzel plano total	10,9	3	32,7
Cinzel punta total	10,9	3	32,7
Set de brocas sds plus y cinzel x17 piezas	139,9	3	419,7
Cizalla profesional	111,9	2	223,8
Esmeriladora angular 820 w	139,9	2	279,8
TOTAL (S/)			5 493,7

Fuente: Elaboración propia

3.2.3.2. Implementación metodología 5s'

Diagnosticar situación actual sobre hábitos de limpieza y orden de la empresa en el área de producción

Diseñar manual que establezca las estrategias para poner en marcha la implementación de la metodología 5S.

- a) Diagnóstico de situación actual: Para conocer la situación actual de la empresa, se realizó una serie de preguntas en una encuesta.
- b) Indicadores: Para evaluar el manual de 5S, es necesario la creación de indicadores que permitan la medición de un antes y un después de implementada la propuesta, los indicadores que permitirán medir la mejora del área de producción, son:

b.1) Espacio disponible (m2)

A través de este indicador se conocerá la situación actual del área productiva de la empresa respecto a la disponibilidad del espacio total que se ocupa; las dos primeras técnicas del 5S están relacionados con este indicadores, ya que se encuentran orientados a la eliminación de los elementos que son innecesarios en el área de trabajo y al orden que se debe mantener en dicha área. Los problemas existentes de orden y espacio se deben a:

- Cuentan con maquinaria dañada, la cual lejos de cumplir con su

misión, ocupa espacios que podrían ocupar otras maquinarias.

- Las herramientas no tienen una ubicación exacta en el área de trabajo.
- Existencia de basura cerca de la maquinaria, y que además son obstáculo para el camino de los operarios.

b.2) Ambiente laboral (áreas de trabajo)

Con la implementación de las 5S se logrará que las actividades se realicen de una forma correcta y contribuya al mejoramiento del ambiente laboral, así que este indicador servirá para conocer cómo se encuentra el ambiente laboral de la empresa e identificar qué perciben los empleados respecto a éste. Se realizará una encuesta a los operarios del área de producción de la empresa respecto a: relación con los superiores, lealtad hacia la empresa, compañerismo en el área, apreciación de la empresa.

b.3) Tiempo de ciclo de impresión (unidades)

Para mejorar los procesos de las empresas, es necesario la optimización de recursos, entre ellos, el recurso más importante es el tiempo, de ahí el uso de este recurso como indicador.

c) Descripción de implementación

c.1) Seiri (clasificación): Consiste en dar poder a los trabajadores de la empresa para que cada uno de ellos pueda determinar qué elementos son necesarios y cuales son innecesarios, colocando sobre estos últimos una etiqueta roja.

Lo primero que se hará será identificar y separar los elementos innecesarios de los necesarios dentro del área productiva; los innecesarios deben clasificarse como dañados, descartados, vender y también se clasificarán por color de etiqueta:

- Etiqueta amarilla: elementos que se utilizan no constantemente
- Etiqueta verde: elementos que se utilizan constantemente
- Etiqueta naranja: son requeridos en el área de producción y no en los puestos de trabajo.

Como ya se mencionó, a los elementos innecesarios se les reconocerá por la etiqueta roja, los cuales según sus características serán trasladados o eliminados.

Tabla 34: Materiales y características

Material	Etiqueta
Barriles sin uso	roja
Maquinaria operativa	Verde
Bobinas en mal estado	Roja
Repuestos viejos	Roja
Mesa de trabajo	Verde

Fuente: Elaboración propia

Fases	Actividades	Responsable	Fecha Inicio	Frecuencia
Inicial				
Entrevista informal	Conocer el entorno de trabajo	Interesado en el estudio de mejora	11/07/2018	Semestral
Difundir la metodología de 5 “S”	Charla con los trabajadores de la metodología 5 S	Interesado en el estudio de mejora y Jefe de producción	13/07/2018	
	Ordenar y limpiar su área de trabajo	Trabajadores por área		Diario
Seiri	Separar lo necesario, hacer uso de tarjetas rojas	Jefe de producción y trabajadores	16/07/2018	Mensual
	Inventariar las áreas			Mensual

El Seiri será realizado de manera mensual durante un periodo de 12 meses.

Beneficios:

- Elimina posibles accidentes en el área de trabajo
- No obstaculización del paso para los operarios.
- Reduce tiempos de acceso a herramientas
- Mayor espacio en el área productiva
- Mejor control visual de inventarios, planos, etc.

c.2) Seiton (Organizar)

Consiste en la disposición de todos los elementos necesarios que quedaron luego de aplicar Seiri, se asigna un lugar adecuado y ordenado a cada elemento; clasificándolos por uso y acomodarlos de una forma en que minimice el tiempo de búsqueda. Luego de clasificar los elementos, se procede al ordenamiento del área según el etiquetado previo.

Tabla 35: Actividades y responsabilidades

Fases	Actividades	Responsable	Frecuencia
Inicial	Ordenada todos los elementos esenciales finalizadas las actividades.	Áreas y supervisor	Diario
SEITON	Demarcar los lugares del proceso.	Jefe de producción	Semestral
	Clasificación de elementos por área	Trabajadores por área	Diario
	Tiempo de realización de SEITON	Trabajadores	30 min/día
	Formación de equipos de trabajo	Trabajadores por área	Mensual

Fuente: Elaboración propia

Una vez realizadas las dos primeras S de manera adecuada, se procede a implementar el mantenimiento autónomo, en la cual estará incluida la limpieza inicial, eliminando el polvo, residuos, etc que exista en el área de producción y máquinas.

Dado que el mantenimiento autónomo tiene como objetivo la prevención y medición del deterioro acelerado de equipos a través de condiciones básicas, inspecciones, etc; ésta junto a las 5S's contribuirán a la mejora en el área de trabajo e incremento de la productividad

El mantenimiento autónomo debe implementarse a través de los siguientes pasos:

Paso cero: preparación

Establecer un cronograma de reuniones del equipo autónomo y un cuadro de actividades donde especifique las personas responsables de cada actividad y el tiempo mínimo que debe emplearse para cada proceso y actividad. La reunión

- a. Reunión Inicial: La cual se llevará a cabo en 60 minutos. En esta reunión se hará al inicio de cada S, en el cual se capacitará y explicará al personal el objetivo de cada una de las actividades que se van a trabajar. En esta reunión se hará énfasis, en el conocimiento de la teoría a trabajar.
- b. Jornada de Aplicación: La reunión durará 120 minutos; se realizará en los días en la cual haya parada de producción o en los días donde la demanda de la producción sea menor. Esta reunión logrará conseguir los objetivos planteados por las herramientas aplicadas, para la realización de actividades.
- c. Reunión Final: La reunión se llevará a cabo en las instalaciones de la empresa, la cual durará aproximadamente 60 minutos. Al finalizar cada jornada se hará una reunión de feedback o retroalimentación, para analizar los logros e identificar las dificultades laborales de personal. Implementando reconocimiento por los logros alcanzados de manera personal y grupal Con el fin de mantener motivado al personal y con el objetivo de encontrar mejores prácticas dentro de la empresa

Paso uno:

c.3) Seiso (Limpiar)

Actividades

- Limpiar las herramientas empleadas.
- Limpieza de los suelos

- Asegurar la limpieza de paredes, ventanas, maquinaria.

Recursos

- Detergentes, desinfectantes
- Escobas, trapeador, bolsas

Metodología

Ya que se pretende incentivar una mejor actitud sobre la limpieza del lugar, y el orden de los elementos, en esta fase se apoyará con un suministro de los recursos necesarios para su realización, así también el tiempo. Tendrá una duración aproximada de 3 horas durante horario de trabajo, y ayudará a tener un estándar de la forma en que los equipos de área de producción deben estar.

Responsables

Dirección de la empresa

Empleados del área de producción

Paso dos: eliminar fuentes de contaminación y puntos inaccesibles

Durante el paso uno, los operarios realizaron la limpieza y detectaron anomalías, ahora, se crearán mejoras eficaces; este paso, tiene como objetivo la reducción del tiempo de limpieza y revisión, empleando dos tipos de mejora:

- d. Identificar y eliminar fuentes de fuga y derrames
 - Comprobar de donde proviene la contaminación.
 - Tener datos numéricos del volumen de fugas, derrames.
 - Rastrear la contaminación desde el punto inicial.
 - Una vez localizada la contaminación, se reduce a través de mejoras sucesivas, ya que hacerlo todo de una sola vez es imposible.
- e. Mejorar accesibilidad para reducción de tiempo de trabajo

Aunque ya se hayan establecido las condiciones básicas del equipo y haya mejoras sobre ello, el mantenimiento puede exigir mucho tiempo y algunas actividades pueden ser peligrosas; de ser así, la limpieza y revisión no durarán mucho tiempo. Por lo que, es necesario crear condiciones óptimas, haciendo fácil las actividades de limpieza y revisión, de tal forma que cualquier operario u encargado pueda hacerlo rápida y sencillamente.

Paso tres:

c.4) Seiketsu (Estandarización)

Actividades

- Establecimiento de políticas de orden y limpieza
- Asignación de trabajo y responsabilidades
- Integrar en las acciones de clasificar, organizar y limpiar
- Seguimiento y control

Beneficios

- Incremento de productividad al disminuir tiempos en los procesos.
- Mayor bienestar de los empleados con el uso de hábitos de limpieza constantes.
- Operarios conocerán más los equipos.

Responsables

- Líder de cada equipo de trabajo
- Cada empleado, ya que es individual la entrega de su lugar de trabajo limpio y ordenado al finalizar su horario de trabajo.
- Jefe de área es el encargado de hacer que todos conozcan la metodología 5S.

c.5) Shitsuke (Disciplina)

Beneficios

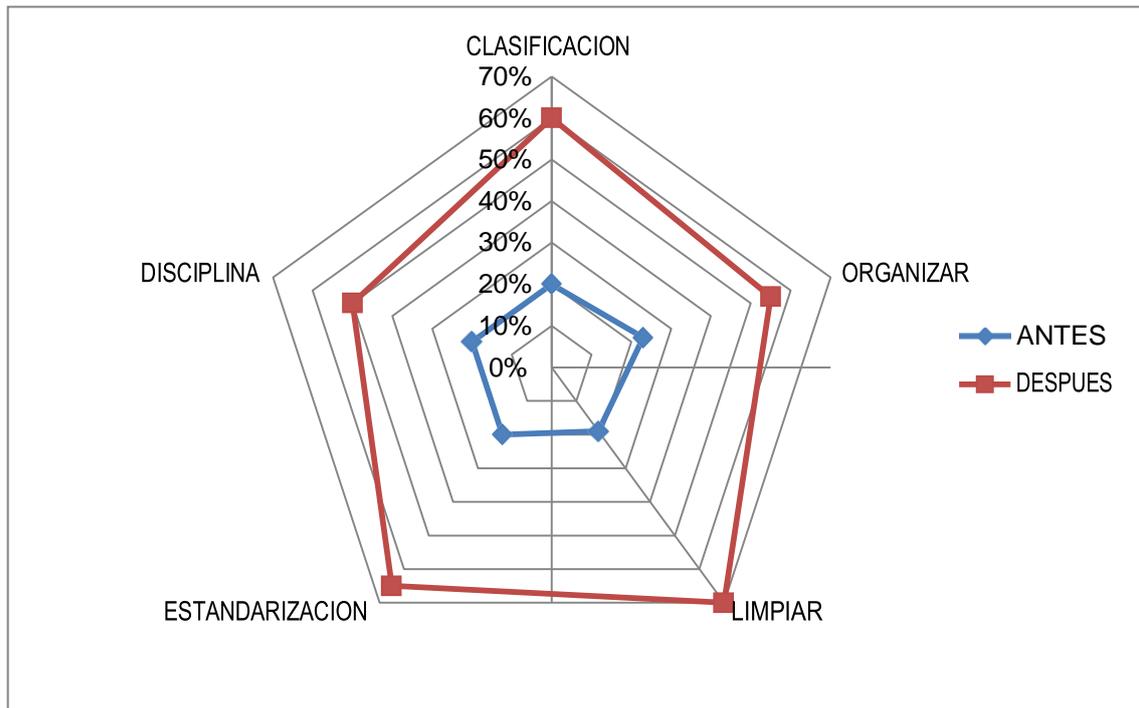
- Convertir área de trabajo en un lugar cómodo.
- Creación de cultura de respeto y cuidado por los recursos de la empresa.

Metodología

Sin disciplina, se deterioraría la implementación de las 4S anteriores, por lo tanto, es necesario introducir esta enseñanza de aprender haciendo cada S, y los jefes son los principales encomendados a brindar todos los recursos necesarios para la implementación necesaria.

A continuación la comparación mediante un radar acerca del antes y después de aplicar la metodología 5s.

CRITERIOS	ANTES	DESPUES
CLASIFICACION	20%	60%
ORGANIZAR	23%	55%
LIMPIAR	19%	70%
ESTANDARIZACION	20%	65%
DISCIPLINA	20%	50%



PRESUPUESTO DE MEJORA 5S

A. Inversión de implementos de seguridad

Equipos de Seguridad	Cantidad (unid)	Costo unitario (S/.)	Total (S/.)
Caja de guantes	4	12	48
Casco de seguridad y orejeras	35	75	2 625
Zapatos industriales	35	81	2 835
Uniforme de trabajo	70	40	2 800
Tablero para llaves	2	300	600
TOTAL			8 908

B. Inversión de capacitación

Descripción	Costo (S/.)
Capacitación para la implementación de las 5s	2 500
Capacitación para auditar las 5s	2 000
Consultoría para la aplicación de normas y reglas	5 500
TOTAL	10 000

Programa de capacitación Objetivo

Contar con personal operario calificado, y así aumentará la productividad en los procesos.

Temas para capacitación

- Clima laboral
- Calidad
- Producción
- Trabajo en equipo
- Principios de mantenimiento y control de mermas
- Sistemas de mantenimiento autónomo

Resultados esperados

Personal desarrollará habilidades, conocimientos y se identifica con los objetivos de la empresa, así controlará las pérdidas en el proceso y mantener un bajo control y posibles fallas para actuar de forma rápida.

Dirigido

Jefes de área, jefes de planta, operarios

Tiempo de duración

48 horas

Tabla 36: Lista del Programa de Capacitación

Horas	Actividades a realizar	Beneficios
Capacitación a los operarios		
2	Seguridad Industrial	Mantener un clima laboral adecuado.
4	Control de mermas	Concientizar éxito de controlar las pérdidas en el proceso
6	Trabajo en equipo	Desarrollo de habilidades para la realización en todas las decisiones
2	Buenas prácticas de manufactura	Aplicación de BPM's al proceso de impresión de periódicos
Capacitación a los Jefes y Supervisores		
6	Reclutamiento de personal	Captar a personas capaces de lograr resultados
1	Herramientas de calidad	Conocer herramientas para mejorar la calidad de impresión
1	Principios de Mantenimiento	Actuar de forma inmediata ante las fallas en los equipos
6		

Fuente: Información del Grupo La República

Se necesitará un presupuesto de S/.5480.00

Horas	Actividades a realizar	Presupuesto (S/)
* Capacitación a los Trabajadores		
2	Seguridad Industrial	200
4	Control de mermas	400
6	Trabajo en equipo	600
2	Buenas prácticas de manufactura	200
* Capacitación a los jefes y supervisores		
6	Reclutamiento de personal	7 2 0
1 2	Herramientas de calidad	1 440
1 6	Principios de Mantenimiento	1 920

Fuente: Información del Grupo La República

3.2.3.3. Implementar Manufactura Esbelta con la herramienta SMED

El SMED es una herramienta cuyo objetivo principal es reducir el tiempo requerido para cambiar herramientas o realizar algún tipo de actividades con las maquinarias de la empresa. El uso de esta herramienta permitirá aumentar la disponibilidad de la línea, y no generar desperdicios, por el recorte de tiempo en algunas maquinarias, además que nos permite llevar un control riguroso del trabajo que cada maquinaria debe tener. Trayendo consigo un mejor flujo de valor con menos interrupciones y tiempos muertos entre cambio de actividades.

Actualmente en la línea se realizan diversos cambios de actividades como: el cambio de grado, que implica el cambio del rodillo de acero del gofrador y la configuración de la empaquetadora de acuerdo al número de rollos que se emplean en un determinado proceso, y el cambio de bobina, que implica reponer una bobina ante el término de la anterior para la continuidad de formación de rollos de papel, y no generar alguna alteración en el tiempo de empleabilidad de cada maquinaria.

Dado que la producción de línea en mención, se concentra principalmente en los puntos económicos, los cambios de grado realizados en menor proporción, a comparación con los cambios de bobina. Es por ello, que equivale en un 52.47% de pérdida de material.

- a) Oportunidad de mejora: Poner la maquina en condiciones iniciales. Establecer las rutinas de limpieza del actuador del botador de saldo de bobina, y rutinas de lubricación.
- b) El procedimiento de empalme de hoja varía según el operador de turno que lo realiza, por lo que, no están definidos los tiempos en la duración de cambio de bobina.
- c) Estandarizar procedimiento de cambio de bobina tanto ejecución como preparación a través de instructivos o lección en un punto y establecer tiempos y velocidades objetivo.
- d) Preparación y ejecución: No se tienen historial de duración en el cambio de bobina. El cambio es realizado únicamente por el

Operador 1 sin coordinación de los demás operadores ocasionando demora y transporte innecesario.

La implementación de la técnica de manufactura esbelta, SMED se llevará a cabo para el cambio de bobina y pretende disminuir dicho tiempo mediante la identificación y disminución de los desperdicios involucrados.

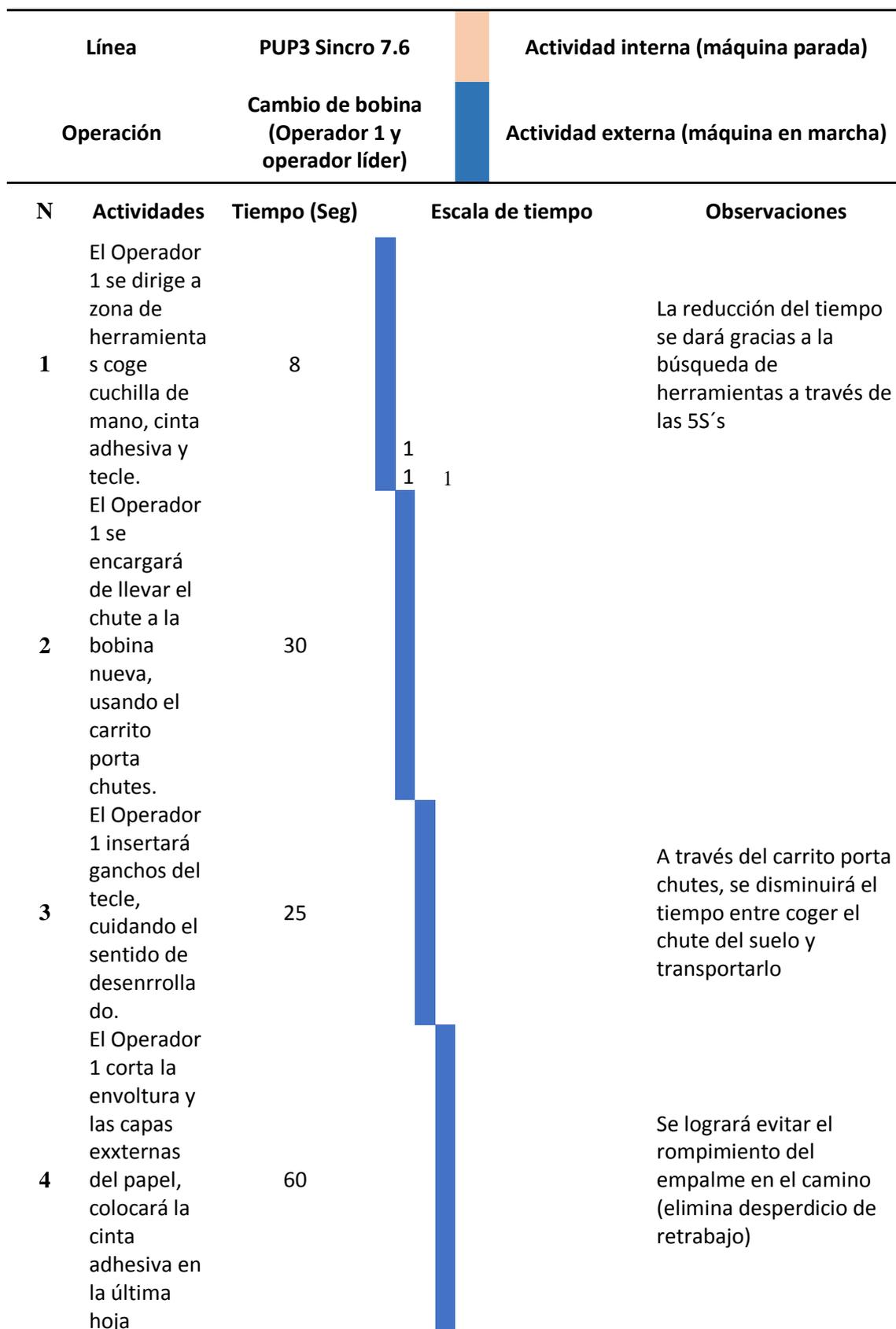
a) **Paso 1: Determinar tiempos de la actividad de cambio de bobina**

Las actividades en secuencia y duración para el cambio de bobina se representarán en un diagrama de Gantt. El diagrama de Gantt se medirá del cambio de bobina, donde se visualiza los movimientos que realiza el operador para realizar el cambio de bobina.

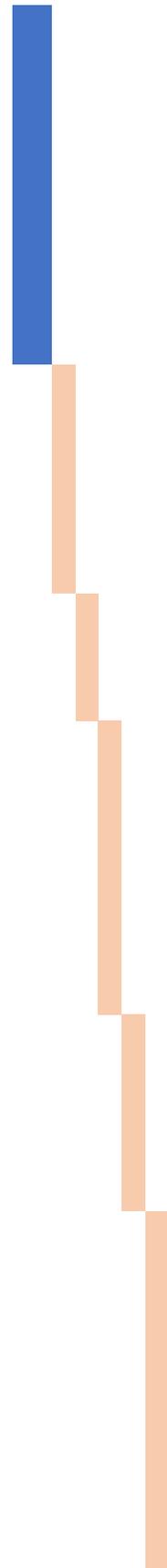
b) **Paso 2: Identificar las operaciones de preparación internas y externa**

Las actividades se clasificaron en dos grupos: internas, las cuales se emplea cuando las máquinas están apagadas y externas, cuando la maquinaria está en marcha; lo que resultó que el 35% de las actividades son externas y el 65% son actividades internas, con una duración promedio de 326 segundos.

Tabla 37: Diagrama de Gantt del proceso con la mejora



5	Operador 1 levantará y llevará la bobina hasta el soporte de desbobinadores, haciendo uso del teclé	20
6	El Operador líder irá hacia el panel principal y parará la máquina	10
7	Operador líder realiza ajustes	20
8	Operador 1 ingresa a la máquina y corta la hoja de saldo, haciendo uso de cuchilla de mano.	21
9	Operador 1 maniobrea el teclé y baja la bobina nueva.	25
10	Una vez que la bobina está colocada, el operador líder se dirige hacia la máquina e ingresa para realizar el empalme.	35



Al realizar la manieobra desde la zona de bobinas se eliminará el desperdicio de transporte

Las bobinas serán colocadas en el soporte de bobinas (Act. 6).; ya no serán llevadas desde la zona de bobinas.

11	Operador 1 se dirige al panel del desbobinador y arranca la máquina.	25	Operador líder va hacia la máquina una vez concluida su actividad anterior (eliminación de desperdicio de transporte)
12	Operador líder se dirige al panel del principal y realiza ajustes	15	Operador 1 va hacia máquina concluyendo primero su actividad anterior (eliminación de desperdicio de transporte)
13	Operador líder incrementa la velocidad hasta llegar al óptimo.	55	eliminación de desperdicio de transporte.
	<i>Duración externa</i>		<i>2.55 min.</i>
	<i>Duración interna</i>		<i>3.21 min.</i>
	Tiempo total		4.98 min.

Fuente: Elaboración propia.

c) **Paso 3:** Convertir actividades internas en externas

Para lograr la disminución del tiempo en que la máquina está parada, las actividades internas deben constituirse como actividades que requieren solo la intervención directa de la máquina como el cambio de plantillas, suministros o piezas. Una vez analizadas las actividades internas, se halló:

- Actividad 1: “Operador 1 realiza maniobras del teclé, llevando la nueva bobina hacia el soporte de los desbobinadores”

Al ser una actividad netamente de transporte, la actividad no requiere de intervención directa del operador respecto a la máquina, por lo tanto, la actividad se llevará a cabo sin tener que detener la máquina, tal como se muestra en el diagrama de Gantt propuesto.

- Actividad 2: “El Operador 1 ingresa a máquina, coloca cinta en última hoja de la anterior bobina y de la nueva bobina para luego empalmar ambas hojas”

Esta actividad se dividirá en las actividades 4 y 10, y tan solo la actividad 4 que consistirá en la colocación de la cinta en la última hoja de la bobina nueva se realizará durante el funcionamiento de la máquina, tal como se muestra en el diagrama de Gantt propuesto.

d) Paso 4: reducción de actividades internas

Aquí lo que se busca es la reducción de desperdicios en el transporte, movimiento y espera, a través de la redistribución de las actividades de cambio; todo esto también servirá para indicar a los operarios que sigue el momento de cambio de bobina, y así se mejore la coordinación del cambio y disminuya el desperdicio de espera. Para la eliminación de los trabajos, se hará seguimiento de las condiciones técnicas de los desbobinadores, que puedan ocasionar problemas en el momento de ajuste a las máquinas; también se estandarizará variables que se relacionan con el cambio de la velocidad de pasaje de hoja, tiempo de incremento de velocidad y velocidad mínima.

e) Paso 5: reducir actividades externas

Para lograr la disminución de la duración de las actividades desarrolladas cuando la máquina se encuentra en marcha, se estandarizará la ubicación de algunas herramientas, como la cinta adhesiva, tecla y cuchilla; haciendo que se elimine la necesidad de búsqueda de estos elementos (Ver actividad 1 de la tabla anterior). Además, se disminuirán los esfuerzos que ocasiona el levantamiento de chutes para colocar bobinas (Ver actividad 3 de la tabla anterior), mediante el empleo de carritos de levantamiento de chites; mejorando la efectividad de la actividad.

Al aplicar el SMED se logrará la reducción del 19.28% en el tiempo de cambio.

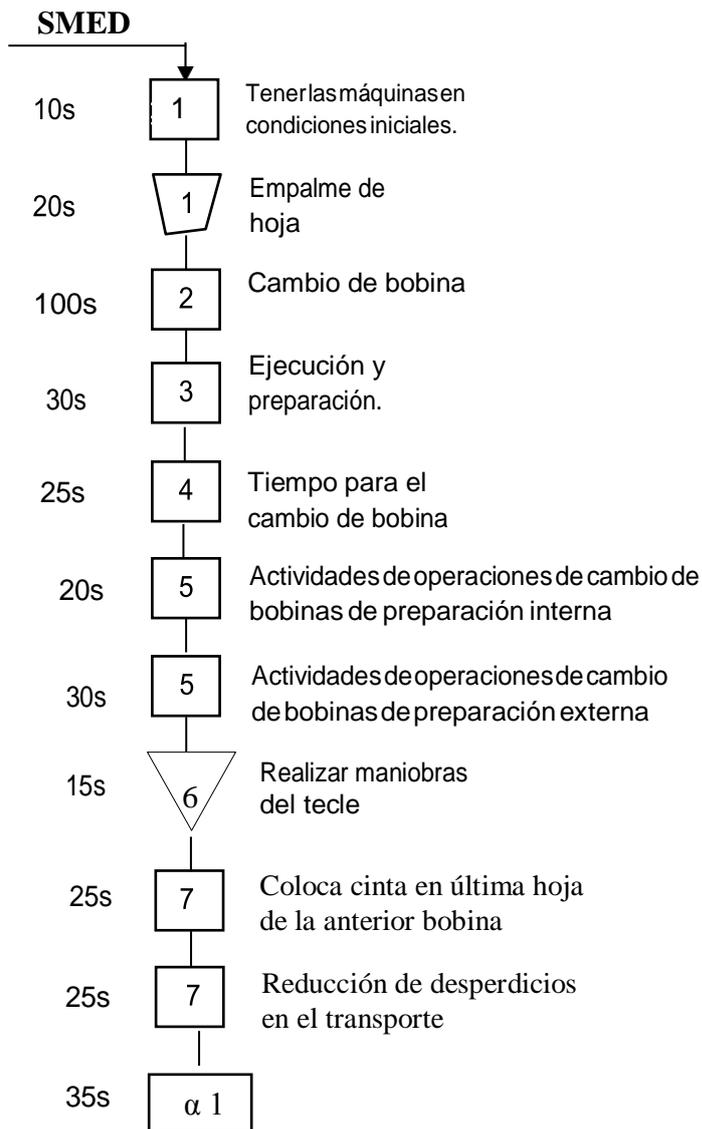


Figura 8: Diagrama de análisis de operaciones

Fuente: Elaboración propia.

a) Cuantificación de pérdidas económicas

Ya que la cuantificación de mermas es importante en el proceso de impresión de los periódicos, debido a que sirve para conocer las pérdidas monetarias en el costo de los productos, para considerar estas pérdidas se ha considerado cada etapa del proceso, donde a menudo hay mermas antes, durante y después del proceso.

PRESUPUESTO DE INVERSION SMED

Descripción	Costo (S/.)
Capacitación horas hombre	2 500
Consultoría para la aplicación de normas y reglas	7 500
TOTAL	10 000

3.2.3. Situación de la variable dependiente con la propuesta

Tabla 38: Análisis económico actual en pérdidas monetarias en el Periódico El Popular (Julio a Junio del 2016)

MERMAS MENSUALES	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	MERMA TOTAL DE PAPEL (Kg/mes)	MERMA EN PERIÓDICOS (unid/mes)	P. DE VENTA(S/)	VALOR MONETARIO (S/mes)	% EN PERDIDAS MONETARIAS
Papel por montacargas (kg/mes)	728	1 136	824	908	1 351	1 145	927	732	1 110	1 800	1 397	1 396	13 454	256 269	0.3	76 881	9%
Lonja final de papel (kg/mes)	882	1 143	1 018	948	705	364	1 567	1 293	899	923	1 215	1 113	12 070	229 903	0.3	68 971	8%
Periódicos fallados (kg/mes)	7 089	6 723	8 573	4 619	2 739	1 975	6 309	4 893	5 642	7 244	6 596	8 093	70 494	1 342 752	0.3	402 826	45%
Periódicos blancos (kg/mes)	1 975	1 696	2 293	1 745	1 097	684	1 273	866	945	1 998	2 070	1 203	17 845	339 899	0.3	101 970	11%
Desperdicios (kg/mes)	2 801	3 387	4 118	3 421	2 436	2 300	3 252	4 066	3 423	3 782	4 230	7 167	44 381	845 360	0.3	253 608	28%
Total (kg/mes)	13 475	14 085	16 826	11 640	8 328	6 468	13 327	11 849	12 020	15 747	15 508	18 971	158 245	3 014 182		904 255	100%

Fuente: Información del Grupo La República

Tabla 39: Análisis económico con Mejora Continua, en pérdidas monetarias en el Periódico El Popular (Julio a Diciembre del 2018)

MERMAS MENSUALES	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DIC	MERMA TOTAL DE PAPEL (Kg/mes)	MERMA EN PERIÓDICOS (unid/mes)	P. DE VENTA(S/)	VALOR MONETARIO (S/mes)	% EN PERDIDAS MONETARIAS
Papel por montacarga (kg/mes)	478	737	289	719	859	993	4 074	77 597	0.3	23 279	10%
Lonja final de papel (kg/mes)	579	741	356	751	612	316	3 355	63 905	0.3	19 171	8%
Periódicos fallados (kg/mes)	4 657	4 358	3 565	2 913	1231	676	17 400	331 438	0.3	99 431	44%
Periódicos blancos (kg/mes)	1 297	1 100	953	1 100	493	234	5 178	98 631	0.3	29 589	13%
Desperdicios (kg/mes)	1 840	2 196	1 712	2 158	1 095	787	9 788	186 441	0.3	55 932	25%
Total (kg/mes)	8 852	9 131	6 875	7 641	4 290	3 006	39 796	758 012		227404	100%

Fuente: Información del Grupo La República

Las mermas de papel son menores respecto al periodo Julio a Junio de 2016-2017 para el periódico El Popular, ya que en este tiempo las mermas de papel han disminuido en un 50.45%, debido a que las maquinas rotativas tienen un Plan de mantenimiento Preventivo como mejora.

b) Presupuesto de ingresos por las ventas

A continuación, se muestran los ingresos por las ventas actuales, y con la mejora propuesta, éste ingreso va aumentando según la cantidad de periódicos vendidos.

b.1) Ingreso actual

Tabla 40: Ingresos actuales por ventas (Julio a Junio del 2016)

Popular (Meses)	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Total
Producción real (unid/mes)	2 636 915	2 457 207	2 740 822	2 791 723	2 636 915	2 526 818	2 829 488	2 910 108	2 812 380	2 634 625	2 773 546	2 890 235	32 640 782
Precio de venta (S/unid)	0.30	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3	0.3
Ingresos (S/mes)	791 075	737 162	822 247	837 517	791 075	758 045	848 846	873 032	843 714	790 388	832 064	867 071	9 792 235
<i>Fuente:</i>	Información				del			Grupo			La		República

b.2) Ingreso con la mejora

Tabla 41: Ingresos con la mejora (Julio a Diciembre del 2017)

Popular (Meses)	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Total
Producción real (unid/mes)	2 648 636	2 646 142	2 541 965	2 574 089	2 431 247	2 539 001	15 381 080
Precio de venta (S/unid)	0.3	0.3	0.3	0.3	0.45	0.45	
Ingresos (S/mes)	794 591	793 843	762 590	772 227	1 094 061	1 142 550	5 359 861

Fuente: Información del Grupo La República

b.3) Presupuesto de gastos, costos

Costos de producción durante proceso de impresión de periódicos (Julio a Junio 2016)

Los costos de producción son la mano de obra y los gastos de fabricación; para una producción de 35 045 288 periódicos/año; cantidad de periódicos vendidos es 32 640 782 periódicos/año; a un precio de venta por periódico S/.0.3/unid.

Tabla 42: Recursos y gastos actuales

RECURSOS CONSUMIDOS	S/.	M.D.	M.O.D.	C.I.F.	Variable	Fijos
Materias primas consumidas (fijo es 5% variable)	4 535 914	4 535 914			4 319 918	215 996
Mano de obra directa (fijo es 15% variable)	876 300		876 300		762 000	114 300
Mano de obra indirecta	30 000			30 000		30 000
Accesorios de fábrica usados fijo	39 000			39 000		39 000
Impuestos no reembolsables fijo	24 500			24 500		24 500
Energía eléctrica, luz y agua 10 % fijo	216 000			216 000	194 400	21 600
Depreciación de planta	19 000			19 000		19 000
Gastos de herramientas fijo	24 000			24 000		24 000
Gastos de patentes variable	90 000			90 000	90 000	
Gastos diversos de fábrica fijos	37 200			37 200		37 200
TOTAL RECURSOS	5891914	4535914	876300	479 700	5 366 318	525 596
Costos de operación						
Gastos de Administración (30% fijos)	120 000				84000	36 000
Gastos de venta (25% fijos)	150 000				112500	37 500
					5 562 818	599 096

Fuente: Información del Grupo La República

3.2.4. Análisis beneficio/costo

CUANTIFICACIÓN DEL BENEFICIO COSTO DE LA PROPUESTA:

Gracias a las mejoras propuestas disminuirá el costo de producción un 30% gracias a 5's (disciplina) en las mermas ocasionadas por el montacargas y un 19.28 % en el tiempo de proceso de impresión con ayuda de SMED y TPM, todo ello se logrará al tener un plan de mantenimiento preventivo, eliminando las paradas innecesarias en las rotativas. Por tal motivo, aumentara la producción, reduciendo los gastos de energía y mano de obra. En Tabla 43 se detalla el beneficio que obtendrá.

Tabla 43: Cantidad de Mermas de papel (Julio a Junio del 2018-2019)

MERMAS (Julio - Junio 2017)	Merma Total de Papel (Kg/año)	Costo de Papel (S/ 2.0 /kg)
Papel por montacargas (kg/año)	9 418	S/. 18 836.00
Desperdicio de papel en la impresión (kg/año)	216 092	S/. 432 184.00
TOTAL	225 515	S/. 451 020.00

Fuente: Elaboración propia.

Costo total de merma antes de la mejora	s/. 562 320.00
Porcentaje de reducción de costos	19.79%

En la Tabla N°43 se demuestra la cantidad de mermas que han sido generados en Julio a Junio del 2018-2019. Estas cantidades son multiplicadas por su precio de compra por kilogramo de papel, los resultados nos permitirán determinar las pérdidas monetarias la empresa. La reducción de las pérdidas monetarias con las propuestas de mejora resultara en beneficio de la propia empresa.

Determinación del beneficio-costo.

$$\text{Beneficio} = \frac{\text{Beneficio}}{\text{Costo}}$$

$$\text{Beneficio} = \text{S/. } \frac{111\,300}{49681}$$

$$\text{Beneficio} = \text{S/. } 2,24$$

La relación costo beneficio nos indica que por cada S/ 1 invertido se ganara S/. 1,24 la inversión de este proyecto es s/. 49 681 obteniendo un beneficio de s/. 111 300

3.2.1.1. Cronograma de actividades

Tabla 44: Cronograma de todas las actividades

MANUFACTURA ESBELTA	ESTRATEGIAS	ACTIVIDADES	CRONOGRAMA					
			DIC	ENE	FEB			
<i>Implementar Manufactura Esbelta con las herramientas 5S's y mantenimiento autónomo (TPM)</i>	Programa de plan de mantenimiento en la empresa	Asignar actividades acordes con las habilidades de cada trabajador.	■	■	■			
		Evaluación de desempeño, con respecto a las responsabilidades asignadas.						
		Implementar un programa de mantenimiento mecánico.						
		Establecer cargos específicos para la lubricación, limpieza, cambio de aceite y ajuste de las máquinas.						
		Establecer un mantenimiento rutinario a las maquinarias.						
	Implementación metodología 5s' y mantenimiento autónomo	Implementar un programa de mantenimiento eléctrico.				■	■	■
		Charla con los trabajadores de la metodología 5 S						
		Ordenar y limpiar su área de trabajo						
	Reducción del tiempo en proceso de impresión	Separar lo necesario, hacer uso de tarjetas rojas				■	■	■
		Inventariar las áreas						
	Agrupar las operaciones de los procesos en 10 grupos	■	■	■				
	Asignar un determinado tiempo al uso de las maquinarias							

	Programa de capacitación	Balance de líneas Capacitación a los operarios Capacitación a los jefes y supervisores Asignación de actividades específicas	
<i>Implementar Manufactura Esbelta con la herramienta SMED</i>	Cambio de bobina y la disminución de tiempo para evitar los desperdicios.	Determinar tiempos de la actividad de cambio de bobina Identificar las operaciones de preparación internas y externa Convertir actividades internas en externas reducción de actividades internas	

Fuente: Elaboración propia.

Beneficios de implementar manufactura esbelta

Tabla 45: Beneficios de implementar manufactura esbelta

5's	SMED	TPM
Actividades específicas a cada trabajador	Estructurar los espacios laborales.	Establecer mantenimiento rutinario de las máquinas
Mejor desempeño laboral	Reducir los desperdicios	Incrementar el nivel de calidad de los periódicos
Mantener la limpieza en el entorno del trabajo	Asignar tiempos a las maquinarias.	Identificar fallos del equipo de trabajo
Personal capacitado	Reducir los tiempos de preparación de máquinas y cambios de utillaje.	Eliminar los defectos en el proceso
Cumplimiento de objetivos y metas, en un plazo acordado.	Balance de líneas	Disminuir el ocio y paradas las maquinarias.
	Reducir los costos de producción	

Fuente: Elaboración propia

3.3. DISCUSIÓN

Los instrumentos fueron validados por los expertos:

Ing. Luis Larrea Colchado

Ing. Luis Amaya Checa

Ing. Manuel Arrascue Becerra

Quienes evaluaron cada una de las preguntas propuestas dentro de la entrevista aplicada al jefe de producción y las preguntas para la encuesta aplicada a los trabajadores del área de producción.

Lo analizado en este estudio respecto del proceso de producción de la empresa Grupo La República de Chiclayo, corrobora un escenario laboral no apto para el desarrollo de la industria, lo que está generando el incremento de costos innecesarios para la producción de periódicos, con fallas en la calidad de producto terminado. La materia prima principal (papel y tinta), no cumplían con las especificaciones técnicas necesarias para una impresión de calidad, además, se presenta un alto índice de ruido y falta de iluminación en el ambiente de trabajo, máquinas que tienen que ser reiniciadas para que sigan produciendo, falta de

mantenimiento y desgaste que ocasiona elevado número de minutos perdidos. Hallazgos similares a los de Mejía (2016) pues en el proceso de producción que investigó obtuvo demoras en la elaboración de un libro de 7 días, tiempo demasiado amplio al cual aspiró a reducir a 0.7 días, reduciendo en el transcurso, un total de 235 procesos innecesarios y que elevaba su coste en 87% por falta de comunicación entre las áreas de la gestión de inventarios.

Los puntos críticos del proceso productivo abarcaron un cuello de botella identificado en la novena etapa con una duración de 900 segundos. En el primer nivel de proceso productivo se llega solo al 63% de eficiencia en la revelación de las planchas, mientras que en segundo nivel (Prensa), se genera el 10% de las pérdidas totales del proceso; siendo El Popular quien registra la mayor cantidad de mermas. El 95.21% de las mermas son generadas en el proceso, por desorganización, rotación de personal, ausencia o impuntualidad de los mismos, falta -de capacitación, etc.; pero el 4.79% restante por ineficiencia en la operatividad del montacarga. Así, Carpio (2016) en su investigación “Plan de Mejora En El Área De Producción de la Empresa Comolsa S.A.C. para incrementar la productividad, usando Herramientas De Lean Manufacturing - Lambayeque 2015”, también encontró que el principal problema eran los tiempos muertos de buscar herramientas de trabajo, gran cantidad de mermas obtenidas en los procesos y la falta de cultura de limpieza por parte de los trabajadores. Del mismo modo, Cardona (2013) encontró ineficiencias en las entregas desde las primeras fases de la producción y desorganización en las actividades. Además, Bautista (2016) igualmente determinó un índice de mermas en el proceso de impresión de periódicos del 10% de total perdido en las etapas de producción a causa principalmente, de un desordenado almacenamiento de la materia prima, falta de equipos para el control de calidad, falta de capacitación al personal y de mantenimiento preventivo.

Analizado el escenario en el que la Empresa de Impresión Gráfica del Norte opera, la propuesta de la investigación abarca técnicas de Lean Manufacturing ya que permite llevar un mejor control de inventarios y la calidad de los productos que

la empresa ofrece. La propuesta abarca las herramientas 5S, SMED y TPM, un plan de manufactura esbelta para disminuir los costos en el Grupo la República S.A. de Chiclayo. Estos resultados se alinean a los de Carpio (2016) y Cardona (2013). El primero pues las herramientas ideales a su diagnóstico fueron las de Lean Manufacturing como VSM y 5s para su plan de acción cuyo fin era un aumento del 31.1% en la productividad y que fue factible ya que su beneficio – costo resultó en S/.1.88. Aunque Sánchez (2011) en su estudio Estrategias de producción para PyMES Colombianas del sector de la comunicación gráfica, resalta que las técnicas de TPM no generan un aspecto diferenciador, pero su ausencia generaría serios problemas competitivos para la empresa, por lo que sigue siendo de vital importancia y debe ser considerado independientemente del tipo de prioridad que la empresa tenga y su estrategia corporativa. Así, Cardona (2013) en su investigación de un Modelo para la implementación de técnicas Lean Manufacturing en empresas Editoriales, mostró que al aplicarse las técnicas de Lean Manufacturing se logran tiempos de entrega más rápidos y fiables, lo cual se transfiere en una reducción de los costos al identificar los desperdicios en cada etapa del proceso, como complemento a la necesidad de implementar herramientas de mejora.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

Los resultados de la presente investigación han permitido concluir que:

- En el Grupo La República de Chiclayo existe un escenario laboral no apto para el desarrollo de la industria que ha generado el incremento de costos innecesarios para la producción de los periódicos con fallas en su calidad como producto terminado. Esto, dado que la materia prima principal (papel y tinta), no incumple las especificaciones técnicas necesarias para una impresión de calidad, alto índice de ruido y falta de iluminación en el ambiente de trabajo, falta de mantenimiento y desgaste de la maquinaria que ocasiona elevado número de minutos perdidos en el proceso productivo.
- También se concluye como puntos críticos del proceso productivo, un cuello de botella identificado en la novena etapa con una duración de 900 segundos, 63% de eficiencia en la revelación de las planchas y 10% de las pérdidas en el nivel Prensa, siendo el 95.21% de las mermas generadas en el proceso, por desorganización, rotación de personal, ausencia o impuntualidad de los mismos, falta de capacitación, etc.; y 4.79% por ineficiencia en la operatividad del montacargas.
- En la propuesta de la investigación se abarcan técnicas de manufactura esbelta gracias a que permiten llevar un mejor control de inventarios y la calidad de los productos, en específico con las herramientas 5S, SMED y TPM como parte del plan de manufactura esbelta para disminuir los costos en el Grupo la República S.A. de Chiclayo.
- Finalmente, ante el análisis de beneficio/costo de la propuesta del proceso de producción basado en manufactura esbelta utilizando las herramientas 5s, TPM y SMED en la empresa Grupo La Republica S.A- Chiclayo; lo cual la relación costo beneficio nos indica que por cada S/ 1 invertido se ganara S/. 1,24.

4.2. Recomendaciones

Este estudio se concentra en la empresa productora de la cadena de la comunicación gráfica de periódicos, dentro de las futuras líneas de investigación podrían establecerse lo siguiente.

- Realizar estudios encaminados a analizar otras formas más efectivas de implementación de mejoras de la productividad para empresas de este sector.
- Se debe capacitar constantemente al personal, para lograr una óptima planificación y coordinación de las actividades que debe ejecutar cada trabajador ante un cambio de actividades, manteniendo el tiempo estándar para llegar a cumplir lo acordado.
- El Grupo La República, debe contar con la certificación ISO 9000 como un sistema de calidad flexible, debe emplear el sistema SMED como alternativa de mejora continuamente el método de trabajo en las secciones del proceso, generando en los clientes la confiabilidad al proporcionar un producto de calidad con información veraz.
- Mantener una confianza a los trabajadores mejorando la comunicación y relación entre jefe empleado y viceversa. Las debilidades que posea la empresa, deben transformarse en fortalezas mediante la aplicación de políticas empresariales.
- El costo de la implementación del SMED depende en gran medida de las mejoras que se requieren hacer en el por eso de producción, por lo que la dirección de empresas provee los recursos necesarios para lograr la consecución de este sistema de mejora continua.

REFERENCIAS

- Rodríguez, C. (2013). *Propuesta de un sistema de mejora continua para la reducción de mermas en una procesadora de vegetales en el departamento de Lima con el objetivo de aumentar su Productividad y competitividad.* (Tesis de pre grado). Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Bautista, C. (2016) *Disminución de mermas en el proceso de impresión de periódicos para mejorar la productividad en una empresa de impresión gráfica del norte.* USAT-Chiclayo.
- Boreo, J. (2012) *Mantenimiento industrial.* Argentina
- Calsina, W. (2003) *Disminución de mermas en el proceso de impresión de periódicos para mejorar la productividad en una empresa de impresión gráfica del norte.* UNSM-Lima.
- Cardona, J. (2013) *Modelo para la implementación de técnicas lean manufacturing en empresas editoriales.* UPC-Colombia.
- Carpio, C. (2016). *Plan de mejora en el área de Producción de la empresa Comolsa S.A.C. para incrementar la productividad, usando Herramientas de Lean Manufacturing Lambayeque 2015.* (Tesis pre grado). Universidad Seños de Sipán. Pimentel. Recuperado, desde: <http://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/uss/2297/1/CARPIO%20CORONADO%2C%20CHRISTIAN.pdf>
- Castañeda, D. y Juárez, J. (2016). *Propuesta de mejora de la productividad en el proceso de elaboración de mango congelado de la Empresa Procesadora Perú S.A.C., basado en Lean Manufacturing.* (Tesis pre grado). Universidad Seños de Sipán. Pimentel. Recuperado, desde: <http://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/uss/2299/1/CASTA%20C3%91EDA%20HUAM%20C3%81N%20y%20JU%20C3%81REZ%20SU%20Y%20C3%93N.pdf>
- Carpillo, A. B. (2012). *Metodología para la implementación de la manufactura esbelta en los procesos productivos para la mejora continua.* (Tesis pre-grado) México: Instituto Politécnico Nacional. Recuperado de: http://tesis.ipn.mx/xmlui/bitstream/handle/123456789/8572/2725_tesis_Febrero_2011_1149902756.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Cubas, K. y Riojas, M. (2015). *Implementación de un plan de acción en el marco de Lean Manufacturing, para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa Lalangue – Lambayeque 2015.* (Tesis pre grado). Universidad Seños de Sipán. Pimentel. Recuperado, desde: <http://repositorio.uss.edu.pe/bitstream/uss/2304/1/CUBAS%20CARRASCO%20y%20RIOJAS%20S%20C3%81NCHEZ.pdf>
- Díaz. (2013). *Programación lineal modelo para minimizar la merma en el proceso de cortes de rollos de película para la elaboración de fotolitos empresa grupo*

Digigraf S.A. Lima-Perú

Espin, F. (27 de mayo del 2013) *Técnica smed reducción del tiempo preparación*. Ciencias. pág.4-9

García, A. (2014) *Análisis y mejora de procesos de trabajo mediante programas de mejora continua en una PYME de inyección de plásticos*. UPV- España

Mejía, C. (2016) *Propuesta de mejora del proceso de producción en una empresa que produce y comercializa micro-formas con valor legal*. UPCA-Lima

Nebot, R. (2012) *Aplicación del vsm (mapa de la cadena de valor) para la mejora de procesos de un taller de automoción*. UPV- España.

Plasencia. (30 de Abril de 2003). *Los secretos de la impresión*. El periódico extremadura, pág. 32.

Sanchez, L. (2011) *Estrategia de producción para pymes colombianas del sector de la comunicación gráfica*. Un-Madrid

ANEXOS

ANEXOS

ENCUESTA				
NOMBRE DE LA EMPRESA		GRUPO LA REPÚBLICA S.A.		
AREA INSPECCIONADA		PRODUCCIÓN		
TAREA A DESARROLLAR		OBSERVACION		
N	ASPECTO OBSERVADO	BAJA	MEDIA	ALTA
1	Los productos que salen al mercado están correctamente clasificados.			
2	Los materiales están debidamente ordenados			
3	El área de producción está debidamente ordenada.			
4	El área de producción se encuentra limpia			
5	Existe un monitoreo constante en el mantenimiento del área			
6	Se han estandarizado los procesos			
7	Se elabora un plan donde se definen las metas a alcanzar			
8	Se lleva a cabo actividades planeadas			
9	Se verifica el resultado de las actividades realizadas previamente planeadas			
10	Se corrigen los errores detectados			
11	Los materiales llegan a tiempo			
12	Los materiales son de buena calidad			
13	Cuenta con una registro de pedidos			
14	Existe una cultura de priorización de pedidos			
15	Se categorizan los productos depende a los pedidos			

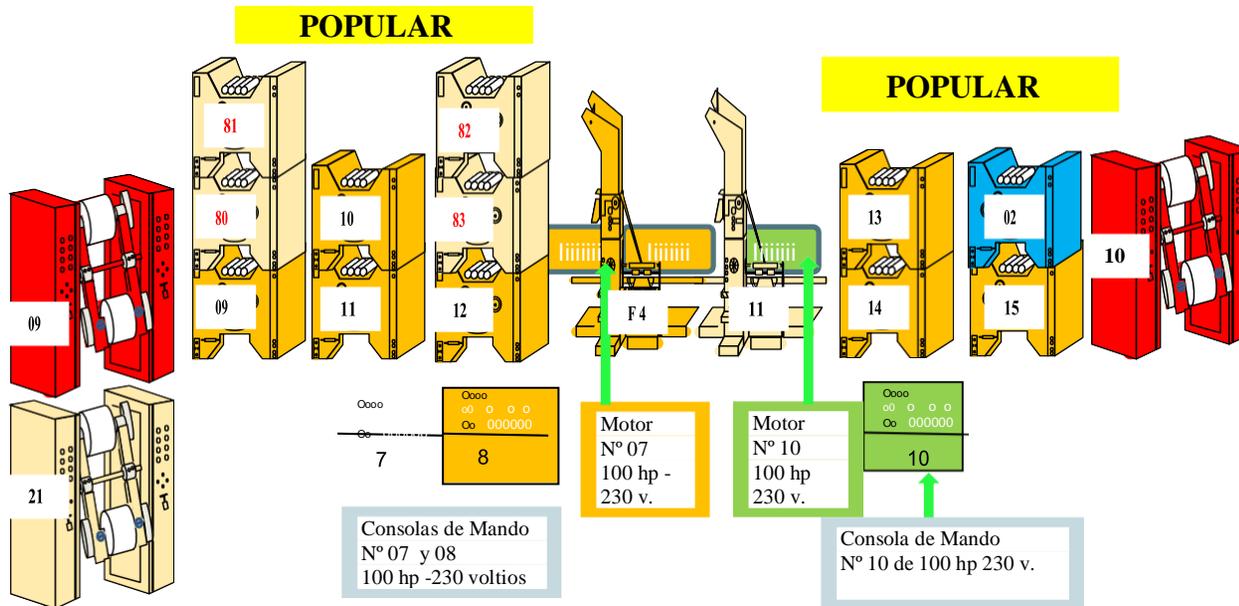
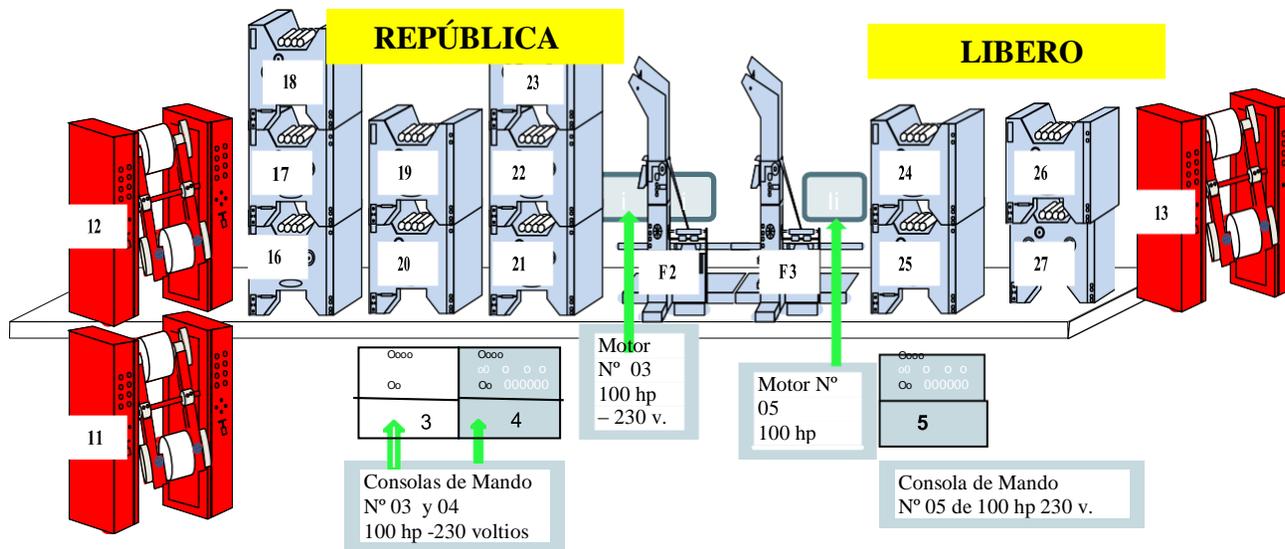
ENTREVISTA

- 1) ¿Cuenta con un plan para la Gestión diaria del área de producción?
- 2) ¿Existe un control del ingreso y salida de periódicos?
- 3) ¿Cómo realizan el control de periódicos averiados?
- 4) ¿Qué tipo de medidas correctivas realizan?
- 5) ¿Las condiciones de almacenamiento son las adecuadas para los materiales almacenados?
- 6) ¿Cree Ud. que se produce lo necesario?
- 7) ¿Cuenta con una cartera de clientes estables o fidelizados?
- 8) ¿Cada que tiempo se realiza el reabastecimiento?
- 9) ¿Cuál es el problema que más aqueja al área de producción?

MATRIZ DE CONSISTENCIA

PROBLEMATICA	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES	METODOLOGÍA	POBLACION
<p>Problema general:</p> <p>¿Cuál es el Plan de producción utilizando manufactura esbelta con las herramientas 5s y tpm que permitirá disminuir los costos en El Grupo La Republica SA-Chiclayo?</p> <p>Problemas específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál es el diagnóstico del proceso de producción a través de manufactura esbelta utilizando las herramientas 5s y TPM en la empresa Grupo La Republica SA- Chiclayo? • ¿Cuáles son los puntos críticos del proceso de producción de la empresa Grupo La Republica SA- Chiclayo? • ¿Cómo planteamos un plan de mejora del proceso de producción basado en manufactura esbelta utilizando las herramientas 5s y TPM en la empresa Grupo La Republica SA- Chiclayo? • ¿Cuál será el análisis costo beneficio del proceso de producción basado en manufactura esbelta utilizando las herramientas 5s y TPM en la empresa Grupo La Republica S.A- Chiclayo 	<p>Objetivo general:</p> <p>Determinar un Plan de producción utilizando manufactura esbelta con las herramientas 5s y tpm para disminuir costos en El Grupo La Republica S.A- Chiclayo.</p> <p>Objetivos específicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Realizar un diagnóstico del proceso de producción a través de manufactura esbelta utilizando las herramientas 5s y TPM en la empresa Grupo La Republica S.A- Chiclayo • Analizar los puntos críticos del proceso de producción de la empresa Grupo La Republica S.A- Chiclayo. • Plantear el plan de mejora del proceso de producción basado en manufactura esbelta utilizando las herramientas 5s y TPM en la empresa Grupo La Republica S.A- Chiclayo • Hacer un análisis de costo beneficio del proceso de producción basado en manufactura esbelta utilizando las herramientas 5s y TPM en la empresa Grupo La Republica S.A- Chiclayo 	<p>Hipótesis general:</p> <p>Con un plan de producción utilizando manufactura esbelta, ayuda a reducir 5% costos en el proceso de producción en el Grupo La República S.A.</p> <p>Hipótesis específica:</p> <ul style="list-style-type: none"> • El eficiente trabajo de los operadores permitirá mejorar el ineficaz proceso de producción a través de manufactura esbelta utilizando las herramientas 5s y TPM en la empresa Grupo La Republica S.A- Chiclayo • El ineficiente stock del área de producción y el mal manejo de llegada entrada de materia prima son puntos críticos del proceso de producción de la empresa Grupo La Republica S.A- Chiclayo. • Plantear el plan de producción basado en manufactura esbelta utilizando las herramientas 5s y TPM en la empresa Grupo La Republica S.A- Chiclayo • Con un análisis de costo beneficio del proceso de producción basado en manufactura esbelta utilizando las herramientas 5s y TPM en la empresa Grupo La Republica S.A- Chiclayo 	<p>Variable dependiente:</p> <p>Reducción de costos</p> <p>Variable independiente:</p> <p>Plan de mejora</p>	<p>Tipo de investigación: Descriptivo y cuantitativo</p> <p>Diseño de investigación:</p> <p>No experimental</p>	<p>Población:</p> <ol style="list-style-type: none"> 12. Recepción de materia prima 13. Recepción de archivos de Pdf 14. Revelado de planchas aluminio 15. Perforado de planchas 16. Doblado de planchas de aluminio 17. Instalación de plancha 18. Graduación de la máquina Rotativa <ol style="list-style-type: none"> a) Control de banda de bobina b) Revisión de mantillas c) Alimentación de humectador d) Alimentación de tintas 19. Impresión de prueba inicial 20. Control del proceso de impresión 21. Emparejado de periódico 22. Empaquetado y entrega a distribución <p>Muestra:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Recepción de materia prima • Graduación de máquina • Impresión a prueba inicial • Control de proceso de impresión • Emparejado de periodo

Maquinas rotativas utilizadas en el proceso de impresión de periódicos



Fuente: Empresa

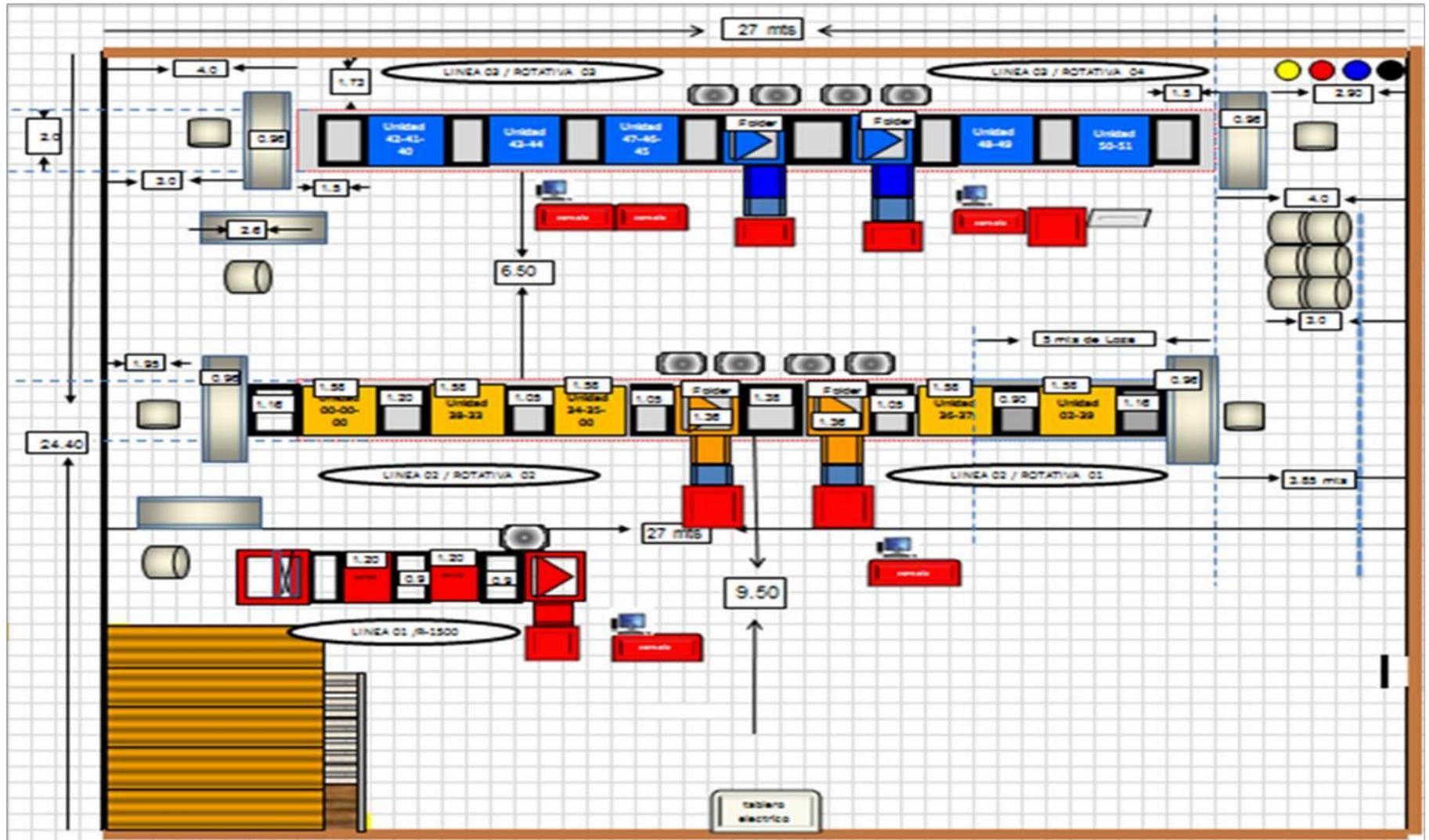


Diagrama de recorrido



