



**FACULTAD DE INGENIERÍA ARQUITECTURA
Y URBANISMO**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE
INGENIERÍA INDUSTRIAL**

TESIS

**PLAN DE MEJORA UTILIZANDO HERRAMIENTAS LEAN
MANUFACTURING PARA INCREMENTAR LA
PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN EN LA
EMPRESA ATLANTICA S.R.L. – CHICLAYO 2019**

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

Autores:

Bach. Agurto Medina Cesar Alexander

Código ORCID: 0002-5758-3740

Bach. Bernal Nuñez Oscar Javier

Código ORCID: 0002-5749-9178

Asesor:

Mg. Supo Rojas Dante Godofredo

Código ORCID: 0001-7484-2954

Línea de Investigación:

Infraestructura, Tecnología y Medio Ambiente

Pimentel – Perú

2020

**PLAN DE MEJORA UTILIZANDO HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING
PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN
EN LA EMPRESA ATLANTICA S.R.L. – CHICLAYO 2019**

Agurto Medina Cesar Alexander

AUTOR

Bernal Nuñez Oscar Javier

AUTOR

APROBADO POR:

Mg. Arrascue Becerra Manuel Alberto

PRESIDENTE DEL JURADO

Mg. Carrascal Sánchez, Jenner

SECRETARIO DEL JURADO

Mg. Supo Rojas, Dante Godofredo

VOCAL DEL JURADO

DEDICATORIA

A Dios, por ser nuestra guía y darnos el valor para seguir venciendo los obstáculos que se presentan en la vida.

Con afecto, dedicamos este trabajo a nuestros queridos padres, quienes fueron parte fundamental de nuestra formación académica cuyo esfuerzo hizo posible la culminación de esta importante meta.

Con mucho cariño, a todos nuestros compañeros con quienes compartimos muchos momentos de alegría y de quienes guardamos grandes recuerdos.

AGRADECIMIENTO

Agradecemos a Dios por protegernos durante todo el camino profesional y darnos fuerzas para superar obstáculos y dificultades a lo largo de toda la vida.

A nuestros padres, que no han enseñado a no desfallecer ni rendirnos ante nada y siempre perseverar a través de sus sabios consejos.

A nuestros docentes y asesor por compartir conocimientos y experiencias profesionales, para la realización de esta investigación.

Gracias a todas las personas que ayudaron directa e indirectamente en la realización de esta investigación.

**PLAN DE MEJORA UTILIZANDO HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING
PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN
EN LA EMPRESA ATLANTICA S.R.L. – CHICLAYO 2019**

**IMPROVEMENT PLAN USING LEAN MANUFACTURING TOOLS TO
INCREASE PRODUCTIVITY IN THE PRODUCTION AREA AT THE
ATLANTICA COMPANY S.R.L. - CHICLAYO 2019**

Cesar Alexander Agurto Medina¹

Oscar Javier Bernal Núñez²

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo diseñar un plan de mejora utilizando herramientas Lean Manufacturing para incrementar la productividad en el área de producción en la empresa Atlantica S.R.L. – Chiclayo 2019. Para lo cual se propuso un estudio de los principales indicadores de producción lo que permitirá realizar un diagnóstico de la situación actual de la empresa, teniendo un indicador importante que es la productividad con relación a la mano de obra, materia prima y horas-hombre, las cuales permitieron obtener un plan de producción en función a los niveles de producción mensual y reducir las pérdidas económicas ante el problema de paradas de máquinas y mermas en la empresa.

Para analizar la situación de Atlantica S.R.L., se aplicó una metodología de tipo descriptiva con un diseño no experimental bajo un enfoque cuantitativo y cuya población estuvo conformada por todo el personal del proceso de fabricación de sacos y con una muestra conformada por 30 trabajadores de diferentes áreas de producción.

Mediante la aplicación de la herramienta 5S, KANBAN y mantenimiento productivo total (TPM), además de las capacitaciones al personal administrativos y operarios, se logró alternativas de cambios dentro del proceso con el fin de reducir las paradas de máquinas y mermas que se presentan en el proceso de sacos de polipropileno.

Finalmente se logró analizar el beneficio/costo de la implementación el cual resultó favorable, asimismo esta propuesta permitirá mejorar los indicadores de producción y aumentar la productividad, logrando la mejora continua.

Palabras clave: Productividad, KANBAN, polipropileno, merma.

1 Adscrita a la Escuela Académica de Ingeniería Industrial, Pregrado, Universidad Señor de Sipán, Pimentel, Perú, email: amedinacesa@gmail.com, Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5758-3740>.

2 Adscrito a la Escuela Académica de Ingeniería Industrial, Pregrado, Universidad Señor de Sipán, Pimentel, Perú, email: bnunezoscar@crece.uss.edu.pe, Código ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-5749-9178>.

Abstract

The objective of this research was to design an improvement plan using Lean Manufacturing tools to increase productivity in the production area at Atlantica S.R.L. - Chiclayo 2019. For which a study of the main production indicators was proposed, which will allow a diagnosis of the current situation of the company, having an important indicator that is productivity in relation to labor, raw material and man-hours, which allowed to obtain a production plan based on the monthly production levels and reduce the economic losses in the face of the problem of machine downtime and waste in the company.

To analyze the situation of Atlantica SRL, a methodology of descriptive type was applied with a non-experimental design under a quantitative approach and whose population was made up of all the personnel of the bag manufacturing process and with a sample made up of 30 workers from different areas. of production.

Through the application of the tool 5S, KANBAN and total productive maintenance (TPM), in addition to the training of administrative and operative personnel, alternative changes were achieved within the process in order to reduce machine downtime and waste presented in the process of polypropylene bags.

Finally it was possible to analyze the benefit / cost of the implementation which was favorable, also this proposal will allow to improve the production indicators and increase the productivity, achieving the continuous improvement.

Key Words: *Productivity, KANBAN, polypropylene, decrease.*

ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN.....	10
1.1.	Realidad Problemática.....	11
1.2.	Trabajos Previos.....	13
1.3.	Teorías relacionadas al tema.....	17
1.3.1.	Productividad.....	17
1.3.2.	Plan de mejora aplicando herramientas de Lean Manufacturing.....	20
1.4.	Formulación del Problema.....	30
1.5.	Justificación e importancia del estudio.....	30
1.6.	Hipótesis.....	31
1.7.	Objetivos.....	31
1.7.1.	Objetivo General:.....	31
1.7.2.	Objetivos Específicos:.....	31
II.	MATERIAL Y MÉTODO.....	32
2.1.	Tipo y Diseño de Investigación.....	33
2.2.	Población y Muestra.....	33
2.3.	Variables, Operacionalización.....	33
2.3.1.	Variables.....	33
2.3.2.	Operacionalización.....	34
2.4.	Técnicas e Instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad.....	36
2.5.	Procedimientos de análisis de datos.....	36
2.6.	Criterios éticos.....	37
2.7.	Criterios de Rigor Científico.....	37
III.	RESULTADOS.....	38
3.1.	Diagnóstico de la empresa.....	39
3.2.	Propuesta de investigación.....	60
3.3.	Discusión de resultados.....	96
IV.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	97
4.1.	Conclusiones.....	98
4.2.	Recomendaciones.....	98
	REFERENCIAS.....	99

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: <i>Lista de técnicas Lean.</i>	21
Tabla 2: <i>Excelencia en las operaciones: La mejora continua.</i>	28
Tabla 3: <i>Significado de las siglas TPM.</i>	30
Tabla 4: <i>Variable dependiente.</i>	34
Tabla 5: <i>Variable Independiente</i>	35
Tabla 6: <i>Criterios éticos</i>	37
Tabla 7: <i>Criterio de rigor científico</i>	37
Tabla 8: <i>Turnos de trabajo por día</i>	58
Tabla 9: <i>Distribución de trabajadores por turnos.</i>	58
Tabla 10: <i>Horas-hombre del 2019.</i>	59
Tabla 11: <i>Producción Ene-Set 2019.</i>	59
Tabla 12: <i>Programa de capacitación sobre Kaizen y 5 S</i>	69
Tabla 13: <i>Costos de tiempos de búsquedas por procesos.</i>	72
Tabla 14: <i>Costo por hora-hombre</i>	72
Tabla 15: <i>Costos por tiempos de búsquedas con la aplicación de la metodología 5 S.</i>	73
Tabla 16: <i>Ahorro proyectado en tiempos de búsqueda</i>	74
Tabla 17: <i>Variación de los costos por tiempo de búsqueda</i>	74
Tabla 18: <i>Ahorro en Kg de scrap</i>	75
Tabla 19: <i>Variación de los costos promedio mensuales de scrap</i>	75
Tabla 20: <i>Ahorro total en costos aplicando 5 S</i>	76
Tabla 21: <i>Costos de capacitación en 5 S al área de Administración</i>	76
Tabla 22 : <i>Costos de capacitación en 5 S.</i>	77
Tabla 23: <i>Inversión en capacitación</i>	77
Tabla 24: <i>Cronograma de implementación</i>	78
Tabla 25: <i>Costos de implementación del Kanban</i>	80
Tabla 26: <i>Producción de sacos clase B con Kanban</i>	81
Tabla 27: <i>Costos de producir sacos B con Kanban</i>	81
Tabla 28: <i>Maquinaria para producción</i>	83
Tabla 29: <i>Paradas de máquina</i>	85
Tabla 30: <i>Tiempo y unidades no producidas por las paradas</i>	86
Tabla 31: <i>Tiempos y paradas aplicando TPM</i>	87
Tabla 32: <i>Tiempos de parada de la situación analizada y situación proyectada</i>	88
Tabla 33: <i>Sacos no producidos mensualmente debido a las paradas de máquina</i>	88
Tabla 34: <i>Pasos para el Mantenimiento Autónomo.</i>	89
Tabla 35: <i>Ficha de mantenimiento preventivo</i>	90

Tabla 36: <i>Cronograma de implementación de TPM</i>	91
Tabla 37: <i>Programa de capacitación para Mantenimiento Productivo Total (TPM)</i>	92
Tabla 38: <i>Costos de capacitación en TPM</i>	93
Tabla 39: <i>Productividad basada en costos</i>	94
Tabla 40: <i>Mejora proyectada en sacos</i>	94
Tabla 41: <i>Costos del plan de mejora</i>	95
Tabla 42: <i>Beneficios del plan de mejora</i>	95

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: <i>Escala para las 5S.</i> _____	25
Figura 2: <i>Organigrama de la empresa Atlántica S.R.L.</i> _____	40
Figura 3: <i>Flujograma de fabricación de sacos.</i> _____	43
Figura 4: <i>DOP fabricación de sacos</i> _____	44
Figura 5 : <i>Diagrama de Análisis de Procesos de fabricación de sacos en Atlántica S.R.L.</i>	45
Figura 6: <i>Diagrama Ishikawa (Causa-Efecto)</i> _____	56
Figura 7: <i>Ishikawa (Causa-Efecto) – Falla en telares.</i> _____	57
Figura 8: <i>Zonas seleccionadas para la implementación 5 S</i> _____	61
Figura 9: <i>Clasificación 5 S</i> _____	62
Figura 10: <i>Modelo de tarjeta roja</i> _____	63
Figura 11: <i>Colores y formas para la señalización</i> _____	65
Figura 12: <i>Formato para inspeccionar la limpieza</i> _____	66
Figura 13: <i>Grupo de coordinación 5 S Fuente: Elaboracion Propia</i> _____	68
Figura 14: <i>Formato Auditoria 5s</i> _____	70
Figura 15: <i>Modelo de tarjeta Kanban</i> _____	80

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad Problemática.

Contexto Internacional

Rojas y Gisbert (2017) el problema de la mayoría de organizaciones que no crecen es que no se someten a implementar mejoras, ya que si estas mejoras se realizan dentro de un proceso se tendrá en cuenta la disminución de tiempos en todas las áreas en la empresa, esto permitirá que se logre mejores los costos e incrementar la productividad. Al lograr este objetivo permitirá a la organización ser más competitiva y sostenible en el mercado.

Según la revista *Lean Manufacturing: Implantación 5S* las dificultades que generalmente presentan las empresas se deben a que no implementan bien las herramientas Lean, para esto los autores Manzano y Gisbert (2016) opinan que:

Para implementar con éxito la metodología Lean es necesario tener un equipo de trabajo motivado, esto permitirá que los resultados sean visibles en un tiempo más corto, al contar con el personal con mayor motivación esto se reflejará en el aumento de la productividad.

5S es el apoyo principal para iniciar la ejecución de las metodologías lean, por lo que es importante comenzar con este proceso. La mejora en la Mype se basa en una sólida organización y limpieza del trabajo, en toda la fábrica.

Contexto Nacional

Loayza (2016) en la revista *Estudios Económicos* expresa que “a pesar del progreso económico del Perú en los últimos años, la productividad en las empresas está todavía rezagada” (p. 9).

Banco Mundial BM (2018) sugiere que una estrategia gradual, enfocada en el territorio para brindar apoyo de manera escalonada, podría ser muy efectiva para los agricultores y otros actores del sistema alimentario para que mejoren sus niveles de productividad y competitividad.

Lavado y Ramírez (2016). En la productividad se aplica lo de que no hay límites claros; la revolución industrial confirma lo expresado anteriormente. Las economías pueden

producir más unidades del mismo producto con el mismo número de recursos si se usan en forma más eficiente. El factor crítico en este caso son las innovaciones que facilitan este cambio.

Las estimaciones de productividad en Perú indican que existen diferencias significativas en este indicador en comparación de los indicadores de economías desarrolladas. La productividad laboral en Estados Unidos es de cinco a seis veces mayor que la productividad en el Perú y es cinco veces mayor en Alemania que la productividad laboral en nuestro país. La productividad tiene la característica que se correlaciona fuertemente con el ciclo económico.

Contexto Local

Arrascue, Alvites y Delgado (2016). En la empresa ATLÁNTICA SRL, descubrieron que la mayor dificultad que tenía la empresa era llegar a los niveles de productividad planificados en Telares, que es donde se confecciona la tela que luego será la base con la que se fabricará los sacos. Lo que sucede en esta área hay una constante parada de máquina como consecuencia mayormente por la continua rotura de la trama, que a su vez ocasiona la obstrucción y el desgaste de las partes mecánicas, esto es como consecuencia de que el hilo de polipropileno emite un polvo de resina que cae sobre estas partes, ocasiona paradas y mantenimiento correctivo de las máquinas, con la consiguiente falla en los sacos que también genera una gran cantidad de desperdicio.

Actualmente, la competencia de las empresas de bolsas de polipropileno ha aumentado debido a la alta tasa de demanda en especial de las empresas agroindustriales. Por lo tanto, es necesario buscar nuevas opciones para poder incrementar la productividad y disminuir los costos de fabricación de sus productos en ATLÁNTICA SRL, a fin de ofrecer productos con precios más competitivos para sus clientes, lo que le permitirá ser más competitiva y al mismo tiempo mantener la preferencia de los mercados por sus productos.

Los problemas que destacan en el proceso de producción de Atlántica S.R.L; donde se realiza este trabajo de investigación, entre otros son:

- En el área de extrusión, las mermas de producto son altas, no se está cuantificando, esto está causando incremento de los costos.
- En el área de impresión, el trabajo está desorganizado con espacios pequeños y el suelo se encuentra con desechos del proceso, esto ocasiona reprocesos.
- En el área de conversión, el desorden se debe a la aglomeración de productos terminados en toda el área, presencia de herramientas innecesarias, lo que provoca un entorno de trabajo inadecuado donde el operador no está motivado, lo que conduce a malos procesos.
- Otro problema importante asociado con la producción son la falta de calificación de operadores, no tienen mano de obra con las competencias necesarias para este tipo de industria debido a la alta rotación del personal.

1.2. Trabajos Previos

Nivel Internacional

Alejandro (2013) en su estudio para lograr mejorar la productividad de la empresa con un resultado de 83% de incremento, esto se logró en base a un estudio de tiempos y a mejorar las competencias de la mano de obra, así mismo se obtuvo aumentar las ventas en el servicio mecánico. Para lograr estos cambios proponen implementar fichas de control de limpieza para evitar los retrasos y sobrecostos.

Imbaquingo (2012). Su propuesta es incrementar el rendimiento de los procesos de producción, para ello el método utilizado fue el ISO 9001-2008, el cual mide los procesos administrativos, en soporte y en implementación. Los indicadores son: Calidad y satisfacción con los productos, eficiencia y eficacia en los proyectos, en el cálculo de la productividad, en Post-Cosecha el principal problema es el desperdicio, alta proporción de

flores nacionales que bordean el 16 %, el mayor problema que surge es la metodología de producción aplicada en los procesos donde las actividades se ejecutan constantemente por lo que el personal debe realizar la misma durante 6 horas al día en 6 días por semana lo que generan mucha fatiga, por lo que la calidad es baja. También hay una mejora en las horas / trabajadores en los resultados, lo que corresponde a una mejora en la productividad del 11,74%,

Padilla (2012) propone gestionar la calidad del área de producción de piezas de vehículos, que tenga como objetivo estandarizar todas las actividades del proceso de producción, que cumpla con las especificaciones demandadas en el proceso de fabricación. Para ello se propone ejecutar el Just in Time, que resultó en la mejora en la eficiencia de cada operación realizada. Los logros encontrados en el estudio fueron 36,000 unidades de automóviles por año para un aumento en la producción de 54,000 unidades y con un incremento en ventas de \$ 1148 millones, la industria creció un 34% en la productividad, se obtuvo unas ventas anuales totales de 125,000 unidades.

Yépez (2008), El objetivo es proponer un el control de producción basado en Lean Manufacturing. En el diagnostico a la empresa se detectó lo siguiente: tiempo en espera, exceso de transporte, movimientos innecesarios, desorden, no hay control de inventarios; luego de un análisis y reflexión a profundidad se llega a proponer para solucionar esta problemática la herramienta 5S completando y analizando el formato propuesto para la identificación de residuos. Se concluyó también que el proceso de producción puede trabajar con solo 23 pasos en lugar de los 27 pasos que tiene actualmente, dado que se eliminaron los desechos y pasos innecesarios con lo cual se reducen 10 pasos con desechos a solo 2, lo que permite alcanzar una productividad del 62.96% en comparación con el 37.04% que tenía anteriormente logrando un incremento en la productividad del 91.30%.

Nivel Nacional

Alvarado (2015). Describe el problema que ha experimentado inconsistencia con el trabajo realizado en ONP en términos de pagos a personas, y declara que este evento ocurre debido a problemas estructurales en la institución, por lo tanto, Alvarado argumenta que aplica la teoría de Kaizen para incrementar la productividad al momento de otorgar las pensiones apoyado en un rediseño de sus procesos, con el fin de lograr el cumplimiento dentro del período estipulado de 90 días, un evento que actualmente no se logra cumplir. Comenzó haciendo una reingeniería en sus procesos que los adaptó a las exigencias que encontró en casa caso, mejoró la organización de las áreas, incluyó la calificación del flujograma de procesos de manera visible para el personal. Como resultado consiguió incrementar su productividad en un 24%, al pasar de un 65% en 2015 a 99% en el año siguiente.

Arana (2014). Se plantea incrementar la productividad en la línea de carteras de la empresa mediante un sistema de mejora continua, para esto hace uso de las siguientes herramientas: Brainstorming, 5W, AMFE, 5S, QFD, Control de Calidad, apoyadas en el ciclo de Deming (PHVA), esto permitió un incremento en la productividad de en 1.01%, se obtuvo un ahorro mensual de S/. 10,000 soles.

Pacheco (2014). El investigador propone la ejecución del mantenimiento productivo total para mejorar la gestión del mantenimiento en la empresa, basándose también en información sobre el sistema de gestión de calidad. En resumen, se optimizó el mantenimiento entre 60 y 90%, por lo que se recomienda continuar implementándolo en la empresa para obtener la aplicación completa. El método utilizado para el mantenimiento permite incrementar la productividad y la eficiencia del equipo. La contribución que hace a mi disertación es como la implementación correcta del mantenimiento productivo total permite aumentar la productividad del equipo.

Novoa y Terrones (2012), demostraron la viabilidad de mejorar la estandarización de los tiempos para aumentar la productividad. Los tiempos estándar se calculan con respecto al ciclo de un día hábil, se da una tolerancia del 5% para el personal, el tiempo

estándar para la producción de cada tambor y botella se calcula en 7.55 min. Con este tiempo estándar se obtiene una ganancia de 1.5 en cada bidón. La eficiencia es del 84% como resultado de utilizar el 84% del agua no tratada para cada bidón y que se desperdicia el 16%. La productividad laboral de 20 unidades / H-H y de las máquinas 7 unidades / H-M. Las operaciones en la línea de producción son: prelavado, lavado de contenedores, lavado de contenedores, desinfección de contenedores, embalaje de envases, sellado / codificación de contenedores, embalaje de contenedores y transporte de contenedores. Un factor crítico, como el tiempo, se controla en cada etapa. El tiempo estándar ideal para el prelavado a dos manos es 1.28 min, para 0.268 min / desinfección del bidón.

Nivel local

Saavedra (2013), Argumenta que una distribución adecuada de los equipos en la empresa tiene una influencia positiva para el movimiento que realizan los operadores en términos de traslado de los materiales y productos. Llega a las siguientes conclusiones: Los principales problemas en la producción de mangos frescos de exportación en Gandules INC SAC son las actividades que no añaden valor, transporte innecesario después de las operaciones de descarga, lavado y secado de frutas en el túnel. Con la estandarización del trabajo y el ajuste de la velocidad de trabajo al ciclo de producción, fue posible incrementar la productividad a 0.6 paletas / h-h, lo que mejoró la productividad en el proceso productivo impulsado por los indicadores de tiempo y trabajo utilizado, ya que la misma cantidad de ambos recursos La ventaja de la propuesta de mejora es un aumento del 17% en promedio en comparación con el ingreso anual total en los próximos años.

Puyen (2011). El objetivo es proponer un modelo de fabricación que permita aumentar la productividad mediante la optimización del uso de recursos de producción. Se concluyó que: la productividad actual es de 72% con una eficiencia del 27% Con la ejecución de la técnica 5s se obtiene una reducción del 53.44% en las compensaciones de la línea de extrusión, reducción del 88.78% en el tiempo dedicado al traslado de la materia prima, correspondiente a un ahorro de S / 71, utilizado un adecuado traslado de producto terminado el tiempo disminuye en un 88.64% correspondiendo un ahorro de S / 416.26 por

mes, el tiempo de búsqueda en los diversos moldes han ido de 16 min a 5 min - 13 min a 6 min y de 10 min a 5 minutos.

1.3. Teorías relacionadas al tema.

1.3.1. Productividad

Vamos a revisar definiciones que explican esta variable:

1.3.1.1. Definición de Productividad

Aquino & Castañeda (2015) Citan el trabajo realizado por Schroeder (1992) donde define a la productividad como la relación entre las entradas y salidas de un sistema de producción. La productividad se debe medirse como la relación que hay en la proporción del producto obtenido dividido por el insumo necesario para su producción. Si se produce más productos con los mismos recursos se mejorará la productividad. Del mismo modo al usar menos recursos para producir el mismo resultado también mejora la productividad.

Carro y Gonzales (2012). Mencionan que la productividad está directamente relacionada a la mejora del proceso de producción. Cuando se habla de mejora se refieren a la comparación favorable que debe haber entre la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de bienes o servicios producidos con dichos recursos. En resumen podemos decir que la productividad es lo que nos permite relacionar lo que se produce (productos o salidas) y los recursos utilizados para generarlo (recursos o entradas).

$$Productividad = \frac{Salidas}{Entradas}$$

El problema que generalmente surge es como definir el sistema, determinar la unidad de medición para los indicadores de las entradas y salidas, establecer los criterios que utilizara la empresa para medir la productividad y contra que indicador se va a comparar.

Se establece la productividad como el nivel de rendimiento que se obtiene al utilizar los recursos que dispone la empresa para lograr productos o servicios predeterminados. Si comenzamos con el hecho de que las tasas de productividad se obtienen de la relación recursos-productos, en teoría hay tres formas de aumentarlas:

- Mayor cantidad del producto y mantenga la misma cantidad de recursos.
- Reduzca los recursos y conserve la misma cantidad de producto.
- Aumente el producto y reduzca los recursos al mismo tiempo y de forma proporcional.

La productividad mide la destreza con la que los recursos que posee la empresa se han combinado y utilizado para lograr los productos deseados.

Formula de productividad:

$$Productividad = \frac{Producción}{Recursos}$$

$$Productividad = \frac{Productos\ logrados}{Recursos\ utilizados}$$

Reder & Heizer (2014). Si se utiliza un único factor para establecer la productividad a este se le denomina como productividad de un solo factor, que indica la relación entre los bienes producidos y un específico recurso demandado en su producción. Aunque es importante tomar en cuenta que en el cálculo de la productividad multifactorial debemos incluir varios factores productivos (trabajo, material, energía, capital), cuyo resultado se denomina como productividad total.

1.3.1.2. Historia de la Productividad

CEFOF (1995). Siempre la productividad ha estado asociada con los procesos productivos y que comenzó con la revolución industrial, en la Segunda Guerra

Mundial fue que tomó mayor fuerza. En 1948, se creó el "Consejo Productivo Angloamericano", que sirvió un espacio de enlace entre la Europa en ruinas debido a la guerra y los Estados Unidos que comienza a ubicarse como una potencia tanto económica como militar. Por otro lado, Japón como el ave Phoenix, mostro un resurgimiento solucionando el problema de productividad cuando la estudió tomando como base a este consejo.

En 1955 Japón creó el Centro de Productividad (JPC), que responde a la necesidad que tenía Japón de superar la competitividad a nivel internacional de su competencia, lo que llevó a obtener uno de los niveles de productividad más sobresalientes del mundo en el sector manufacturero (Centro de Productividad de Japón, sf). Países como China, la Unión Soviética, los países de Europa del Este, África, Tailandia, Singapur, Corea del Sur, Brasil y Vietnam siguieron el ejemplo de Japón para aumentar su productividad.

1.3.1.3. Índice de Productividad

Rodríguez, Caldera y Vega (2007) dicen que el resultado del valor numérico que se obtiene de la relación entre la producción obtenida y los recursos utilizados en su producción se lo denomina como el Índice de Productividad

$$\text{Índice de Productividad} = \frac{\text{Producción obtenida}}{\text{Recursos utilizados}}$$

1.3.1.4. Factores que afectan la Productividad.

Schroeder (1992) citado en Aquino & Castañeda (2015). Nos dice que ni es suficiente la medición para el mejoramiento de la calidad pues este es sólo el primer paso en esa dirección, el siguiente paso es comprender correctamente los factores que influyen en la productividad y determinar los factores críticos que afectan el mejoramiento de una productividad dada.

1.3.1.5. Tipos de Productividad

Carro y Gonzales (2012) Describen que a pesar de que existen diferentes

tipos de productividad que son diferentes entre sí, estas deben usarse dentro de la empresa y aprender a usarlas de manera óptima, ya que ayudarán en gran medida al rendimiento de su industria, de esta manera usted puede lograr el éxito

La productividad laboral

Es la productividad que se calcula en función de la hora-hombre trabajada, también se define en función de la disminución o aumento en el rendimiento para la producción del producto dependiendo de la hora-hombre de trabajo necesaria para elaborar el producto final.

Productividad parcial.

Esta categoría se calcula en base a la cantidad producida utilizando un solo tipo de recurso.

Factor de productividad total.

Tiene en cuenta el volumen de producción, difiere del anterior concepto en que se utilizan diferentes recursos para obtener el producto final.

1.3.2. Plan de mejora aplicando herramientas de Lean Manufacturing

1.3.2.1. Definición de Plan

Pérez y Merino (2009) Esta palabra tiene su origen etimológico en latín. Por lo tanto, podemos saber que en particular emana de la palabra latina planus que se puede traducir como "plana". Este es un modelo desarrollado antes de la ejecución de una acción, con el objetivo de dirigirlo y canalizarlo. Un plan también es una redacción que especifica los detalles necesarios para realizar un trabajo.

1.3.2.2. Lean Manufacturing

Hernández y Vizán (2013). Argumentan que Lean consiste en un sistema de producción con muchas dimensiones que afecta directamente la eliminación de

residuos al aplicar técnicas que se describirán a continuación. Lean significa un cambio cultural en la organización que parte de un alto compromiso y liderazgo por parte de la gerencia de la empresa para poder implementarlo correctamente. Es complejo el poder hacer un esquema simple que refleje los múltiples pilares, fundamentos, principios y métodos que contempla y que por lo general no son homogéneos, considerando que en muchos casos se tratan de términos y conceptos que varían según la fuente consultada. Por lo que se debe resaltar que los académicos y consultores no están claros al momento de definir si una herramienta es lean o no.

Tabla 1:

Lista de técnicas Lean.

• Las 5 S	• Orientación al cliente
• Control Total de Calidad	• Control Estadístico de Procesos
• Círculos de Control de Calidad	• Benchmarking
• Sistemas de sugerencias	• Análisis e ingeniería de valor
• SMED	• TOC (Teoría de las restricciones)
• Disciplina en el lugar de trabajo	• Coste Basado en Actividades
• Mantenimiento Productivo Total	• Seis Sigma
• Kanban	• Mejoramiento de la calidad
• Nivelación y equilibrado	• Sistema Matricial de Control Interno
• Just in Time	• Cuadro de Mando Integral
• Cero Defectos	• Presupuesto Base Cero
• Actividades en grupos pequeños	• Organización de Rápido Aprendizaje
• Mejoramiento de la Productividad	• Despliegue de la Función de Calidad
• Autonomación (Jidoka)	• AMFE
• Técnicas de gestión de calidad	• Ciclo de Deming
• Detección, Prevención y Eliminación de Desperdicios	• Función de Pérdida de Taguchi

Fuente: Hernández y Vizán (2013)

También confirman que Lean Manufacturing es una filosofía con base en el ser humano, quien establece como mejorar y optimizar un sistema de producción que se enfoca en identificar y eliminar todo tipo de "desperdicio", definido como los procesos o actividades en los que usa más recursos que lo necesario. Reconocen varias formas de "desperdicios" que se encuentran con frecuencia en la producción y que son: sobreproducción, tiempo de espera, transporte, procesamiento de excedentes, inventario, movimiento y defectos. Lean analiza los procesos o actividades que no debemos hacer

porque no generan valor para el cliente y procede a su eliminación. tiliza una aplicación sistemática y ordenada de un conjunto integral de herramientas que cubre casi todas las áreas de fabricación: organización del trabajo, control de calidad, flujo de producción interno, mantenimiento, gestión de la cadena de suministro Los beneficios logrados en una implementación Lean contiene herramientas y procedimientos son visibles y son probados en varias empresas a nivel mundial.

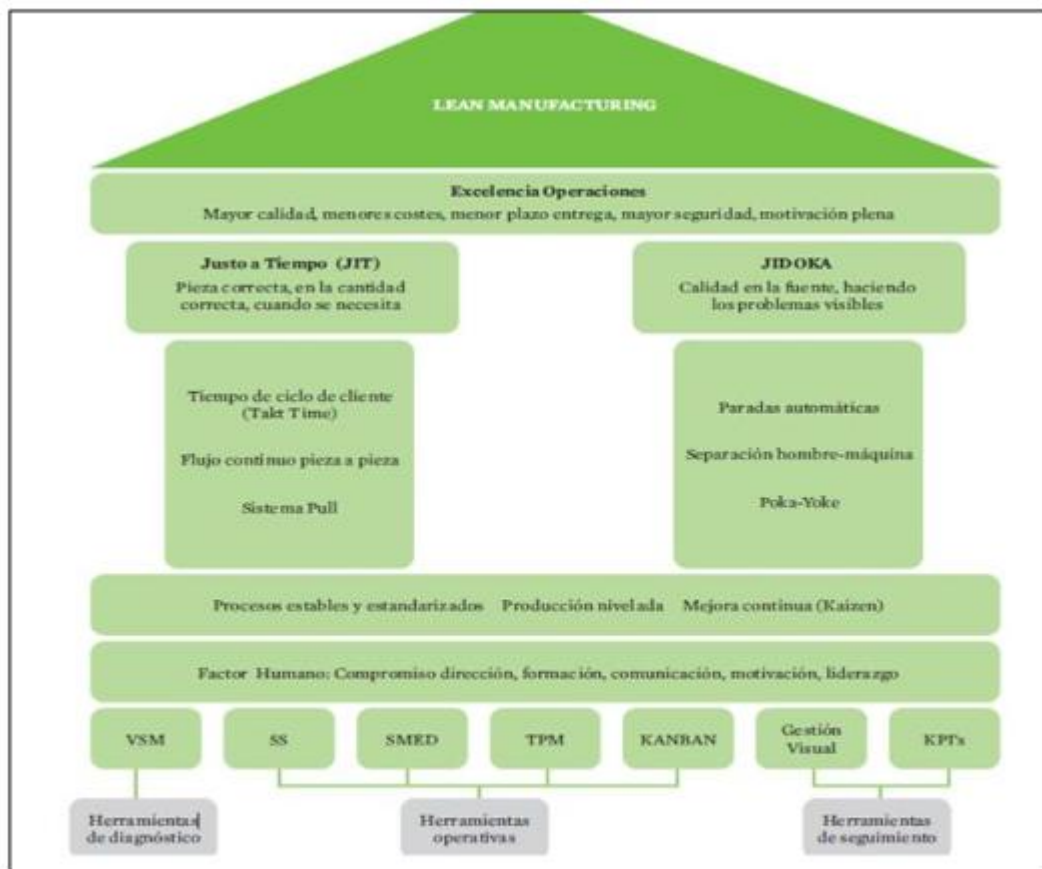


Figura 1: Adaptación actualizada de la Casa Toyota
Fuente: Hernández y Vizán (2013)

Objetivos de Lean Manufacturing o Manufactura Esbelta:

Cuatrecasas (2010), Nos explica que la mejora continua es una filosofía que elimina el desperdicio en toda la empresa con la finalidad de minimizar los costos, mejorar procesos, elevar la satisfacción del cliente y mejorar los márgenes de beneficio para la empresa. Lean Manufacturing les da a las empresas las herramientas

necesarias para destacar en un mercado global muy competitivo que requiere alta calidad, entregas rápidas y eficientes a un bajo costo.

La fabricación esbelta está específicamente dirigida a: Reducir los desechos considerablemente, reducir el espacio de área de almacenamiento y producción, contar con sistemas de producción más eficientes, crear procesos de entrega de materiales competitivos y trabajar con una distribución de planta que permita la flexibilidad en el proceso de producción.

1.3.2.3. Just In Time

Hernández y Vizán (2013) Afirman que Ohno sentó las bases para el nuevo sistema de gestión JIT / Just in Time, que es una parte importante del conocido Toyota Manufacturing System (TPS). Sus primeras aplicaciones tuvieron como objetivo reducir radicalmente los tiempos empleados en el cambio de herramientas que necesitaba una determinada producción, creando las bases de lo que actualmente se conoce como el sistema SMED. Bajo la protección de la filosofía JIT, se desarrollaron otras técnicas como son: el sistema Kanban, Jidoka, Poka - Yoke, que enriqueció el sistema de producción Toyota.

El sistema JIT / TPS logró gran notoriedad en la crisis petrolera de 1973 y que ocasiono la pérdida que tuvieron muchas compañías japonesas. Toyota fue la que sobresalió por encima de otras compañías y el gobierno japonés alentó la extensión del modelo a otras compañías.

A partir de esta experiencia con el JIT, la industria japonesa comienza a ganar ventaja competitiva sobre Occidente. Debe tenerse en cuenta que Taichi Ohno reconoció que JIT surgió del esfuerzo por superar, mejorar la productividad y, en última instancia, la necesidad de reducir costos, lo que demuestra que en tiempos de crisis las ideas surgen con más fuerza.

1.3.2.4. KANBAN

. Cuatrecasas (2012) afirmó que Kanban es una tarjeta o sistema de información que permite una producción eficiente (en la actualidad, en muchos casos, son sistemas electrónicos y pedidos mediante programas de computadora). Esta tarjeta se utiliza para solicitar los materiales que deben ser reemplazados ya que se han consumido en el proceso de producción. Es tan simple, en las tarjetas se incluyen datos que identifican la entrega solicitada (parte, código, número y tamaño de lote, solicitante, destinatario, etc.). Las tarjetas están unidas a contenedores o envases en que va el material o productos correspondientes, cada una indica la cantidad que debe contener el contenedor o envase. Hay de dos tipos:

a) **Tarjeta de producción:** Sirve para solicitar la producción de un nuevo lote de producto, que llevará la tarjeta correspondiente, en lugar de otra que tendrá el producto terminado solicitado por el siguiente proceso. El kanban señala la cantidad que se debe ordenar para la producción de acuerdo con el proceso anterior.

b) **Tarjeta de transporte:** Sirve para realizar el retiro de un lote, se coloca en el contenedor o envase de producto terminado en un proceso para llevarlo al siguiente. Especifica la cantidad que se enviará al siguiente proceso.

1.3.2.5. Las 5S

Hernández y Vizán (2013) Expresan que la implementación de las 5S conlleva a ejecutar de forma metódica primero los principios de orden y limpieza en el lugar de trabajo. Las siglas 5S corresponden a las iniciales japonesas de cinco palabras que comienzan con "S": Seiri, Seiton, Seiso, Seiketsu y Shitsuke.

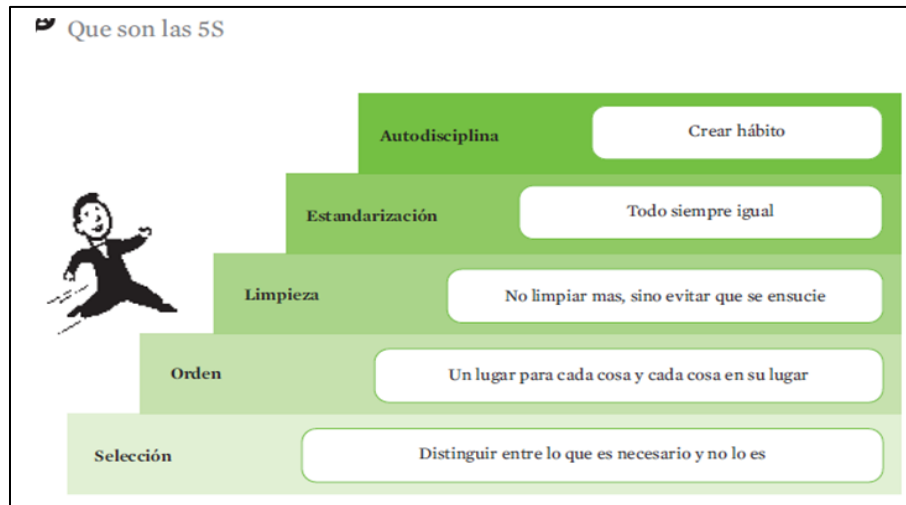


Figura 1: Escala para las 5S.

Eliminar (Seiri)

Rajadell y Sanchez (2010), es el primer paso el cual se inicia clasificando los materiales para luego proceder a eliminar del área de trabajo todos los elementos innecesarios para la realizar el trabajo. Consiste en seleccionar lo que es necesario de lo que no es necesario para luego eliminar lo innecesario para evitar estorbos y elementos que no generan valor al producto.

Las acciones a realizar son:

- Seleccionar en la zona de trabajo lo que realmente es necesario que este eliminando lo innecesario.
- Colocar las herramientas en lugares visibles señalizando cada ubicación para realizar su búsqueda en menos tiempo.
- Sacar del área de trabajo los elementos que puedan alterar el rendimiento de los equipos y que pueden ocasionar paradas.
- Eliminar la información innecesaria que induzca a tomar decisiones erróneas.

La aplicación correcta del Seiri puede permitir a la empresa los siguientes beneficios:

- Liberar espacio en planta que no se esta usando adecuadamente.
- Disminuir el tiempo utilizado para ubicar los materiales, herramientas, utillajes, etc.
- Control visual del área de trabajo.
- Mejorar la seguridad laboral.

Ordenar (Seiton)

Hernández y Vizán (2013), se trata de ordenar los elementos que se han establecido como necesarios, para que se encuentren con facilidad, definir su lugar de emplazamiento señalizándolo para facilitar su ubicación y posterior retorno para mantener el orden

La actitud que se opone al seiton, es la de “ya lo ordenaré mañana”, que generalmente suele convertirse en “dejar cualquier cosa en cualquier sitio”. Las actividades a realizar son:

- Señalizar todas las áreas de trabajo, inclusive las zonas de paso.
- Tener un lugar adecuado para colocar cada elemento necesario.

Limpieza (Seiso)

Hernández y Vizán (2013), Es la limpieza que siempre debe haber en el lugar de trabajo para facilitar la identificación de defectos y luego poder eliminarlos. Está compuesta por las siguientes actividades:

- Incorporar la limpieza al trabajo cotidiano.
- Establecer los protocolos de limpieza en cada área.
- Centrarse en la eliminación de los focos de suciedad.

Estandarizar (Seiketsu)

Hernández y Vizán (2013). Permite asegurar las metas alcanzadas con las tres primeras “S”, estandarizar nos permite asegurar a que un determinado procedimiento establecido siempre se cumplirá en la organización. Establecer estándares es la mejor manera de facilitar el trabajo de todos, ya sea con la ayuda de un documento, , una fotografía o un dibujo. El principal enemigo del seiketsu es no tener continuidad en lo que se ejecuta, es decir “hoy sí y mañana no”, lo más probable es que los días de incumplimiento se multipliquen.

Su implementación permite obtener:

- Mantener la continuidad de los indicadores.
- Cumplir con los protocolos de limpieza que se han establecido.
- Comunicar a todo el personal la importancia de cumplir los estándares establecidos.
- Crear hábitos de orden y limpieza en toda la organización.
- Evitar accidentes laborales

Disciplina (Shitsuke)

Rajadell y Sanchez (2008), nos facilita el poder cumplir con los procesos establecidos anteriormente. Es el nexo entre las 5s y el lograr el mejoramiento continuo, se compone de:

- Cumplimiento de las normas y estándares establecidos para conservar un adecuado lugar de trabajo.
- Compromiso con las normas que ha establecido la organización.
- Incentivar el hábito de controlar y reflexionar sobre el nivel de cumplimiento de las normas.
- Comprende la importancia del trabajo en equipo y el respeto por los demás.

1.3.2.6. Mejora continua y Kaizen

Hernández y Vizán (2013) confirman que el concepto de mejora continua ha sido mencionado anteriormente como clave para implementar correctamente el Lean Manufacturing. La mejora continua busca eliminar el desperdicio en los procesos de la empresa. El elemento crucial para obtener este objetivo es el trabajo en equipo y la comunicación bajo el espíritu Kaizen.

El significado de Kaizen es "cambiar para mejorar"; es el cambio en la actitud de las personas hacia el trabajo. Lograr una actitud de mejora continúa que debe darse en todos los procesos que permita evolucionar hacia mejores prácticas. La mejora continua y el espíritu de Kaizen son conceptos maduros, incluso si no tienen una aplicación verdaderamente extendida. Su importancia puede parecer muy simple y, en su mayor parte, lógica y de sentido común, pero la realidad muestra que en el entorno empresarial su aplicación es complicada, pero que si existe un pensamiento y una organización dinámica se mantendrán con el tiempo. Los beneficios de su aplicación son claros puesto que los estudios indican que las empresas que realizan un esfuerzo continuo para llevar a cabo proyectos de mejora continua se están moviendo con un crecimiento continuo de más del 10% por año.

Tabla 2:

Excelencia en las operaciones: La mejora continua.

Los 10 puntos clave del espíritu Kaizen

1. Abandonar las ideas fijas, rechazar el estado actual de las cosas.
2. En lugar de explicar los que no se puede hacer, reflexionar sobre cómo hacerlo.
3. Realizar inmediatamente las buenas propuestas de mejora.
4. No buscar la perfección, ganar el 60% desde ahora.
5. Corregir un error inmediatamente e in situ.
6. Encontrar las ideas en la dificultad.
7. Buscar la causa real, plantearse los 5 porqués y buscar la solución.
8. Tener en cuenta las ideas de diez personas en lugar de esperar la idea genial de una sola.
9. Probar y después validar.
10. La mejora es infinita.

Fuente: LeanSis.

1.3.2.7. Mantenimiento Productivo Total (TPM)

Cuatrecasas (2012) afirma que el objetivo del TPM es maximizar el trabajo general de los equipos en producción mediante la eliminación de fallas, y accidentes con la participación de todos los miembros de la compañía. El personal y la maquinaria deben operar de manera coordinada para lograr condiciones de cero fallas y cero defectos, lo que resulta en un proceso de flujo continuo. Finalmente, a través de TPM, pudimos optimizar la gestión de equipos de producción para mejorar el rendimiento de los equipos y su productividad.

Objetivos de TPM

El TPM en una planta de producción requiere la creación de un entorno favorable que abarque a todas las personas involucradas, así como su capacitación y formación necesarias. El TPM nace en Japón y quieren lograr alcanzar tres objetivos que podemos llamar 3 Y, ya que estas son tres expresiones que en fonética japonesa comienzan con Y. Estos tres objetivos las siguientes:

YAKUKI Motivación o cambio en la actitud del personal involucrado directa o indirectamente en el programa. Se busca lograr una disposición favorable a los cambios que se deben introducir y un espíritu de colaboración entre ellos.

YARUUDE. Habilidad o destreza para realizar las tareas encomendadas. Por ejemplo, sería un caso de tener que combinar tareas productivas con tareas de mantenimiento.

YARUBA Ambiente de trabajo propicio y en ningún caso hostil. Es importante que la introducción de PMS se realice con el mínimo de problemas y posibles traumas.

Tabla 3:

Significado de las siglas TPM.

T	Total Participación de sus miembros
P	Productividad (volúmenes de ventas y ordenes por personas)
M	Mantenimiento de clientes actuales y búsqueda de nuevos

Fuente: (Hernández, 20015)

1.4. Formulación del Problema.

¿Mediante un Plan de mejora utilizando Lean Manufacturing se incrementará la productividad en Atlantica S.R.L.?

1.5. Justificación e importancia del estudio.

Este proyecto se elaboró porque es necesario aportar conocimientos adquiridos durante toda la formación académica profesional para lograr reducir ciertos problemas que presenta la empresa Atlantica S.R.L., realizando un plan de mejora utilizando Lean Manufacturing con el objetivo de mejorar la productividad de la empresa y obtener productos de mejor calidad.

El presente análisis se realizó por la necesidad de conocer por parte de los propietarios de la empresa Atlantica S.R.L., los errores que se vienen dando en cuanto a su productividad, con el fin de poder mejorar la calidad, la presentación, la seguridad y garantía de sus productos.

Esta investigación se realizó para lograr incrementar la productividad y utilidades que servirá de mucha ayuda para la empresa, también brindar mejoras en la manipulación del producto en proceso a los trabajadores dándoles la indumentaria necesaria así como reiteradas capacitaciones sobre lo que son las buenas prácticas de manufactura y control de calidad, para un trabajo eficiente.

En el contexto ambiental incentivar a los trabajadores y a los dirigentes de la empresa tomar conciencia de la contaminación ambiental que se está suscitando en los últimos tiempos en el Perú así también en el Distrito de La Victoria, por ello es necesario capacitar en estos temas a todo el personal.

1.6. Hipótesis.

Con una propuesta para la utilización de herramientas Lean Manufacturing se consigue aumentar la productividad en la empresa Atlantica S.R.L.

1.7. Objetivos.

1.7.1. Objetivo General:

Diseñar una propuesta de mejora con herramientas Lean Manufacturing para incrementar la productividad en Atlantica S.R.L

1.7.2. Objetivos Específicos:

- Conocer la situación actual del proceso de producción y su productividad en la empresa Atlantica SRL.
- Determinar los problemas principales del área de producción que inciden en la productividad.
- Elaborar un plan de mejora utilizando herramientas de lean manufacturing en el área de producción.
- Analizar el B/C de la propuesta.

II. MATERIAL Y MÉTODO

2.1. Tipo y Diseño de Investigación.

2.1.1. Tipo de investigación.

Aplicada. Porque se utilizarán conceptos y herramientas desarrollados anteriormente para resolver el problema de la presente investigación.

Descriptiva. Porque se describe las variables de la investigación para tener un cabal entendimiento de las mismas.

2.1.2. Diseño de investigación.

No experimental porque se trabajará con la información obtenida sin alterarla es decir con datos reales.

Cuantitativo porque utilizará mayormente datos numéricos en su diagnóstico y como resultado de su propuesta.

2.2. Población y Muestra.

Población

Compuesta por los procesos de producción y el personal de producción de Sacos de ATLANTICA S.R.L.

Muestra

Corresponde a 30 trabajadores de diferentes áreas de producción. El Muestreo será tipo no Probabilístico por Conveniencia.

2.3. Variables, Operacionalización.

2.3.1. Variables

Dependiente

Productividad.

Independiente

Mejora de la producción utilizando Lean Manufacturing

2.3.2. Operacionalización

Tabla 4:
Variable dependiente.

Variable	Dimensiones	Indicadores	Técnicas	Instrumentos
Dependiente Productividad	Factor Hombre	$\frac{\textit{unidades producidas}}{\textit{horas hombre}}$	Revisión documentaria	Formato de revisión documentaria

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5:
Variable Independiente

Variable Independiente	Dimensiones	Sub dimensiones	Indicadores	Técnicas	Herramientas
Plan de mejora usando la filosofía Lean Manufacturing	5 "S"	Seiri : Clasificar	Eliminación de elementos innecesarios: uso de tarjetas	Observación	Guía de observación
		Seiton : Orden	Uso de plantillas para ubicación de herramientas. Señalización		
		Seiso : Limpieza	Eliminación de fuentes de suciedad. Uso de formatos		
		Seiketsu: Estandarización	- Practicas permanente de mejoras. Uso de formato.		
		Shitsuke: Disciplina	Auditorias de cumplimiento de las 5 "S".		
	TPM	Mantenimiento autónomo	(Horas totales – Horas parada mant.) / Horas totales	Encuesta	Cuestionario
		Mantenimiento planificado	Tiempo Total de op./ # total de fallas		
		Capacitación	Costo Total de Capacitación / # de empleados		
	Kanban	Capacitación	Tarjeta de control	Observación	Guía de Observación

Fuente: Elaboración propia

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

2.4.1. Técnicas

Se utilizaron:

Análisis de documentos Se revisó los documentos que nos proporcione la empresa, la información utilizada es al que se encontró en el informe de ventas y los costos de producción que nos dio la compañía tales como los costos de mano de obra, los costos de materiales y entregas y los costos de las máquinas.

Observación directa Fue hecha directamente por los investigadores en el área de producción en la búsqueda de hechos y actividades vinculadas a la investigación a medida que los operadores realizan su trabajo

Entrevista. Es información de informantes claves como son el propietario y los gerentes de producción de la empresa a través de preguntas en base a las dimensiones de nuestras variables.

2.4.2. Instrumentos

Los instrumentos utilizados para registrar la información fueron:

Guía de observación. Se prepara una guía para apuntar las incidencias observadas en la visita a planta teniendo como referencia los indicadores que se habían establecido.

Cuestionarios. Se confecciono una batería de preguntas para obtener información cuantitativa de los indicadores señalados en nuestras dimensiones.

2.5. Procedimientos de análisis de datos.

Luego de recoger la información se procederá a vaciar la información de la observación y entrevista en Microsoft Word 2013 comparando las repuestas de los entrevistados para establecer datos cualitativos que permitan conocer más los problemas de la empresa así como tener apreciaciones sobre las dimensiones que se estableció.

En el caso de las encuestas se vaciaran en Microsoft Excel 2013 para poder tabular los resultados por preguntas así como tener un gráfico de lo mismo. Esto nos permitió tener

datos numéricos para hacer un mejor diagnóstico y poder proponer una solución adecuada a los problemas establecidos.

2.6. Criterios éticos.

Los criterios éticos que se tomaron en cuenta son los que están en la tabla 6:

Tabla 6:
Criterios éticos

Criterios	Características del Criterio
Consentimiento informado	Los participantes deben de estar de acuerdo con ser informantes conociendo sus derechos y responsabilidades.
Confidencialidad	Asegurar la protección de la identidad de las personas que participan como informantes de la investigación.

Fuente: Elaboración propia

2.7. Criterios de Rigor Científico.

Los criterios de rigor científico que se tomaron en cuenta son los que están en la tabla 7:

Tabla 7:
Criterio de rigor científico

Criterios	Características del Criterio
Credibilidad / Autenticidad	Aproximación de los resultados de una investigación frente al fenómeno observado.
Confirmabilidad o reflexibilidad	Los resultados de la investigación deben garantizar la veracidad de las descripciones realizadas por los participantes.

Fuente: Elaboración propia

III. RESULTADOS

3.1. Diagnóstico de la empresa

3.1.1. Información general.

Razón Social: ATLÁNTICA S.R.L.

Ruc: 20488011538

Giro de Negocio: Fabricación y comercialización de sacos y telas de polipropileno

Localización: Predio Bullon N° S/N- (Km. 3 Vía de Evitamiento - La Victoria – Chiclayo)

Visión: En el 2020 alcanzar máximos niveles de productividad, calidad y ventas, fomentando siempre la mejora continua e innovación de nuestros procesos.

Misión: Somos una empresa dedicada a la fabricación y comercialización de sacos y telas de polipropileno, buscando la plena satisfacción de nuestros clientes, colaboradores y accionistas, de manera sostenida y comprometida con el medio ambiente y sociedad.

Objetivos: ATLÁNTICA S.R.L., en la búsqueda de la mejora continua y la satisfacción de sus clientes, se ha planteado los siguientes objetivos de calidad:

- Mejorar continuamente la satisfacción de nuestros clientes.
- Incrementar la participación en el mercado.
- Mejorar continuamente la calidad de nuestros productos y procesos.
- Incrementar los niveles de producción.
- Mejorar las competencias de nuestros colaboradores.

ATLÁNTICA S.R.L. también se preocupa por la seguridad y salud de sus trabajadores por lo que se ha propuesto:

- Mantener un ambiente de trabajo seguro.
- Preparar al personal en las normas de seguridad y salud ocupacional.
- Mantener un bajo nivel de frecuencia de accidentes.
- Mantener preparado al personal ante diferentes emergencias.

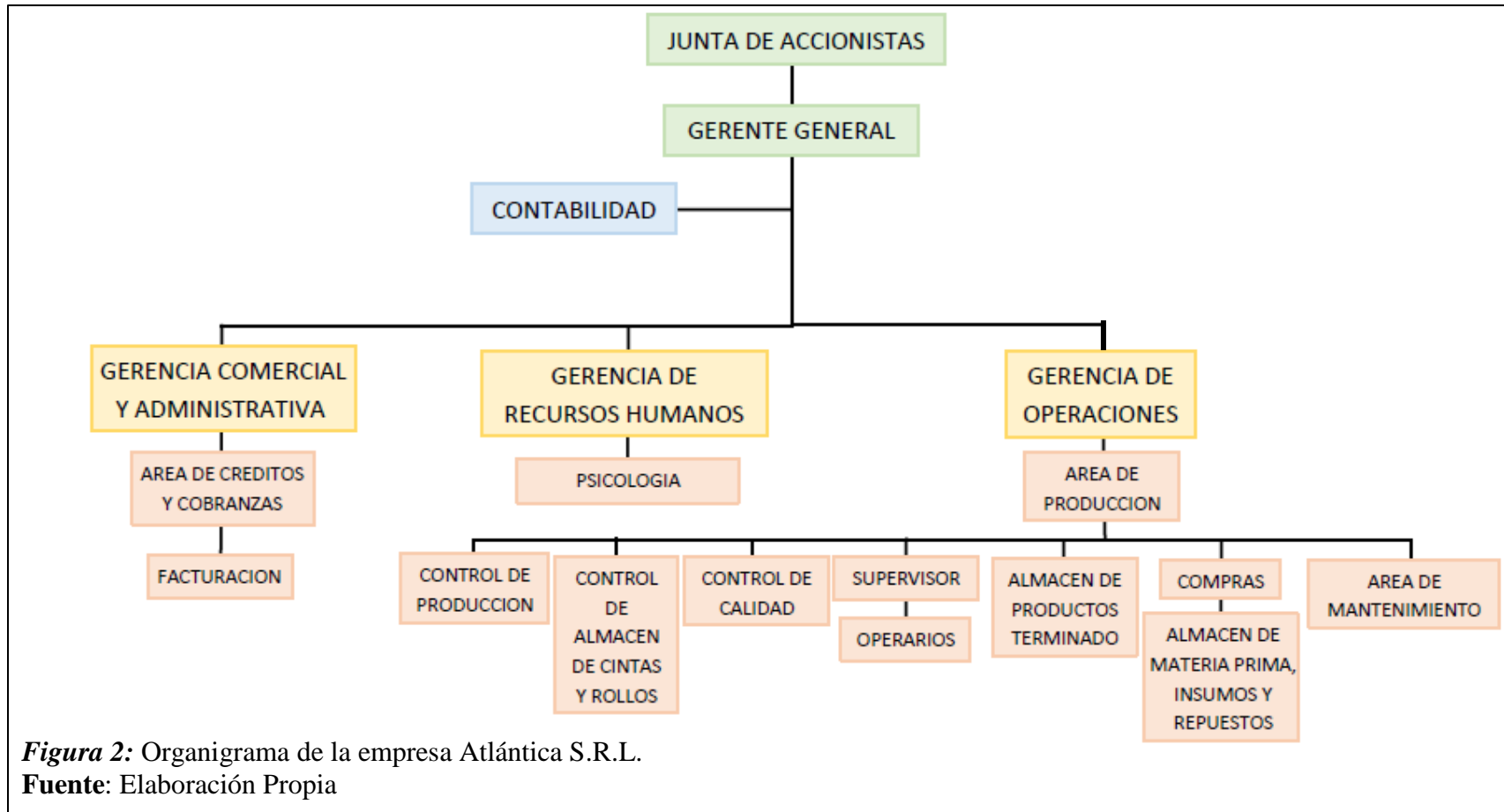


Figura 2: Organigrama de la empresa Atlántica S.R.L.
Fuente: Elaboración Propia

3.1.2. Descripción del proceso productivo.

La fabricación de sacos en base a polipropileno es el siguiente:

Recepción de materia prima:

La materia prima llega en contenedores al puerto del Callao, los cuales después de pasar el proceso de desaduanaje son trasladados a la fábrica en donde son recepcionados en paletas de 50 bolsas y cada bolsa es de 25 kg. Los lotes contienen Melindex con diferente índice, se recomienda identificar y tener cuidado en su recepción.

Mezclado:

En esta etapa, el operador es responsable de ejecutar todas las mezclas necesarias y que le son requeridas; de acuerdo con la formulación dada por el supervisor de área, esto dependerá de las características que debe tener el saco a fabricar (estas mezclas ya están formuladas).

Extrusión:

Proceso en el que desea obtener láminas de plástico a partir de las materias primas. Esta etapa se realiza mediante las actividades de fusión (uso de temperatura) y de compresión (mediante tornillos especiales).

La materia prima ingresa a través del tornillo que se somete a altas temperaturas; Este material luego fluye a través de una matriz formada por 2 placas paralelas que liberan una película de material, que se enfría directamente en una tina con agua. Luego la película que es cortada en cintas pasa a unos hornos en donde con ayuda de rodillos es sometida a un proceso de estirado.

Enbobinado:

Mediante máquinas embobinadoras las cintas son almacenadas en bobinas las cuales son llevadas al almacén.

Tejido:

Las actividades de esta etapa comienzan con el montaje de la trama y el urdimbre en los telares. A continuación, se procede a tejer la tela que conformaran los sacos mediante la

trama y el urdimbre, en caso de rotura de la cinta el operario debe solucionarlo lo antes posible para evitar paralizar la producción lo menos posible.

Laminado:

En este proceso se cubre con una cobertura transparente de polipropileno a la manga tejida con la finalidad de otorgar mayor resistencia al saco.

Impresión:

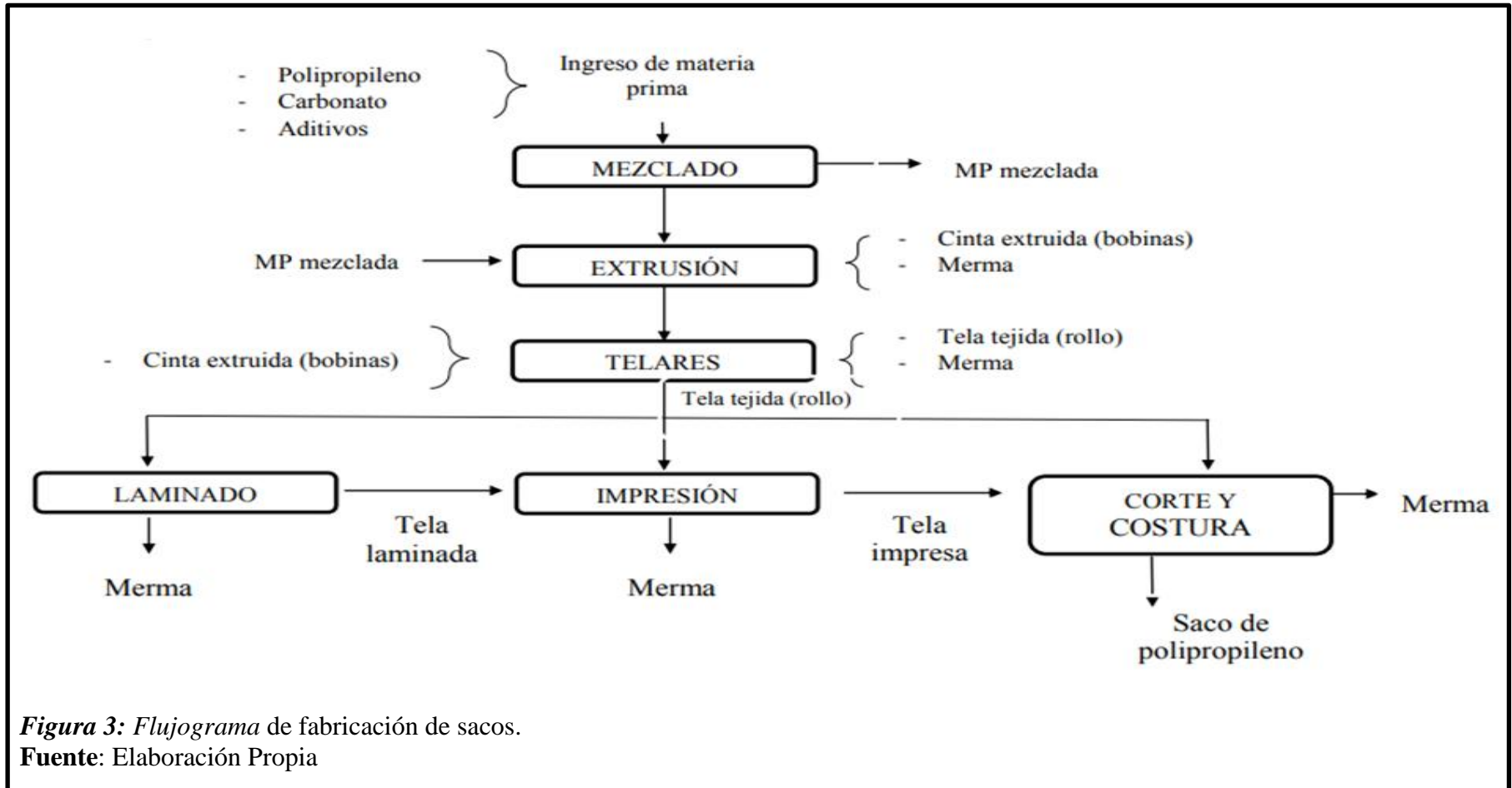
Es el proceso que procede a estampar el diseño solicitado por el cliente en el saco.

Corte y costura:

Se procede a cortar y coser la manga acorde a las necesidades de producción, los tipos de corte son 02: corte en frío que es un recto y corte en caliente que es un corte en zigzag. Se utilizan diversos tipos de hilo en la costura.

Enfardado:

Los sacos son colocados en paquetes de 1000 unidades, cada fardo se etiqueta con la siguiente información: N° de fardo, Peso, Medida y tipo de saco para luego pasar al almacén.



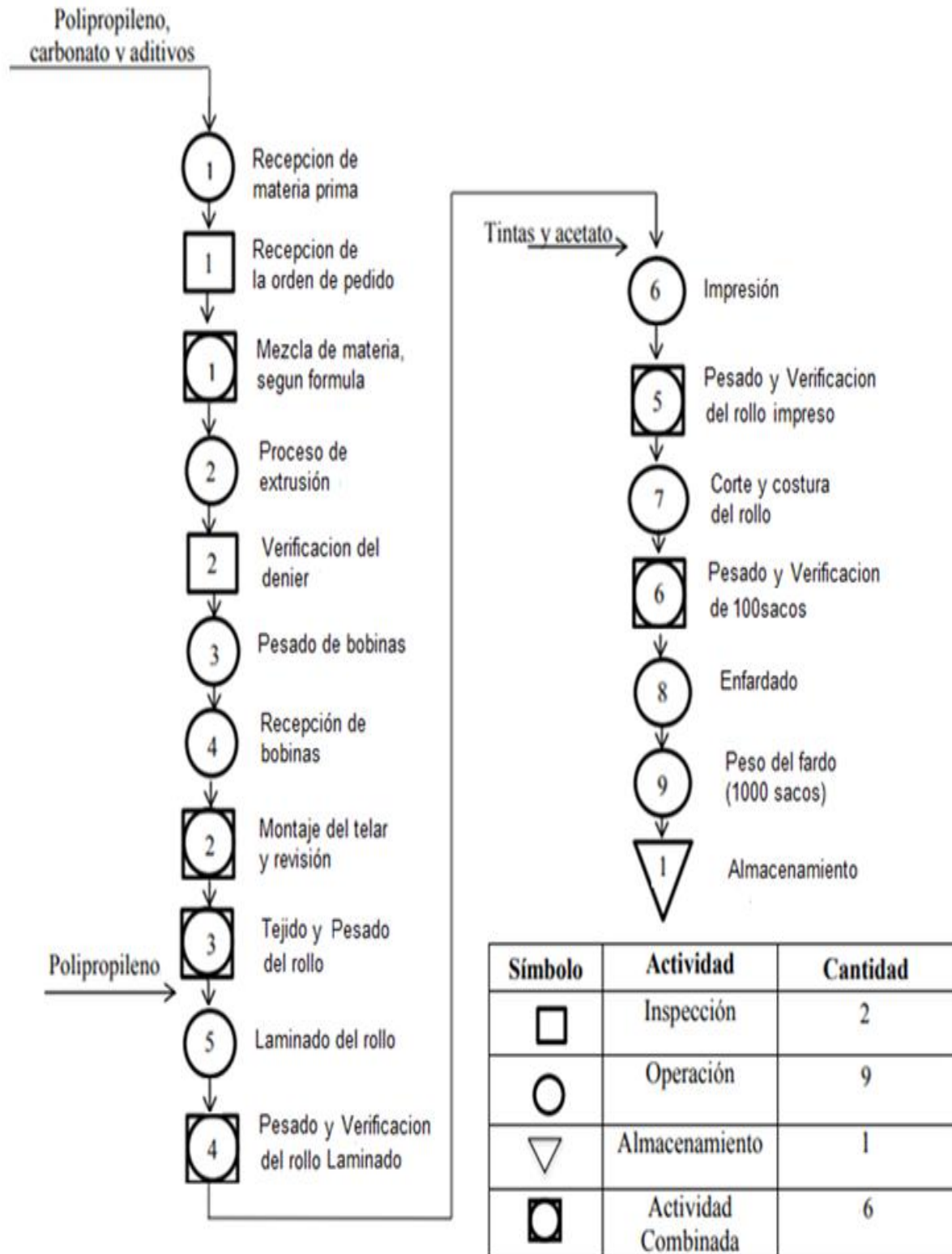


Figura 4: DOP fabricación de sacos

Fuente: Elaboración Propia

		Operario/material/equipo						
Diagrama N°: 1	Hoja N°: 1	RESUMEN						
Objeto: Fabricación de sacos de Polipropileno		Actividad	Actual	Prop	Econ			
		Operación	13					
		Transporte	7					
Actividad: Proceso de Producción de Sacos de Polipropileno		Espera						
		Inspección	6					
		Almacena	1					
Método: Actual /Propuesto		Distancia						
Lugar: Empresa		Tiempo						
Operario: N°		Costo						
		M Obra						
Compuesto por:		Fecha:	Material					
Aprobado por:		Fecha:	Total					
DESCRIPCIÓN	d	t	○	➡	D	□	▽	Observación
Recepción de materia Prima								
Revisión del Pedido	-	5						
Transporte	20 m	10						
Revisar la mezcla	-	5						
Extrusión y embobinado	-	420						
Verificar el denier	-	10						
Transporte al almacén de bobinas	5m	8						
Pesado de bobinas	-	5						
Transporte al telar	10m	8						
Montaje del telar	-	90						
Pesado del Rollos	4m	5						
Registrar datos en la etiqueta	-	2						
Transporte al almacén de rollos	8m	5						
Laminando del rollos	3m	45						
Transporte a impresión	2m	3						
Impresión	-	45						
Transporte a cortadora	10m	10						
Corte y costura	-	165						
Selección de clase A y B	-							
Transporte a prensa	5m	5						
Enfardado	-	5						
Transporte a almacén	15m	10						
Almacenamiento	-	-						

Figura 5 : Diagrama de Análisis de Procesos de fabricación de sacos en Atlántica S.R.L.

Fuente: Elaboración Propia

3.1.3. Problemática.

Los principales problemas que más resaltan son:

- En el área de extrusión, las mermas del producto son elevadas, no están cuantificadas.
- En el área de impresión, el trabajo está desorganizado y el piso está lleno de residuos.
- E la mayoría de los casos los operarios no están calificados para este tipo de trabajo lo que incide en resultados de baja productividad.
- En telares la causa principal de fallas es la rotura de trama y urdimbre lo que genera desperdicio (scrap) en el área de laminado y altos porcentajes de saco de menor calidad (clase B).

3.1.3.1. Resultados encontrados

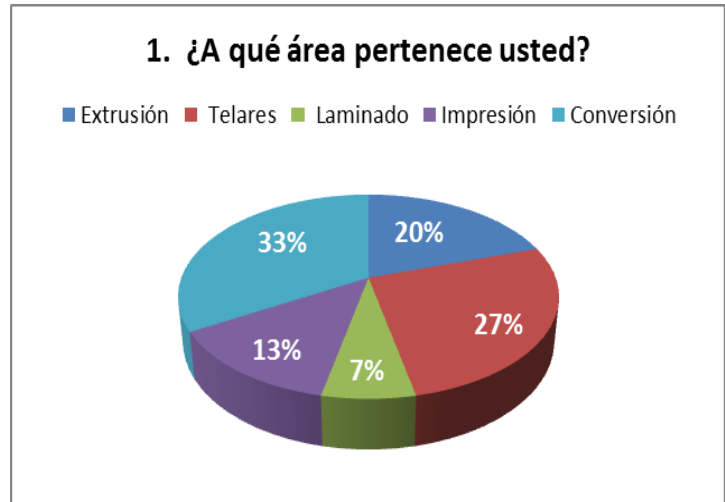
En la Encuesta.

En una selección de 30 trabajadores de la empresa ATLÁNTICA SRL, mayormente fueron operadores de producción y a algunos gerentes de área y mecánicos se obtuvo información sobre los procesos de producción.

Todos los resultados que se obtuvieron de las preguntas realizadas en la encuesta se presentan a continuación:

a. ¿A qué área pertenece usted?

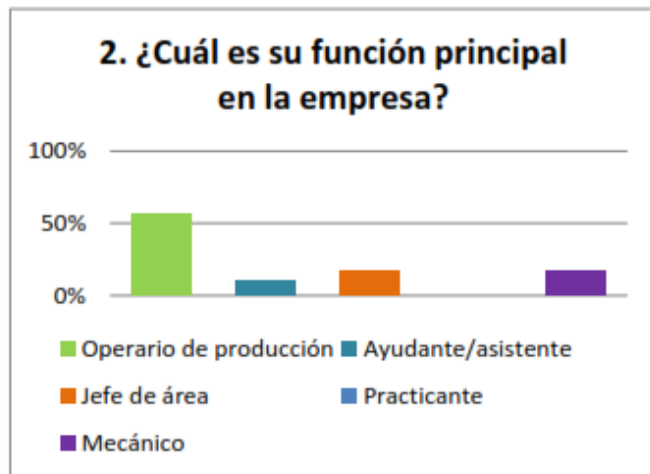
a.	Extrusión	6	20%
b.	Telares	8	27%
c.	Laminado	2	7%
d.	Impresión	4	13%
e.	Conversión	10	33%
		100%	



Como se puede mostrar en el gráfico, la mayor parte de operarios encuestados es el 33% que fueron del área de Conversión, el 27% fueron del área de Telares, el 20% fueron de Extrusión, el 13% fueron de Impresión y el 7% de trabajadores fueron del área de Laminado. Podemos concluir que el 60% de los trabajadores están en las áreas de Conversión y telares.

b. ¿Cuál es su función en la empresa?

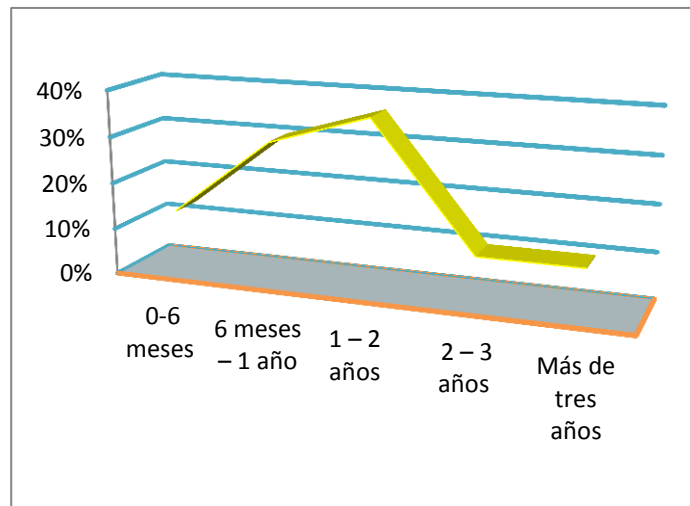
a.	Operario de producción	17	57%
b.	Ayudante/a asistente	3	10%
c.	Jefe de área	5	17%
d.	Practicante	0	0%
e.	Mecánico	5	17%
		100	
			%



De todos los trabajadores encuestados se obtuvo que el 57% son operarios de producción, Jefes de área fueron 17% así como mecánicos 17% y un 10% ayudantes o asistentes.

c. ¿Cuánto tiempo lleva trabajando en la empresa?

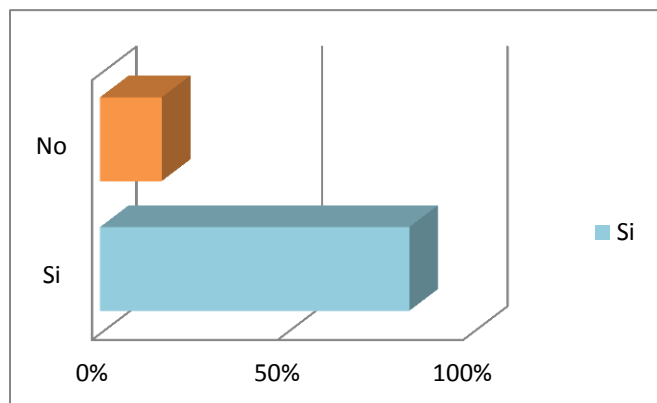
a.	0 - 6 meses	4	13%
b.	6 meses – 1 año	9	30%
c.	1 – 2 años	11	37%
d.	2 – 3 años	3	10%
e.	Más de tres años	3	10%
			100%



Con respecto al tiempo de trabajo que están prestando a la empresa ATLANTICA S.R.L de los encuestados se logró verificar que el 37% están laborando un tiempo de 1 – 2 años, el 30% están laborando de medio año a 1 año, el 13% están laborando menos de medio año y el 10% están laborando de 2 – 3 años al igual que el 10% están laborando más de 3 años. Esto nos indica que hay una alta rotación de trabajadores pues el 43% tienen menos de un año laborando.

d. Ha sido capacitado para realizar mejor su trabajo

a.	Si	25	83%
b.	No	5	17%
			100%

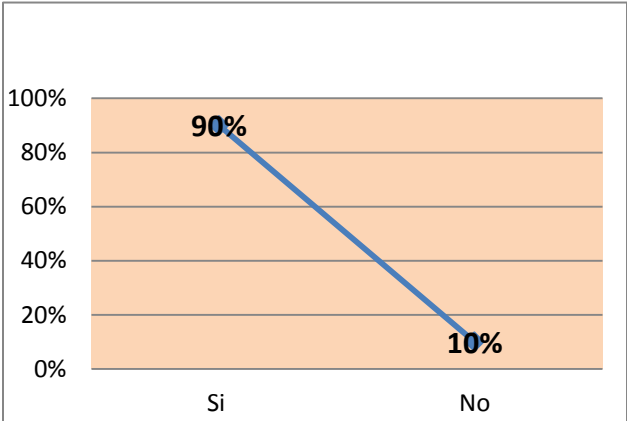


En lo que respecta a capacitaciones brindadas por parte de la empresa a los trabajadores se llegó al resultado que el 83% de trabajadores afirmaron que si han sido capacitados para

mejorar su rendimiento en jornadas de trabajo, asimismo el otro 17% de trabajadores expresaron que no han sido capacitados aún, esto puede explicar que los que no han sido capacitados aún pueden ser los nuevos trabajadores.

e. ¿Tiene información sobre los planes de producción?

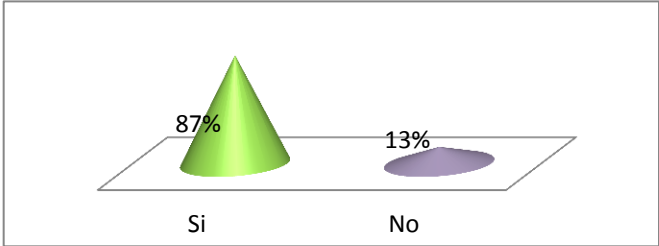
a.	Si	27	90%
b.	No	3	10%
			100%



De los trabajadores encuestados el 90% afirmaron que si se tienen información de los planes de producción, y por otra parte el 10 % de los trabajadores negaron haber tenido información.

f. ¿Se cumplen con las metas propuestas en los planes de producción?

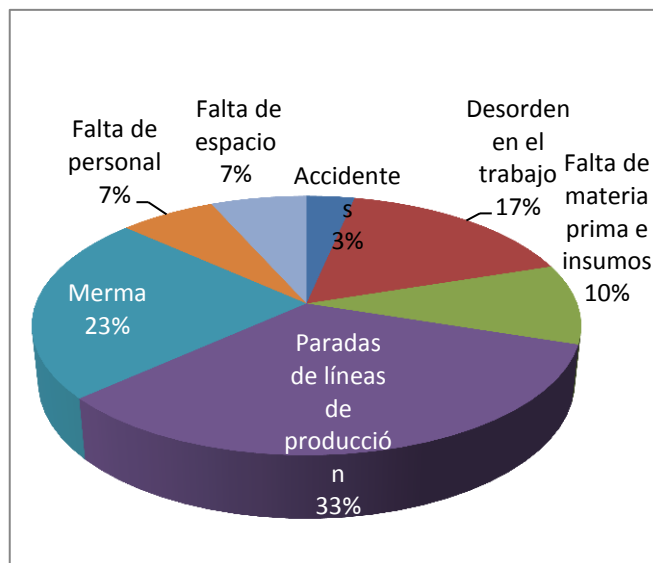
a.	Si	26	87%
b.	No	4	13%
			100%



El 87% de los encuestados expresaron que si cumplen las metas y por otra parte un 13% constataron que no se cumplen las metas, lo que podemos destacar es que por la respuestas se cumplen las metas de producción en un alto porcentaje.

g. Priorice ¿cuáles son los problemas que ocurren con más frecuencia en su trabajo?

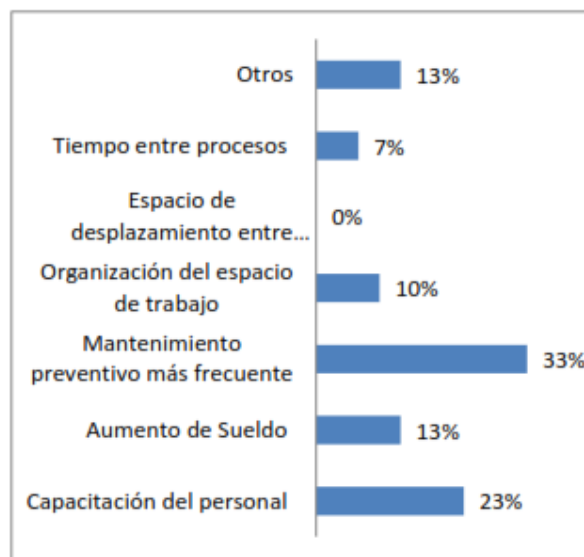
a.	Accidentes	1	3%
b.	Desorden en el trabajo	5	17%
c.	Falta de materia prima e insumos	3	10%
d.	Paradas de líneas de producción	10	33%
e.	Merma	7	23%
f.	Falta de personal	2	7%
g.	Falta de espacio	2	7%
			100%



De acuerdo a la frecuencia con la que ocurren los problemas en diversas áreas se llegó al resultado que el 33% de trabajadores afirman que los problemas se debe a la parada de líneas de producción por lo que sería el principal problema, el 23% expresaron que se dan por las mermas que existe en diferentes áreas por lo que sería el segundo problema en cuanto a importancia, un 17% expresaron que se debe al desorden en cada área de trabajo, el 10% expresaron que se debe a falta de materia prima e insumos, un 7% que se debe a la falta del personal al igual que la falta de espacio que también afirmaron 7% de trabajadores y el 3% expresaron que se debe a accidentes durante el trabajo.

h. ¿Qué se debería hacer para lograr aumentar la producción en su trabajo?

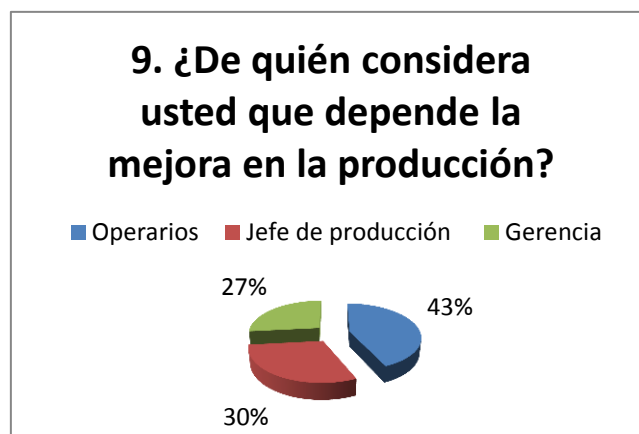
a.	Capacitación del personal	7	23%
b.	Aumento de Sueldo	4	13%
c.	Mantenimiento preventivo más frecuente	10	33%
d.	Organización del espacio de trabajo	3	10%
e.	Espacio de desplazamiento entre maquinas	0	0%
f.	Tiempo entre procesos	2	7%
g.	Otros	4	13%
		100%	



La opinión de los trabajadores sobre lo que se podría hacer para mejorar la producción en su puesto de trabajo fue que, el 33% de los encuestados expresaron que se debe dar mantenimiento preventivo a las máquinas con más frecuencia, 23% que se debe realizar más capacitaciones al personal, 13% expresaron que se debe aumentar el sueldo, 10% que se debe organizar mejor los espacios de trabajo, 7% que debe existir tiempo entre procesos y un 13% que respondieron por otros motivos.

i. ¿De quién considera usted que depende la mejora en la producción?

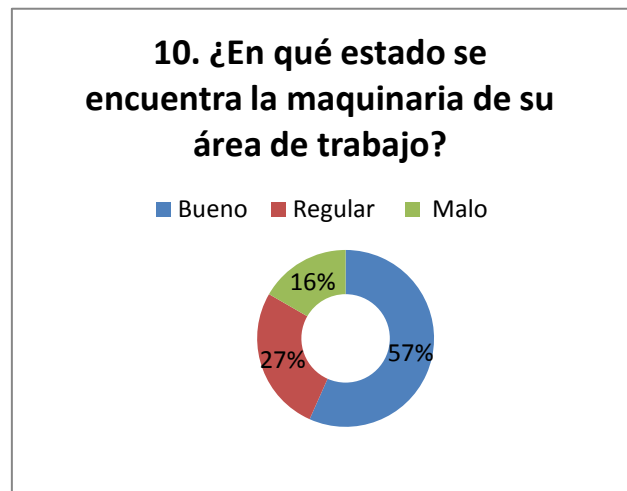
a.	Operarios	13	43%
b.	Jefe de producción	9	30%
c.	Gerencia	8	27%
		100%	



De todos los encuestados un 43% afirmaron diciendo que la mejora de producción depende de los operarios, el 30% afirmaron que depende de los jefes de producción y el 27% afirmaron que depende de la gerencia.

j. ¿En qué estado se encuentra la maquinaria de su área de trabajo?

a.	Bueno	17	57%
b.	Regular	8	27%
c.	Malo	5	17%
			100%

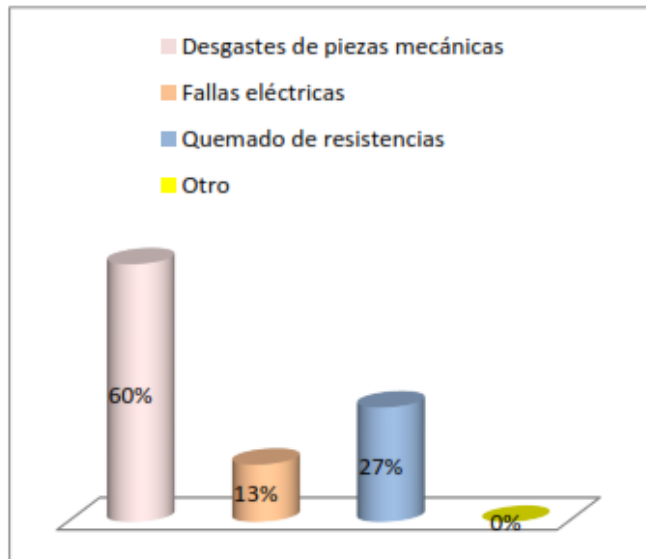


El 57% de los trabajadores encuestados dijeron que el estado en el que se encuentran la maquinaria en su área de trabajo es bueno, el 26% dijeron que el estado de la maquinaria en su área es regular y el solo el 17% dijeron que la maquinaria en su área se encontraba en malas condiciones.

Un rango cercano al 50% considera que están bien las máquinas y un 43% que no lo que invita a profundizar el análisis de estas respuestas

k.¿Cuáles son las fallas más frecuentes en las máquinas?

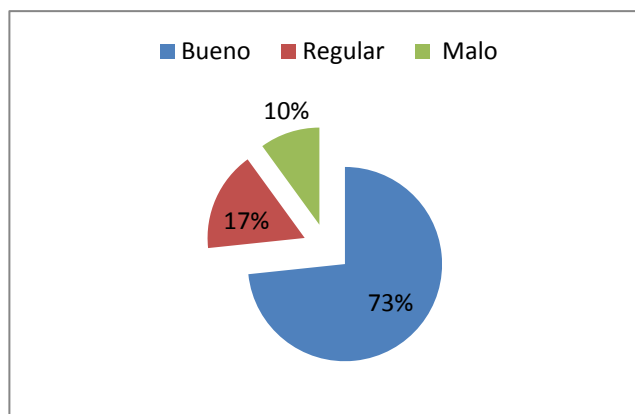
a.	Desgastes de piezas mecánicas	18	60%
b.	Fallas eléctricas	4	13%
c.	Quemado de resistencias	8	27%
d.	Otro	0	0%
		100%	



De los encuestados el 60% afirmaron que las fallas más frecuentes en su trabajo se deben al desgaste de piezas mecánicas, el 27% dijeron que se debe al quemado de resistencias, el 13% dijeron que se debe a las fallas eléctricas y un 0% que se debe por otras fallas. Con lo cuál se puede establecer que estas son las tres principales fallas.

k.¿Cuál es la relación que lleva con su jefe?

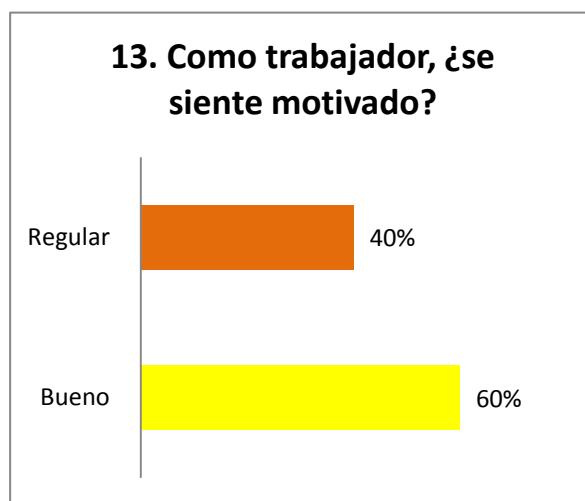
a.	Bueno	22	73%
b.	Regular	5	17%
c.	Malo	3	10%
		100%	



De acuerdo al trato del jefe inmediato de cada trabajador el 73% de los encuestados expresaron que el trato es bueno, el 17% expresaron que el trato es regular y el 10% expresaron que el trato es malo.

I. Como trabajador, ¿se siente motivado?

a.	Bueno	18	60%
b.	Regular	12	40%
			100%



El 60% de los trabajadores encuestados se sienten bien motivados como trabajadores de la empresa al momento de laborar y el 40% de los trabajadores su motivación en su trabajo es regular.

Resultado de la Entrevista.

Se realizó a los jefes de las áreas de producción: Requejo Mar Gianfranco Dante (Jefe del área de Extrusión), Viluco Chaname Larri Jerson (Jefe del área de Telares), Villacorta Silva Elki Omar (Jefe de las áreas de Impresión y laminado), Troncoso Ruiz Marleny (Jefa del área de Calidad).

a. ¿Cuáles son los problemas principales en producción?

En sus respuestas nos informan que en producción se producen fallas en la mayoría de sus áreas. Identifican como el problema principal en el área del telar donde la fabricación del saco comienza y la principal causa son las roturas en la trama y el urdimbre, lo que ocasiona las paradas de la máquina y lo que genera desperdicios (scrap) en laminado y un alto porcentaje de bolsa B en el área de conversión.

Otro factor importante que afecta la productividad es la baja competencia que tienen los trabajadores en sus puestos laborales.

b. ¿Cuáles son las consecuencias que traen estos problemas?

Las fallas de las máquinas ocasionan reprocesos, pérdida de tiempo y recursos como consecuencia de cortes imperfectos, roturas de hilo, demora en los traslados ocasionando altos porcentajes de sacos tipo B la cual es una gran pérdida para la empresa y en algunas veces la devolución del producto, por parte del cliente.

c. ¿Qué medidas piensas tomar para solucionar estos problemas?

Los entrevistados consideran que principalmente se debería los procesos actuales, realizar mantenimiento preventivo a las máquinas de las distintas áreas, capacitación constante y mayor control a los operarios.

d. ¿La parada de maquina desarrollan un problema?

Los entrevistados consideran que la parada de maquina afecta la producción del mes y no permite cumplir con las metas.

e. ¿En la empresa existen equipos de mejora continua?

Los entrevistados consideran que la empresa si cuenta con equipos de mejora continua la cual ayuda a solucionar algunos problemas de producción, aunque no tienen una estructura formal para su funcionamiento.

f. ¿Los equipos y herramientas con que cuenta la empresa son suficientes y adecuados?

Los entrevistados consideran que los equipos y herramientas que cuenta la empresa no son suficientes ya que no ayudan completamente en la producción, ya que existen otros equipos con mayor tecnología y mejor calidad.

3.1.3.2. Resumen del Diagnóstico

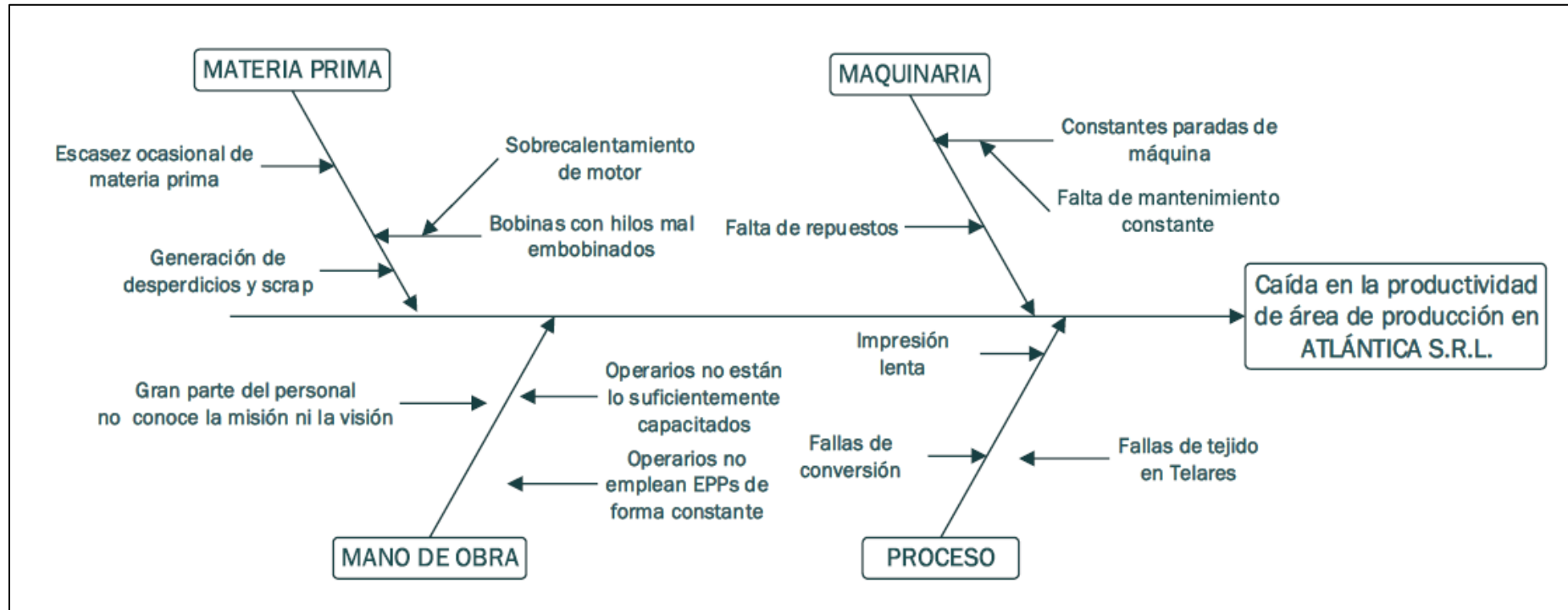


Figura 6: Diagrama Ishikawa (Causa-Efecto)

Fuente: Elaboración Propia

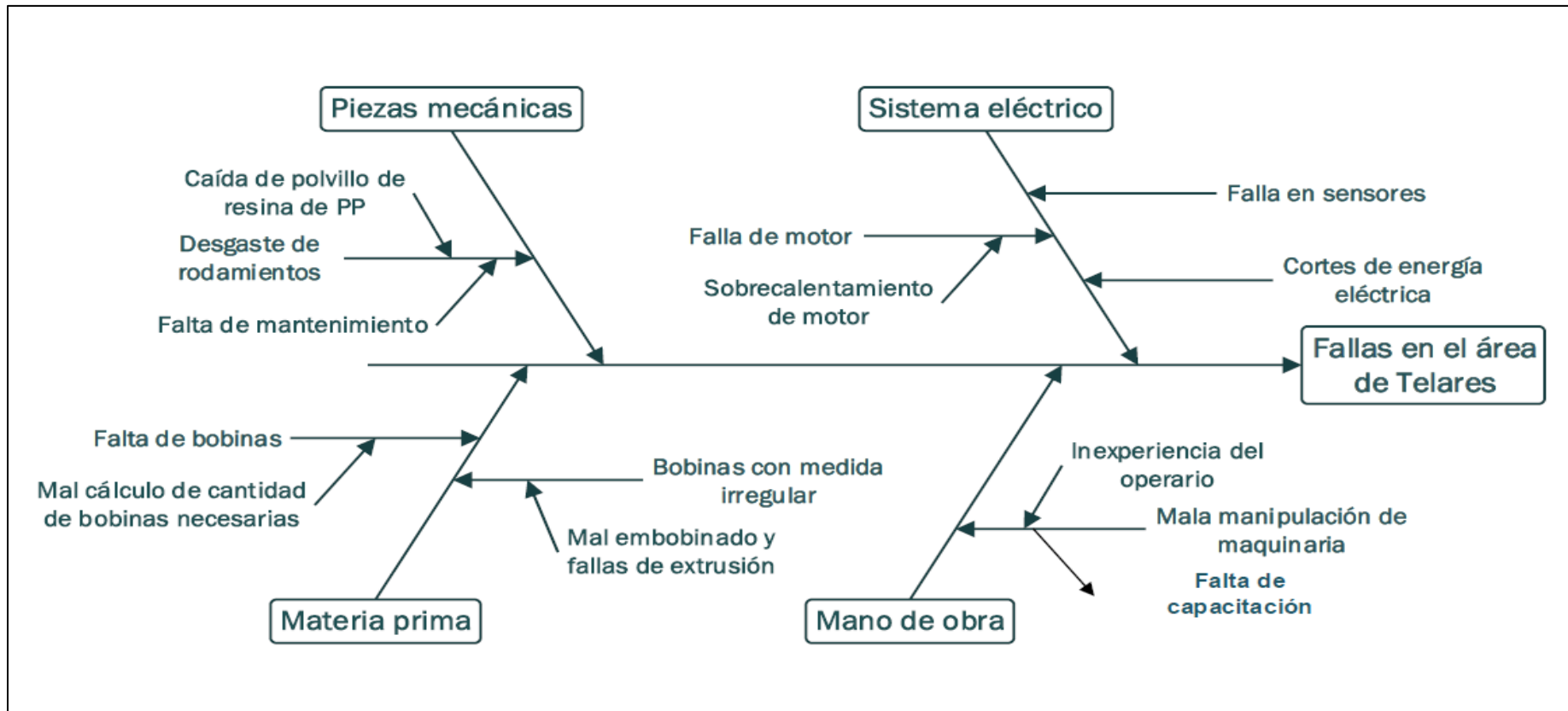


Figura 7: Ishikawa (Causa-Efecto) – Falla en telares.
Fuente: Elaboración Propia

Productividad actual

La planilla de personal (MOD) en ATLÁNTICA S.R.L está de acuerdo al número de operarios en las diferentes áreas de los 3 turnos por día. En la Tabla 8 observamos los 3 turnos con sus horarios.

Tabla 8:

Turnos de trabajo por día

TURNO	INICIO	FINALIZACION
A	06:00:00 a.m.	02:00:00 p.m.
B	02:00:00 p.m.	10:00:00 p.m.
C	10:00:00 p.m.	06:00:00 a.m.

Fuente: Información de la empresa

El área de laminado es la única área que no funciona según la distribución de turnos que se muestra en la Tabla 8, que opera con un solo trabajador en un turno de 12 horas

Tabla 9:

Distribución de trabajadores por turnos.

AREA	Turno A	Turno B	Turno C	Operarios
Extrusión	4	4	4	12
Telares	6	6	6	18
Laminado*	1	0	0	1
Impresión	2	2	2	6
Conversión	4	4	4	12
Prensa	4	4	4	12
Volantes	4	4	4	12
TOTAL				73

Fuente: Elaboración propia

* Laminado labora un solo turno de 12 horas según el programa de producción establecido

a) Horas – Hombre

Para establecer las h-h laborados mensualmente se tomó en cuenta el total de horas trabajadas por día por todos los trabajadores que considerando los tres turnos y disminuyendo sus descansos, el cambio de turno y las paradas de máquina son 22 horas efectivas al día. Para la cantidad de días hábiles por mes se ha considerado que la planta opera de lunes a sábado incluyendo días feriados.

Tabla 10:
Horas-hombre del 2019

	Empleados	Horas	Total
empleados	72	8	576
horas/día	1	12	12
H-H / día			588
días/mes			26
h-h / mes			15288

Fuente: Elaboración propia

Como podemos observar en el cuadro No. 11 se tiene un total de 15,2888 horas-hombre al año considerando a 72 trabajadores laborando 8 horas diarias y un trabajador en laminado que trabaja 12 horas al día

Tabla 11:
Producción Ene-Set 2019

Mes	Producción (sacos)
Enero	18174186
Febrero	16154832
Marzo	18174186
Abril	16827950
Mayo	18174186
Junio	17501068
Julio	17501068
Agosto	18174186
Septiembre	17501068
Total	158182730
Prom Mes	17575858.89

Fuente: Elaboración propia

$$\text{Productividad} = \frac{17,575,858.89 \text{ sacos/mes}}{15,288 \text{ h-h / mes.}} = 1,149.65 \text{ sacos / h-h}$$

La productividad es de 1,149.65 sacos por cada hora hombre de trabajo

3.2. Propuesta de investigación

3.2.1. Fundamentación

Se consideró las medidas necesarias para solucionar los problemas más críticos que inciden en su productividad

En base a lo expuesto anteriormente se consideró la implementación de la metodología de las 5 S's, TPM y el Kanban con el objetivo de mejorar los resultados de productividad de la empresa.

3.2.2. Objetivo de la propuesta

Para lograr incrementar la productividad se propone aplicar las siguientes herramientas de Lean Manufacturing: 5S's, TPM y KANBAN.

3.2.3. Desarrollo de la Propuesta

Se propone lo siguiente:

Implementación de las 5 S

Como primera actividad para lograr la implementación de 5 S se propone comenzar con charlas de sensibilización que explique la importancia de la metodología con el fin de lograr que los trabajadores se motiven y comprometan con desarrollar las cinco fases que tiene esta metodología. Es muy importante lograr establecer el compromiso de recursos por parte de la gerencia, para seleccionar las actividades que serán propuestas para su implementación.

Las áreas consideradas críticas en la que es importante lograr la pronta implementación de las 5s son laminado, impresión y almacenes.



Figura 8: Zonas seleccionadas para la implementación 5 S
Fuente: Elaboración Propia

Propuesta para 5s:

Seiri (Clasificación): En este primer paso se debe identificar los artículos innecesarios en el ambiente de trabajo, para ello se debe preparar una lista de las cosas inútiles o las que no se usan con frecuencia y que se encuentren en el área de trabajo. A continuación se planifica y organiza el retiro de los objetos innecesarios colocando una tarjeta roja a todo lo que se va a retirar. La Figura 9. Que está a continuación, muestra la secuencia de pasos a tomar de acuerdo a las necesidades que hay en el proceso de producción y buscando siempre agregar valor en cada proceso y facilitar las siguientes fases en la implementación de 5S.



Figura 9: Clasificación 5 S
Fuente: Huilca y Monzon (2015)

La implementación del Seiri debe comenzar con una reunión entre la alta gerencia, jefes de área y los representantes de los trabajadores para acordar el compromiso de todas las partes con el proceso de implementación de la herramienta de fabricación esbelta. También es muy importante formar un comité de implementación de 5S cuyo papel será la implementación del proceso. Cada área continuará identificando objetos innecesarios teniendo en cuenta si generan o no valor para el área.

Es muy necesario empezar en las áreas de Almacén de bobinas, en rodillos, Impresión, laminación y conversión, que son en donde se ha identificado que hay más desorden y falta de limpieza. Se debe preparar una lista de objetos innecesarios colocando una tarjeta roja a cada objeto en donde también está la fecha de inspección; La persona a cargo de completar este documento será el operador de cada área y el monitoreo se dará con frecuencia al inicio y luego se podrá programar en periodos más espaciados. El

registro de los elementos y acciones necesarios e innecesarios que se tomarán (reubicación, venta o eliminación) se divulgará mediante carteles; Esto ayudará saber al operador que debe hacer con cada objeto.

La identificación de objetos innecesarios debe hacerse con tarjetas rojas, lo que permitirá reconocer rápidamente qué deben ser retirados de esa área.

TARJETA ROJA		
NOMBRE DE ARTICULO:		
TIPO DE ARTICULO	MATERIA PRIMA	
	HERRAMIENTAS	
	MAQUINAS	
	PRODUCTOS TERMINADOS	
	ARTICULOS DE LIMPIEZA	
	ARTICULOS DE EMPAQUES	
FECHA:	Ubicación:	Cantidad:
MOTIVO:	INSERVIBLE	
	NO ES NECESARIO	
	USO DESCONOCIDO	
	MATERIAL CONTAMINANTE	
	OTROS	
DECISIÓN:	INSPECCIONAR	
	ELIMINAR	
	TRASFERIR	
A CARGO DE:		

Figura 10: Modelo de tarjeta roja

. **Seiton (Organizar):** Se sugiere que la ubicación de los objetos sea de fácil visualización y accesibilidad para el colaborador, permitiendo también devolver con facilidad los objetos a su ubicación correspondiente; De esta manera, puede encontrar materiales, herramientas, hojas de producción que a menudo se utilizan en el área, lo que mejora la coordinación para la ejecución del trabajo y la imagen proyectada frente

a los clientes. Una herramienta muy útil para ejecutar Seiton es el mapa 5 S, que permite a los gerentes mejorar la evaluación de la posible ubicación de los objetos en función a su frecuencia de uso.

Pasos a seguir para su implementación

Primeramente, se establece un nombre o código para cada elemento con la finalidad de poder identificarlo rápidamente y facilitar su ubicación. Por ello se propone clasificar las bobinas de hilo con su código visible para ayudar a elegir la bobina correctamente.

En el taller de rollos se debe asignar simultáneamente áreas físicas para cada dimensión de rollo, que deben identificarse con un documento que especifique las características requeridas por el cliente. La misma organización de roles se aplicaría al área laminada.

El segundo paso se guardarán cosas, teniendo en cuenta la frecuencia de uso de cada una de ellas. Las herramientas y piezas de repuesto se pueden colocar en estantes ubicados en otras áreas de la planta, que deben ser de un tamaño adecuado para que tengan espacio suficiente para un buen almacenamiento. El almacén general que proporciona repuestos y herramientas de trabajo a todas las áreas, puede colaborar consultando frecuentemente a cada área si hay algún pedido sobre herramientas.

Todo esto no sólo permitirá un mejor orden sino también ahorro de tiempo en la ubicación de los materiales y herramientas, así como un mejor control de los mismos. Cada jefe de área será responsable de mantener su espacio ordenado.

AMARILLO		Celdas de trabajo, pasillos y carriles de tránsito
BLANCO		Material y aparatos (estaciones de trabajo, carros, estantes, anuncio de piso, etc.) que no estén en otro código de color
AZUL, VERDE Y/O NEGRO		Materiales y componentes, incluyendo materia prima, trabajos en proceso y productos terminados
ANARANJADO		Materiales o productos detenidos para inspección
ROJO		Defectos, desechos, reproceso y áreas de los elementos con tarjeta roja
ROJO Y BLANCO		Áreas que se deben mantener libres por motivos de seguridad/normativa (áreas enfrente de paneles eléctricos, equipo contra incendios y equipo de seguridad como estaciones de lavado de ojos, regaderas de emergencia y estaciones de primeros auxilios).
NEGRO Y BLANCO		Áreas que se deben mantener libres por propósitos de operaciones (no relacionados con la seguridad y normativa)
NEGRO Y AMARILLO		Áreas que podrían exponer a los empleados a riesgos especiales ya sea físicos o para la salud

Figura 11: Colores y formas para la señalización

Seiso (Limpieza): Las piezas y áreas sucias se mantendrán limpias para proporcionar un ambiente favorable para el trabajo; se buscarán y eliminará las causas de suciedad en el ambiente laboral. Como la tercera S busca consolidar y mantener las dos primeras Eses trabajadas (clasificación y orden) mediante la limpieza del área de trabajo, su implementación debe estar respaldada por un programa de capacitación dirigido a los empleados y de facilitar el acceso a los elementos necesarios para su ejecución. Ello permitirá incrementar el tiempo de trabajo de la máquina, un mejor funcionamiento de los equipos así como la reducción de los accidentes al no tener objetos que están fuera de su

lugar o que no sean fácilmente visibles.

La persona responsable de cada área debe monitorear los trabajos de limpieza asignados a sus operadores y compartir la información para que cada persona sea responsable de su área de trabajo. En el área de extrusión se debe realizar una adecuada limpieza de los pellets que han caído accidentalmente al piso. En el área de impresión se deben limpiar los rastros de pintura que han ensuciado la maquinaria y el piso. La distribución de los trabajos de limpieza debe documentarse para que el operador sepa qué función se le ha asignado y que debe cumplir todos los días o semanas.

Cada área debe tener sus propios protocolos de limpieza y los mismos deben verificarse con frecuencia para garantizar que la limpieza sea permanente y no temporal. El supervisor para cada área tendrá la función de controlar este proceso.

EMPRESA ATALANTICA SRL.					
Inspección de Limpieza					
Fecha		Día	Mes		Año
Inspeccionado por					
Área					
Equipos	Insumos Empleados	Cantidad	Cumplimiento		Observación
			SI	NO	
Firma del Responsable					

Figura 12: Formato para inspeccionar la limpieza

Seiketsu (Estandarizar): El objetivo de la cuarta S consiste en mantener las mejoras que se logró con la aplicación de las tres primeras S (clasificación, orden y limpieza) en el área de trabajo; Para lograr el objetivo de la estandarización es necesario que los operadores logren el hábito diario de mantener las cosas limpia y en la ubicación especificada, para lograr esto se elaborarán procedimientos y planes para ayudar a que esto sea permanente y la persona que supervisa debe realizar un seguimiento estricto en el cumplimiento de las tres primeras S.

Shitsuke (disciplina): El objetivo de esta última S es lograr mantener en el tiempo los avances en la implementación del programa 5S para ello se concientizara al personal mediante con fotos que muestren el antes y después resaltando las mejoras logradas con la metodología, se realizará una fuerte campaña de sensibilización y comunicación del proyecto mediante boletines sobre el tema y se colocarán carteles alusivos a la limpieza, se programarán jornadas de capacitación constante al personal, se medirá el nivel de conocimiento del tema mediante evaluaciones constantes, etc.

Capacitación 5 S

Es fundamental en el proceso de implementación de las 5 S comprometer previamente a todo personal, desde la Gerencia hasta los operarios para que estén preparados para colaborar en la implementación de las diversas actividades que se programen en su lugar de trabajo. Al manejar la metodología entre todos lograrán reducir los tiempos y mermas que incidirá positivamente en la productividad. Un tema estratégico en la implementación de esta metodología es nombrar un Equipo de Mejora formada por directivos y trabajadores, el cual tendrá la labor de monitorear los avances y el cumplimiento de los principios de la metodología de 5 S. La estructura del equipo de mejora se presenta en la figura 14.

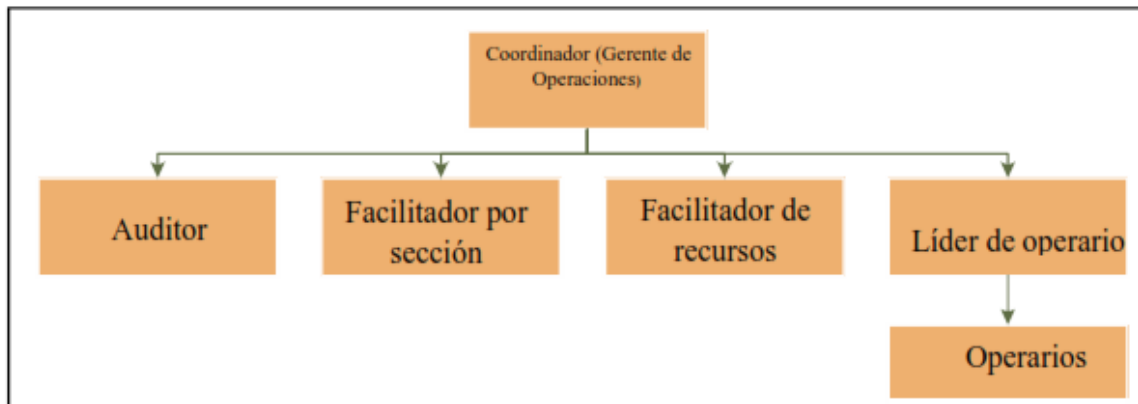


Figura 13: Grupo de coordinación 5 S

Fuente: Elaboración Propia

Las capacitaciones se iniciaran con una sensibilización sobre la importancia y necesidad de implementar las 5S luego se procederá a explicar las actividades y herramientas a implementar en cada S. También es importante la capacitación en Kaizen para que los trabajadores identifiquen los desperdicios en los procesos y como las 5S colabora en ello. Es importante que inicialmente el equipo de coordinación se reúna inicialmente semanalmente para luego pasar a reuniones mensuales. A continuación se presenta las actividades de capacitación.

Tabla 12:
Programa de capacitación sobre Kaizen y 5 S

Programa de Capacitación –IMPLEMENTACIÓN DE 5 S		
Fase	Dirigido a	Tiempo en horas
Presentación, alcance y objetivos de las 5 S's. Validación del área de implantación y del plan de trabajo.	Gerente y comité de administración	2
Formación y planificación de las fases de separar innecesarias y situar necesarios (SEIRI). Formación del equipo de mejora.	Gerente y comité de administración	2
Implantación de las fases de separar innecesarios y situar necesarios (SEIRI).	Equipo de mejora	3
Formación y planificación de las fases de ordenar lo necesario y suprimir lo innecesario (SEITON) Implantación de las fases de ordenar lo necesario y suprimir lo innecesario (SEITON)	Gerente y comité de administración	2
	Equipo de mejora	3
Formación y planificación de las fases de suprimir suciedad, señalar anomalías (SEISO)	Gerente y comité de administración	2
Implantación de las fases de suprimir suciedad , señalar anomalías (SEISO)	Equipo de mejora	3
Formación y planificación de las fases de disciplina, conservar la práctica de las tres primeras "S" (SEIKETSU)	Gerente y comité de administración	2
Implantación de la disciplina y conservar la práctica de las tres primeras "S" (SEIKETSU)	Equipo de mejora	3
Formación y planificación de la autodisciplina para mantener y mejorar día a día (SHITSUKE)	Gerente y comité de administración	2
Implantación de la autodisciplina (SHITSUKE)	Equipo de mejora	3
Concepto sistema de sugerencias , técnicas utilizadas	Equipo de mejora	3
Comprobar resultados	Equipo de mejora	3
Total de horas impartidas		33

Fuente: Elaboración propia

Auditoria 5s

Empresa :
Area:

Auditor:
dia :

puntuación

- 0 Inexistente - No se aprecia ninguna realidad respecto a lo preguntado
- 1 Insuficiente - El grado de cumplimiento es menor del 50%
- 2 Bien - El grado de cumplimiento es mayor del 50% y menor del 90%
- 3 Excelente - El grado de cumplimiento es mayor del 90%

Objetivo Real

1ª s		
2ª s		
3ª s		
4ª s		
5ª s		
Total		

Un sitio para cada cosa y cada cosa en su sitio

		0	1	2	3
1ª s <i>Separar y eliminar innecesarios</i>	1 ¿Hay cosas inútiles que pueden molestar en el entorno de trabajo?				
	2 ¿Están todos los objetos de uso frecuente ordenados, en su ubicación y correctamente identificados en el entorno laboral?				
	3 ¿Existe maquinaria inutilizada en el entorno de trabajo?				
	4 ¿Están los elementos innecesarios identificados como tal?				
	Total				

		0	1	2	3
2ª s <i>Situar e identificar necesarios</i>	1 ¿Están claramente definidos los pasillos, áreas de almacenamiento, lugares de trabajo?				
	2 ¿Están las estanterías u otras áreas de almacenamiento en el lugar adecuado y debidamente identificadas?				
	3 ¿Hay líneas blancas u otros marcadores para indicar claramente los pasillos y áreas de almacenamiento?				
	4 ¿Están todos los materiales, palets, contenedores almacenados de forma adecuada?				
	Total				

		0	1	2	3
3ª s <i>Suprimir la suciedad</i>	1 Revise cuidadosamente el suelo, los pasos de acceso y los alrededores de los equipos! ¿Puedes encontrar manchas de aceite, polvo o residuos?				
	2 ¿Se limpian las máquinas con frecuencia y se mantienen libres de grasa, polvo y cascara?				
	3 ¿Se realizan periódicamente tareas de limpieza conjuntamente con el mantenimiento de la planta?				
	4 ¿Se barre y limpia el suelo y los equipos normalmente sin ser dicho?				
	Total				

		0	1	2	3
4ª s <i>Señalar</i>	1 ¿Existen procedimientos escritos estándar y se utilizan activamente?				
	2 ¿Se mantienen las 3 primeras S (eliminar innecesario, espacios)				
	3 ¿Se actúa generalmente sobre las ideas de mejora?				
	4 ¿Se generan regularmente mejoras en las diferentes áreas de la empresa?				
	Total				

		0	1	2	3
5ª s <i>Sostener y respetar</i>	1 ¿Se realiza el control diario de limpieza?				
	2 ¿Se realizan los informes diarios correctamente y a su debido tiempo?				
	3 ¿Las herramientas y las piezas se almacenan correctamente?				
	4 ¿Todas las actividades definidas en las 5S se llevan a cabo y se realizan los seguimientos definidos?				
	Total				

Evaluación realizada por:

Firma

Evaluación validada por:

Firma

Figura 14: Formato Auditoria 5s

Identificación de costos asociados a la no implementación de 5 S

Para establecer estos costos primero debemos determinar las actividades en las cuales hay un mayor tiempo de demora al ubicar los materiales y herramientas y que afectan los sobrecostos en la producción. Se identificaron los siguientes:

- Búsqueda de los conos de metal (canillas) en donde se almacenan las cintas que luego pasan a las embobinadoras.
- Búsqueda de los rollos para los Telares.
- Búsqueda de rollos para laminar
- Búsqueda de molde para el área de impresión
- Búsqueda de materiales de costura para el área de Conversión.

Para calcular los costos también se ha considerado las veces que el personal busca un determinado material o herramienta, el tiempo que emplea en ello, el costo por hora-hombre y el número de días que se trabaja a la semana así se obtiene los costos mensuales.

Tabla 13:
Costos de tiempos de búsquedas por procesos.

Área	N° de personas	N° de búsqueda (veces)	Tiempo de una búsqueda (minutos)	Tiempo de búsqueda total (minutos por turno)	Total mensual (26 días por 3 turnos) (minutos)	Total mensual (horas)	Sol/h-H	Total de h-H por tiempo de búsqueda (S/)
Extrusión	1	5	20	100	7800	130	7.69	S/. 1,000.00
Telares	1	10	7	70	5460	91	7.21	S/. 656.25
Laminado	1	6	20	120	3120	52	6.41	S/. 333.33
Impresión	1	5	20	100	7800	130	8.65	S/. 1,125.00
Conversión	1	3	5	15	1170	19.5	6.25	S/. 121.88
							Total	S/. 3,236.46

Fuente: Elaboración propia

Para el cálculo del costo se hizo en base a 26 días de trabajo al mes.

Tabla 14:
Costo por hora-hombre

Área de operario responsable	Sueldo	Horas de trabajo	Sol/h-H
Extrusión	S/. 1,600.00	8	7.69
Telares	S/. 1,500.00	8	7.21
Laminado	S/. 2,000.00	12	6.41
Impresión	S/. 1,800.00	8	8.65
Conversión	S/. 1,300.00	8	6.25

Fuente: Elaboración propia

Reducción de costos

En la Tabla 15 se proyecta el ahorro de tiempo y costos en cada búsqueda.

Tabla 15:
Costos por tiempos de búsquedas con la aplicación de la metodología 5 S

Área de operario responsable	N° de personas	N° de búsqueda (veces)	Tiempo de una búsqueda (minutos)	Tiempo de búsqueda total (minutos por turno)	Total mensual (26 días por 3 turnos) (minutos)	Total mensual (horas)	Sol/h-H	Total de h-H por tiempo de búsqueda (S/)
Extrusión	1	2	4	8	624	10.4	7.69	S/. 80.0
Telares	1	5	3	15	1170	19.5	7.21	S/. 140.63
Laminado	1	3	8	24	624	10.4	6.41	S/. 66.67
Impresión	1	2	4	8	624	10.4	8.65	S/. 90.00
Conversión	1	1	2	2	156	2.6	6.25	S/. 16.25
							Total	S/. 393.54

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 16 se establece el ahorro proyectado que tendría la empresa con implementación de la metodología 5 S, se tiene un ahorro de 369.2 horas las cuales si multiplicamos por la productividad de 1157.525 sacos/hora tenemos 427358.2127 sacos más de producción

Tabla 16:
Ahorro proyectado en tiempos de búsqueda

	Número de personas	Tiempo de búsqueda (min)	Al Mes (min)	Al Mes (horas)	Ahorro por h-H (S/.)
Antes de las 5 S	5	405	25350	422.5	S/. 3,236.46
Después de las 5 S	5	57	3198	53.3	S/. 393.54
Ahorro				369.2	S/. 2,842.92

Fuente: Elaboración propia

La variación que se obtiene en los costos por tiempo de búsqueda en los procesos aplicando las 5S es de 88%, lo que implica una buena reducción de los mismos, tal como podemos observar en la Tabla 17.

Tabla 17:
Variación de los costos por tiempo de búsqueda

	Costo por tiempo de búsqueda (S/.)	Variación (Δ)
Antes	S/. 3,236.46	88%
Después de las 5 S	S/. 393.54	

Fuente: Elaboración propia

La reducción en 88% de los costos en los tiempos de búsqueda indica una importante mejora que incide en el nivel de productividad de la empresa

Reducción de costos por Kg de scrap

Como se ha calculado en la Tabla 18 podemos observar el ahorro proyectado por reducción del scrap al implementar la metodología 5 S, para ello se ha comparando los costos por Kg de scrap, con la implementación. La reducción se da debido a que el orden y limpieza permitirá reducir las paradas de máquina y los errores humanos debido al desorden.

Hay un ahorro de 83628.8 kilos al tener 1 saco cada 100 gr obtenemos 836,288 sacos más de producción

Tabla 18:
Ahorro en Kg de scrap

	Promedio de kilos de scrap mensual	Costo por Kilo (promedio)	Costo por Kilo (promedio)	Scrap por Mes	
					Kilo
Antes de las 5 S	14671.72	S/. 1.20	17606.06	Enero	14,976.7
Despues de las 5 S	6308.84	S/. 1.20	7570.61	Febrero	14,030.01
	83628.8	Ahorro	S/. 10,035.45	Marzo	16,556.22
				Abril	14,597.04
				Mayo	15,026.76
				Junio	14,491.75
				Julio	13,786.31
				Agosto	15,353.63
				Septiembre	13,227.02
				Promedio	14671.72

Fuente: Elaboración propia

Como se muestra en la Tabla 19 se logra una variación en los costos mensuales de scrap en 57%, logrando una importante reducción, esto también incide directamente en la mejora de la productividad.

Tabla 19:
Variación de los costos promedio mensuales de scrap

	Costo promedio mensual de scrap (S/.)	Variacion (Δ)
Sin las 5S	17606.06	
Con las 5 S	7570.61	57.00%

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 20 se muestra el ahorro total en soles aplicando la metodología de las 5S, obteniendo un ahorro de 12,878.37 soles.

Tabla 20:
Ahorro total en costos aplicando 5 S

Ahorros	Total
Por búsqueda	S/. 2,842.92
Ahorro por Kg de scrap	S/. 10,035.45
Ahorro Total	S/. 12,878.37

Fuente: Elaboración propia

Costo por capacitación en 5 S

Tabla 21:
Costos de capacitación en 5 S al área de Administración

Capacitaciones 5 S para Gerente y comité administrativo (8 x 4 cap.)				
Criterio	Cantidad	Unidad de medida	Costo Unitario	Costo Total
Pago a capacitador	8	Hora	150	1200
Fólder manila	2	Paquete x 25 und	10	20
Hojas bond 75 gr	1	Paquete x 500 hojas	10	10
Frugos	3	Paquete x 12 und	6	18
Galletas de Soda	4	Paquete x 10 und	2	8
Lapiceros	32	Unidad	0.5	16
Inversión				S/. 1,272.00

Fuente: Elaboración propia

En los cálculos que se han hecho en la tabla 21 se han basado en las 4 capacitaciones programadas para el personal de la empresa.

Tabla 22 :
Costos de capacitación en 5 S

Criterio	Cantidad	Unidad de medida	Costo Unitario	Costo Total
Pago a capacitador	24	Hora	S/. 150.00	S/. 3,600.00
Fólder manila	12	Paquete x 25 und	S/. 10.00	S/. 120.00
Hojas bond 75 gr	4	Paquete x 500 hojas	S/. 10.00	S/. 40.00
Frugos	25	Paquete x 12 und	S/. 6.00	S/. 150.00
Galletas de Soda	30	Paquete x 10 und	S/. 2.00	S/. 60.00
Lapiceros	292	Unidad	S/. 0.50	S/. 146.00
Inversion				S/. 4,116.00

Fuente: Elaboración propia

Los costos necesarios en capacitación se presentan en la tabla 23 y nos da un valor de 5,388 soles.

Tabla 23:
Inversión en capacitación

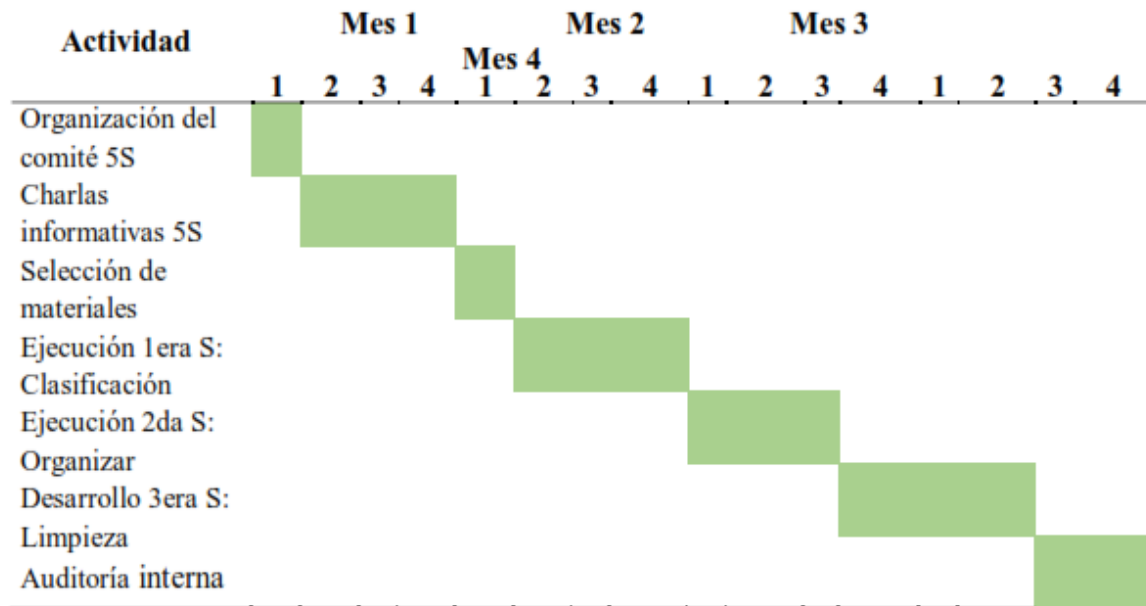
Capacitaciones	Total
Gerente y comité administrativo	S/. 1,272.00
Equipo de Mejora y operarios	S/. 4,116.00
Inversion Total	S/. 5,388.00

Fuente: Elaboración propia

Cronograma de implementación de 5 S

El cronograma de implementación propuesto para la empresa está planificado para ser ejecutado en 4 meses y su detalle se muestra en la Tabla 25. Cada mes está dividido en cuatro semanas.

Tabla 24:
Cronograma de implementación



Fuente: Elaboración propia

Propuesta para el Sistema de tarjetas Kanban

Se propone su implementación junto con TPM y 5S, más específicamente en el área de producción. En una tarjeta Kanban debe tener información sobre qué se va a producir, cuánto, con qué, hacia dónde y cómo transportarla, esto es muy útil para la empresa en donde hay pedidos con diferentes especificaciones y permanecen en una misma área. Con el sistema Kanban, la tarjeta correspondiente se puede transportar en cada rollo, por lo que los operadores en los siguientes procesos buscan las tarjetas en el medio del rollo y saben si es el que corresponde para el saco a fabricar y luego vuelven a colocar la tarjeta en su lugar. El sistema de tarjeta Kanban, en donde en cada proceso pasa al siguiente tomando lo que necesita, que puede ser la bobina o el rollo de tela. Esto reducirá los errores, el tiempo y la sobreproducción, lo que dará como resultado una producción oportuna.

Fases de implementación del Kanban

Fase 1: Capacitar al personal en los principios del Kanban.

La capacitación debe dársele a todo el personal, desde los niveles de gerencia hasta el último de los operarios. Esta no debe ser sólo en la parte teórica sino que se debe incidir en su aplicación en el trabajo cotidiano de la producción de sacos de Polipropileno El taller debe darse por un especialista que debe contratar la empresa.

Fase 2: Implementar Kanban inicialmente en los puntos críticos.

Para esta parte se deben tener claros las secuencias de actividades en los procesos de producción para establecer detalladamente la secuencia de la producción con los requerimientos e información que se debe transmitir entre ellos. Esto permitirá disminuir tiempos de espera y errores para tener una producción más fluida.

Fase 3: Implantar en los demás componentes.

Luego de la implementación en las actividades críticas determinadas se procede a diseñar su implementación en el resto de procesos pues al ser una producción por lotes las especificaciones de la producción varía de lote en lote. Las tarjetas Kanban tienen que ir desde el proceso inicial hasta el proceso final ello nos permitirá mejorar la productividad de la planta.

Fase 4: Revisar el sistema Kanban.

Se verifica si las tarjetas Kanban están siguiendo el proceso de producción establecido, por ello se recomienda solo hacer los trabajos de la secuencia establecida. Si se presenta algún problema con el flujo de producción el operario deberá notificar inmediatamente a su supervisor para determinar las medidas a tomar y verificar el adecuado uso de las tarjetas Kanban.


Número de Kanban: 132-001	Juan Pérez Romuald Fons
Montaje de primer subequipo	
Detalle productivo relacionado con la operación	
Inicio 04/07/2016	
Fin 06/07/2016	
30 Piezas por hora	

Figura 15: Modelo de tarjeta Kanban

Costos de implementación del sistema Kanban

En la tabla 26 se muestran los principales costos de implementar el sistema Kanban los mayores costos están en el pago del consultor y la compra de tarjetas..

Tabla 25:
Costos de implementación del Kanban

ITEM	RECURSO	CANTIDAD	UNIDAD DE MEDIDA	COSTO UNITARIO	COSTO TOTAL
1	Pizarra Kanban	1	Unidad	S/. 250.00	S/. 250.00
2	Tarjetas kanban	800	Unidad	S/. 2.50	S/. 2,000.00
3	Consultor	48	Horas	S/. 40.00	S/. 1,920.00
				TOTAL	S/. 4,170.00

Fuente: Elaboración propia

Costos asociados con la reducción de sacos tipo B

En la producción de sacos se obtienen los sacos clase A que son los de mejor calidad y como consecuencias de fallas o reprocesos se obtiene los sacos tipo B de menor calidad. Al implementar las tarjetas Kanban se lograra producir más sacos tipo A con la consecuente disminución de sacos tipo B, esa reducción de costos se observa en la tabla 27. Se ha tomado en cuenta que como referencia para el cálculo el factor de conversión de 1 saco e0quivalente a 100 gr (en promedio).

Tabla 26:*Producción de sacos clase B con Kanban*

	ANTES	DESPUÉS (PROYECCION)	Consumo de Conversion		
			Kilo	scrap %	
Consumo de conversión	84724.9	84724.9	Enero	91292.8	3.6
% Scrap conversión	2.86%	0.35%	Febrero	81858.9	4
Scrap promedio (Kg)	2423.13	296.54	Marzo	86901.6	3.9
Número de sacos clase B (1 saco = 100 g)	24231.31	2965.37	Abril	80432.4	2.9
Costo de saco clase B	S/. 0.20	S/. 0.20	Mayo	89061.2	2.4
Costo total promedio por sacos clase B	S/. 4,846.26	S/. 593.07	Junio	80183.9	2.3
			Julio	83060.6	2.3
			Agosto	82091.8	2.1
			Septiembre	87640.5	2.2
			Promedio	84724.9	2.86

Fuente: Elaboración propia

Al aplicar las tarjetas Kanban se incrementa la producción de sacos tipo A disminuyendo los de clase B generando un ahorro de 4,253.19 soles .

Tabla 27: *Costos de producir sacos B con Kanban*

Antes	S/. 4,846.26
Después	S/. 593.07
Ahorro	S/. 4,253.19

Fuente: Elaboración propia**Propuesta de Implementación de TPM**

La metodología TPM tiene como objetivo optimizar la eficiencia y eficacia de las máquinas y de esta forma evitar las paradas no programadas.

Los pasos a seguir son:

- Compromiso de la gerencia con el TPM.
- Aplicar el mantenimiento autónomo, para ello se involucrará a la maquinaria, materias primas, repuestos, etc.
- Se compilará una lista de todas las máquinas, piezas de repuesto y componentes
- El operador estará capacitado para profundizar su conocimiento en la máquina que trabaja y poder detectar errores a tiempo.

Las estrategias para implementar el TPM son las siguientes:

a. Creando una cultura de mantenimiento

Para lograr este objetivo esto se debe realizar campañas de sensibilización al personal para lo cual se empleará carteles y mensajes alusivos al empleo del TPM, educar a los operadores en dichas herramientas, generar un comportamiento que facilite la toma de decisiones por parte del trabajador y realizar acciones autónomas en caso ocurran errores en la máquina o situaciones de emergencia que requieran una acción rápida

b. Evaluación del estado actual de la máquina.

En base a los registros históricos se estudia y analiza cómo se ha venido realizando el mantenimiento de cada máquina en producción, desde extrusoras hasta prensas, pasando por 52 telares y otras máquinas involucradas en el proceso. Se verificará la cantidad de sacos hechos por máquina; se realizará una inspección física de las partes de cada máquina y analice el consumo de materias primas.

c. Desarrollo de acciones correctivas

Con la finalidad de implementar el TPM se debe planificar un programa de mantenimiento cuyo propósito sea tener cero errores, cero paradas no programadas para reducir o eliminar los errores de producción. Con la finalidad de determinar el rendimiento de la máquina, se debe utilizar la herramienta "curva de bañera". También debe aplicarse un mantenimiento adecuado que incluya la limpieza, lubricación y

ajustes de la máquina que debe ser ejecutado por el operador de la máquina.

d. La garantía y el buen funcionamiento de TPM

Para esta última fase de la implementación del TPM se programarán visitas de monitoreo y de evaluación del mantenimiento de las máquinas, de igual forma se deben establecer indicadores para análisis y el control gráfico con respecto al funcionamiento de cada máquina.

Listado de maquinaria de la empresa

Tabla 28:
Maquinaria para producción

Ítem	Área	Nombre de máquina	Cod.	Marca
1	Extrusión	Extrusora Sjpl-120x30-1500	Ext01	Shanghai Sincerity
2	Extrusión	Extrusora Sjpl-120x30-1500	Ext02	Shanghai Sincerity
3			T-1	
4			T-2	
5			T-3	
6			T-4	
7			T-5	
8			T-6	
9			T-7	
10			T-8	
11			T-9	
12	Telares	Telar Lohia Nova 6	T-10	Lohia
13			T-11	
14			T-12	
15			T-13	
16			T-14	
17			T-15	
18			T-16	
19			T-17	
20			T-18	
21			T-19	

22			T-20	
23			T-21	
24			T-22	
25			T-23	
26			T-24	
27			T-25	
28			T-26	
29			T-27	
30			T-28	
31			T-29	
32			T-30	
33			T-31	
34			T-32	
35			T-33	
36			T-34	
37			T-35	
38			T-36	
39			T-37	
40			T-38	
41		Telar Lohia Leno	T-39	
42			T-40	
43			T-41	
44			T-42	
45			T-43	
46			T-44	
47			T-45	
48			T-46	
49			T-47	
50			T-48	
51			T-49	
52			T-50	
53			T-51	
54			T-52	
55	Laminado	Laminadora Xinte 300g	Lam-01	Xinte
56	Impresión	Impresora Syj8-800	Imp-01	Shanghai Sincerity
57	Impresión	Impresora Syj8-800	Imp-02	Shanghai Sincerity
58	Conversión	Convertidora Botheven Cs-2012	Cnv-01	Botheven
59	Conversión	Convertidora Botheven Cs-2012	Cnv-02	Botheven
60	Conversión	Convertidora Botheven Cs-2012	Cnv-03	Botheven
61	Conversión	Convertidora Botheven Cs-2012	Cnv-04	Botheven
62	Prensado	Prensa Genérica		Pre-01

Fuente: Elaboración propia

Costos por paradas de máquina

En primer lugar, se revisó en los documentos de la empresa cual es el promedio de paradas de máquina en cada área, el periodo de información que se obtuvo fue de los meses entre Enero a Septiembre de 2019.

Tabla 29:
Paradas de máquina

Área	Paradas.	Tiempo (h)
Extrusión	19	20
Telares	105	64
Laminado	10	10
Impresión	19	18
Conversión	39	28

Fuente: Elaboración propia

Según la tabla 30 podemos observar que la mayor cantidad de paradas está en Telares, que registran 105 paradas mensuales acumulando 64 horas en el total del mes, el área de telares cuenta con la presencia de 52 telares que cuentan con un operador por cada seis telares.

La detención no programada de la máquina tiene un impacto negativo en la producción, ya que un cierto número de bobinas, rodillos y sacos se han dejado de fabricar en el tiempo que dura esta parada. Se cuentan 256 bobinas en el área de extrusora.

Tabla 30:
Tiempo y unidades no producidas por las paradas

Extrusora			
	Tiempo (h)	Tiempo (min)	Bobinas
Normal	0.5	30	256
Paradas	20	1227	10467.6
Telares			
	Tiempo (h)	Tiempo (min)	Metros
Normal	22	1320	4500
Paradas	64	3827	13045.5
Laminado			
	Tiempo (h)	Tiempo (min)	Metros
Normal	0.5	30	4500
Paradas	10	600	90000.0
Impresión			
	Tiempo (h)	Tiempo (min)	Metros
Normal	1.5	90	4500
Paradas	18	1080	54000
Conversión			
	Tiempo (h)	Tiempo (min)	Metros
Normal	1	60	4500
Paradas	28	1653	124000.0

Metros	cm	1 saco = 80 cm	Utilidad = 0.18
124000.0	12400000	155000	27900

Fuente: Elaboración propia

A causa de las paradas no programadas se deja de producir 155,000 sacos si la utilidad por saco es de S/ 0.18, se estaría dejando de generar utilidades por S/ 27 9000. Al contar con un programa de TPM se estima lograr reducir los tiempos de paradas no programada en un 65%.

Tabla 31:
Tiempos y paradas aplicando TPM

Extrusora			
	Tiempo (h)	Tiempo (min)	Bobinas
Normal	0.5	30	256
Paradas	2	120	1024.0
Telares			
	Tiempo (h)	Tiempo (min)	Metros
Normal	22	1320	4500
Paradas	10	600	2045.5
Laminado			
	Tiempo (h)	Tiempo (min)	Metros
Normal	0.5	30	4500
Paradas	1	60	9000.0
Impresión			
	Tiempo (h)	Tiempo (min)	Metros
Normal	1.5	90	4500
Paradas	2	120	6000
Conversión			
	Tiempo (h)	Tiempo (min)	Metros
Normal	1	60	4500
Paradas	3	180	13500.0

Metros	cm	1 saco = 80 cm	Utilidad = 0.18
13500.0	1350000	16875	3037.5

Fuente: Elaboración propia

El no tener un programa TPM ocasionaría dejar de producir 16875 sacos debido a las paradas no programadas.

En la Tabla 32 se muestra la mejora lograda con la herramienta TPM en las paradas no programadas de máquina.

Tabla 32:*Tiempos de parada de la situación analizada y situación proyectada*

Antes		Después	
Area	Tiempo (h)	Area	Tiempo (h)
Extrusion	20	Extrusion	1.5
Telares	64	Telares	8
Laminado	10	Laminado	1
Impresión	18	Impresión	2
Conversion	28	Conversion	4

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla se muestra el incremento de la producción mensual en 138,125 sacos implementando el TPM.

Tabla 33:*Sacos no producidos mensualmente debido a las paradas de máquina*

	Antes	Después
Nº Sacos	155000	16875.0
Utilidad (0.18)	27900	3038
Ahorro	S/. 24862.5	138125 sacos

Fuente: Elaboración propia

En el Mantenimiento Preventivo Total propuesta tiene como pilar principal el Mantenimiento Autónomo o jishu hozen. Los pasos a ejecutar para su implementación se presentan en la tabla 35.

Tabla 34:
Pasos para el Mantenimiento Autónomo

Los 7 pasos para implementar el Mantenimiento Autónomo	1) Limpieza inicial.	Todos deben participar en:
	2) Eliminar fuentes de contaminación y áreas inaccesibles.	
	3) Estándares de limpieza y lubricación.	• Educación introductoria y entrenamiento.
	4) Inspección general.	• Cooperación entre departamentos.
	5) Inspección autónoma.	• Actividades de grupo.
	6) Organización y mantenimiento del lugar de trabajo.	
	7) Implementa el programa de mantenimiento autónomo completamente.	

Fuente: Elaboración propia

Como podemos observar los temas de capacitación y cooperación en el lugar de trabajo son indispensables para tener éxito en la implementación del TPM.

A continuación se presenta un modelo de ficha de registro que debe tener cada máquina cuando se hace un mantenimiento, esto permitirá monitorear y proponer mejoras en el proceso del TPM

Tabla 35:*Ficha de mantenimiento preventivo*

FICHA DE MANTENIMIENTO PREVENTIVO			
Orden de Trabajo N°: 0009		Turno: A	
Fecha de Inicio: 25/08/18	Fecha de Culminación:	Responsable: Sr. Henry Villegas Saavedra	
Ubicación: Codificación		Jefe de Mantenimiento: Delman Cueva	
Equipo N°: Codificación		Departamento Solicitante: Producción	
Máquina: Telar 20 (Leno)		Operador de Máquina:	
Código de Máquina: Codificación		Supervisor:	
PRIORIDAD	Emergencia <input type="checkbox"/>	Urgente <input type="checkbox"/>	Normal <input type="checkbox"/> Programada <input type="checkbox"/>

DESCRIPCION GENERAL DEL TRABAJO**DESCRIPCION DEL TRABAJO SOLICITADO**

- Aplicar Lubricación en Partes donde sea Necesario
- Limpieza de los Rodillos (Verificar Partes Extremas Acumulación de Cinta)
- Revisar Estado de los Rodamientos y Excéntrico
- Limpieza de Levas y Revisar Estado de Operación
- Revisar Estado de Lanzadera, Compensadores
- Limpieza de Peines
- Limpieza de los Filetes y Porta Bobinas (Ambos Lados)
- Revisar el Estado del Enrollador de Superficie
- Limpieza Total de la Estructura de la Maquina
- Realizar su Labor de Trabajo con sus Implementos de Seguridad
- Finalizar su Trabajo dejando su Área Limpia para el Siguiente Turno.

DESCRIPCION DEL TRABAJO REALIZADO

- Se Desmontaron todas las Bandas, Se Limpió la Máquina, Se cambiaron Peines Delanteros, Posteriores, Resortes, Pernos M6x3
- Se Desmontó el Reductor del enrollador por Fuga de Aceite.
- Se Cambió 36 Peines Delanteros, 36 Peines Posteriores, 36 Resortes, 36 Pernis M6x3 (Los Peines ya han estado habilitados para dicho MP)
- Se Lubricó Cadenas

REPUESTOS UTILIZADOS

DESCRIPCION	CANTIDAD
Bocinas	26
Anillos	26
Levas	10

TECNICO RESPONSABLE: Sr. Henry Villegas Saavedra

MECANICO/ELECTRICISTA

ATTE: JEFE DE MANTENIMIENTO: DELMAN CUEVA

AUTORIZA: JEFE DE PRODUCCIÓN: NEIMA ESTELA DELGADO

Fuente: Empresa El Águila SRL

Tabla 36:
Cronograma de implementación de TPM

Actividad	Mes 1				Mes 2				Mes 3				Mes 4				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
Compromiso de la Gerencia	■																
Organización del comité TPM		■															
Dictado de la filosofía TPM			■	■													
Elaboración del listado y diagnóstico de las maquinarias				■	■												
Actividades de mantenimiento (inspecciones físicas)						■	■	■									
Capacitación en campo de operadores										■							
Aplicación del mantenimiento preventivo										■	■	■					
Evaluación del mantenimiento												■					
Elaboración de formatos TPM														■			
Capacitación del llenado de formatos														■			
Inspección continua de las maquinarias																■	■

Fuente: Elaboración propia

Programa de capacitación en TPM

La capacitación se brindara en un primer momento al equipo de mejora antes de iniciar la implementación en mantenimiento productivo, luego el equipo tiene la responsabilidad de capacitar al personal en cada área para que todos sepan como implementar el TPN. En la tabla 38 se especifica a mayor detalle estas capacitaciones.

Tabla 37:
Programa de capacitación para Mantenimiento Productivo Total (TPM)

Programa de Capacitación – IMPLEMENTACIÓN DE TPM		
Fase	Dirigido a:	Tiempo en horas
Concepto TPM (Mantenimiento Productivo Total), herramientas y técnicas	Equipo de mejora	4
Implementación del mantenimiento autónomo	Equipo de mejora	8
Sistema de sugerencias, técnicas utilizadas	Equipo de mejora	2
Comprobar resultados	Equipo de mejora	2
Total de horas impartidas		16

Fuente: Elaboración propia

Costos de implementación del TPM

Los costos asociados con la implementación del TPM están relacionados con la capacitación que los operadores deben recibir para que la implementación se lleve a cabo con éxito y se internalice como parte de la política organizativa y laboral de la compañía.

En la Tabla 38 se muestra los detalles que implicara la capacitación así como sus costos.

Tabla 38:
Costos de capacitación en TPM

Capacitaciones TPM para Equipos de Mejora y Operarios (10 x 4 cap.)				
Criterio	Cantidad	Unidad de medida	Costo Unitario	Costo Total
Pago a capacitador	16	Hora	S/. 150.00	S/. 2,400.00
Fólder manila	2	Paquete x 25 und	S/. 10.00	S/. 20.00
Hojas bond 75 gr	1	Paquete x 500 hojas	S/. 10.00	S/. 10.00
Frugos	4	Paquete x 12 und	S/. 6.00	S/. 24.00
Galletas de Soda	4	Paquete x 10 und	S/. 2.00	S/. 8.00
Lapiceros	40	Unidad	S/. 0.50	S/. 20.00
Inversión				S/. 2,482.00

Fuente: Elaboración propia

3.2.4 Mejora proyectada de la productividad

Una vez que se haya implementado las mejoras, esperamos que la productividad incremente y también ayuden a mejorar otros indicadores claves para la empresa.

Las propuestas realizadas deben permitir incrementar la producción de sacos, se tiene en cuenta que el cálculo se efectuó de la siguiente forma: actualmente se tiene una producción mensual promedio de 17575859 sacos y luego de aplicar 5S, TPM y KANBAN se tendrá un total de 21969824 sacos. Esto es posible debido a que ha sido posible reducir el tiempo dedicado a buscar materiales, reducir las bolsas de clase B, casi desaparecer las paradas de la máquina con lo que se incrementa la productividad.

Según la Tabla 39, la variación en la productividad en soles aumentó en un 25%.

Tabla 39:
Productividad basada en costos

Periodo	Costo de producción, S/.	Costo total de Recursos, S/.	Productividad %
Antes	6151551	1149600	5.35%
Después	7689438	1149600	6.69%

Fuente: Elaboración propia

En la Tabla 40 podemos observar la variación de la productividad en base a la producción se sacos logrando aumentarla en un 8%.

Tabla 40:
Mejora proyectada en sacos

	Sacos
5s tabla 17	427358.2
5s tabla 19	836288
Kanban tabla 27	21265.94
TPM tabla 30	138125
Total	1423037

Fuente: Elaboración propia

Nueva producción: $17,575,858.89 + 1423037 = 18998896.04$ sacos/mes

Productividad = $\frac{18998896.04 \text{ sacos/mes}}{15,288 \text{ h-h / mes.}} = 1,251.244471$ sacos / h-h

3.2.5. Análisis costo-beneficio

Se presentan los siguientes cálculos realizados:

Tabla 41:
Costos del plan de mejora

5 S	S/. 5,388.00
KANBAN	S/. 4,170.00
TPM	S/. 2,482.00
TOTAL	S/. 12,040.00

Fuente: Elaboración propia

Tabla 42:
Beneficios del plan de mejora

Beneficios 5S	S/. 12,878.37
Beneficios KANBAN	S/. 4,253.19
Beneficios TPM	S/. 24,862.50
TOTAL	S/. 41,994.06

Fuente: Elaboración propia

Realizando el cálculo Beneficio/Costo de obtiene

$$B/C = S/. 41,994.06 / S/. 12,040.00$$

$$B/C = 3.49$$

El resultado nos indica que por cada sol de inversión en la mejora esta produce un beneficio de S/ 3.49; con lo cual queda demostrado económicamente si es rentable la implementación del plan de mejora propuesto utilizando 5 S, KANBAN y TPM en la empresa ATLÁNTICA S.R.L.

3.3. Discusión de resultados

El presente trabajo se realizó siguiendo las etapas de la investigación científica, los instrumentos utilizados para el levantamiento de información fueron validados por 3 especialistas. La investigación demuestra que la productividad logró mejorar 8% y en costo se logra una disminución del 25%, por lo que si se cumple lo enunciado en la hipótesis.

La presente propuesta puede ser aplicada a otras empresas previo diagnóstico y evaluación de recursos pues cada empresa es distinta de la otra por lo que se tendría que adaptar la propuesta a la realidad que se quiera aplicar.

Los resultados obtenidos van en la misma dirección con lo expresado por Yépez en su propuesta sobre el diseño de un sistema de gestión de producción basado en Filosofía Lean Manufacturing de Arena Confecciones Company, mostró un aumento porcentual en la productividad, ya que con la propuesta redujo cuatro pasos que eran innecesarios y redujeron el desperdicio así como los tiempos de espera

En concordancia con los resultados de nuestra investigación, el autor Pacheco está de acuerdo y confirma sus hallazgos en su investigación de TPM en VALORCON S.A.. En resumen, optimizó el mantenimiento del 60 al 90%, por lo que se recomienda continuar implantándolo en la empresa para tener una aplicación completa. Estos resultados concuerdan con los obtenidos en nuestra investigación respecto a la aplicación correcta del mantenimiento productivo total permite incrementar la productividad y mejorar la eficiencia del equipo.

Según nuestra implementación y resultados, podemos decir que Novoa y Terrones, en su trabajo sobre planta de producción Trisa EIRL, coinciden con nuestra investigación al demostrar su aumento de productividad, ya que en su estudio demuestra la viabilidad técnica y financiera de la propuesta y mejoro el tiempo de producción estándar propuesto para cada bidones y botellas a 7.55 min. Logrando obtener una ganancia de 1.5 soles por bidón fabricado; La eficiencia física es del 84%, utiliza 84% de agua no tratada para cada bidón y con un desperdicio del 16%. Una productividad laboral de 20 unidades / H-H y una en horas máquina de 7 unidades / H-M.

IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

4.1. Conclusiones

- La utilización de herramientas de lean manufacturing permite incrementar en un 8% la productividad en Atlántica SRL aumentando de un promedio mensual de producción 17 575 859 sacos a 18 998 896 de sacos
- Se identificó las principales causas que afectan el nivel actual de productividad en la empresa Atlántica SRL. Resultó que había una gran proporción de desperdicio y que hay paradas de máquina no programadas en el área del telar por la falta de mantenimiento de las máquinas y poca capacitación del personal.
- Se propuso un plan para mejorar la productividad utilizando las metodologías 5 S, TPM y Kanban, con ello se obtiene disminuir los tiempos de búsqueda y aumentar la cantidad de sacos producidos de la Clase A, especialmente en la reducción de scrap debido a los sacos de la Clase B..
- El cálculo del beneficio/costo arrojó un B/C de S/. 3.49 que indica que el plan propuesto es viable económicamente ya que por cada sol invertido se logra un beneficio de 3.49 soles para la empresa.

4.2. Recomendaciones

- La implementación del plan de mejora propuesto con la utilización de herramientas lean manufacturing debe contar con el respaldo de la gerencia y requiere del compromiso de todos los trabajadores.
- Se debe concientizar y capacitar al personal en la utilización de las herramientas lean manufacturing pues es un proceso de mejora continua el cual se tiene que mantener o mejorar a través del tiempo en colaboración con los trabajadores.
- Se recomienda realizar auditorías internas posteriores a la implementación del proyecto, con el fin de que todos los involucrados sean responsables de la mejora de la empresa.

REFERENCIAS

- Alejandro, P., L. (2013). *Mejoramiento de la Productividad de un Taller Mecánico de Reparación de Motores de Combustión Interna utilizando Herramientas de Mejora Continua*. (Tesis de grado). Escuela Superior Politécnica del Litoral. Guayaquil, Ecuador.
- Alvarado, C., M. (2015). *Aplicación del Kaizen para la mejora de la productividad en el trámite de otorgamiento de pensión en la ONP, oficina central, Lima, 2015*. (Tesis de pregrado). Universidad Cesar Vallejo. Lima, Perú.
- Apaza, R. (2015). *El modelo de mantenimiento productivo total TPM y su influencia en la productividad de la empresa minera CHAMA PERÚ E.I.R.L.* (Tesis de pregrado). Universidad Andina. Juliaca, Puno.
- Aquino, Y., & Castañeda, J. (2015). *Redistribución de Planta para mejorar La Productividad en el Área de Producción de la Empresa La Casa del Tornillo S.R.L* (Tesis de Pregrado). Universidad Señor de Sipan, Pimentel, Perú.
- Arana, R., L. (2014). *Mejora de productividad en el área de producción de carteras en una empresa de accesorios de vestir y artículos de viaje*. (Tesis de pregrado). Universidad San Martín de Porres. Lima, Perú.
- Arrascue, M., Alvites, A. & Delgado, J. (2016) *MEJORA CONTINUA EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN UTILIZANDO KAIZEN PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD DE LA EMPRESA ATLÁNTICA S.R.L. - LAMBAYEQUE 2016*. (Tesis de pregrado). Universidad Señor de Sipan. Chiclayo. Recuperado de <http://repositorio.uss.edu.pe/handle/uss/1515>
- Banco Mundial (02/03/2018). BM: La brecha de productividad agrícola aumenta en Perú. *El Comercio*. Recuperado de <https://elcomercio.pe/economia/peru/bm-brecha-productividad-agricola-aumenta-peru-noticia-501431>.
- Carro, R. y Gonzales, D. (2012). *Productividad y Competitividad*, Buenos Aires, Argentina.

- Contreras, A. y Cota, E. (2010). *SISTEMA 5S's: Guía de implementación*, México, Distrito Federal México: Limusa.
- CEFOF, C. (1995). Costa Rica crecerá a través del incremento de la productividad. *Plan Nacional de Productividad*. San José.
- Céspedes, N., Lavado, P. y Ramirez, N. (2016). *PRODUCTIVIDAD EN EL PERÚ: Medición, determinantes e implicancias*. Lima, Perú: Universidad del Pacífico.
- Cuatrecasas, A., Ll. (2012) *Procesos en flujo Pull y gestión Lean: sistema Kanban*. Madrid, España: Ediciones Díaz de Santos, ProQuest Ebook Central.
- Cuatrecasas, A. L. (2012). *Gestión del mantenimiento de los equipos productivos*. Retrieved from <http://ebookcentral.proquest.com>
- Cuatrecasas, L. (2010). *Lean Management: La gestión competitiva por excelencia*. Barcelona: Profit.
- García, A. A. (1998). *Conceptos de Organización Industrial*. Barcelona: BOIXAREA.
- Hernández, J. y Vizán, A. (2013). *Lean manufacturing: Conceptos, técnicas e implantación*. Madrid, España: Fundación EOI.
- Imbaquingo, E. (2012). *Diseño de un Sistema de Gestión por Procesos para el Mejoramiento de la Productividad en los Procesos de Cultivo y Post-Cosecha de la empresa florícola floreloy s.a en la ciudad de cayambe* (tesis de pregrado). Universidad del norte. Cayambe-Ecuador.

- Loayza Norman (2016). La productividad como clave del crecimiento y el desarrollo en el Perú y el Mundo. *Revista Estudios Económicos*, 31, p. 9. DOI: <http://www.bcrp.gob.pe/docs/Publicaciones/Revista-Estudios-Economicos/31/ree-31-loayza.pdf>.
- Manzano Ramírez, M. y Gisbert Soler, V. (2016). Lean Manufacturing: implantación 5S. *3C Tecnología: glosas de innovación aplicadas a la pyme*, 5(4), 16-26. DOI: <http://dx.doi.org/10.17993/3ctecno.2016.v5n4e20.16-26/>.
- Nagles, G.N. (2006). PRODUCTIVIDAD: Una propuesta desde la gestión del conocimiento. *Revista Escuela de Administración de Negocios*, p.87. DOI: https://redib.org/recursos/Record/oai_articulo1461041-productividad-propuesta-gesti%C3%B3n-conocimiento.
- Novoa Rojas, R., & Terrones Lara, M. A. (2012). *Diseño de mejora de métodos de trabajo y estandarización de tiempos de la planta de producción de embotelladora trisa e.i.r.l en Cajamarca para incrementar la productividad* (tesis de pregrado). Universidad Privada del Norte, Cajamarca.
- Pacheco, W. (2014). *Implementación de un programa de mantenimiento productivo total (TPM) en la en la empresa VALORCON S.A.* (Tesis de pregrado). Ocaña, Colombia: Universidad San Francisco de Paula. Ocaña, Colombia.
- Padilla, R., C. (2012). *Diseño de un sistema de gestión de calidad para los procesos productivos de la planta JIT DANA Ecuador.* (Tesis de grado). Universidad Tecnológica Equinoccial. Quito, Ecuador.
- Puyen Balturen, E. R. (2011). *Análisis de un Sistema de Producción Bajo el Enfoque Lean Manufacturing para la Optimización de la Cadena Productiva De La Empresa Induplast* (tesis de pregrado). Chiclayo.

- Rajadell Carreras, M., & Sanchez García, J. L. (2010). *Lean Manufacturing .La Evidencia de una necesidad*. España: Diaz de Santos.
- Rodríguez, J., Caldera, J., y Vega, Y. (2007). *Productividad Organizacional en la mediana Industria Superior*. Venezuela.
- Rojas, A.P. y Gisbert, V. (2017). Lean manufacturing: herramienta para mejorar la productividad en las empresas. *3C Empresa: investigación y pensamiento crítico*, Edición Especial, 116-124. DOI: <<http://dx.doi.org/10.17993/3comp.2017.especial.116-124/>>.
- Saavedra, L. A. (2013). *Mejora de la Línea de Producción de Mango Fresco en la Empresa Gandules INC SAC* (tesis de pregrado). Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo. Chiclayo.
- Sánchez (2010). *Propuesta para la implementación del mantenimiento total productivo (TPM)*, El Cid Editor, 2007. ProQuest Ebook Central, <http://ebookcentral.proquest.com/lib/bibsipansp/detail.action?docID=3173547>.
- Yépez Vaca, R. A. (2008). *Diseño de un Sistema de Control de Producción Basado en la Filosofía Lean Manufacturing o Manufactura Esbelta para Incrementar la Productividad en el Proceso Productivo de la Empresa Arena Confecciones* (tesis de pregrado). Universidad Tecnológica Equinoccial. Quito.
- York, J. (1994). *Calitividad: la mejora simultánea de la calidad y la productividad*. Barcelona, España: Marcombo.

ANEXOS

ANEXOS N° 1

Autorización para el recojo de información



AUTORIZACION PARA EL RECOJO DE INFORMACION

Chiclayo, 10 DE ENERO DEL 2019

Quien suscribe:

Sr.

ESTELA DELGADO SAUL

AUTORIZA: Permiso para recojo de información pertinente en función del proyecto de investigación, denominado: PLAN DE MEJORA UTILIZANDO HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA ATLANTICA S.R.L. – CHICLAYO 2019.

Por el presente, el que suscribe ESTELA DELGADO SAUL , gerente de la empresa: ATLANTICA S.R.L., AUTORIZO al alumno: AGURTO MEDINA CESAR ALEXANDER, con DNI N° 73674991 Y BERNAL NUÑEZ OSCAR JAVIER, con DNI: 71733384 ,estudiantes de la escuela profesional de INGENIERIA INDUSTRIAL, y autores del proyecto de investigación denominado: "PLAN DE MEJORA UTILIZANDO HERRAMIENTAS LEAN MANUFACTURING PARA INCREMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA ATLANTICA S.R.L. – CHICLAYO 2019." al uso de dicha información que conforma la investigación, datos de la empresa, cálculos de producción, entrevistas, encuestas, entre otros; para efectos exclusivamente académicos de la elaboración de tesis enunciada líneas arriba.

Se garantiza la absoluta confidencialidad de la información solicitada.

Atentamente.



Saul Estela Delgado
Atlantica S.R.L. GERENTE GENERAL
R.U.C. 20438011538

Predio Bullon N° S/N (Km. 3 Vía de Evitamiento)
Lambayeque - Chiclayo - La Victoria
Email: atlantica@atlanticaperu.com / atlantica.srl@gmail.com
Web: www.atlanticaperu.com

ANEXOS N° 2

ENCUESTA:

FORMATO DE ENCUESTA APLICADA A LOS TRABAJADORES DE ATLÁNTICA S.R.L.

La presente investigación tiene como objetivo aumentar la productividad del área de producción utilizando herramientas de lean manufacturing (mejora de procesos) en la empresa ATLÁNTICA S.R.L.. Para ello, se ha realizado el presente cuestionario.

Lea detenidamente cada una de las preguntas y responda marcando la alternativa que considere más apropiada, con una “x”.

Le agradeceremos su valiosa colaboración contestando objetivamente cada pregunta.

1. ¿A qué área pertenece usted?
 - a. Extrusión
 - b. Telares
 - c. Laminado
 - d. Impresión
 - e. Conversión

2. ¿Cuál es su función principal en la empresa?
 - a. Operario de producción
 - b. Ayudante/asistente
 - c. Jefe de área
 - d. Practicante
 - e. Mecánico

3. ¿Cuánto tiempo lleva trabajando en la empresa?
- a. 0-6 meses
 - b. 6 meses – 1 año
 - c. 1 – 2 años
 - d. 2 – 3 años
 - e. Más de tres años
4. Ha recibido capacitación para el realizar mejor su trabajo
- a. Si
 - b. No
5. ¿Se les informa sobre los planes de producción?
- a. Si
 - b. No
6. ¿Al final del turno se cumple con las metas propuestas en los planes de producción?
- a. Si
 - b. No
7. De la siguiente lista de problemas ¿cuál ocurre en su área de trabajo con más frecuencia? (puede marcar más de una respuesta)
- a. Accidentes
 - b. Desorden en el trabajo
 - c. Falta de materia prima e insumos
 - d. Paradas de líneas de producción
 - e. Merma
 - f. Falta de personal
 - g. Falta de espacio
 - h. Otros, especificar _____

8. ¿En su opinión, qué se podría mejorar para aumentar la producción en su puesto de trabajo? (puede marcar más de una respuesta?)
- a. Capacitación del personal
 - b. Aumento de Sueldo
 - c. Mantenimiento preventivo más frecuente
 - d. Organización del espacio de trabajo
 - e. Espacio de desplazamiento entre maquinas
 - f. Tiempo entre procesos
 - g. Otros, especificar _____
9. ¿De quién considera usted que depende la mejora en la producción?
- a. Operarios
 - b. Jefe de producción
 - c. Gerencia
10. ¿En qué estado se encuentra la maquinaria de su área de trabajo?
- a. Bueno
 - b. Regular
 - c. Malo
11. ¿Cuáles son las fallas más frecuentes en la máquina de su área de trabajo?
- a. Desgastes de piezas mecánicas
 - b. Fallas eléctricas
 - c. Quemado de resistencias
 - d. Otro, especifique _____
12. El trato de su jefe inmediato es:
- a. Bueno
 - b. Regular
 - c. Malo

13. Como trabajador, ¿se siente motivado?

- a. Si
- b. No, porque _____

ANEXOS N° 3

Formato de validación de las encuesta



Universidad Señor de Sipán

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial

FICHA DE OPINIÓN DE EXPERTOS

Apellidos y nombres del experto: Castro Torres Melissa Indira
 Grado Académico: Magister
 Cargo e Institución: Jefa de Grados y títulos - Universidad Señor de Sipán
 Nombre del instrumento a validar: Encuesta
 Autor del instrumento: Cesar Alexander Cuarto Medina
 Título del Proyecto de Tesis: Plan de mejora aplicando la filosofía de Lean Manufacturing para aumentar la productividad en el área de producción en la empresa ATLANTICA S.R.L - CHICLAYO

Indicadores	Criterios	Calificación			
		Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno
		De 0 a 5	De 6 a 10	De 11 a 15	De 16 a 20
Claridad	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado y comprensible				X
Organización	Existe una organización lógica en la redacción de los ítems				X
Suficiencia	Los ítems son suficientes para medir los indicadores de las variables				X
Validez	El instrumento es capaz de medir lo que se requiere				X
Viabilidad	Es viable su aplicación				X

Valoración

Puntaje: (De 0 a 20) 20

Calificación: (De Deficiente a Muy bueno) Muy..Bueno

Observaciones

.....

Fecha: 09-07-2018
 Firma: Melissa Torres
 No. Colegiatura 193131

Universidad Señor de Sipán

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial

FICHA DE OPINIÓN DE EXPERTOS

Apellidos y nombres del experto: ALBERTO PÓREZ FUERTES
 Grado Académico: DOCTOR
 Cargo e Institución: CATEDRÁTICO
 Nombre del instrumento a validar: ENCUESTA
 Autor del instrumento: Cesar Alexander Augusto Medina
 Título del Proyecto de Tesis: Plan de mejora aplicando la filosofía de lean manufacturing para aumentar la productividad en el área de producción en la empresa ATLANTICA S.R.L - CHICLAYO

Indicadores	Criterios	Calificación			
		Deficiente De 0 a 5	Regular De 6 a 10	Bueno De 11 a 15	Muy bueno De 16 a 20
Claridad	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado y comprensible				X
Organización	Existe una organización lógica en la redacción de los ítems				X
Suficiencia	Los ítems son suficientes para medir los indicadores de las variables				X
Validez	El instrumento es capaz de medir lo que se requiere				X
Viabilidad	Es viable su aplicación				X

Valoración

Puntaje: (De 0 a 20) 17

Calificación: (De Deficiente a Muy bueno) Bueno... MUY BUENO

Observaciones

BUEN TRABAJO CON PEQUEÑOS RETOQUES

Fecha: 10/7/2018

Firma: [Firma]

No. Colegiatura DOCTORES CRIMINOLOGIA
ENCAS DE LA SEGURIDAD

Universidad Señor de Sipán

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial

FICHA DE OPINIÓN DE EXPERTOS

Apellidos y nombres del experto: Arrascaeta Becerra Manuel Alberto
 Grado Académico: M.B.A
 Cargo e Institución: Coordinador EAP Ing. Industrial - USS
 Nombre del instrumento a validar: Encuesta
 Autor del instrumento: Cesar Alexander Aguirre Medina
 Título del Proyecto de Tesis: Plan de mejora aplicando la filosofía de lean manufacturing para aumentar la productividad en el área de producción en la empresa ATLANTICA S.R.L - CHICLAYO

Indicadores	Criterios	Calificación			
		Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno
		De 0 a 5	De 6 a 10	De 11 a 15	De 16 a 20
Claridad	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado y comprensible			/	
Organización	Existe una organización lógica en la redacción de los ítems			/	
Suficiencia	Los ítems son suficientes para medir los indicadores de las variables			/	
Validez	El instrumento es capaz de medir lo que se requiere			/	
Viabilidad	Es viable su aplicación			/	

Valoración
 Puntaje: (De 0 a 20) 15
 Calificación: (De Deficiente a Muy bueno) Bueno..... X

Observaciones

.....

Fecha: 10/07/18
 Firma: [Firma]
 No. Colegiatura CIP 41882

ANEXOS N° 4

ENTREVISTA:

ENTREVISTA DIRIGIDA A LOS JEFES DE LAS DIFERENTES AREAS DE PRODUCCION DE LA EMPRESA ATLÁNTICA S.R.L.

Objetivo: Recolectar información necesaria que sirva para la elaboración de un plan de mejora aplicando la filosofía de lean manufacturing. para aumentar la productividad en el área de producción de la empresa ATLÁNTICA S.R.L.

Apellidos y Nombre:

Cargo que desempeña: _____ Área: _____

Tiempo que elabora en la empresa, Desde: _____ Hasta: _____

1. Preguntas específicas.

1. Cómo es el proceso de producción del área a su cargo
2. ¿Cuáles son los problemas principales del área a su cargo?
3. ¿Cuáles son las consecuencias que traen estos problemas?
4. ¿Qué medidas piensas tomar para solucionar estos problemas?
5. ¿La parada de maquina desarrollan un problema?
6. ¿Existe suficiente espacio para poder desempeñar adecuadamente el trabajo, en el área su cargo?
7. ¿En la empresa existen equipos de mejora continua?
8. Los equipos y herramientas con que cuenta la empresa son suficientes y adecuados

ANEXOS N° 5

Formato de validación de las entrevistas



Universidad Señor de Sipán

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial

FICHA DE OPINIÓN DE EXPERTOS

Apellidos y nombres del experto: Leandro Torres Melissa Tudira
 Grado Académico: Magister
 Cargo e Institución: Jefa de Grados y Títulos - Universidad Señor de Sipán
 Nombre del instrumento a validar: Entrevista
 Autor del instrumento: Cesar Alexander Aguirre Medina
 Título del Proyecto de Tesis: Plan de mejora aplicando la filosofía de lean Manufacturing para aumentar la productividad en el área de producción en la empresa ATLANTICA S.R.L - CHICLAYO

Indicadores	Criterios	Calificación			
		Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno
		De 0 a 5	De 6 a 10	De 11 a 15	De 16 a 20
Claridad	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado y comprensible				X
Organización	Existe una organización lógica en la redacción de los ítems				X
Suficiencia	Los ítems son suficientes para medir los indicadores de las variables				X
Validez	El instrumento es capaz de medir lo que se requiere				X
Viabilidad	Es viable su aplicación				X

Valoración

Puntaje: (De 0 a 20) 18
 Calificación: (De Deficiente a Muy bueno) Muy Bueno

Observaciones

falta profundizar más en el tema en estudio

Fecha: 09-07-2018
 Firma: Melissa Torres
 No. Colegiatura 193131

Universidad Señor de Sipán

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial

FICHA DE OPINIÓN DE EXPERTOS

Apellidos y nombres del experto: ALBERTO SOLÍS FUERTES

Grado Académico: DOCTOR

Cargo e Institución: CATEDRÁTICO

Nombre del instrumento a validar: ENTREVISTA

Autor del instrumento: Cesar Alexander Aguirre Medina

Título del Proyecto de Tesis: Plan de mejora aplicando la filosofía de lean manufacturing para aumentar la productividad en el área de producción en la empresa ATLANTICA S.R.L - CHICLAYO.

Indicadores	Criterios	Calificación			
		Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno
		De 0 a 5	De 6 a 10	De 11 a 15	De 16 a 20
Claridad	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado y comprensible				X
Organización	Existe una organización lógica en la redacción de los ítems				X
Suficiencia	Los ítems son suficientes para medir los indicadores de las variables				X
Validez	El instrumento es capaz de medir lo que se requiere				X
Viabilidad	Es viable su aplicación				X

Valoración

Puntaje: (De 0 a 20) 17

Calificación: (De Deficiente a Muy bueno) Bueno MUY BUENO

Observaciones

EL ALUMNO HA HECHO UN BUEN TRABAJO, SOLO NECESITA PEQUEÑOS RETOQUES

Fecha: 10/7/2018

Firma: _____

No. Colegiatura DOCTOR EN CRIMINOLOGIA
MENCION CIENCIAS DE LA
SEGURIDAD

Universidad Señor de Sipán

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Industrial

FICHA DE OPINIÓN DE EXPERTOS

Apellidos y nombres del experto: Anasui Becerra Manuel Alberto.
 Grado Académico: MBA.
 Cargo e Institución: condemador EAP Ing. Industrial - USS.
 Nombre del instrumento a validar: Entrevista
 Autor del instrumento: Alexander Aguirre Medina
 Título del Proyecto de Tesis: Plan de mejora aplicando la filosofía de lean manufacturing para
aumentar la productividad en el área de producción en la empresa ATLANTICA S.R.L - CHICLAYO

Indicadores	Criterios	Calificación			
		Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno
		De 0 a 5	De 6 a 10	De 11 a 15	De 16 a 20
Claridad	Los ítems están formulados con lenguaje apropiado y comprensible			/	
Organización	Existe una organización lógica en la redacción de los ítems		/		
Suficiencia	Los ítems son suficientes para medir los indicadores de las variables			/	
Validez	El instrumento es capaz de medir lo que se requiere		/		
Viabilidad	Es viable su aplicación			/	

Valoración

Puntaje: (De 0 a 20) 14
 Calificación: (De Deficiente a Muy bueno) Bueno X

Observaciones

.....
 Fecha: 10/07/18
 Firma: [Firma]
 No. Colegiatura: CIP 41882.