

UNIVERSIDAD INCA GARCILASO DE LA VEGA

Facultad de Ingeniería Administrativa e Ingeniería Industrial
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL



**DISEÑAR UN PLAN DE MEJORA CONTINUA PARA
AUMENTAR LA PRODUCTIVIDAD EN EL ÁREA DE
PRODUCCIÓN EN LA EMPRESA FABRICACIONES PONY
S.A.C.**

MODALIDAD:

TRABAJO DE SUFICIENCIA PROFESIONAL

PRESENTADO POR:

BACHILLER: ALVA ALIAGA JESSICA GERALDINE

ASESOR:

DR. CASTRO RETES, AUGUSTO ÁNGEL

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
INDUSTRIAL

2019

DEDICATORIA

A mis padres por ser el intensivo fundamental en todo este proceso de mi educación, tanto académico como de la vida, por sus palabras de aliento para que siguiera adelante y siempre sea perseverante y cumpla con mis ideales.

INDICE GENERAL

RESUMEN	9
INTRODUCCION	10
CAPITULO 1. INTRODUCCION Y ANTECEDENTES DE LA EMPRESA.....	11
1.1 Datos generales	11
1.2 Nombre o razón social de la empresa.....	11
1.3 Ubicación de la empresa (dirección, teléfono y mapa de ubicación)	11
1.4 Giro de la empresa.....	12
1.5 Tamaño de la empresa (micro, pequeña o grande).....	12
1.6 Breve reseña histórica de la empresa	12
1.7 Organigrama de la empresa.....	13
1.8 Misión, Visión y Política.....	13
1.9 Productos y Clientes	14
CAPITULO 2. DEFINICIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA.....	15
2.1 Descripción del área analizada.....	15
2.2 Antecedentes y definición del problema	17
2.3 Objetivos: general y específico.....	19
2.4 Justificación.....	20
2.5 Alcances y limitaciones.	20
CAPITULO 3. MARCO TEORICO	21
3.1 Mejora Continua	21
3.2 Metodología para la mejora continua	21
3.5 Poka Yoke	23
3.6 Indicadores de Gestión.....	24
3.7. Herramientas de Calidad	26
3.8 Las 5'S.....	27
3.9 Gestión del Talento Humano	29

3.10. Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo	30
3.11. Mantenimiento Autónomo	31
3.12. Análisis de rentabilidad de un Proyecto	32
CAPITULO 4. METODOLOGIA DE INVESTIGACIÓN	36
4.1 Elección de la metodología de mejora continua	36
4.2 Estudio de Tiempos	45
CAPITULO 5. ANÁLISIS CRÍTICA Y PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS	49
5.1 Indicadores de Gestión	49
5.1.1 Eficacia en la Entrega a Tiempo del Producto (Eficacia de tiempo)	49
5.1.2 Eficacia Cualitativa (Nivel de Satisfacción del Cliente).....	50
5.1.3 Eficiencia en la Entrega del Producto (Eficiencia de Tiempo)	52
5.1.4 Eficiencia de los Recursos Utilizados (Eficiencia Operativa).....	53
5.2 Las 5´S.....	55
5.3 Clima laboral	58
5.4. Estudio de Productividad.....	60
CAPITULO 6. JUSTIFICACION DE LA SOLUCION ESCOGIDA.....	92
CAPITULO 7. IMPLEMETACION DE LA PROPUESTA	94
7.1. Evaluación Económica del Proyecto.....	95
CONCLUSIONES.....	102
RECOMENDACIONES	103
BIBLIOGRAFÍA	104

INDICE DE TABLAS

<i>Tabla 1. Elección de la metodología de mejora continua</i>	<i>36</i>
<i>Tabla 2. Ventas Brutas Mensuales (Expresado en S/. miles).....</i>	<i>39</i>
<i>Tabla 3. Utilidades Brutas Mensuales (Expresado en S/. miles)</i>	<i>40</i>
<i>Tabla 4. Toma de Tiempos: 8 Primeros Tiempos.....</i>	<i>46</i>
<i>Tabla 5. Toma de Tiempos: 8 Últimos Tiempos</i>	<i>47</i>
<i>Tabla 6. Formula y Promedio de la Toma de Tiempos.....</i>	<i>48</i>
<i>Tabla 7. Eficacia de la entrega de los rodillos</i>	<i>49</i>
<i>Tabla 8. Eficiencia de la entrega de los rodillos.....</i>	<i>52</i>
<i>Tabla 9. Eficiencia de los recursos utilizados– rodillos.....</i>	<i>53</i>
<i>Tabla 10. Eficacia Total de rodillos.....</i>	<i>54</i>
<i>Tabla 11. Eficiencia total de rodillos</i>	<i>54</i>
<i>Tabla 12. Efectividad total de rodillos</i>	<i>54</i>
<i>Tabla 13. Situación actual - Selección.....</i>	<i>55</i>
<i>Tabla 14. Situación actual - Orden.....</i>	<i>56</i>
<i>Tabla 15. Situación actual - Limpieza.....</i>	<i>56</i>
<i>Tabla 16. Situación actual - Estandarizar</i>	<i>57</i>
<i>Tabla 17. Situación actual - Disciplina.....</i>	<i>57</i>
<i>Tabla 18. Índice obtenido de situación actual de la empresa</i>	<i>58</i>
<i>Tabla 19. Productividad (S./H-H) Rodillos.....</i>	<i>60</i>
<i>Tabla 20. Plan de Acción de las 5'S</i>	<i>62</i>
<i>Tabla 21. Plan de Acción del Clima Laboral.....</i>	<i>63</i>
<i>Tabla 22. Plan de Acción de Seguridad y Salud Ocupacional.....</i>	<i>65</i>
<i>Tabla 23. Plan de Acción para el Mantenimiento Autónomo</i>	<i>67</i>
<i>Tabla 24. Cronograma – Plan de Capacitaciones.</i>	<i>86</i>
<i>Tabla 25. Porcentajes obtenidos antes y después del Diseño de implementación de los indicadores de Gestión</i>	<i>87</i>

<i>Tabla 26. Porcentaje obtenido del antes y después del Diseño de implementación del indicador 5'S</i>	<i>88</i>
<i>Tabla 27. Porcentaje obtenido del antes y después del Diseño de implementación del indicador del clima laboral</i>	<i>89</i>
<i>Tabla 28. Metas a Alcanzar – Logros</i>	<i>90</i>
<i>Tabla 29. Los 5 ¿Por qué?</i>	<i>91</i>
<i>Tabla 30. Cronograma de actividades a realizar para la implementación.....</i>	<i>94</i>
<i>Tabla 31. Detalle de Costo de la Etapa Planear</i>	<i>95</i>
<i>Tabla 32. Detalle de Costo de Implementación de la Etapa Hacer.....</i>	<i>96</i>
<i>Tabla 33. Detalle de Costo de la Etapa Verificar</i>	<i>96</i>
<i>Tabla 34. Detalle de Costo de la Etapa Actuar.....</i>	<i>96</i>
<i>Tabla 35. Resumen de los Costos de Implementación</i>	<i>97</i>
<i>Tabla 36. Ventas Brutas históricas de la Empresa</i>	<i>98</i>
<i>Tabla 37. Métodos de mínimos cuadrados.....</i>	<i>98</i>
<i>Tabla 38. Ventas proyectadas sin diseño de implementación</i>	<i>99</i>
<i>Tabla 39. Egresos Proyectados sin mejora</i>	<i>99</i>
<i>Tabla 40. Ventas proyectadas con diseño de implementación.....</i>	<i>100</i>
<i>Tabla 41. Egresos Proyectados con mejora.....</i>	<i>100</i>
<i>Tabla 42. Flujo de caja consolidado</i>	<i>101</i>
<i>Tabla 43. Indicadores Financieros</i>	<i>101</i>
<i>Tabla 44. Detalle de la Eficacia Total de rodillos después del diseño de implementación.....</i>	<i>106</i>
<i>Tabla 45. Detalle de la Eficiencia Total de rodillos después del diseño de implementación.....</i>	<i>106</i>
<i>Tabla 46. Detalle de la Efectividad Total de rodillos después del diseño de implementación.....</i>	<i>106</i>
<i>Tabla 47. Situación después del diseño de implementación– Selección.....</i>	<i>107</i>
<i>Tabla 48. Situación después del diseño de implementación - Orden</i>	<i>107</i>
<i>Tabla 49. Situación después del diseño de implementación - Limpieza.....</i>	<i>108</i>
<i>Tabla 50. Situación después del diseño de implementación - Estandarizar ...</i>	<i>108</i>
<i>Tabla 51. Situación después del diseño de implementación - Disciplina.....</i>	<i>109</i>

<i>Tabla 52. Índice obtenido después del diseño de implementación de la empresa</i>	<i>109</i>
<i>Tabla 53. Productividad (S./H-H) Rodillos después del Diseño de implementación</i>	<i>111</i>

INDICE DE FIGURAS

<i>Figura 1: Ubicación de la empresa</i>	11
<i>Figura 2: Ubicación de la empresa</i>	13
<i>Figura 3: Diagrama de Causa-Efecto</i>	18
<i>Figura 4: Ciclo de Deming o PHVA</i>	22
<i>Figura 5: Almacén del área de Producción</i>	29
<i>Figura 6: Ventas de rodillo, brochas y aplicadores</i>	40
<i>Figura 7: Utilidades de rodillo, brochas y aplicadores</i>	41
<i>Figura 8: Diagrama de Pareto</i>	41
<i>Figura 9. Tarjeta roja</i>	70
<i>Figura 10. Ejemplo de cómo mantener ordenado las herramientas</i>	71
<i>Figura 11. Ejemplo de cómo clasificar los tachos de basura</i>	72
<i>Figura 12. Mochila de Primeros Auxilios</i>	78
<i>Figura 13. Distribución del Área de producción de la empresa Fabricaciones Pony S.A.C</i>	85
<i>Figura 14. Resumen de los Costos de Implementación</i>	97

RESUMEN

Este trabajo de suficiencia es para diseñar una mejora continua a la empresa Fabricaciones Pony SAC, la cual se dedica a las fabricaciones de Rodillos para pintar, brochas para pintar y aplicadores de pegamento.

El rubro de estos productos ferreteros son demandantes ya que diariamente personas compran esos productos en cualquier ferretería o abastecimiento, por tal motivo la empresa debe mejorar la productividad para mantener a sus clientes y obtener nuevos clientes.

La empresa Fabricaciones SAC cuenta con 4 años en el mercado pero con varias deficiencias en los procesos productivos, por lo mismo para realizar las mejoras se utilizara la metodología de Deming o PHVA que es la que se adecua mejor a la empresa para aumentar la productividad.

Se identificaron los indicadores junto a los principales problemas de la empresa, luego se procedió a plantear y alinear los objetivos y así podamos sugerir los planes de acción correspondientes para lograr los objetivos planteados.

El diseño de esta implementación de realizar a través de los planes de acción para incrementar la productividad.

Palabras Claves: Metodología, Productividad, indicadores, Planes de acción, mejora.

INTRODUCCION

La empresa Fabricaciones Pony SAC tiene pocos años de creada y está formándose de manera incorrecta, si bien tiene clientes también han perdido varios, porque estos no se sienten muy conformes debido a que el tiempo de entrega del producto no es el que requieren, esto ocasiona pérdidas monetarias para los clientes y la empresa.

La elaboración de este trabajo de suficiencia busca diseñar una implementación de mejora tanto del área de producción como de la empresa evaluada en general, con la finalidad de mostrar el desarrollo de una de las alternativas de mejora continua con la utilización del ciclo de Deming.

Se debe realizar la encuesta de las 5S a los operarios del área a estudiar para poder descubrir donde ocurre la demora y porque la ocurre, con la finalidad de poder mejorar los tiempos de entrega del producto y así los clientes puedan estar satisfechos y generar entradas de nuevos clientes para los años siguientes que apuntan el crecimiento de los productos de pintado y ferretería en general.

CAPITULO 1. INTRODUCCION Y ANTECEDENTES DE LA EMPRESA

1.1 Datos generales

Nombre: FABRICACIONES PONY SAC

RUC: 20566189021

Tipo Empresa: Sociedad Anónima Cerrada.

Fecha Inicio Actividades: 30 / Noviembre / 2014

1.2 Nombre o razón social de la empresa

Razón Social: FABRICACIONES PONY

1.3 Ubicación de la empresa (dirección, teléfono y mapa de ubicación)

Dirección Legal: Jr. Loreto 3733, cuarto y quinto piso – Lima.

Distrito / Ciudad: Lima / Lima.

Departamento: Lima.

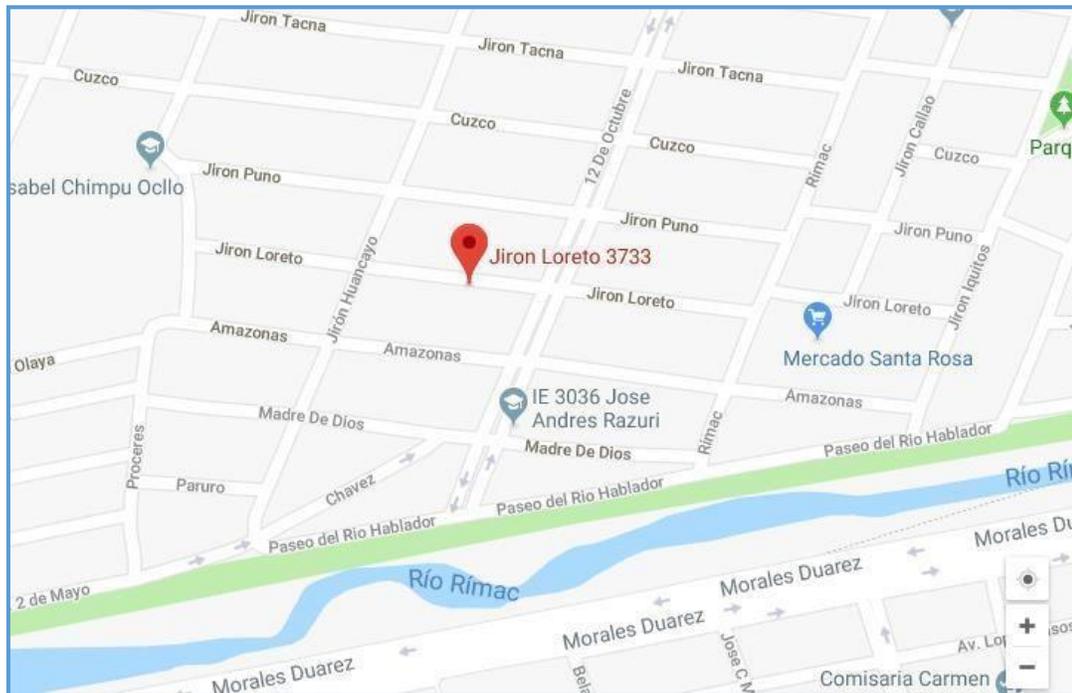


Figura 1: Ubicación de la empresa

Fuente: Google Maps

1.4 Giro de la empresa

La empresa en donde se va realizar la investigación FABRICACIONES PONY SAC se dedica a la fabricación de tres (3) productos de ferretería las cuales son: rodillos, brochas y aplicadores para pegamentos. También se dedica a la compra y venta de diferentes productos de ferretería que existen el mercado, compitiendo con los productos del mismo género que son importados.

1.5 Tamaño de la empresa (micro, pequeña o grande)

Es una Microempresa que tiene 4 años de antigüedad.

1.6 Breve reseña histórica de la empresa.

Esta empresa, fue fundada en Lima el 30 de noviembre del 2014 bajo el nombre de FABRICACIONES PONY S.A.C por unos empresarios que conocían mucho el tema de la compra y ventas de productos ferreteros pero siempre teniendo una visión de realizar su propio producto y venderlo al mercado, comenzaron en un principio a fabricar rodillos domésticos sencillos para un mercado que comenzaba a apreciar la calidad del producto en este caso el rodillo, fue un reto muy importante arriesgarse a hacer estos rodillos ya que no contaban con las máquinas necesarias pero con esfuerzo y dedicación lograron entrar en el mercado con rodillo domésticos y también con rodillos profesionales 100% poliéster. Seguidamente de las brochas y ultimo los aplicadores de pegamento que es un producto novedoso en el mercado.

1.7 Organigrama de la empresa.

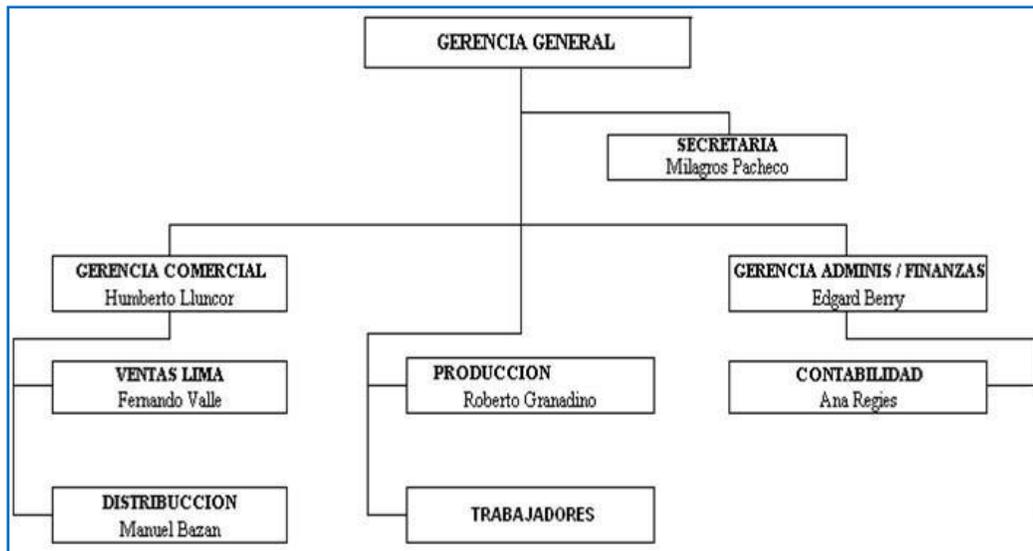


Figura 2: Ubicación de la empresa

Fuente: Fabricaciones Pony S.A.C

1.8 Misión, Visión y Política

- Visión

“Ser la empresa líder en nuestro mercado de rodillos profesional y doméstico, brindando soluciones innovadoras que les permitan a nuestros clientes el mayor valor agregado a sus productos, así mismo brindar bienestar y prosperidad a nuestros empleados y colaboradores”.

- Misión

“Lograr productos de más alta calidad, con precios competitivos, innovando continuamente para mantener nuestro producto en el mercado”.

- Política

Estamos convencidos de que la gran atención prestada a la calidad, es un factor clave de éxito en la competencia para nuestros clientes y también para nuestra empresa y nuestros empleados.

1.9 Productos y Clientes

➤ Clientes Principales

- Prodigiserv SRL.
- CYPRES Perú S.A.C.
- Inversiones Santa Felicia EIRL.
- Cano hermanos.
- GUMISA Distribuciones SAC.

➤ Productos

Descripción	Imagen
Rodillo de POLIESTER, adecuado para todo tipo de pintura: esmalte, látex, epóxicas y resinas. Trabaja sobre cualquier tipo de superficie con excelentes acabados.	
Brochas económica, Cerda de monofilamento sintético resistente a solventes, nula absorción de agua, ideal para pinturas de interiores y exteriores como látex, pintura de agua, etc.	
Aplicadores para pegamento	

CAPITULO 2. DEFINICIÓN Y JUSTIFICACIÓN DEL PROBLEMA

2.1 Descripción del área analizada

El área de producción de la empresa Fabricaciones Pony SAC, fabrica tres (03) productos de ferretería las cuales son:

- Rodillos
- Brochas
- Aplicadores para pegamentos

Cuenta con un área de 200 m² ubicado en el 5to piso de un edificio en el distrito de San Martín de Porres.

De los tres procesos estudiaremos el proceso productivo de los rodillos (hallando el producto patrón) además es el producto el cual se inició esta empresa.

Dentro de esta área se encuentra:

- La zona de trabajo
- El almacén
- Una bodega de productos terminados
- Un cuarto de limpieza del producto
- Un cuarto de aseo para los operarios.

Para realizar la fabricación se cuenta con:

- 02 mesas de trabajo
- 01 máquina de cortado de fierros "Hechiza"
- 01 fresador
- 01 selladora
- 03 máquinas de coser
- 02 esmeriladoras.

El equipo de trabajo que conforma esta área a analizar está compuesto por

- 08 trabajadores operativos (operarios)
- 01 supervisor que se encarga de administrar las tareas que realiza cada operario.

El proceso principal es el proceso de producción de rodillos comienza con el cortado del poliéster, cocer el poliéster a la medida del rodillo que se desee, el embonado tuvo con poliéster, así mismo también se va realizar el proceso del cortado y doblado del fierro, que después se juntaría con el embonado, se colocaría el mango y por último se embolsaría el producto.

También se encuentra el proceso de elaboración de brochas y el proceso de elaboración de aplicadores para pegamento, que cuentan con un proceso de elaboración más rápido.

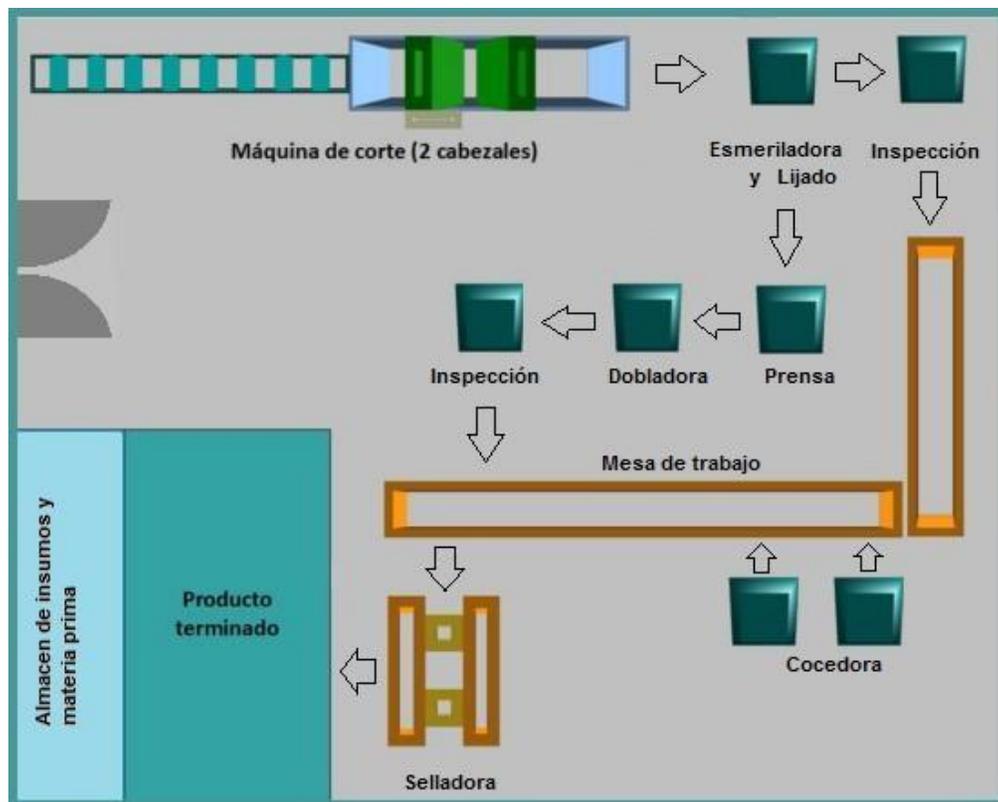


Figura 3: Layout del área de Producción

Fuente: Elaboración propia

2.2 Antecedentes y definición del problema

El proceso de fabricación de los productos no es continuo por la falta de mantenimiento de los equipos y/o maquinas. Así mismo algunas operaciones son tecno manuales, no cuenta un límite inferior de actividad, pero si tienen una limitación superior.

Por ejemplo, esmerilar manualmente una pieza de corte, el cual se realiza manualmente.

Por otro lado, el lugar de trabajo no es el adecuado y los operarios no cuentan con los equipos de seguridad apropiados.

Además, se encuentran otros factores que influyen en el progreso de la empresa los cuales son:

- No se cuenta índice de clima laboral.
- No se cuenta con políticas de incentivos a los colaboradores.
- Falta de capacitaciones para sus colaboradores.
- No existen estándares de producción.

Por los problemas mencionados se propone planes de mejora continua aplicando la metodología correcta, enfatizando las causas con la finalidad de mejorar la productividad. Se comenzó analizando las actividades para obtener los indicadores principales para poder medir el progreso que la empresa necesita.

Se realizó el seguimiento de todas las decisiones que se tomarán para revertir esta situación, además de un control minucioso a todas las actividades propuestas para el cumplimiento de la producción al plazo determinado con el fin de reducir costos y mejorar la productividad.

A continuación se presenta el diagrama de Ishikawa en donde se detallan las causas que influyen en la baja productividad, lo cual también nos mostrará los problemas existentes en diferentes escamas: mano de obra, métodos, materiales, maquinarias, medio ambiente, medición.

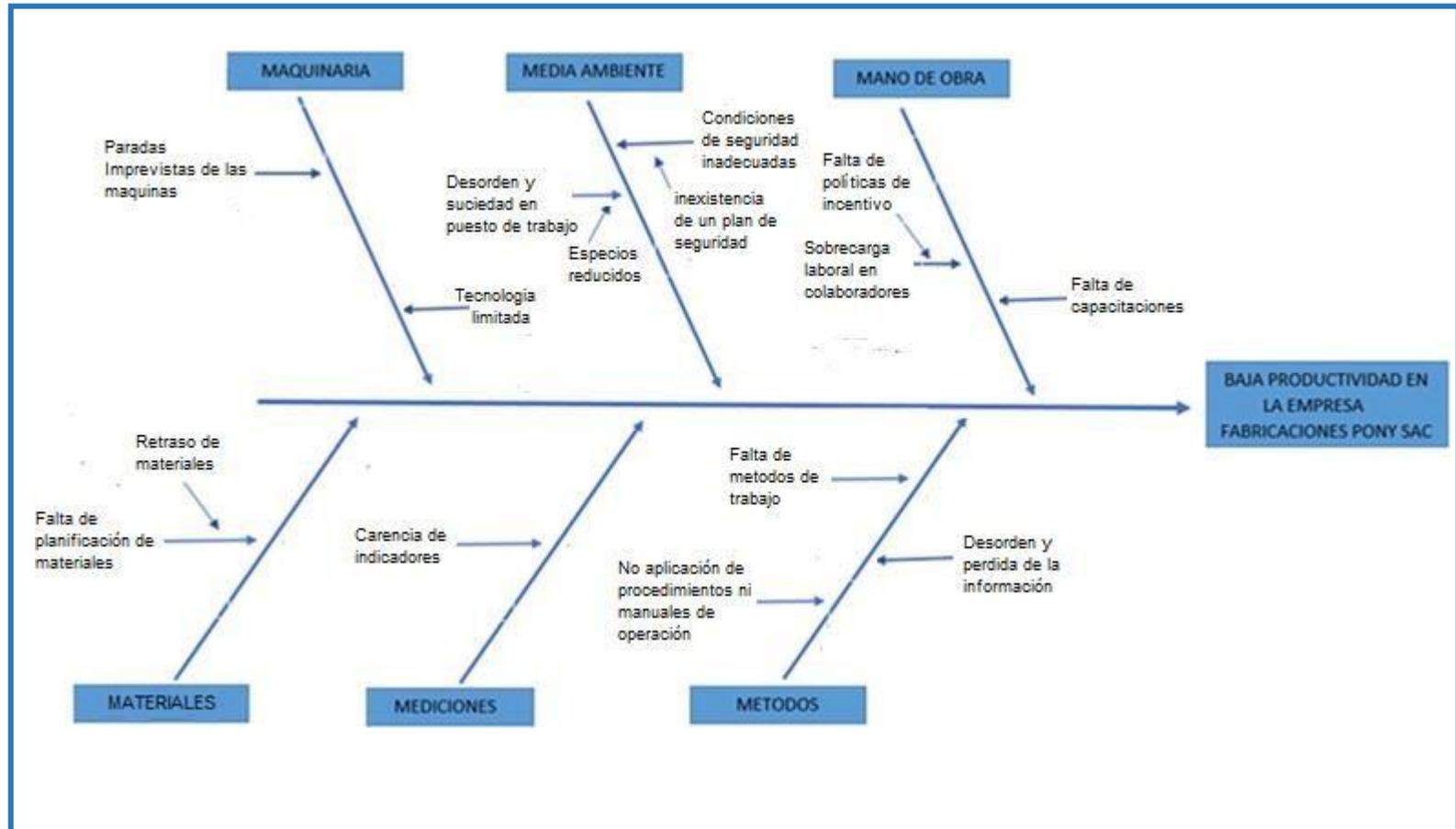


Figura 3: Diagrama de Causa-Efecto

Fuente: Elaboración Propia

PROBLEMA PRINCIPAL:

- ¿De qué manera se puede aumentar la productividad en el área de producción en la empresa Fabricaciones Pony SAC?

PROBLEMAS ESPECIFICOS

- ¿En qué medida el diseño de un plan de mejora continua permite aumentar la productividad de la empresa Fabricaciones Pony SAC?

2.3 Objetivos: general y específico

OBJETIVO GENERAL

- Aumentar la productividad en el área de producción mediante una metodología de mejora continua en la empresa Fabricaciones Pony S.A.C.

OBJETIVOS ESPECÍFICO

- Demostrar que Aplicando la teoría de Deming o PHVA en la mejora continua se puede incrementar la productividad de la empresa Fabricaciones Pony S.A.C.
- Diseñar e Implementar las 5'S para el plan de mejora continua con la finalidad de incrementar la productividad de la empresa Fabricaciones Pony S.A.C.
- Diseñar e implementar el plan de mejora para el Aumento del clima laboral en la empresa Fabricaciones Pony S.A.C.
- Diseñar e implementar registros de control mediante un formato para mejorar la seguridad y salud en el trabajo en la empresa Fabricaciones Pony S.A.C.
- Capacitar a los operarios, en cuanto a la implementación del Plan de mantenimiento autónomo de las máquinas y equipos del área de producción de la empresa Fabricaciones Pony S.A.C.

2.4 Justificación

Es importante el desarrollo e implementación de este proyecto de mejora continua ya que busca que Fabricaciones Pony S.A.C mejore sus procesos con el fin de entregar el producto a tiempo.

También busca que todos los colaboradores estén en constante aprendizaje y siempre puedan tener la seguridad debida a la hora de interactuar con los equipos y/o máquinas.

Además, este proyecto será productivo para la empresa debido a que se tomó en cuenta la implementación de un modelo de mejora continua que permite atacar los problemas principales en la fabricación de los productos como las condiciones de trabajo, la falta de una política de calidad, la realización de un plan estratégico y la planificación de la producción lo cual permitirá entregar más producto a tiempo.

2.5 Alcances y limitaciones.

Alcance

El proyecto comprende a todos los procesos que influyen directamente a la producción de rodillos de la empresa Fabricaciones Pony S.A.C, la cual nos brindó información de sus 4 años de funcionamiento, así realizar las proyecciones necesarias para la estimación de la demanda futura.

Limitaciones

Este proyecto está dirigido únicamente a la mejora continua en el área de producción de Rodillos, brochas y aplicadores para pegamentos debido a que es una empresa con pocos años de creada, en un futuro es posible realizar a las otras áreas de la empresa una mejora continua.

CAPITULO 3. MARCO TEORICO

El presente capítulo implica analizar y exponer teorías e investigaciones en general para la aplicación de la mejora continua con la finalidad de aumentar la productividad en la empresa.

3.1 Mejora Continua

Según Gutiérrez (2013) Es consecuencia de una forma ordenada de administrar y mejorar los procesos, identificando causas o restricciones, estableciendo nuevas ideas y proyectos de mejora, llevando a cabo planes, estudiando y aprendiendo de los resultados obtenidos y estandarizando los efectos positivos para proyectar y controlar el nuevo nivel de desempeño.

Lo básico en una empresa es seguir mejorando por eso escogí este proceso para esta empresa, con la finalidad que siga creciendo en su rubro.

3.2 Metodología para la mejora continua

- **Teoría de Deming o PHVA**

Según Gutiérrez (2013) El ciclo de Deming o PHVA (planear, hacer, verificar y actuar) es de gran utilidad para estructurar y ejecutar proyectos de mejora de la calidad y la productividad en cualquier nivel jerárquico en una organización. Se desarrolla de manera objetiva y profunda un plan (planear), este se aplica en pequeña escala o sobre una base de ensayo (hacer), se evalúa si se obtuvieron los resultados esperados (verificar) y de acuerdo con lo anterior, se actúa en consecuencia (actuar), ya sea generalizado el plan si dio resultado y tomando medidas preventivas para que la mejora no sea reversible, o reestructurando el plan debido a que los resultados no fueron satisfactorios, con lo que se vuelve a iniciar el ciclo.

- ✓ **Planear (P):** Establecer los objetivos y procesos necesarios para conseguir los resultados de acuerdo con los requisitos del cliente.
- ✓ **Hacer (H):** Implementar los procesos para lograr las mejoras planteadas. Es necesario corregir los posibles problemas en la ejecución.

- ✓ **Verificar (V):** Realizando el seguimiento y recolectando datos se verifica las tareas ejecutadas, comparando el resultado obtenido con la meta planificada.
- ✓ **Actuar (A):** Tomar acciones para mejorar continuamente el desempeño. Se debe verificar que los resultados hayan logrado lo planeado, en caso contrario se realizan las correcciones y modificaciones necesarias.



Figura 4: Ciclo de Deming o PHVA

Fuente: Según Gutierrez (2013)

El uso del ciclo de Deming es importante en cada tarea que se realiza y conducirá a una mejora continua en las metodologías de trabajo. Puede aplicarse a cualquier proceso y puede ser empleado, también, para encontrar las causas especiales detectadas mediante herramientas estadísticas.

Se usó esta teoría para implementar un sistema de mejora continua, atacando el área en donde se debe actuar, disminuyendo las fallas y aumentando la eficacia y la eficiencia.

3.3 Kaizen

Bessant y Caffyn citado por Suárez (2007), sostienen que el kaizen es un proceso de toda la organización que se enfoca en un continuo e incremental

esfuerzo de innovación. Los mismos autores agregan que el kaizen es un proceso planeado, sistemático y organizado de toda la organización que busca un cambio incremental de las prácticas existentes que redunde en el rendimiento de la compañía

Gorbaneff (2007) considera que la mejora es una técnica de cambio organizacional gradual y continuo, que enfatiza la participación de todas las personas que trabaja en la organización. Además indica que ningún programa de calidad es viable sin la participación de los empleados en todos los niveles de la organización. La palabra japonesa kaizen expresa la idea del mejoramiento continuo. El mismo autor añade que para el kaizen, toda práctica organizacional es susceptible de mejora y debe ser revisada constantemente con miras a mejorarla. Para lograr la mejora, es necesario reconocer la existencia de los errores y permitir su abierta discusión en la organización

3.4 Seis Sigma

Mikel Harry define Seis Sigma como “un proceso de negocio que permite a las empresas mejorar tremendamente su cuenta de resultados mediante el diseño y seguimiento diario de las actividades cotidianas de manera que se minimice el desperdicio a la vez que se maximiza la satisfacción del cliente”. Esta definición liga la finalidad del beneficio financiero, propio de una organización empresarial, con el medio para conseguirla (reducción del desperdicio y aumento de la satisfacción del cliente).

3.5 Poka Yoke

Un Poka-Yoke es una técnica de inspección para mejorar la calidad que se aplica con el fin de prevenir errores en la operación de un sistema, o para hacer que éstos no pasen inadvertidos y puedan ser corregidos. Su finalidad es entonces la eliminación de los posibles errores y condiciones que los

generan- en tanto son estos los causantes de los defectos presentes los productos finales.

Si bien ayuda a evitar defectos en el producto final, también pone gran parte de la carga de inspección en el sistema de producción, facilitando y reduciendo la carga del personal. De este modo se logra mejorar los resultados de las tareas de inspección, permitiendo que los operarios dirijan más de sus esfuerzos en actividades que agreguen mayor valor al producto.

3.6 Indicadores de Gestión

3.6.1 Eficiencia

Según Michael Seriven (1991) Si definimos la eficiencia en términos del grado de cumplimiento de unos objetivos predefinidos, resulta ser un mero sinónimo de “éxito” y reconoce que se puede construir una medida que se refiera al logro de algún resultado que puede o no haber sido parte de los objetivos iniciales de la iniciativa.

3.6.2 Eficacia

Según Reinaldo O. Da Silva (2002) Está relacionada con el logro de los objetivos/resultados propuestos, es decir con la realización de actividades que permitan alcanzar las metas establecidas. La eficacia es la medida en que alcanzamos el objetivo o resultado

3.6.3 Efectividad

Según Idalberto Chiavenato (2010) Involucra la eficiencia y eficacia, es decir, el logro de los resultados programados en el tiempo y con los costos más razonables posibles. Supone hacer lo correcto con exactitud y sin ningún desperdicio de tiempo y recursos.

3.6.4. Productividad

Según Marx (1980) define a la productividad del trabajo como un incremento de la producción a partir del desarrollo de la capacidad productiva del trabajo sin variar el uso de la fuerza de trabajo, en tanto que la intensidad del trabajo

es un aumento de la producción a partir de incrementar el tiempo efectivo de trabajo (disminuyendo los tiempos ociosos y/o aumentando la jornada laboral). Es interesante destacar que Marx incorpora en su definición, además de las características (destrezas) de los trabajadores, las características de la ciencia y la tecnología incorporadas en el proceso de producción.

Existen tipos de productividad, que, aunque sean diferentes unos de otros, deben dárseles uso dentro de la empresa y aprender a emplearlos de manera óptima, a continuación les mencionamos:

1. Productividad laboral

Se le conoce también por el nombre de productividad por hora trabajada, que se define a su vez como la disminución o aumento del rendimiento para la elaboración del producto en función del tiempo de trabajo para el producto final.

2. Productividad parcial

Los factores que influyen en ésta categoría son la cantidad producida con el uso de un solo tipo de insumo.

3. Productividad total

Cuando hablamos de productividad global o total hacemos referencia al cálculo de la situación de la empresa en cuanto a su eficiencia, permitiéndonos conocer la valoración en torno a la calidad de la gestión y administración, la posición en el mercado, las mejoras o fallos cometidos, la adecuación de la estructura organizacional, la solvencia económica o la disponibilidad de recursos, entre otras conclusiones.

3.7. Herramientas de Calidad

3.7.1 Diagrama de Pareto

Según Alberto Nuñez (2010) Es una gráfica en donde se organizan diversas clasificaciones de datos por orden descendente, de izquierda a derecha por medio de barras sencillas después de haber reunido los datos para calificar las causas. De modo que se pueda asignar un orden de prioridades.

Sales (2002) indica que, para construir el Diagrama de Pareto, implica seis pasos:

1. Definir qué método se utilizará para clasificar los datos: por problema, por causa, por tipo de rechazo, etc.
2. Definir las características que se va a emplear.
3. Reunir los datos correspondientes a determinado periodo.
4. Resumir los datos y disponer las categorías, de la mayor a la más pequeña.
5. Calcular el porcentaje acumulativo en caso de que desee emplearlo.
6. Construir el diagrama y determinar la minoría vital.

3.7.2 Diagrama de Ishikawa

Según Ariane de Saeger (2016) El diagrama de Ishikawa es una herramienta gráfica utilizada en empresas que ofrece una visión global de las causas que han generado un problema y de los efectos que este ha provocado. Como las causas están jerarquizadas, es posible identificar de manera concreta las fuentes del problema.

Las etapas para hacer un diagrama de causas-efecto son las siguientes:

- Decidir el efecto (por ejemplo, una característica de la calidad) que se quiere controlar y/o mejorar o un problema (real o potencial) específico.
- Colocar el efecto en un rectángulo en el extremo de una flecha.
- Escribir los principales factores vinculados con el efecto sobre el extremo de flechas que se dirigen a la flecha principal (en general se considera

aquí los factores de variabilidad más comunes). Cada grupo individual forma una rama.

Como ejemplo las principales categorías consideradas son 6: dinero, máquinas, material, métodos, mano de obra y administración. Tener presente que no todas las 6 categorías se aplican a todos los problemas. Otras categorías pueden ser: datos y sistemas de información; ambiente; mediciones; etc.

Las categorías definidas en un diagrama de afinidades, derivado de un torbellino de ideas, puede ser utilizadas como contribuciones para estos factores principales.

Las herramientas de la calidad son importantes porque contribuyen a determinar la competitividad de las organizaciones, siempre que se lleve a cabo su correcta utilización.

3.8 Las 5'S

Según Jorge Jimeno (2013) Las 5S es una de las metodologías de origen japonés para aumentar la productividad que cada vez están teniendo más impacto en las empresas europeas.

Al igual que muchas otras metodologías de planificación y mejora, las 5S es una herramienta creada por empresas japonesas a mitad del siglo XX y que más tarde se extendió su uso a EEUU, Europa y el resto del mundo.

Se ideó en entornos industriales para eliminar las ineficiencias en los procesos sobre todo en actividades repetitivas o en cadena. Las metodologías se centran en estudiar qué consumos de materiales y tiempos se pueden reducir, cómo simplificar las actividades de los operarios para evitar errores, reducir riesgos, asegurar la calidad y, en definitiva, aumentar la eficiencia de los procesos reduciendo costes al mismo tiempo.

El nombre de la metodología viene de las iniciales de sus cinco etapas:

3.8.1. Seiri (Selección)

Establece la necesidad de distinguir entre lo necesario y lo prescindible. Todos los documentos, herramientas, equipos, stocks y cualesquiera otros recursos que sean prescindibles para el desarrollo del trabajo deberán eliminarse.

3.8.2. Seiton (ordenar)

Exige que todos los recursos (materiales, equipos, otros) empleados en el proceso deben encontrarse en su sitio asignado, de modo que sea localizado y empleado lo más rápida y eficazmente.

3.8.3. Seiso (limpiar)

Consiste en mantener todos los equipos y herramientas en un estado de conservación óptimo, así como en limpiar y ordenar las áreas de trabajo, para facilitar el proceso y evitar accidentes.

3.8.4. Seiketsu (Mantener la limpieza)

Hacer del aseo y la pulcritud un hábito, principiando por la propia persona. Pretende desarrollar estándares y procedimientos en todas las tareas y actividades relacionadas con el proceso.

3.8.5. Shitsuke (Disciplina)

Debe asegurarse de que todo el personal que participa en el proceso comprende y emplea los estándares y procedimientos establecidos en los distintos puestos de trabajo.



Figura 5: Almacén del área de Producción

Fuente: Fabricaciones Pony S.A.C.

La técnica de las 5S se utilizó para poder contar con un ambiente de trabajo adecuado y de manera segura para todos los trabajadores.

3.9 Gestión del Talento Humano

Según Chiavenato, Idalberto (2002) menciona que “La gestión del talento humano es un área muy sensible a la mentalidad que predomina en las organizaciones. Es contingente y situacional, pues depende de aspectos como la cultura de cada organización, la estructura organizacional adoptada, las características del contexto ambiental, el negocio de la organización, la tecnología utilizada, los procesos internos y otra infinidad de variables importantes.” La gestión del talento humano es considerada uno de los aspectos más importantes en las organizaciones, y este depende de las actividades y la forma en que desarrollan, tomando en consideración varios aspectos como puede ser características, costumbres, habilidades y aptitudes de cada uno de los miembros que conforman la organización y las actitudes para realizar el trabajo.

Lo importante en realizar la gestión de talento humano es hacer que las personas participen en la misma gestión utilizando tecnología e información.

3.10. Sistema de Gestión de Seguridad y Salud en el Trabajo

Toyama (2013) Si bien la norma de Seguridad y Salud en el Trabajo (SST) puede ser compleja para las empresas, pues genera obligaciones, cargas administrativas, contratación de personas, gastos, etc., las empresas deberían verla como una inversión en el sentido de que busca la prevención de accidentes de trabajo y enfermedades ocupacionales. Es decir, todos los protocolos, exámenes médicos, reglamentos, capacitaciones, reuniones, etc., ayudarán a generar una mayor cultura de prevención, lo cual a la larga beneficia a la organización, pues una empresa con mayor cultura en seguridad es más productiva.

La obligación de conformar un comité de SST dentro de la empresa ha sido uno de los puntos más debatidos, ya que estos temas son de responsabilidad compartida. En este aspecto, Tomaya (2013) indica que el empleador debería considerar tres cosas:

- La mejor seguridad y salud es la que surge del dialogo de las dos partes y no aquella que se impone, pues es mucho mejor que se cuente con la opinión y participación activa de los trabajadores. Eso, tal como indica la norma, solo se va a lograr en un comité paritario donde el número de representantes laborales y de la empresa sea igual.
- En segundo lugar, debe verse como una ventaja el hecho de que el sistema de seguridad mejore y sea mucho más seguro gracias al aporte de los trabajadores, pues al final de cuentas son ellos los que conocen cuales son los mayores peligros para su actividad laboral.
- Una tercera ventaja para la empresa es que, al ser todo el sistema de seguridad implementado por el comité formado por ellos y los trabajadores, la responsabilidad se vuelve compartida y se descentraliza, desconcentrándose del empleador.

Actualmente es importante cumplir con la seguridad y salud de los trabajadores, por lo mismo la implementación de un Sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo es indispensable para un desarrollo empresarial sostenible.

3.11. Mantenimiento Autónomo

Un aspecto muy importante del mantenimiento productivo total es el establecimiento del mantenimiento autónomo.

Según Kunio Shirose el propósito del mantenimiento autónomo es el de enseñar a los operadores cómo mantener su equipo llevando a cabo:

- Verificaciones diarias
- Lubricación
- Reemplazo de partes
- Reparaciones
- Verificar precisión
- Detección temprana de condiciones anormales

Como en la mayoría de las técnicas y herramientas de Manufactura Esbelta, el mantenimiento autónomo está basado en capacitación y entrenamiento. Se trata de elevar en los operadores el conocimiento y entendimiento del principio de operación de sus máquinas.

A ese propósito debemos ayudarles a desarrollar tres habilidades:

1. Habilidad para determinar y juzgar si las condiciones de operación se vuelven anormales
2. Habilidad para conservar las condiciones normales
3. Habilidad de responder con rapidez a las anomalías, ya sea reparándolas o haciendo que algún técnico se encargue de resolverlas en caso de que él (ella) aún no tenga suficiente conocimiento, habilidad o recursos.

3.12. Análisis de rentabilidad de un Proyecto

Método de Mínimos Cuadrados

Mínimos cuadrados es una técnica de análisis numéricos enmarcada dentro de optimización matemática, en la que dado un conjunto de pares ordenados: variable independiente, variable dependiente, y una familia de funciones, se intenta encontrar la función continua, dentro de dicha familia, que mejor se aproxime a los datos.

MMC en serie de tiempo

Es el mejor método para obtener un ajuste lineal a una serie de datos. Es base para la identificación de componentes de tendencia de una serie de tiempo.

Con este método se encuentra la ecuación de una recta de mínimos cuadrados. Con esta recta se obtendrán los valores de tendencia.

Formulas:

$$Y=a+bx$$

Donde:

Y: Valor proyectado, estimado o pronóstico de y

a: Punto dónde la recta corta el eje.

b: La pendiente de la recta la tendencia.

X: Cualquier valor de tiempo seleccionado.

$$\begin{aligned} \bullet b &= \frac{n \sum xy - \sum x \sum y}{n \sum x^2 - (\sum x)^2} \\ \bullet a &= \frac{\sum y}{n} - (b * \frac{\sum x}{n}) \end{aligned}$$

Financiamiento

Se refiere a la obtención de dinero requerido para ejecutar inversiones, desarrollar operaciones e impulsar crecimiento de la organización; el cual puede conseguirse a través de recursos propios, autofinanciación, recursos generados de operaciones propias de la empresa o mediante recursos externos con la generación de una deuda saldable en el corto, mediano y largo plazo (Brealy 2007).

Flujo de caja

El flujo de caja generado por un activo durante un periodo es la diferencia entre los cobros del periodo y los pagos realizados durante el mismo. Un flujo de caja puede referirse al de un periodo pasado o al previsto para uno futuro. Igualmente, el flujo puede calcularse para el conjunto de una empresa o para una inversión u operación aislada.

Cuando el flujo de caja es positivo se produce una entrada de dinero para el propietario del activo, quien puede retirarlo en efectivo, cuando se trata de una inversión aislada, o acumularlo, al menos transitoriamente, en la tesorería del propio activo, como sucede en el caso de una empresa.

El análisis del flujo de caja es importante para tomar decisiones de inversión, pues su conveniencia económica depende de los flujos esperados del proyecto. También es útil para evaluar los resultados de la empresa, pues su supervivencia exige que su flujo de caja sea positivo; es preciso que genere más dinero que el que absorba para desarrollar su actividad. Una empresa que no genere dinero y, que, por el contrario, sea sistemáticamente un sumidero de efectivo, está llamada a desaparecer como sucede con cualquier negocio. Una excepción, lógicamente, la ofrecen aquellas empresas jóvenes, en las que es normal que su flujo sea negativo en sus comienzos, lo que deberán incorporar en su plan financiero. Si bien una empresa puede sobrevivir aunque tenga pérdidas continuadas, su colapso puede ser inmediato si carece de dinero. Pero el flujo de caja de un periodo aislado puede no ser representativo de la bondad de los resultados ni de la marcha

de la empresa, ya que puede deberse a unas inversiones elevadas que rendirán flujos satisfactorios en el futuro. Por eso, al igual que el beneficio, debe ser analizado durante varios periodos para evitar los comportamientos coyunturales (Juan F. Perez-Carballo Veiga).

Valor actual neto (VAN)

Según el autor Rocabert (2007) el VAN mide la deseabilidad de un proyecto en términos absolutos, calcula la cantidad total en que ha aumentado el capital como consecuencia del proyecto”.

Otro criterio manifestado por los autores Walsh et al. (2005) definen al Valor Presente Neto como un indicador que: “compara el valor actual de los flujos netos de entradas de efectivo con el valor del costo inicial, de un proyecto de desembolso de capital”.

Tomando en cuenta estas definiciones se puede concluir que el Valor Actual Neto es un indicador que mide la rentabilidad de un proyecto de inversión aplicando la diferencia entre las salidas y entradas de dinero que ocurren durante la vida del proyecto a una tasa de interés fija. Ésta se encuentra representada por la ecu. (1):

$$VAN \text{ o } VPN = -C_0 + \frac{C_1}{(1+r)^1} + \frac{C_2}{(1+r)^2} + \dots + \frac{C_n}{(1+r)^n} \quad (1)$$

Donde;

C0 = Inversión inicial, por considerarse un desembolso se registra con signo negativo.

C1...Cn = Flujos netos de caja

r o COK = Tasa de descuento o costo de oportunidad

n = Tiempo (años)

Una vez obtenidos los resultados para el análisis de factibilidad por el método VAN se evalúan mediante los criterios establecidos dentro de la teoría, la cual

nos manifiesta que un proyecto será determinado como factible mediante el signo obtenido en el VAN, es decir, si el $VAN > 0$ el proyecto se considera factible; caso contrario, si el $VAN < 0$ el proyecto no es factible. (Andrés et al. 2013)

Costo de oportunidad (COK)

El costo de oportunidad de capital, en el ámbito financiero es conocido como tasa de descuento, es aquella tasa que se usa para determinar el valor actual de los flujos de efectivo esperados que genera un proyecto y representa el rendimiento que se le debe exigir al proyecto para desistir a un uso alternativo de los recursos financieros.

Tasa Interna de Retorno (TIR)

La Tasa Interna de Retorno es un indicador de la rentabilidad de un proyecto, que se lee a mayor TIR, mayor rentabilidad. Por esta razón, se utiliza para decidir sobre la aceptación o rechazo de un proyecto de inversión.

La Tasa Interna de Retorno se compara con una tasa mínima o tasa de corte, que será el coste de oportunidad de la inversión (si la inversión no tiene riesgo, el coste de oportunidad utilizado para comparar la TIR será la tasa de rentabilidad libre de riesgo, esto es, por ejemplo, los tipos de interés para una cuenta de ahorro o depósito a plazo).

La fórmula de cálculo de la TIR es la siguiente:

$$VAN = \sum_{t=1}^n \frac{V_{Ft}}{(1 + TIR)^t} - I_0 = 0$$

- **TIR** > Tasa de descuento = Se acepta porque crea valor
- **TIR** = Tasa de descuento = Se acepta porque rinde lo esperado
- **TIR** < Tasa de descuento = Se rechaza porque destruye valor; rinde menos de lo esperado.

CAPITULO 4. METODOLOGIA DE INVESTIGACIÓN

En este presente trabajo el tipo de investigación que se utilizó es de tipo aplicada con la finalidad de mejorar el proceso productivo de rodillos y ofrecerles a los operarios seguridad y motivación para realizar su trabajo de la mejor manera.

4.1 Elección de la metodología de mejora continúa

Para determinar cuál es la metodología más apropiada para este diseño de mejora, realizaremos una matriz de ponderación.

En el siguiente cuadro, colocaremos los puntajes y de esa manera poder realizar la elección de la metodología el cual se va basar en asignar pesos a cada uno de los factores que se consideran críticos según la empresa en estudio.

Puntaje para la determinación de la Metodología

Puntaje	Descripción
1	Muy Malo
2	Malo
3	Regular
4	Bueno
5	Muy Bueno

Tabla 1. Elección de la metodología de mejora continúa

	MATRIZ DE PONDERACIÓN				
	Importancia	SIX SIGMA	KAIZEN	PHVA	POKA YOKE
Tiempo de ejecución	0.25	3	3	4	3
Costo	0.3	4	4	5	3
Adaptabilidad en la implementación	0.25	3	4	5	4
Adecuación de los operarios	0.2	3	2	4	3
	1	3.3	3.4	4.6	3.3

La designación de los pesos de cada factor se realizó según la prioridad en la empresa y se obtuvo como resultado la metodología más apropiada a utilizar considerando el tiempo de ejecución, costo, adaptabilidad en la implementación y adecuación de los operarios.

Comparando las cinco metodologías mencionadas optamos por aplicar la metodología del ciclo de DEMING o PHVA, lo cual nos va ayudar en mejorar continuamente la calidad del producto, reduciendo los costos, incrementando las ventas y la productividad.

Los pasos a seguir son los siguientes:

1. Planear: Primero se definen los planes y la visión de la meta que tiene la empresa; en donde quiere mantenerse en un tiempo determinado.

Una vez establecido el objetivo, se realiza un diagnóstico, para saber la situación actual en que nos encontramos y las áreas que es necesario mejorar, definiendo su problemática y el impacto que puedan tener en su vida.

Después se realiza una teoría de posible solución, para mejorar un punto y por último se establece un plan de trabajo en el que probaremos la teoría de solución.

2. Hacer: En esta etapa se lleva a cabo el plan de trabajo establecido anteriormente, junto con algún control para vigilar que el plan se esté llevando a cabo según lo acordado. Para poder realizar el control existen varios métodos, como la gráfica de GANTT en la que podemos medir las tareas y el tiempo.

3. Verificar: Aquí se comparan los resultados planeados con los que obtuvimos realmente. Antes de esto, se establece un indicador de medición, porque lo que no se puede medir, no se puede mejorar en una forma sistemática.

4. Actuar: Con esta etapa se concluye el ciclo de Deming, si al verificar los resultados se logró lo que teníamos planeado entonces se sistematizan y documentan los cambios que hubo; pero si al hacer una verificación nos

damos cuenta que no hemos logrado lo deseado, entonces hay que actuar rápidamente y corregir la teoría de solución y establecer un nuevo plan de trabajo.

Las Técnicas utilizadas para la elaboración del proyecto son principalmente la observación directa que se dio en visualizar diariamente el trabajo en el área de producción de la empresa.

Se recogió la información necesaria para poder realizar las mediciones (cronómetro), encuestas y entrevistas las cuales fueron realizadas a los operarios, jefes y clientes de la empresa, continuando con la observación que se realizó a los procesos productivos de la empresa.

La presentación de todos los datos se realizó de manera que sea fácil de entender y de la forma más resumida posible para que la información contenga cosas claras y concisas.

Es por esto que se utilizarán:

- Diagramas causa – efecto
- Diagramas de Pareto
- Diagramas de flujo
- Cuadros de planes de acción

Desarrollo del Proyecto

El proyecto comenzó conociendo a que rubro se dedica la empresa y los productos que ofrecen al mercado para luego poco a poco involucrarnos más a fondo en todo lo concerniente a la empresa desde sus operarios, jefes, clientes y proceso productivo.

Se recopiló toda la información necesaria de la empresa, se realizarán mediciones de tiempo y se conversó con colaboradores, así se tuvo la primera evaluación de cómo se encuentra la empresa antes de realizar algún mejoramiento de la misma.

La información facilita poder realizar un análisis de la situación inicial de la empresa e identificar los puntos en los que se debe mejorar, las insuficiencias

que se deben corregir o los procedimientos supuestos con los que se debe contar.

Todo esto se tradujo en el planteamiento del problema que facilitó la ejecución para aumentar la productividad con la ayuda de las herramientas propias del ciclo de DEMING o PHVA.

Identificadas las causas que originan la baja productividad se encontrarán los indicadores que muestran la situación inicial de la empresa y que será nuestro punto de partida para lograr un proceso de mejora continua.

El empleo de la metodología y el manejo de nuestros conocimientos adquiridos nos permitirán obtener buenos resultados y que responden a las carencias de la empresa como la del mercado, siendo el objetivo principal que exista una mejora continua en la empresa y que se adecue a las necesidades del cliente.

Elección del producto Patrón

Fabricaciones Pony SAC, empresa dedicada a la fabricación de productos ferreteros, cuenta con 3 líneas de producción: Rodillos, Brochas y Aplicadores, para poder escoger el producto patrón, utilizamos los datos históricos de ventas y utilidades que nos proporcionó la empresa, es así que presentamos los datos más relevantes del año 2017 que fue como encontramos la empresa antes de empezar con las mejoras

Tabla 2. Ventas Brutas Mensuales (Expresado en S/. miles)

	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
Rodillos	5,265	4,973	5,460	5,343	4,875	5,265
Brochas	4,446	4,332	4,674	4,218	4,161	4,218
Aplicadores	9,000	8,100	10,350	7,650	7,650	8,100
Total	18,711	17,405	20,484	17,211	16,686	17,583

Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Total
5,460	4,095	4,875	5,070	4,758	5,265	60,704
4,845	4,138	4,195	4,309	4,332	4,446	52,315
9,900	7,200	6,750	8,100	6,750	8,550	98,100
20,205	15,433	15,820	17,479	15,840	18,261	211,118

Fuente: Fabricaciones Pony S.A.C

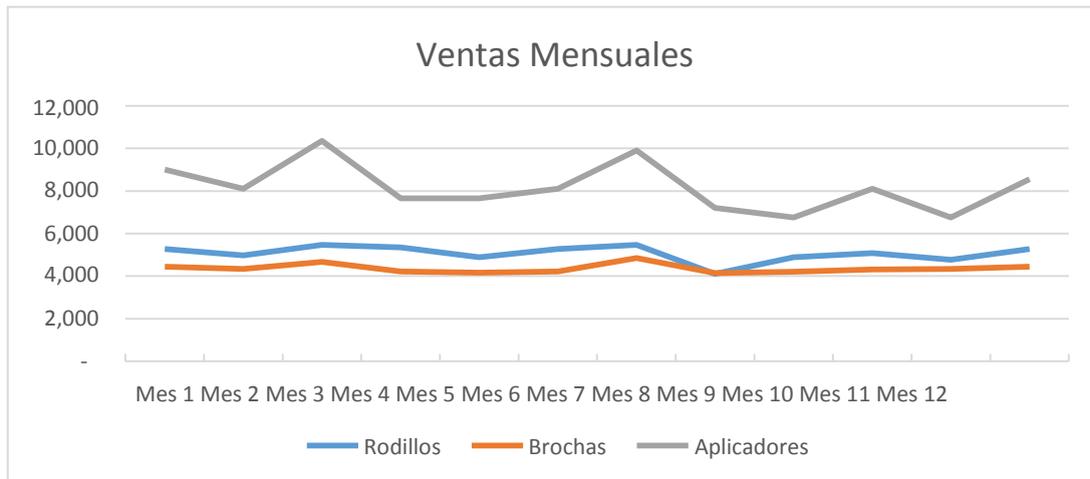


Figura 6: Ventas de rodillo, brochas y aplicadores

Fuente: Fabricaciones Pony S.A.C

Tabla 3. Utilidades Brutas Mensuales (Expresado en S/. miles)

	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7
Rodillos	2,106.0	1,989.0	2,184.0	2,137.2	1,950.0	2,106.0	2,184.0
Brochas	1,111.5	1,083.0	1,168.5	1,054.5	1,040.3	1,054.5	1,211.3
Aplicadores	1,350.0	1,215.0	1,552.5	1,147.5	1,147.5	1,215.0	1,485.0
Total	4,567.5	4,287.0	4,905.0	4,339.2	4,137.8	4,375.5	4,880.3

Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Total	%	Suma %
1,638.0	1,950.0	2,028.0	1,903.2	2,106.0	24,281.4	46.6%	46.6%
1,034.6	1,048.8	1,077.3	1,083.0	1,111.5	13,078.7	25.1%	71.7%
1,080.0	1,012.5	1,215.0	1,012.5	1,282.5	14,715.0	28.3%	100%
3,752.6	4,011.3	4,320.3	3,998.7	4,500.0	52,075.1		

Fuente: Fabricaciones Pony S.A.C

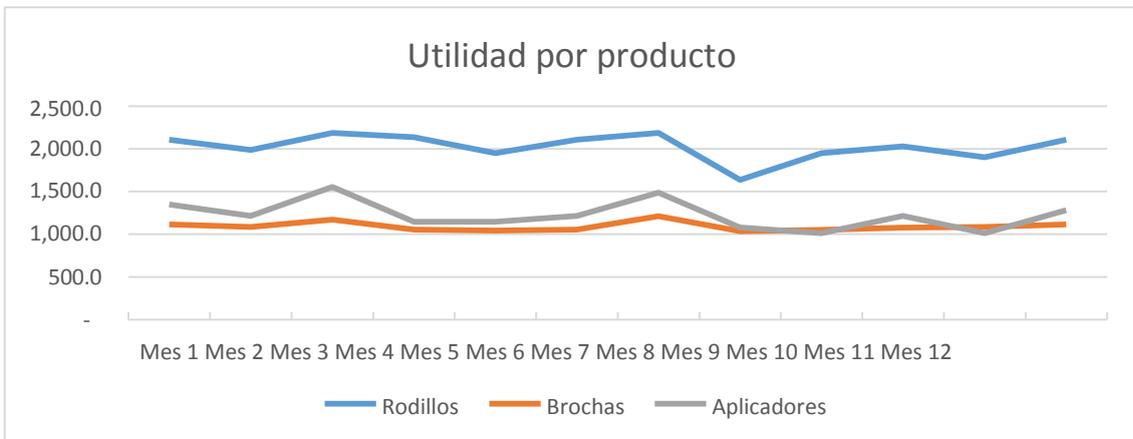


Figura 7: Utilidades de rodillo, brochas y aplicadores

Fuente: Elaboración Propia

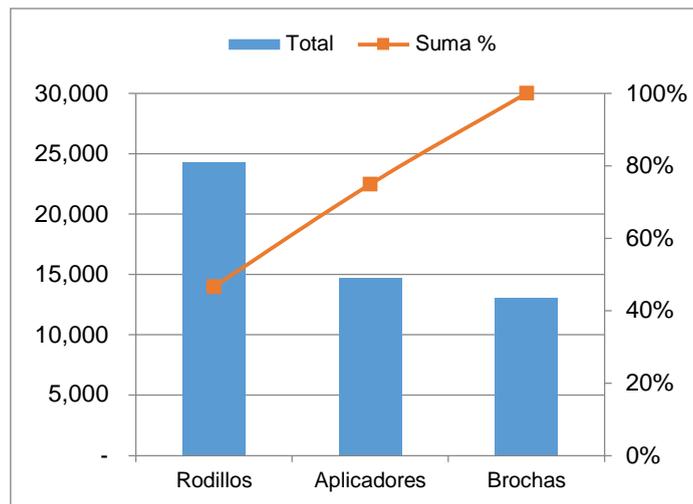


Figura 8: Diagrama de Pareto

Fuente: Elaboración Propia

Gracias al Diagrama de Pareto podemos concluir que el producto patrón de Fabricaciones Pony SAC son los Rodillos con un total de: 46.6% de la utilidad total de la empresa.

DIAGRAMA DE OPERACIONES DE LA FABRICACIÓN DE RODILLOS

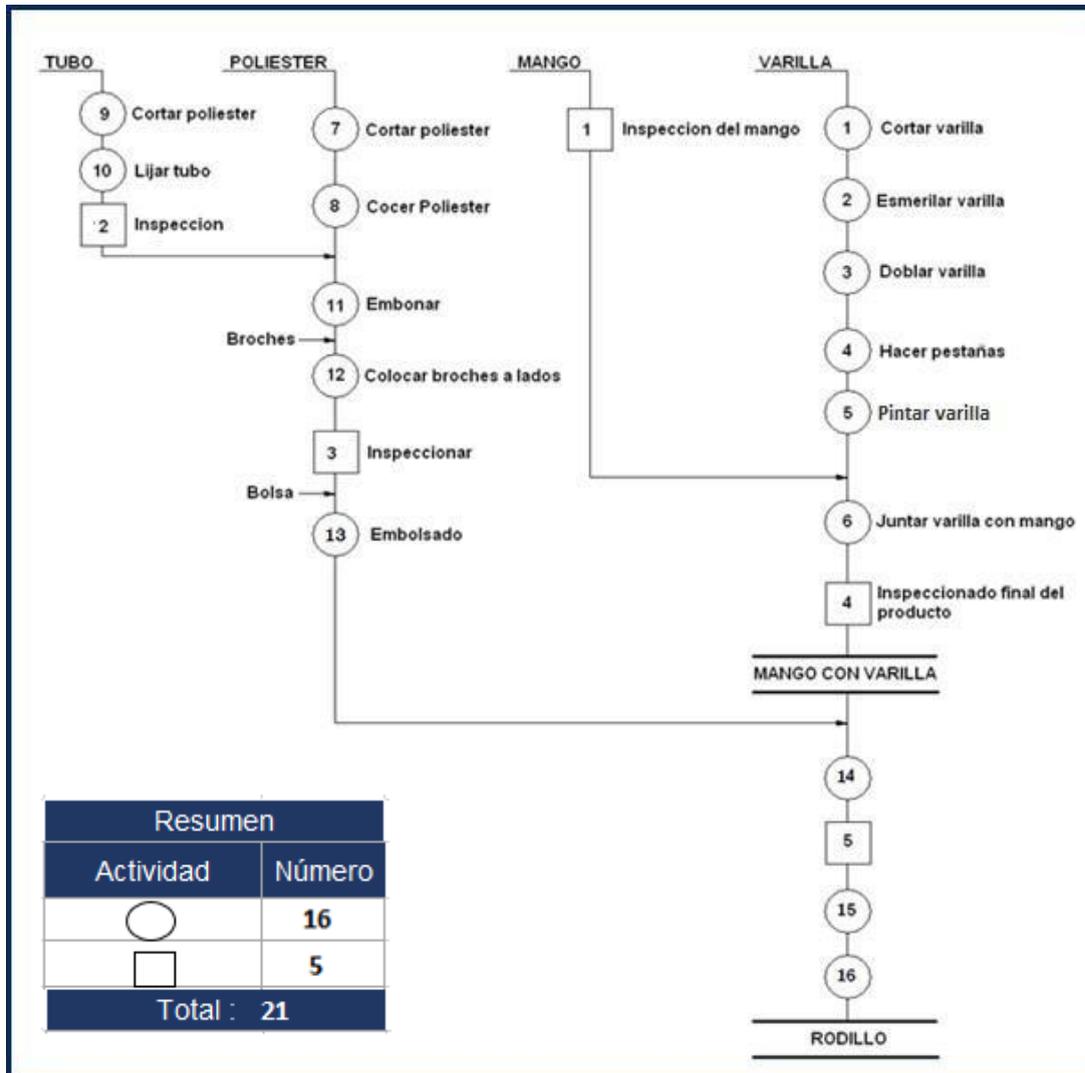


Figura 10: DOP de la Fabricación de Rodillos

Fuente: Fabricaciones Pony S.A.C.

DAP DE LA FABRICACIÓN DE RODILLOS

N°	Descripción	Tiempo (Seg)	Símbolo					Observaciones
			○	➔	◻	◻	▽	
1	Materiales en el almacén de Materia prima							
2	Ir al almacén de materia prima y recoger materiales	35.0						
3	Cortar varillas (Fe)	22.0						
4	Esmerilar varillas (Fe)	19.0						
5	Doblar varilla (Fe)	28.9						
6	Hacer pestañas varilla (Fe)	33.1						
7	Pintar varilla (Fe)	45.2						
8	Desplazamiento a recoger los mangos	30.0						
9	Quitar retazos de mango	17.6						Calentado a 150 °C
10	Juntar varilla con mango	16.1						
11	Desplazamiento a recoger el Poliester	32.0						
12	Cortar Poliester	22.0						
13	Cocer Poliester	22.0						
14	Desplazamiento a recoger el Tubo	31.0						
15	Cortar el tubo	21.8						
16	Lijar el tubo	10.3						
17	Revisar si el tubo quedo liso	5.8						Inspección el tubo
18	Embonar Poliester con tubo	21.8						
19	Revisar que este correcto el embonado	5.8						Inspección del embonado
20	Colocar broches al embonado	19.0						
21	Juntar el mango con varilla con el ambonado	19.0						
22	Revisar que este correcto el armado del rodillo	5.8						inspeccion rodillo
23	Embolzar el rodillo	9.1						
24	Sellar la bolsa	10.3						

Resumen	
Actividad	Número
○	16
➔	4
◻	0
◻	3
▽	1
Total : 24	

Figura 11: DAP de la Fabricación de Rodillos

Fuente: Fabricaciones Pony S.A.C.

DIAGRAMA BIMANUAL DE LA FABRICACIÓN DE RODILLOS

Diagrama Bimanual									
Resumen									
Dibujo y Pieza: Rodillo para pintar	Operación								Actual
Operación: Elaboración de rodillo									
Lugar: Area de producción	Transporte								
Operario (s): 3 operarios	Demora								
Elaborado por: Jessica Alva Aliaga	Sostenimiento								
	Símbolo				Símbolo				
Descripción Mano Izquierda	○	→	D	▽	○	→	D	▽	Descripción Mano Derecha
Coger la cortadora para graduar	⊗					⊗			Tomar la varilla
Colocar la varilla en posición para ser cortada	⊗				⊗				Colocar la varilla en posición para ser cortada
Coger el esmeril para graduar con la varilla cortada	⊗					⊗			Tomar la varilla cortada
Desocupo			⊗			⊗			Tomar la varilla esmerilada
Colocar la varilla esmerilada para ser cortada	⊗				⊗				Colocar la varilla esmerilada para ser cortada
Coger la varilla para ser pintada	⊗				⊗				Pintado de Fe
Coger la varilla terminada	⊗				⊗				Coger el mango
Sostener el mango				⊗				⊗	Presionar la varilla con el mango
Poner el poliester en posición para ser cortado	⊗				⊗				Poner el poliester en posición para ser cortado
Desocupo			⊗		⊗				Ubicar donde sera el cortado
Coger la maquina de cocer para graduarlo con el poliester cortado	⊗				⊗				Coger el poliester cortado
Desocupo			⊗		⊗				Ubicar donde sera cocido
Colocar tubo en posición para ser cortado	⊗				⊗				Colocar tubo en posición para ser cortado
Coger el tubo	⊗				⊗				Lijar el tubo
Embonar tubo con poliester	⊗				⊗				Embonar tubo con poliester
Coger embonado	⊗				⊗				Colocar broches al embonado
Coger embonado con brocher	⊗				⊗				Coger la varilla
Juntar ambas partes	⊗				⊗				Juntar ambas partes
Tomar bolsa para que el rodillo sea colocado		⊗			⊗				Colocar el rodillo listo
Sellar bolsa	⊗				⊗				Sellar bolsa

Resumen		
Metodo	MI	MD
○	15	16
→	1	3
D	3	0
▽	1	1
Total	20	20

Figura 12: Diagrama bimanual de la Fabricación de Rodillos.

Fuente: Fabricaciones Pony S.A.C.

4.2 Estudio de Tiempos

Se realizó la toma de tiempos de la elaboración del rodillo, la cual, nos permite observar cual es el tiempo promedio de la fabricación del mismo, además para registrar los tiempos y ritmos de trabajo correspondientes a cada actividad según las condiciones determinadas del área de producción.

Se averiguó el tiempo requerido tomando los tiempos de cada actividad con un cronometro, teniendo las facilidades del supervisor del área, comenzamos dividiendo por elementos según el procedimiento de cada actividad.

Esto nos permitirá saber todos los movimientos que tiene que hacer el operario o la máquina para llegar a la obtención del producto final, además se eligió el ejecutante del elemento para saber si cada elemento es realizado solo por un operario, por una máquina o por la combinación de los mismos.

Es así como realizamos la toma de tiempos tomando como referencia 16 tiempos que nos permitirá saber si son necesarios más o si podemos concluir con las ya realizadas.

Los resultados encontrados son mostrados en las siguientes tablas.

Tabla 4. Toma de Tiempos: 8 Primeros Tiempos

Elemento	Actividad	Ejecuta el elemento	Símbolo	t1	t2	t3	t4	t5	t6	t7	t8
Varilla	Cortar varilla (Fe)	Tm	A	22	22	21	23	23	21	22	23
	Esmerilar varilla	Tm	B	18	20	19	19	20	18	20	19
	Doblado de varilla	Tm	C	30	28	28	29	30	28	29	28
	Hacer pestañas a la varilla	Tm	D	32	33	34	34	33	32	32	33
	Pintar varilla	Ttm	E	45	43	47	46	46	42	45	46
Mango	Quitar retrasos de mango	Ttm	G	15	20	17	17	18	19	18	18
	Junta varilla con el mango	Ttm	F	15	16	16	15	18	16	16	15
Poliéster	Cortar Poliéster	Tm	H	22	22	21	23	23	21	22	23
	Cocer Poliéster	Tm	I	22	22	21	23	23	21	22	23
Tuvo	Cortar tubo	Tm	J	20	21	22	22	23	23	20	21
	Lijar tuvo	Ttm	K	10	10	11	11	12	11	11	10
	Inspeccionar tuvo	Ttm	L	5	6	6	5	5	5	5	6
Embonado	Embonar Poliéster con tuvo	Tm	M	20	21	22	22	23	23	20	21
	Revisar que este correcto el embonado	Ttm	O	5	6	6	5	5	5	5	6
	Colocar broches al lado	Ttm	N	18	20	19	19	20	18	20	19
Armado de Rodillo	Junta ell mango con varilla con el embonado	Ttm	P	18	20	19	19	20	18	20	19
	Revisar que este correcto el armado	Ttm	Q	5	6	6	5	5	5	5	6
Empaque tado	Meter el rodillo en la bolsa	Ttm	R	8	8	9	9	10	9	9	10
	Sellar la bolsa	Tm	S	10	10	11	11	12	11	11	10

Tabla 5. Toma de Tiempos: 8 Últimos Tiempos

Elemento	Actividad	Ejecuta el elemento	Símbolo	t9	t10	t11	t12	t13	t14	t15	t16
Varilla	Cortar varilla (Fe)	Tm	A	23	22	22	21	21	22	22	22
	Esmerilar varilla	Tm	B	20	19	18	18	19	20	19	18
	Doblado de varilla	Tm	C	30	28	29	29	30	28	29	29
	Hacer pestañas a la varilla	Tm	D	34	33	33	35	33	33	32	33
	Pintar varilla	Ttm	E	47	45	45	46	47	46	43	44
Mango	Quitar retrasos de mango	Ttm	G	19	17	16	15	18	18	18	19
	Juntar varilla con el mango	Ttm	F	15	17	16	17	16	17	17	16
Poliéster	Cortar Poliéster	Tm	H	23	22	22	21	21	22	22	22
	Cocer Poliéster	Tm	I	23	22	22	21	21	22	22	22
Tuvo	Cortar tubo	Tm	J	23	20	24	20	21	24	23	21
	Lijar tubo	Ttm	K	11	10	10	9	10	10	9	10
	Inspeccionar tubo	Ttm	L	6	6	6	7	7	6	6	6
Embonado	Embonar Poliéster con tubo	Tm	M	23	20	24	20	21	24	23	21
	Revisar que este correcto el embonado	Ttm	O	6	6	6	7	7	6	6	6
	Colocar broches al lado	Ttm	N	20	19	18	18	19	20	19	18
Armado de Rodillo	Junta el mango con varilla con el embonado	Ttm	P	20	19	18	18	19	20	19	18
	Revisar que este correcto el armado	Ttm	Q	6	6	6	7	7	6	6	6
Empaque tado	Meter el rodillo en la bolsa	Ttm	R	10	9	9	8	9	9	10	9
	Sellar la bolsa	Tm	S	11	10	10	9	10	10	9	10

Con la toma de tiempos logramos saber el tiempo promedio para la producción de un (01) rodillo que resultó de 5 minutos con 6 segundos. Además que error de vuelta cero es de 0.9% siendo menor a 1.0% por lo cual existe confianza en los datos cronometrados.

Tabla 6. Formula y Promedio de la Toma de Tiempos

Elemento	Actividad	Ejecuta el elemento	Símbolo	ΣX	ΣX^2	Formula	Muestra	Prom.
Varilla	Cortar varilla (Fe)	Tm	A	352	7,752	1.65	2.0	22.0
	Esmerilar varilla	Tm	B	304	5,786	2.77	3.0	19.0
	Doblado de varilla	Tm	C	462	13,350	1.17	2.0	28.9
	Hacer pestañas a la varilla	Tm	D	529	17,501	1.00	2.0	33.1
	Pintar varilla	Ttm	E	723	32,705	1.69	2.0	45.2
								148.1
Mango	Quitar retrasos de mango	Ttm	G	282	5,000	9.58	10.0	17.6
	Juntar varilla con el mango	Ttm	F	258	4,172	4.52	5.0	16.1
							10.0	17.6
Poliéster	Cortar Poliéster	Tm	H	352	7,752	1.65	2.0	22.0
	Cocer Poliéster	Tm	I	352	7,752	1.65	2.0	22.0
								44.0
Tuvo	Cortar tubo	Tm	J	348	7,600	6.55	7.0	21.8
	Lijar tubo	Ttm	K	165	1,711	8.87	9.0	10.3
	Inspeccionar tubo	Ttm	L	93	547	19.05	20.0	5.8
								37.9
Embonado	Embonar Poliéster con tubo	Tm	M	348	7,600	6.55	7.0	21.8
	Revisar que este correcto el embonado	Ttm	O	93	547	19.05	20.0	5.8
	Colocar broches al lado	Ttm	N	304	5,786	2.77	3.0	19.0
								46.6
Armado de Rodillo	Junta el mango con varilla con el embonado	Ttm	P	304	5,786	2.77	3.0	19.0
	Revisar que este correcto el armado	Ttm	Q	93	547	19.05	20.0	5.8
								24.8
Empaquetado	Meter el rodillo en la bolsa	Ttm	R	145	1,321	8.45	9.0	9.1
	Sellar la bolsa	Tm	S	165	1,711	8.87	9.0	10.3
								19.4

CAPITULO 5. ANÁLISIS CRÍTICA Y PLANTEAMIENTO DE ALTERNATIVAS

Se evaluó como se encuentra en la actualidad Fabricaciones Ponys SAC para poder plantear una adecuada alternativa de mejora, por eso nos basaremos en utilizar el ciclo de Deming el cual es un método adecuado de mejora continua para la empresa.

Comenzaremos por analizar y proponer un diseño de implementación utilizando nuestros indicadores de gestión y los indicadores de la empresa.

5.1 Indicadores de Gestión

Los indicadores de Gestión fueron descifrados gracias a los datos pertenecientes al producto escogido que son los rodillos, a continuación, la explicación de cada indicador:

5.1.1 Eficacia en la Entrega a Tiempo del Producto (Eficacia de tiempo)

Este indicador de eficacia en la entrega a tiempo del producto no siempre resulta ser el adecuado por diversos factores relacionados con problemas encontrados en la empresa, estos problemas pueden estar relacionados con los inadecuados tiempos de producción que a su vez son ocasionadas por paradas imprevistas por las maquinas o equipos, esto hace que el tiempo de Producción aumente, ocasionando pérdidas monetarias e insatisfacción por el cliente por el trabajo de Fabricaciones Pony SAC, por tanto generando también perdidas monetarias para la compañía y posiblemente la pérdida de un futuro cliente.

Tabla 7. Eficacia de la entrega de los rodillos

		Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
Número de Trabajos entregados a Tiempo	3	2	3	1	3	3
Número de Trabajos Totales	4	4	6	3	4	5
Eficacia del Tiempo	75.0%	50.0%	50.0%	33.3%	75.0%	60.0%

Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	TOTAL
3	3	2	1	2	4	30
7	5	4	3	3	6	54
42.9%	60.0%	50.0%	33.3%	66.7%	66.7%	55.6%

Fuente: Fabricaciones Pony S.A.C

5.1.2 Eficacia Cualitativa (Nivel de Satisfacción del Cliente)

Para determinar el nivel de Satisfacción optamos por ir a una entidad que trabajó con Fabricaciones Pony SAC, esta empresa fue la que mayor inversión tuvo con nuestra empresa el último año con un 70% del total de pedidos.

Se realizó una encuesta para ver qué tan satisfecho se encuentra el cliente

Se marcará con X los puntos que deseo colocar para que después obtener la máxima puntuación según el cuadro a continuación:

5 puntos	Muy Satisfecho
4 puntos	Satisfecho
3 puntos	Insatisfecho
2 puntos	Muy Insatisfecho
1 punto	No Aplica

ENCUESTA

N° Elementos Tangibles	1	2	3	4	5
1 Los equipos y la tecnología son de apariencia moderna.		X			
2 Los empleados tienen apariencia pulcra			X		
3 Los materiales o elementos observados son visualmente atractivos			X		
Fiabilidad					
4 La empresa realiza la entrega del producto en el tiempo solicitado.		X			
5 Al presentarse un problema hay un sincero interés de solucionarlo}				X	
Capacidad de respuesta					
6 Los empleados comunican a los clientes los horarios de entrega del producto			X		
7 Se ofrece una entrega del producto rápido a los clientes			X		
8 Se responde oportunamente las preguntas de los clientes.				X	
Seguridad					
9 El comportamiento de los empleados transmite confianza.	X				
10 Como cliente se siente seguro de las transacciones realizadas con la empresa Fabricaciones Pony SAC.			X		
11 Los empleados son siempre amables con los clientes		X			
12 Se nota el conocimiento de los trabajadores de Fabricaciones Pony SAC.		X			
Precio					
13 Cómo calificaría la calidad respecto al precio			X		
14 Que tan importante es el precio al elegir Fabricaciones Pony SAC respecto a otras empresas del mismo rubro			X		
Máxima Puntuación					
	70				

	TOTAL
Elementos Tangibles	53.3%
Fiabilidad	60.0%
Capacidad de Respuestas	66.7%
Seguridad	40.0%
Precio	60.0%
SATISFACCIÓN DEL CLIENTE	56.0%

Después de la encuesta realizada, nos damos cuenta que nuestra satisfacción del cliente es 56% lo cual es poco y lo tenemos que mejorar.

5.1.3 Eficiencia en la Entrega del Producto (Eficiencia de Tiempo)

La eficiencia en la entrega del Producto se logra obtener gracias a la hora reales que se necesitaron para la realización del trabajo completo comparándolas con las horas que se presupuestaron para realizarlas.

Al ser las horas reales mayores a las presupuestadas tenemos mayores gastos de mano de obra lo cual genera mayores gastos en la compañía.

Estas horas son las presupuestadas, pero por diversos detalles este tiempo puede alargarse ocasionando malestar general del cliente.

Tabla 8. Eficiencia de la entrega de los rodillos

	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
Número de horas presupuestadas	136	136	204	102	136	170
Número de horas necesitadas	148	162	252	111	142	203
Eficiencia de Tiempo	91.9%	84.0%	81.0%	91.9%	95.8%	83.7%

Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	TOTAL
238	170	136	102	102	204	1836
255	208	153	114	112	255	2115
93.3%	81.7%	88.9%	89.5%	91.1%	80.0%	86.8%

Fuente: Fabricaciones Pony S.A.C

5.1.4 Eficiencia de los Recursos Utilizados (Eficiencia Operativa)

Esta relación nos permite obtener el porcentaje de relación entre el costo real y el costo óptimo que debemos gastar para la producción de los rodillos.

Estos costos se pueden producir en la empresa cuando algunas de las maquinas o equipos deja de funcionar y se tiene q realizar el cambio de repuesto el cual no se encontraba presupuestado.

Tabla 9. Eficiencia de los recursos utilizados – rodillos.

	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6
Recursos Utilizados	15,904	10,603	15,904	5,301	15,904	15,904
Recursos Óptimos	11,131	8,040	11,523	3,441	12,063	12,507
Eficiencia Operativa	70.0%	75.8%	72.5%	64.9%	75.8%	78.6%

Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	TOTAL
15,904	15,904	10,603	5,301	10,603	21,206	159,043
11,435	11,700	6,889	3,846	7,781	14,992	115,347
71.9%	73.6%	65.0%	72.6%	73.4%	70.7%	72.5%

Fuente: Fabricaciones Pony S.A.C

A continuación, se muestran los totales de la eficiencia, eficacia y efectividad:

Tabla 10. Eficacia Total de rodillos

EFICACIA TOTAL DE RODILLOS													
Mes	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Total
Eficacia Operativa	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
Eficacia de Tiempo	75.0%	50.0%	50.0%	33.3%	75.0%	60.0%	42.9%	60.0%	50.0%	33.3%	66.7%	66.7%	55.6%
Eficacia Cualitativa	56.0%	56.0%	56.0%	56.0%	56.0%	56.0%	56.0%	56.0%	56.0%	56.0%	56.0%	56.0%	56.0%
TOTAL	42.0%	28.0%	28.0%	18.7%	42.0%	33.6%	24.0%	33.6%	28.0%	18.7%	37.3%	37.3%	31.1%

Tabla 11. Eficiencia total de rodillos

EFICIENCIA TOTAL DE RODILLOS													
Mes	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Total
Eficiencia Operativa	70.0%	75.8%	72.5%	64.9%	75.8%	78.6%	71.9%	73.6%	65.0%	72.6%	73.4%	70.7%	72.5%
Eficiencia de Tiempo	91.9%	84.0%	81.0%	91.9%	95.8%	83.7%	93.3%	81.7%	88.9%	89.5%	91.1%	80.0%	86.8%
TOTAL	64.3%	63.7%	58.7%	59.6%	72.6%	65.9%	67.1%	60.1%	57.8%	64.9%	66.8%	56.6%	63.0%

Tabla 12. Efectividad total de rodillos

EFECTIVIDAD TOTAL DE RODILLOS													
Mes	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Total
EFICACIA TOTAL	42.0%	28.0%	28.0%	18.7%	42.0%	33.6%	24.0%	33.6%	28.0%	18.7%	37.3%	37.3%	31.1%
EFICIENCIA TOTAL	64.3%	63.7%	58.7%	59.6%	72.6%	65.9%	67.1%	60.1%	57.8%	64.9%	66.8%	56.6%	63.0%
TOTAL	27.0%	17.8%	16.4%	11.1%	30.5%	22.1%	16.1%	20.2%	16.2%	12.1%	25.0%	21.1%	19.6%

5.2 Las 5´S

Es muy importante realizar el análisis de las 5´S en Fabricaciones Pony SAC debido a que es una empresa pequeña y no cuenta con el orden mínimo en los puestos de trabajo y de medidas de seguridad adecuadas.

Además, es muy importante debido a que se puede evitar varias cosas en el puesto de trabajo, por ejemplo:

- Movimiento innecesario en los puestos de trabajo
- Aspecto sucio en el entorno laboral
- Falta de seguridad laboral en el puesto, uso de equipo de protección persona.
- Falta de instrucciones ni procedimientos adecuados.

A continuación de la situación actual de las 5S en la empresa.

Tabla 13. Situación actual - Selección

1. SEIRI - SELECCIONAR		
Puntos a Evaluar	Puntaje	%
Hay herramientas, o materiales inservibles regados por el suelo.	5	37.1%
Hay materiales en puestos de trabajo que dificulte el trabajo de los operarios.	4	
Herramientas que se encuentran en el área de trabajo son innecesarias en la mayoría de casos.	3	
Se mantienen maquinarias y equipos innecesarios.	3	
Existe una dificultad para ordenar las herramientas en un solo lugar.	4	
Hay herramientas obsoletas que cubran un espacio de trabajo.	4	
Hay herramientas de trabajo que se encuentren desorganizados, sin almacenar y sin etiquetar.	3	

Tabla 14. Situación actual - Orden

2. SEITON - ORDEN		
Puntos a Evaluar	Puntaje	%
El personal no reconoce la importancia del mantenimiento del orden y el almacenamiento de equipos.	3	23.3%
Las herramientas y maquinas se encuentran totalmente desorganizados.	2	
Los extintores y botiquín de primeros auxilios se encuentran alejados del área de trabajo.	2	
La zona de almacenamiento además de otras zonas de producción no se encuentra debidamente señalizada.	3	
Los estantes no muestran carteles de ubicación de las herramientas.	2	
Los caminos de acceso no están señalizados y algunas veces se encuentran bloqueados.	2	

Tabla 15. Situación actual - Limpieza

3. SEISO - LIMPIEZA		
Puntos a Evaluar	Puntaje	%
La responsabilidad de la limpieza no se encuentra delegada.	3	30.0%
Las herramientas y maquinas utilizadas no se limpian frecuentemente.	4	
Se encuentra polvo o algún desecho en las áreas de trabajo frecuentemente.	4	
Existen herramientas y equipos sucios.	3	
Los operadores no realizan trabajos de limpieza en los equipos antes y después de usarlos.	2	
Las herramientas se utilizan sucios o con algún desperfecto.	2	

Tabla 16. Situación actual - Estandarizar

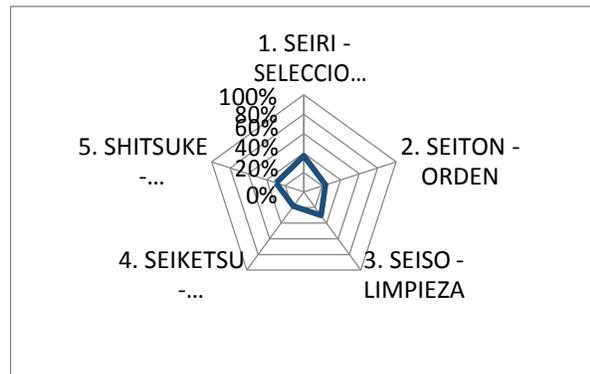
4. SEIKETSU - ESTANDARIZAR		
Puntos a Evaluar	Puntaje	%
No se actúa sobre las ideas de mejora.	3	18.3%
Se utiliza ropa sucia o inadecuada para el trabajo realizado.	2	
Existen problemas en cuanto a ruido, vibraciones y calor o frío según la estación.	1	
El Lugar de trabajo no cuenta con la iluminación adecuada.	1	
No se trabajó sobre procedimientos escritos que sean claros y de fácil lectura.	2	
No cuentan con servicios higiénicos con los implementos necesarios.	2	

Tabla 17. Situación actual - Disciplina

5. SHITSUKE - DISCIPLINA		
Puntos a Evaluar	Puntaje	%
No se utiliza equipos de protección personal.	3	30.0%
Las herramientas o partes no se almacenas correctamente.	4	
No se realiza la inspección diaria de los equipos y del centro de trabajo.	4	
Falta de capacitación para cumplir con nuevas actividades.	2	
No se realiza una inspección periódica de los procedimientos.	2	
No existe un control de operaciones para el personal.	3	

Tabla 18. Índice obtenido de situación actual de la empresa.

1. SEIRI - SELECCIONAR	37.1%
2. SEITON - ORDEN	23.3%
3. SEISO - LIMPIEZA	30.0%
4. SEIKETSU - ESTANDARIZAR	18.3%
5. SHITSUKE - DISCIPLINA	30.0%
PROMEDIO	27.8%



El índice de 5'S identificado en Fabricaciones Pony SAC es de: 27.8%, esto indica que la empresa no cuenta con instalaciones ordenadas ni seguras, se tiene que hacer un buen trabajo para mejorar las condiciones de trabajo.

5.3 Clima laboral

Fabricaciones Pony SAC cuenta con 8 operarios en la producción de rodillos, de los cuales escogimos a 4 para que respondieran una encuesta que servirá para saber el clima laboral en la empresa.

Encuesta de los trabajadores antes del diseño de implementación.

FACTORES CRITICOS DE ÉXITO	Trabajador 1					Trabajador 2					Trabajador 3					Trabajador 4					Promedio					
	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno	Muy Malo	Malo	Regular	Bueno	Muy Bueno						
LOS COLABORADORES EN ESTA EMPRESA:																										
Se me ofrece capacitación para desarrollarme profesionalmente.			X				X						X					X								2.8
Dispongo de los recursos y equipos necesarios para hacer mi trabajo.			X					X				X						X								2.8
Es fácil obtener información suficiente para hacer mi trabajo.				X				X					X						X							3.5
Las responsabilidades que tengo en mi puesto de trabajo están bien definidas.			X					X						X					X							3.5
Considero que hay un medio de comunicación interna adecuado.		X					X				X						X									1.6
El área de Recursos Humanos me presta un buen servicio.	X					X						X				X										1.3
Conozco las políticas de Recursos Humanos.		X					X				X						X									1.8
Este es un lugar físicamente seguro donde trabajar.		X				X						X						X								1.9
Las instalaciones contribuyen a crear un buen ambiente de trabajo.		X					X					X				X										2.3
Cuando es necesario, me conceden permisos para asuntos personales.		X						X					X				X									2.4
A las personas se les anima a que equilibren su trabajo y vida personal.		X					X					X				X										1.8
La empresa despedirá masivamente a la gente sólo como último recurso.			X					X					X					X								2.5
																										46.5%

5.4. Estudio de Productividad

Gracias a este indicador podemos saber que tan productivo es la empresa Fabricaciones Pony SAC, utilizando las horas hombre (HH), horas maquina (HM), materia prima (MP) y energía determinamos que la productividad total o global es de 0.1250 rodillos/soles.

Tabla 19. Productividad (S./H-H) Rodillos

	Fabricación de rodillos en el 2017	S/. De las Horas Hombre	S/. De las Horas Maquinas	S/. Materia Prima	S/. Energía	S/. Total	Productividad
Enero	654	2,497.5	1,569.3	212.87	1,036.4	5,316.0	0.1229
Febrero	715	2,733.8	1,647.2	233.01	1,087.8	5,701.8	0.1255
Marzo	1,113	4,252.5	2,615.6	362.45	1,727.3	8,957.8	0.1242
Abril	490	1,873.1	1,157.5	159.65	764.4	3,954.7	0.1239
Mayo	627	2,396.3	1,535.9	204.24	1,014.3	5,150.7	0.1217
Junio	896	3,425.6	2,003.4	291.98	1,323.0	7,044.0	0.1273
Julio	1,126	4,303.1	2,760.2	366.77	1,822.8	9,252.9	0.1217
Agosto	918	3,510.0	2,025.7	299.17	1,337.7	7,172.5	0.1281
Septiembre	676	2,581.9	1,569.3	220.06	1,036.4	5,407.6	0.1249
Octubre	503	1,923.8	1,202.0	163.97	793.8	4,083.6	0.1233
Noviembre	495	1,890.0	1,190.9	161.09	786.5	4,028.5	0.1228
Diciembre	1,126	4,303.1	2,393.0	366.77	1,580.3	8,643.1	0.1303
Total	9,339	0.2617	0.4310	3.0700	0.6526	74,713.2	0.1250

Después de analizar todos mis indicadores comenzaremos a realizar la propuesta de mejora utilizando el ciclo de Deming o PHVA (PLANEAR-HACER-VERIFICAR-ACTUAR)

➤ ETAPA DE PLANEAR

En esta etapa se reconoce cuáles son las actividades de la organización que necesiten mejorar para fijar los objetivos a alcanzar al respecto. La búsqueda de posibles mejoras se puede ejecutar con la participación de grupos de trabajo, atendiendo las opiniones de los trabajadores, averiguando nuevas tecnologías, entre otros procedimientos.

Plan de Implementación de las 5'S

Para realizar la implementación de la metodología de 5'S requiere que el área estudiada esté involucrada, con el fin de que se realice una distribución adecuada de las máquinas, equipos y herramientas, así mismo del personal que trabaja en el área estudiada con la finalidad que tengan un ambiente de trabajo seguro y correcto.

- **Seleccionar:** Se tendrá en cuenta el manifiesto de los empleados para la evaluación y situación actual de la empresa, para luego tomar una decisión acertada sobre el destino de dicho objeto.
- **Organizar:** El área de producción no es tan amplia por eso realizara una redistribución con la finalidad se minimice el tiempo improductivo de la persona en ir a buscar sus elementos de trabajo; para el caso del área de corte se diseñará unos soportes para ubicar la materia prima de acuerdo al uso y se identificara cada elemento para que el operario tenga mayor control visual sobre lo que se va a utilizar conforme se realice el proceso.
- **Limpiar:** Se requiere que se conforme un equipo mensualmente para ser encargados de la supervisión de la limpieza del área y la implementación del método de las 5'S, que supervise antes y después de la jornada laboral.
- **Estandarizar:** Diseño del programa de implementación de la metodología 5's.
- **Seguimiento:** Realizar un control durante la fase de evaluación y consolidación de las 5'S en el transcurso del tiempo.

Tabla 20. Plan de Acción de las 5'S

PLAN DE ACCION DE 5S				
ACCIONES	OBJETIVO	MES	HERRAMIENTA	COMO
Capacitación	Concientizar y motivar al personal de la importancia que la implementación tiene para el desarrollo personal y de la empresa.	Mes 1	Presentaciones en Power Point	Charla de inducción al tema
				Información de lo que se realizara
				Charla del cómo implementar
Clasificar	Que el área de trabajo solo tenga lo realmente necesario para la producción diaria	Mes 1	Tarjetas rojas	Identificar artículos innecesarios
				Eliminar lo que ya no se usa
				Encontrar el lugar de almacenamiento para cosas usadas poco frecuente.
Ordenar	Encontrar un lugar para cada artículo y que este sea el adecuado para su fácil ubicación	Mes 2	Señalización	Asignar un lugar para cada cosa
				Que cada artículo esté listo para usarse
				Que cada artículo regrese a su lugar al final del día
Limpieza	Desarrollar una planificación de limpieza y concientización del no ensuciar los puestos de trabajo	Mes 2		Saber los materiales para la limpieza
				Implementar la limpieza como rutina.
				Mejor manera de limpiar es no ensuciar
Estandarización	Desarrollar condiciones de trabajo más fáciles de entender y realizar	Constante	Instructivos	Hacer visibles los estándares
				Compartir toda información sin la necesidad de buscarla.
Autodisciplina	Que los métodos establecidos se conviertan en hábitos en el día a día laboral de la empresa.	Constante	Check list de 5S	Mostrar resultados de las 5s
				Motivar al personal a la generación de ideas para mejorar.

Aumento de Clima Laboral

- Se realizó encuestas mediante las cuales procedimos a medir cuanto era el clima laboral actual de la empresa y como lo habíamos supuesto éste es muy bajo, no había comunicación ni compañerismo entre empleado y jefe, ya que ningún colaborador tenía clara cuál era la misión o visión de la empresa.

- Se realizó actividades de confraternidad en el que puedan compartir un tiempo agradable los colaboradores como también reuniones de los colaboradores con sus familias en fechas importantes.
- El aumento del clima laboral ayudará a mejorar el desempeño y la eficiencia del personal, por lo mismo obtendremos un cliente satisfecho con un servicio de calidad.

Tabla 21. Plan de Acción del Clima Laboral

PLAN DE ACCION DEL CLIMA LABORAL				
ACCIONES	OBJETIVO	MES	HERRAMIEN.	COMO
Inducción a colaborador es nuevos	Que el personal nuevo se sienta identificado con la empresa desde que empieza a trabajar	Mes 2	Instructivos	* Realizar un formato de que hacer en la inducción de nuevo personal.
Selección del empleado del mes	Aumentar la productividad de los empleados con el fin de obtener beneficios.	Mes 3	Presentaciones en Power Point	* Realizando inspecciones operativas. * Cumplir con el uso de Equipo de protección. * Inspecciones de orden de área de trabajo.
Reuniones el último día laborable del mes	Que el personal se encuentre informado de lo que se realizó en el mes y las metas para el mes venidero.	Mes 3	Presentaciones en Power Point	* Tener charlas con los empleados para que se compartan sugerencias del mes transcurridos. * Exponer los hechos y metas del mes para el próximo.
Actividades de confraternidad en días festivos del año	Compartir junto con trabajadores y familiares un momento agradable por un día importante	Mes 4		* Compartir por el día de la Mama y Papa. * Hacer un concurso de bailes típicos por 28 de julio. * Compartir un desayuno por navidad.

Plan de Seguridad y Salud en el trabajo

La empresa Fabricaciones Pony SAC no contaba con un sistema de seguridad y salud en el trabajo por lo cual se dieron ciertos cambios para mantener el proceso productivo de una forma adecuada y segura, fomentando una política sanitaria correcta.

En la empresa se pudo observar que ninguno de los colaboradores contaba con un equipo de protección personal a la labor que realizaban. La mayoría de colaboradores contaba simplemente con lentes protectores.

También se observó que no cuentan con colaboradores capacitados para brindar primeros auxilios, además de no saber qué hacer en caso de un desastre natural. Por tal motivo se realizarán capacitaciones, además de proporcionar una mochila de primeros auxilios con los materiales básicos en caso de una emergencia, así mismo se designará un punto de reunión, donde todo el personal sabrán donde reunirse en caso de un accidente.

Tabla 22. Plan de Acción de Seguridad y Salud Ocupacional

PLAN DE ACCION DE SEGURIDAD Y SALUD OCUPACIONAL				
ACCIONES	OBJETIVO	MES	HERRAMIEN.	COMO
Correcto uso del Equipo de protección personal.	Que cada operario sepa que implemento utilizar según la actividad que va a realizar.	Mes 2	Presentaciones en Power Point y manual	Identificación del Equipo de protección personal para utilizarlos adecuadamente en la empresa.
				Capacitación para el uso del Equipo de protección personal apropiado para el trabajo que se realiza.
Mochila de primeros auxilios	Estar dispuesto ante algún accidente del personal.	Mes 2		Adquisición de mochila de primeros auxilios con sus materiales indispensables
Atención de accidentes e incidentes	Adecuada conducta del personal en caso ocurra un accidente o incidente	Mes 3	Plantilla en Word	Creación de un manual que ayude a los colaboradores a saber cómo actuar en caso de accidente o incidente.
Inspección de seguridad y Salud en la empresa	Comprobar que las condiciones generales, señalizaciones y el Equipo de protección personal se efectúen o se encuentren de manera adecuada.	Mes 4	Plantilla de Inspección	Crear de una plantilla de inspección de seguridad y salud en el trabajo.

Plan de Mantenimiento Autónomo

Nos dimos cuenta que los operarios, no tienen motivación para mantener los equipos en condiciones óptimas, su trabajo es repetitivo y sobretodo sin motivación, por lo mismo realizan su trabajo sin cuidado haciendo que las máquinas y los instrumentos que utilizan diariamente sean utilizados de forma incorrecta llegando al punto de malograrlos o acortar su tiempo de vida útil, logrando muchas veces la interrupción o el paro de la producción.

Se busca que los operarios por iniciativa propia cuiden, mantenga y conserven las máquinas y/o equipos en buen estado, así que lo primero que se debe hacer es realizar una capacitación donde involucre su rutina de limpieza e inspección, dejando siempre el equipo y/o máquina de forma adecuada para que cuando otro operario quiera utilizarla esté en perfectas condiciones y así seguir con la producción de rodillos.

Para la producción de rodillos se utilizan maquinas y/o equipos las cuales son las siguientes:

- Cortadora
- Esmeril
- Dobladora
- Máquina de Cocer
- Selladora

Después de detallar las máquinas y/o equipos que se utilizan para la producción de rodillos se procederá a crear un formato de mantenimiento autónomo donde se establezcan los objetivos del mismo, logrando que los operarios tengan la actitud de no solo encargarse de las operaciones de la máquina y/o equipo sino de su mantenimiento básico del mismo.

Este formato nos ayudara a eliminar perdidas e incrementar la efectividad operacional del equipo que se encarga de la producción de rodillos, identificando

a tiempo alguna máquina que se encuentre en mal estado y es necesario que lo vea un especialista, así no se corre el riesgo de que la producción sea interrumpida, por lo mismo se creará un manual para saber qué hacer en caso una máquina y/o equipo necesite un repuesto que no se encuentre o necesite que se haga un mantenimiento correctivo.

Por último se creará un tablero de control de máquinas y/o equipos el cual nos permitirá saber cómo va el funcionamiento de cada uno, y así ir calculando en que momento ya necesita su mantenimiento, por lo mismo ayuda también a establecer un propósito común entre los operarios.

Depende mucho de la actitud del operario frente al plan de mejora, por eso siempre es necesario el apoyo de su jefe o coordinador, para tratar de generar interés en el trabajo que realiza y no verlo como algo rutinario y aburrido.

Tabla 23. Plan de Acción para el Mantenimiento Autónomo

PLAN DE ACCION PARA EL MANTENIMIENTO AUTONOMO				
ACCIONES	OBJETIVO	MES	DONDE	COMO
Mantenimiento Autónomo de maquinas	Educar a los colaboradores de cómo realizar un mantenimiento diario a las máquinas y/o equipos que han sido usados para prevenir daños.	Mes 4	Área de Producción de rodillos	Hacer un listado de control del mantenimiento autónomo para todos los operarios acerca de la revisión de las máquinas y/o equipos luego de la jornada laboral.
Organizar y administrar el lugar de trabajo	Revitalizar el lugar de trabajo, manteniendo todo en orden y limpio.	Mes 5	Área de Producción de rodillos	Hacer un listado de control de los problemas que ocurren en las máquinas y si alguna maquina se encuentra averiada o inoperativa.

Planificación de la distribución y disposición de equipos.

La empresa Fabricaciones Pony SAC es pequeña y la producción de los productos se hacen en lugares designados, debido a que la mayoría de máquinas con las que se trabajan no son automáticas, es decir se necesita la manipulación del hombre.

Por eso se plantea hacer una distribución y disposición de las máquinas y equipos para colocarlas adecuadamente depende que se utilice según lo producido ya sea rodillos o los demás productos.

Es importante detallar los equipos relacionado con la producción ya que al consultar con los trabajadores nos dimos cuenta que la mayoría no tenía conocimiento para que servían, ya que estos solo realizan su función específica. Esto ayudará no solo a identificar los lugares donde se encuentran los equipos y su respectiva distribución, además ayudará a que los trabajadores se familiaricen con los términos y equipos más importantes utilizados para el proceso productivo.

Planificación de Capacitaciones.

Después de plantear todas las mejoras que se llevaran a cabo en la empresa, se dará capacitaciones a cada uno de los trabajadores en relación al rubro que realizan y a los otros para que tengan conocimiento a través de una eventualidad, pero sabemos que estas capacitaciones tienen que ser constantes, terminado su capacitación volverán a realizar sus labores.

Como última etapa se planteará un plan para capacitar de una manera extensiva a una cantidad pequeña de trabajadores que se encuentren realmente identificados con la empresa y que tendrán a su cargo realizar capacitaciones constantes de todos los temas estudiados a lo largo de esta implementación a todos los colaboradores de la empresa.

➤ ETAPA HACER

En esta etapa nos enfocaremos en las implementaciones de todo lo mencionado en la etapa planear, así mismo se ejecutarán los cambios obligatorios para efectuar las mejoras requeridas, sobretodo en el análisis de las 5S que es el principal requerimiento durante la implementación de cualquier plan de mejora continua.

Implementación de las 5S

Es necesario para realizar la implementación la creación de un equipo de trabajo el cual será el responsable de que se lleve a cabo esta implementación de manera adecuada y siguiendo el criterio adecuado en base a la experiencia adquirida, por tal motivo se designará responsable del área de producción a Clemente Romero Rojas acompañado de 2 operarios.



- Seleccionar (Seiri)

En esta etapa hablaremos de los materiales que están fuera de lugar, para eso utilizaremos la tarjeta roja en cosas innecesarias en el lugar de trabajo para que cualquiera pueda distinguirla.

Ejemplo de tarjeta roja:

TARJETA ROJA		
NOMBRE DEL ARTICULO		FOLIO Nº
Poliester, tubos, hilos, fierros, bolsas, etc.		
CATEGORIA	<input type="checkbox"/> Maquinaria <input checked="" type="checkbox"/> Accesorios y Herramientas <input type="checkbox"/> Instrumental de Medición <input checked="" type="checkbox"/> Materia Prima <input type="checkbox"/> Refacción	<input type="checkbox"/> Inventario en Proceso <input type="checkbox"/> Producto Terminado <input type="checkbox"/> Equipo de Oficina <input type="checkbox"/> Librería y papetería <input type="checkbox"/> Limpieza o Pesticidas
FECHA	LOCALIZACIÓN	CORDENADA
24/06/2018	Área de Produccion de la Empresa Fabricaciones Pony	
CANTIDAD	UNIDAD DE	VALOR <input checked="" type="checkbox"/> \$/ <input type="checkbox"/> ₺
5		85.00
RAZÓN	<input checked="" type="checkbox"/> No se necesitan <input type="checkbox"/> Defectuoso <input type="checkbox"/> No se necesita pronto <input checked="" type="checkbox"/> Material de desperdicio <input type="checkbox"/> Uso desconocido	<input type="checkbox"/> contaminante <input type="checkbox"/> Otro
CONSIDERACIONES ESPECIALES DE ALMACENAJE		
<input type="checkbox"/> Ventilación especial <input type="checkbox"/> Frágil <input type="checkbox"/> Explosivo <input type="checkbox"/> En camias de _____ cajas <input type="checkbox"/> Máxima altura _____ <input type="checkbox"/> Ambiente a _____ °C		
ELABORADO POR	DEPARTAMENTO O SECCION	
Jessica Alva Aliaga		
FORMA DE DESECHO	<input type="checkbox"/> Tirar <input type="checkbox"/> Mover áreas de tarjetas rojas <input checked="" type="checkbox"/> Mover a otro almacen	<input type="checkbox"/> Regresar a proveedor int o ext <input type="checkbox"/> Vender <input type="checkbox"/> otros
FECHA DE DESECHO	Firma de autorización	Desecho completo Firma autorizada
		28/06/2018
	<input type="checkbox"/> Vender <input type="checkbox"/> Tirar	

Figura 9. Tarjeta roja

Fuente: Elaboración propia

- Ordenar (Seiton)

En esta segunda S colocaremos cada material, cada herramienta y cada cosa en su lugar, de la siguiente manera:

- Distribuir los elementos de la mejor forma en el espacio físico del área de trabajo.
- Guardar objetos semejantes en un mismo lugar.
- Usar rótulos de colores para identificar los materiales.
- Buscar el compromiso de todos los que conforman el área para mantener un orden.

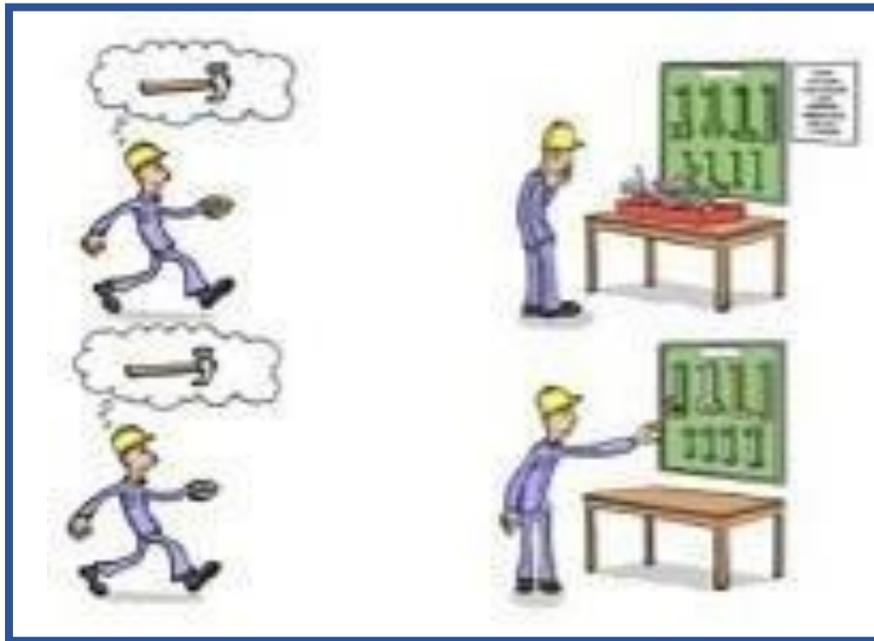


Figura 10. Ejemplo de cómo mantener ordenado las herramientas

Fuente: Google - imágenes

Siempre debemos recordar que un lugar para cada cosa y cada cosa en su lugar, así mismo sabemos que es un proceso de mejora continua y las mejoras son interminables.

- Limpieza (Seiso)

En esta etapa debemos tomar conciencia que nuestro ambiente de trabajo debe de estar limpio, por eso más importante que limpiar es no ensuciar, un lugar debe mantenerse limpio para:

- Mejorar la imagen de la empresa ante los clientes.
 - Disminuir el riesgo de accidentes.
 - Impedir que los productos o materiales se dañen.
- Detectar la necesidad de mantenimiento rápidamente.

Así mismo cuando se realiza la limpieza se aprovecha para inspeccionar el estado de los equipos y herramientas y los operarios tienen que tener en cuenta que el

trabajo se considera terminado, después de efectuar la limpieza del sector y de las herramientas utilizadas, y estas guardadas en los lugares fijos establecidos.

Para mantener la limpieza se colocarán tachos de basura con una debida clasificación de los residuos, así prevenir accidentes de trabajo y otras enfermedades.



Figura 11. Ejemplo de cómo clasificar los tachos de basura

Fuente: Google – Imágenes

- Estandarizar (Seiketsu)

En esta cuarta S debemos mantener las condiciones de trabajo logradas, el encargado o jefe de grupo supervisará los puestos de trabajo al final de cada jornada laboral, se creará un formato para esta realización donde se especificará diariamente como se encuentra cada máquina utilizada además de la labor que se hizo en ella luego del proceso productivo y se revisara como el operario deja su lugar de trabajo y como está el área en general.

A continuación de muestra el ejemplo del formato realizado:

Formato de condiciones de trabajo

FORMATO DE CONDICIONES DE TRABAJO				
AREA:		OPERARIO:		
FECHA/HORA:		Nº:		
<input type="checkbox"/> :BUENO <input checked="" type="checkbox"/> :MALO <input type="checkbox"/> : OBSERVACIÓN <input type="checkbox"/> :REGULAR <input type="checkbox"/> :NO SE REALIZO				
Íte m	Descripción	Criterio	Estad o	Observaciones
1. CONDICIONES GENERALES				
1.1	Orden y Limpieza de las maquinas o equipos utilizados.	Revisar la limpieza de las maquinas o equipos utilizados.		
1.2	Orden y Limpieza del lugar de trabajo.	Los lugares de tránsito deben estar libres de baldes, cajas, bandejas, charcos de agua, etc, objetos que impidan el paso en caso de emergencia.		
1.3	Si esta utilizando correctamente el equipo de proteccion personal	Revisar que el operario lleve adecuada mente su uniforme completo de trabajo.		
1.4	Llenado adecuado de las fichas de salida.	Que se encuentre impreso y al alcance de los colaboradores.		
1.5	Que su trabajo realizado sea el correcto.	Revisar su produccion abanzada.		
ELABORADO POR:		APROBADO POR:		
ENCARGADO DEL AREA		SUPERVISOR		

- Disciplina (Shitsuke)

En esta última S se debe establecer normas simples para desarrollar la creatividad con el grupo de trabajo de la siguiente manera:

- Se tiene que botar los desperdicios en los lugares correspondientes.
- Colocar en su lugar cada herramienta usada.
- Dejar limpio los lugares de uso común una vez realizada la actividad en la misma.
- Respetar las normas de otra área.

Así mismo se debe brindar capacitaciones a todos los trabajadores y concientizarlos de que la implementación de las 5s beneficiará a todos.

Implementación del Aumento del clima laboral

En la empresa el clima laboral es una de las principales causas de la baja productividad, sabemos que existe poca comunicación entre el supervisor del área y los operarios, por lo mismo no se sienten motivados para trabajar con el ánimo correcto.

Las acciones que se realizaran lo siguiente:

1. Inducción a colaboradores nuevos

Como lo principal es la falta de comunicación, lo que se requiere con esta inducción es que cada integrante nuevo se conozca con su equipo de trabajo y así sepan a quien recurrir ante alguna eventualidad, el supervisor será el encargado de realizar la inducción.

Además, en las reuniones mensuales se le dará la bienvenida a todo el personal que allá recién ingresado a la empresa.

Pasos de inducción a colaboradores nuevos:

- Llenara sus datos en una ficha.
- Se le entregara una agenda de inducción a los colaboradores
- Se les realizara un recorrido por la empresa
- Se les dará la bienvenida en su área de trabajo.
- Se le explicara cuál será su función y que normas debe seguir para que se sienta a gusto en su lugar de trabajo.

2. Elección del empleado del mes

Como parte de mejora del clima laboral el supervisor deberá escoger al empleado del mes, el cual será el operario que allá realizado su trabajo con mayor desempeño y responsabilidad.

Sera acreedor de un almuerzo y de un reconocimiento público de parte del gerente general ante toda la empresa.

Con esto se busca el crecimiento y desempeño de todos los trabajadores, con la finalidad de cumplir sus metas.

3. Reuniones mensuales

Las reuniones mensuales sirven para motivar a todos los trabajadores ya que pueden discutir sus logros y fracasos. Además, orientan a la empresa hacia sus metas y objetivos ya que jefes y trabajadores conforman la misma empresa.

En las reuniones también se celebrarán los cumpleaños de todos los que hayan cumplido años el mes que pasó, esto fomentara la buena relación entre todos.

4. Actividades de Confraternidad.

Esto servirá para que exista más compañerismo, además el personal pueda desestresarse teniendo un día lleno de juegos dinámicos y deportes donde participaran todos los que conforman la empresa.

La motivación para trabajar será mayor, aumentará la lealtad y mejorar el clima laboral.

Implementación de Seguridad y Salud en el trabajo

- Correcto uso de Equipo de Protección personal

Los operarios no cuentan con el uso correcto de los implementos, por lo que se realizaran capacitaciones para reconocer cada uno de ellos e identificar cuales se deben utilizar según el trabajo a hacer.

Se comprarán equipos de protección personal completos para que los operarios se sientan más seguros al realizar su trabajo diario y también sentirán la preocupación de la empresa para cuidar su bienestar.

Uso de Equipo de Protección Personal EPP	
<p>Protección de la cabeza (Casco) Deberá mantenerse especial cuidado en mantener la cabeza separada del casco mismo, mediante el ajuste correcto de las bandas de soporte.</p>	
<p>Protección de la vista (Gafas) Cuando los operarios están en acción de polvo, sobre todo cuando se realiza el corte del poliéster.</p>	
<p>Protección a las manos (Guantes) Según el trabajo que realicen utilizarán los guantes sobre todo para la manipulación de los fierros.</p>	
<p>Protección al sistema respiratorio Es importante ya que se trabaja con poliéster el cual bota bastante partículas y polvo.</p>	
<p>Uniforme de trabajo Sera obligatorio el uso de uniforme de trabajo ya que reduce los riesgos a los cuales el trabajador puede estar expuesto, así también le da una formalidad a la empresa.</p>	

Así mismo se creará un formato de inspección de seguridad y salud en el trabajo, donde se encontrará las condiciones generales, la señalización el equipo de protección personal, ejemplo del formato propuesto:

Formato de Inspección y Salud en el Trabajo

INSPECCIÓN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO				
AREA:			OPERARIO:	
FECHA/HORA:			N°:	
<input checked="" type="checkbox"/> :BUEN ESTADO <input type="checkbox"/> X: MAL ESTADO <input type="checkbox"/> O: OBSERVACIÓN <input type="checkbox"/> NN: NO ES NECESARIO <input type="checkbox"/> NT: NO TIENE				
Íte m	Descripción	Criterio	Estad o	Observaciones
1. CONDICIONES GENERALES				
1.1	Orden y Limpieza en la Planta	Los lugares de tránsito deben estar libres de baldes, cajas, bandejas, charcos de agua, etc, objetos que impidan el paso en caso de emergencia.		
1.2	Condiciones de Iluminación Adecuadas	Revisar que todas las zonas de la planta cuenten con la iluminación adecuada.		
1.3	Maletin de Emergencia completo	Que se encuentre implementado de acuerdo al listado.		
1.4	Cuentan con Plan de Emergencias	Que se encuentre impreso y al alcance de los colaboradores.		
1.5	Cuentan con Directorio de Teléfonos de Emergencia	Deben tener el directorio de Emergencia en un lugar visible a los colaboradores.		
1.6	Camineras en buen estado	Que funcionen correctamente.		
2. SEÑALIZACIÓN				
2.1	Flechas de Salida en cada cambio de dirección de la ruta de evacuación	Revisar toda la ruta de evacuación de la planta y que cada cambio de dirección exista una flecha que indique hacia donde debo girar o dirigirme para encontrar la salida de emergencia.		
2.2	Señales de Zonas Seguras Internas dentro de la planta	Son zonas seguras que se encuentran dentro de la planta.		
2.3	Mapa de Evacuación Visible	Revisar que el mapa de evacuación este en un lugar visible.		
3. EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL				
3.1	Protección de la cabeza (Caso)	Revisar que la cabeza se encuentre separada del casco mismo. El casco es de uso obligatorio para todo el personal.		
3.2	Protección a la vista (Gafas)	Revisar la correcta utilización de las gafas según el riesgo al que se encuentran expuestos.		
3.3	Protección a las manos (Guantes)	Revisar la utilización de los guantes según el riesgo al que se encuentran expuestos.		
3.4	Protección del sistema respiratorio (Mascarilla especial)	Revisar la utilización de la mascarilla especial cuando este sea necesario.		
3.5	Uniforme de trabajo (Mameluco con cintas reflexivas)	Revisar que todos los operarios cuenten con el mameluco con cintas reflexivas en sus actividades diarias. Este es de uso obligatorio para todo el personal.		
ELABORADO POR:			APROBADO POR:	
ENCARGADO DEL AREA			SUPERVISOR	

- Mochila de primeros auxilios

Se comprará y equipará una mochila de primeros auxilios el cual contendrá artículos básicos ante cualquier siniestro y verificar que todos se encuentren dentro de vigencia, esta mochila se colocada en la salida del área de producción ya que es un lugar accesible para que el encargado pueda cogerla con mayor rapidez.



Figura 12. Mochila de Primeros Auxilios

Fuente: Fotografía propia

- Atención de incidentes y accidentes

Los operarios no sabían cómo reaccionar ante un incidente o accidente, esto hacía que la producción se retrase, además la gerencia nunca se enteraba de lo que ocurría por que no reportaban los accidentes ni incidentes.

Por esos motivos se decidió realizar un documento donde describiría que es lo que se debe hacer cuando ocurra un accidente o incidente, con la finalidad de no perjudicar la producción. También se debe tener un registro de cuantos accidentes e incidentes ocurren para luego evaluarlos y tomar las medidas correctivas del caso.

En el documento irán los siguientes pasos a seguir ante un accidente o incidente:

- Detectar el accidente
 - Asegurarse que el accidentado y tu están seguros
 - Avisar al supervisor del área, para que asista al lugar de los hechos rápidamente.
 - El supervisor evaluara la gravedad de los hechos, para ver si se atiende con un maletín de emergencias o se solicita ayuda especializada.
 - El supervisor enviara un informe de lo sucedido al Gerente.
 - El Gerente recibiera y evaluara el informe.
- Inspección de seguridad y Salud en la empresa

Al terminar todas las implementaciones relacionadas con la seguridad y salud en el trabajo, se debe revisar que todas se realicen y mantengan un orden, por eso se creara una ficha para inspeccionar, con la finalidad de que sea llenado después de cada turno de trabajo para que el jefe de grupo sepa cómo deja cada colaborador su puesto de trabajo y sepa donde tiene que estar más pendiente.

Implementación de un Mantenimiento Autónomo

El mantenimiento autónomo es uno de los pasos más importantes, ya que es realizado por los operarios del equipo, contribuye en gran medida a aumentar la eficacia del equipo a través de la prevención del deterioro, dando como resultado una mejor productividad y previendo el deterioro acelerado de los equipos. Además, buscamos establecer una ordenada área de trabajo en la que utilizaremos también las 5'S.

Por tal motivo creamos formatos que ayudarán a la realización de este punto y que permitirá a los operarios ser expertos en los equipos que utilizan a diario y conjuntamente adquiriendo conocimientos de manera gradual y práctica.

1) Mantenimiento Autónomo de Máquinas y Equipos

Realización de un plan de mantenimiento de los equipos de la empresa, según sus condiciones, para evitar pérdidas por improductividad de equipos, fallas y retrasos.

Se busca crear el hábito para el cuidado de los equipos mediante la elaboración y utilización de estándares de limpieza, ajuste de tornillos y otros elementos de ajuste. Además se debe buscar prevenir el deterioro de los equipos manteniendo las condiciones básicas de acuerdo a los estándares diseñados. Estos estándares deben ser verificados por el operador una vez que sea capacitado para realizar esta labor. Las actividades que se establecieron como parte del mantenimiento autónomo, son:

ACTIVIDAD	ACCIONES
Inspección diaria	Los operarios son los encargados de verificar que los equipos estén en óptimas condiciones para que puedan funcionar correctamente en su turno laboral.
Medidas contra fuentes de averiase	El operario debe realizar una adecuada limpieza y lubricación.
Verificación global	Los operarios deben verificar que los equipos no sufran algún desajuste que pueda impedir realizar un buen trabajo.
Detección de fallas	El operario debe estar capacitado para identificar algunas fallas mecánicas o eléctricas que exista en el equipo utilizado, debido que conoce el quipo y su funcionamiento.

Tener presente lo siguiente:

- Antes de empezar la jornada laboral es necesario revisar que no haya ningún obstáculo que impidan el correcto funcionamiento del equipo.
- Es necesario observar que se dé el correcto funcionamiento del equipo. En caso de encontrar anomalías registrarlo en el formato designado.
- Al final de la jornada laboral, realizar el mantenimiento autónomo para evitar cualquier desperfecto que se tenga en los equipos

Se realizó el formato de chequeo los cuales serán colocados en los equipos teniéndolos a la vista y fácil acceso para el seguimiento de las tareas de mantenimiento a controlar.

Una vez realizada las actividades, el trabajador pueda anotar como se ha llevado a cabo; ya que teniendo estos datos registrados, será más fácil consultar las operaciones realizadas, quien ha sido el trabajador y el horario de se produjo.

A continuación mostramos el formato propuesto:

FORMATO DE MANTENIMIENTO AUTONOMO						
I. SOLICITUD DE TRABAJO						
ORDEN No.		Fecha:				
		Nombre de Maquina o Equipo:				
Motivo de la solicitud:						
TRABAJO A REALIZAR EN			INICIO DE LA FALLA/ANORMALIDAD		FIRMA DEL SOLICITANTE	
Servicio	<input type="text"/>	Parada	<input type="checkbox"/>	Fecha	Hora	
Prioridad	1. <input type="text"/>	2. <input type="text"/>	3. <input type="text"/>	4. <input type="text"/>		
Solicitud	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	RECIBIDO POR MTTO	
II. ORDEN DE TRABAJO						
Tipo de mantenimiento		1. Emergencia <input type="checkbox"/>	2. Correctivo programado <input type="checkbox"/>	APROBACION MTTO:		
		3. Preventivo <input type="checkbox"/>	4. Proyectos / Mejoras <input type="checkbox"/>	Ejecutor del mantenimiento		
Supervisor del trabajo:		Operario () Externo ()				
Encargado del trabajo			TIPO DE CAUSA			
			1.Desgaste <input type="checkbox"/> 4.Lubricacion <input type="checkbox"/> 7.Vibracion <input type="checkbox"/>			
			2.Desajuste <input type="checkbox"/> 5.Sobrecarga <input type="checkbox"/>			
			3.Rotura <input type="checkbox"/> 6.Mala operación <input type="checkbox"/>			
			TIPO DE ACCIÓN			
			1.Chequeo <input type="checkbox"/> 2.Ajuste <input type="checkbox"/> 3.Cambio <input type="checkbox"/>			
			4.Limpieza <input type="checkbox"/> 5.Reparacion <input type="checkbox"/> 6.Engrase <input type="checkbox"/>			
			7.Reposicion <input type="checkbox"/> 8.Ver obs. <input type="checkbox"/>			
RECURSOS UTILIZADOS (materiales y repuestos utilizados)						
No. Requerimiento salida	No.	Item	No.	Item	No.	Item
Personal utilizado	Inicio del trabajo		Fin del trabajo		Total Horas Hombre	
	Fecha	Hora	Fecha	Hora		
						TOTAL HORAS HOMBRE
DISPOSITIVO DE SEGURIDAD						
Gafas de seguridad	<input type="checkbox"/>	Calzado de seguridad	<input type="checkbox"/>	Extintor	<input type="checkbox"/>	
Gautes de seguridad	<input type="checkbox"/>	Cinturon de seguridad	<input type="checkbox"/>	Mascarilla de seguridad	<input type="checkbox"/>	
III. ENTREGA						
SOLICITANTE			SUPERVISOR ENCARGADO			
Fecha:	Hora de Recibido :		Fecha:	Hora de Entrega:		
Firma de Aceptación:			Firma Supervisor de Mantenimiento		Firma Jefe Mantenimiento	

2) Organizar y administrar el lugar de trabajo

Este paso refuerza la estandarización de reglamentaciones y controles, mejora de estándares y uso de controles visuales para facilitar la administración del mantenimiento.

Creamos un formato de control que permitirá a todos los operarios tener un control de todas las acciones importantes que se realicen en las máquinas o equipos, permitiendo saber con cuanta frecuencia dicha maquinas o equipos ha sufrido algún desperfecto.

Se debe realizar acciones según los indicadores encontrados.

- Llamar o ubicar a un especialista para que realice un mantenimiento completo a la máquina y pueda funcionar adecuadamente.
- Realizar una inspección general de las partes principales del equipo para reemplazar las partes desgastadas con anticipación sin necesidad de parar la producción.
- Modificar o cambiar la máquina o equipo, este caso es luego de realizar las evaluaciones del caso y se confirme que la máquina está generando más perdidas que ganancias, parando continuamente la producción.

El listado de control permitirá saber cuáles han sido las causas de los desperfectos y así ayudaran a los nuevos operarios a que no comentan los mismos errores y puedan trabajar tranquilos.

Se realizó un formato de control de los problemas que ocurren en las máquinas y si alguna maquina se encuentra averiada o inoperativa.

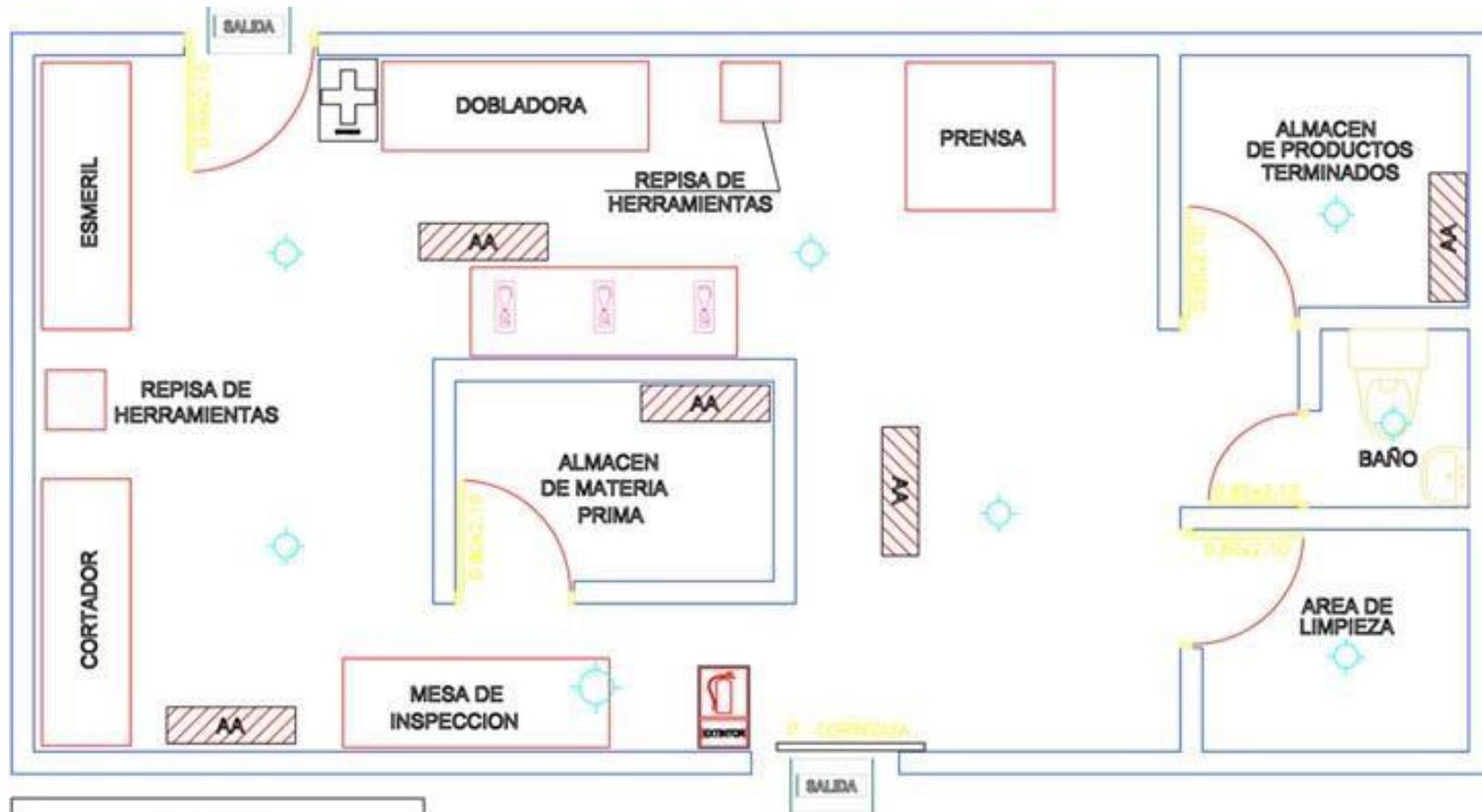
REPORTES DE MAQUINAS Y EQUIPOS INOPERATIVOS	
ENCARGADO _____	PLANTA _____
INFORMANTE _____	
INCIDENTE: Fecha _____	SOLUCIÓN: Fecha _____
Hora _____	Hora _____
Tipo de incidente	<input type="checkbox"/> Maquina fuera de operación <input type="checkbox"/> Falla de maquinas <input type="checkbox"/> Falla operativa
Producción de rodillos	<input type="checkbox"/> Cortadora <input type="checkbox"/> Dobladora <input type="checkbox"/> Selladora <input type="checkbox"/> Esmeril <input type="checkbox"/> M. Coocer <input type="checkbox"/> otros
MOTIVO DEL PROBLEMA	
_____ _____ _____ _____	
SOLUCIÓN DEL PROBLEMA	
_____ _____ _____ _____ _____	
COMENTARIO ADICIONAL	
_____ _____ _____ _____	
ELABORADO POR:	APROBADO POR:
ENCARGADO	JEFE

Distribución y disposición de equipos.

La empresa Fabricaciones Pony SAC es pequeña, es por eso que debemos aprovechar el espacio que se tiene para poder colocar las máquinas y equipos de la manera más adecuada para que los trabajadores se sientan cómodos y seguros a la hora de realizar sus funciones.

Es por eso que realizamos la disposición actual de la planta indicando todos los equipos utilizados para la producción de los rodillos. A continuación, se muestra la propuesta de la nueva distribución y disposición de equipos:

Figura 13. Distribución del Área de producción de la empresa Fabricaciones Pony S.A.C.



LEYENDA					
SIMBOLO	DESCRIPCION	ALTIMA	SIMBOLO	DESCRIPCION	ALTIMA
	SALIDA	1,00		EXTINTOR	1,00
	PRIMEROS AUXILIOS	1,00		PELIGRO	1,00
	LAMPARA	1,00		AIRE ACONDICIONADO	1,00

Plan de Capacitaciones

El plan de capacitación se propuso para todos los trabajadores, escogiendo a personas que puedan cumplir con el rol de capacitador, así mismo que sea responsable ya que tendrá que mantener al personal informado de todo lo aprendido y enfocado en realizar la mejora continua.

Siempre se debe tener en cuenta todos los pasos de las capacitaciones para que el trabajador sepa realizar cada actividad y pueda desempeñar distintos trabajos relacionados con las capacitaciones dadas. Cada colaborador podrá rotar posición y aprender en la practica el correcto uso que se debe dar a la mejora realizada.

Estas capacitaciones que se realicen servirán para el desarrollo profesional de los trabajadores y les será útil en distintos rubros que deseen realizar.

Tabla 24. Cronograma – Plan de Capacitaciones.

CAPACITACION / CRONOGRAMA	MAYO				JUNIO			
	S1	S2	S3	S4	S1	S2	S3	S4
1. LA EMPRESA								
- Misión, Visión y Valores	■							
- Instalaciones, maquinaria y equipo en general		■						
2. DEBERES Y RESPONSABILIDADES DEL PERSONAL								
- Responsabilidades y funciones dentro de la Planta			■					
- Descripción de puestos			■					
- Reglas de conducta dentro de la empresa				■				
3. CAPACITACIONES EN GENERAL								
- Capacitación de las 5'S				■				
- Capacitación de Seguridad y Salud Ocupacional.				■				
4. CAPACITACION A MANUALES								
- Adecuado uso y conservación del EPP.					■			
- Reconocimiento de elementos del maletín de primeros auxilios					■			
- Atención de accidentes e incidentes						■		
- Inspección de seguridad y salud en el trabajo						■		
- Inducción a los nuevos colaboradores							■	
5. SISTEMA DE GESTIÓN								
- Planificación y control de la producción							■	
- Control de procesos y evaluación de indicadores de producción								■

Se colocará un periódico mural donde se encuentren las actividades a realizar en la empresa y los números telefónicos más importantes por alguna emergencia.

➤ **ETAPA VERIFICAR**

En esta etapa compararemos el resultado de los indicadores luego de las implementaciones propuestas en la etapa hacer, es decir cogemos los resultados iniciales de los indicadores y analizaremos si estos mismos indicadores mejoraron luego de un determinado periodo. En caso que la mejora no cumpla con las expectativas iniciales se realiza cambios para ajustarla a los objetivos esperados.

Comparación de los indicadores de gestión antes y después de la etapa hacer

En este caso se volvió a evaluar los indicadores de gestión después de la implementación (Anexo 1), observaremos en el cuadro a continuación el antes y después del diseño de implementación de mejora en relación a los indicadores de gestión:

Tabla 25. Porcentajes obtenidos antes y después del Diseño de implementación de los indicadores de Gestión.

	Antes del Diseño de implemetación	Después de Diseño de implemetación	Var (%)
EFICACIA	31.1%	46.0%	14.9%
EFICIENCIA	63.0%	70.2%	7.2%
EFFECTIVIDAD	19.6%	32.3%	12.7%

Luego de verificar los indicadores de gestión en Fabricaciones Pony S.A.C vemos que el indicador que más puede mejorar luego del método de mejora continua es la eficacia, esto debido a que las 5S nos ayuda a mejorar los trabajos

entregados a tiempo haciendo que el número de horas para realizar un pedido se reduzca, logrando una mayor satisfacción del cliente.

Comparación del indicador 5S antes y después de la etapa hacer

El indicador de las 5S es el más importante y a la vez crítico de la empresa, ya que no se ha desarrollado de manera correcta y existían por todos lados objetos que no correspondían al proceso productivo de rodillos. Este indicador se volvió a evaluar después de la implementación (Anexo 2)

Tabla 26. Porcentaje obtenido del antes y después del Diseño de implementación del indicador 5'S.

	Antes del Diseño de implementación	Después del Diseño de implementación	Var (%)
5'S	27.8%	38.9%	11.1%

Luego del método de mejora aplicado, donde involucramos a los trabajadores de la empresa, pudimos aumentar este indicador en un 11.1% como se muestra el cuadro realizado.

Comparación del indicador clima laboral antes y después de la etapa hacer

Este indicador no solo se realiza incentivando el buen ambiente de trabajo sino además que los trabajadores sepan que la empresa se preocupa de su crecimiento profesional mediante capacitaciones adecuadas para cada trabajo que realicen. Este indicador se volvió a evaluar después de la implementación (Anexo 3)

Tabla 27. Porcentaje obtenido del antes y después del Diseño de implementación del indicador del clima laboral.

	Antes del Diseño de implementación	Después del Diseño de implementación	Var (%)
Clima laboral	46.5%	56.9%	10.4%

Se logró incrementar en un 10.4% el clima laboral después de realizar el diseño de implementación, con la finalidad de seguir trabajando para la obtención de metas específicas puestas por la empresa.

➤ **ETAPA ACTUAR**

Esta última etapa se puede usar el aprendizaje generado por todo el proceso para encajar el objetivo, cambiar los métodos, reformular una teoría por completo o ampliar el ciclo de aprendizaje.

Es importante recordar que este paso es el último, pero no es el final del proceso. Si es necesario, el ciclo debe reiterarse una y otra vez hasta que se encuentre una mejora constante; esto ayudará a fomentar la cultura de mejoramiento continuo.

Alinear el Talento interno en torno a la creación de valor– Sistema de Sugerencias.

Fomentar el apoyo de los operarios, para que den ideas creativas con la iniciativa de innovar, ya que ellos se encuentran más tiempo en el área de producción y pueden dar resultados positivos para una crear una cultura innovadora.

Sabemos que los jefes no están constantemente en el área de producción y los operarios si, por lo mismo las buenas ideas pueden provenir de cualquier área de la empresa y de cualquier nivel jerárquico.

Cuando decidimos implementar el diseño de un sistema de sugerencias se necesita beneficios que motiven al operario a participar, como los siguientes aspectos a continuación:

- a. Tener la posibilidad de contribuir, participar y ser parte del cambio.
- b. Lograr un reconocimiento por sus contribuciones

Establecimiento de Metas – Premiar Logros

Se desea que todos los trabajadores sientan el impulso de superarse en relación a sus metas establecidas.

Se comenzará por establecer algunas metas que puedan realizarla en conjunto con los trabajadores para que se den cuenta que cuando todos colaboran se puede alcanzar un objetivo en común. Por consiguiente, esto ayudara que los trabajadores se sientan cómodos en sus labores ya que son tomados en cuenta para realizar cosas positivas en la empresa y así aumenta el clima laboral.

Tabla 28. Metas a Alcanzar – Logros

	Encargado de evaluación	Premio
Entregar todos los trabajos un día antes de la fecha planteada.	Supervisor	Al día siguiente la salida es al 12 día
El tiempo de hora maquina empleada		Almuerzo para los operarios
El tiempo de hora hombre empleado		

Realización de los 5 Por Que

Realizamos las 5 porque para complementar mejor la etapa actuar, explicando el indicador que no llego a la meta establecida, esto permitirá identificar las causas del porque no llego a la meta trazada para así atacar directamente a esta causa o causas y crear la retroacción adecuada.

El indicador que menos aumento fue la eficiencia operativa, se pudo elevar considerablemente este indicador, pero sabemos que todo el diseño que se está implementando para una mejora en la empresa es poco a poco ya que algunos trabajadores se resistencia al cambio.

Tabla 29. Los 5 ¿Por qué?

	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?	¿Por qué?
Índice de las 5'S	Ambiente de trabajo no es el adecuado para trabajar	Hay puestos de trabajo sucios y desordenados	Falta de concientización de orden y limpieza	Resistencia al cambio por parte de los operarios	No se encuentra capacitado la totalidad de los operarios

Para mejorar el porcentaje de la eficiencia operativa se debe realizar capacitaciones que nos sirven para concientizarnos de tal manera que podamos reutilizar las cosas que se pueden y así optimizamos recursos.

También ayudaría en el cambio de forma de pensar de los trabajadores, dándoles a conocer que este cambio que se va realizar es para la mejora profesional de ello y por la empresa.

CAPITULO 6. JUSTIFICACION DE LA SOLUCION ESCOGIDA

La Implementación del Diseño de mejora continua bajo la metodología de Deming o PHVA, se justifica dado que siempre habrá mejoras que realizar en la empresa, siendo lo más importante los trabajadores, ya que ellos son la base principal de la empresa, por eso siempre deben encontrarse seguros y cómodos en el ambiente donde trabajan, llevando al incremento de productividad y satisfacción del cliente.

Los indicadores fueron medidos con los resultados del trabajo que realizan los propios operarios de producción y la implicación activa de todos los trabajadores, desde la persona que ocupa un rango alto hasta el más bajo, con el objetivo de tener un entorno de trabajo ordenado y limpio, creando condiciones de seguridad, motivación y eficiencia.

Se diseña la Implementación a través de los planes de acción para las 5'S, el clima Laboral, la seguridad y salud en el trabajo, distribución y disposición de equipos y el plan de capacitación, los operarios mejoraran sus tiempos de realizar el producto, se verá la disminución de tiempos muertos, la disminución de recursos que pueden ser reutilizables, obteniendo una mejora en el área de productividad.

Resumen de los indicadores que justifican la alternativa propuesta

Al realizar los planes de acción propuestos se mostró en la etapa verificar descrito en el capítulo 5, las comparaciones del antes y después del diseño de implementación a través de los planes de acción, dándonos a conocer lo siguiente:

La eficacia es el indicador de gestión que más ha mejorado con un 14.9% es decir se ha mejorado el tiempo de entrega del producto, ocasionando satisfacción del cliente.

Las 5S es el indicador donde involucramos a los trabajadores de la empresa, pudimos aumentar este indicador en un 11.1% con el diseño de implementación,

El clima laboral es el indicador que se incrementó en un 10.4% después de realizar el diseño de implementación, es el porcentaje más bajo y tiene la finalidad de seguir trabajando haciendo que el ambiente de trabajo entre operarios y jefes sea más armonioso logrando seguir una misma línea para la obtención de metas puestas por la empresa.

La productividad es el indicador más importante ya que es nuestro objetivo principal en este trabajo, realizando el diseño de implementación la productividad aumento en un 8.6%, por consiguiente, si le aumentamos el costo de implementación igual nuestro porcentaje sería positivo y sabemos que es una inversión necesaria este método de mejora continua ya que una empresa siempre va a ver mejoras que realizar.

CAPITULO 7. IMPLEMETACION DE LA PROPUESTA

Para realizar el diseño de implementación de la propuesta del presente proyecto se realizaron los planes de acción los cuales están descritos especificando cada plan a realizar, en el capito 5 en la etapa planear y hacer.

Se mostrará el cronograma de los planes de acción de la Implementación para la mejora del proceso productivo en la empresa:

Tabla 30. Cronograma de actividades a realizar para la implementación.

ACTIVIDAD A REALIZAR / MESES	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN
1. Plan de implementación de 5´S						
- Situación actual y Clasificación (1´S)						
- Ordenar (2´S)						
- Limpiar (3´S)						
- Estandarización (4´S) y Autodisciplina (5´S)						
2. Plan de aumento de Clima Laboral						
- Inducción a colaboradores nuevos						
- Elección del empleado del mes y reuniones mensuales						
- Actividades de confraternidad entre colaboradores y familias						
3. Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo						
- Correcto uso de los equipos y protección personal						
- Adquisición de mochila para primeros auxilios						
- Atención contra accidentes e incidentes						
- Inspección de seguridad y salud en la empresa						
4. Planificación de la Distribución y disposición de equipos						
- Realizar la Distribución y disposición de máquinas y equipos						
5. Plan de Capacitaciones						
- Realizar el plan de Capacitaciones						

Los recursos a utilizar son los siguientes:

- Capacitaciones para todo el personal de fabricación, y dentro de ello las jefaturas de área y la Gerencia se verán involucradas, para fomentar el espíritu de compañerismo que debe existir, con la finalidad de su seguridad.

- Formatos adecuados que se debe llenar antes de recibir alguna inducción o alguna función, los cuales permitirán el desarrollo de la parte teórica del Plan, para luego poder llevarlo a la parte práctica.
- Herramientas e insumos para la limpieza del lugar del trabajo y equipos y maquinas en general, así mismo se plantea la adquisición de armarios para la indumentaria y muebles adecuados para que el personal pueda colocar las herramientas limpias y de forma ordenada.

7.1. Evaluación Económica del Proyecto

Se realizara el desglose del plan de inversión, mostraremos los gastos de los activos tangibles y los gastos de los activos intangibles y al finalizar realizaremos el análisis de viabilidad del proyecto.

Costos de Implementación

Detallamos los costos de implementación por actividades a realizar, en cada paso de la metodología a realizar, con la finalidad de saber de dónde proviene cada gasto realizado.

Tabla 31. Detalle de Costo de la Etapa Planear

PLANEAR			
ACTIVIDADES		Gasto (Activo Intangible)	Total
PLANES DE ACCION	Elaboración Plan acción de 5S	S/. 60.00	S/. 300.00
	Elaboración Plan acción de Clima Laboral	S/. 60.00	
	Elaboración Plan acción de Seguridad y Salud Ocupacional	S/. 60.00	
	Plan de Mantenimiento Autónomo	S/. 60.00	
	Plan de Distribución y Disposición de Equipo	S/. 60.00	
	Plan de Capacitaciones	S/. 60.00	

Tabla 32. Detalle de Costo de Implementación de la Etapa Hacer

HACER			
ACTIVIDADES		Gasto (Activo tangible)	Total
IMPLEMENTACIÓN	Implementación de las 5S	S/. 400.00	S/. 3,100.00
	Implementación para aumento del clima laboral	S/. 400.00	
	Compra de equipos de protección personal y bienes	S/. 1,000.00	
	Implementación Mantenimiento Autónomo	S/. 200.00	
	Compra de muebles para nueva distribución del área.	S/. 800.00	
	Implementar un espacio para realizar las capacitaciones.	S/. 500.00	

Tabla 33. Detalle de Costo de la Etapa Verificar

VERIFICAR			
ACTIVIDADES		Gasto (Activo Intangible)	Total
IDENTIFICACIÓN DE INDICADORES	Nuevos indicadores de Eficacia	S/. 60.00	S/. 420.00
	Nuevos indicadores de Eficiencia	S/. 60.00	
	Nuevos indicadores de Productividad	S/. 70.00	
	Nueva identificación de indicador de clima laboral	S/. 80.00	
	Identificación de Implementación de 5'S	S/. 80.00	
	Capacitaciones	S/. 150.00	

Tabla 34. Detalle de Costo de la Etapa Actuar

ACTUAR			
ACTIVIDADES		Gasto (Activo Intangible)	Total
ESTANDARIZACIÓN DEL CICLO PHVA	Establecimiento de metas - premios logros.	S/. 250.00	S/. 325.00
	Implementación de auditorías de verificación.	S/. 75.00	

A continuación pasamos a resumir todos los costos para saber cuáles son los costos tangibles e intangibles:

Tabla 35. Resumen de los Costos de Implementación

	GASTOS (ACTIVOS INTANGIBLES)	GASTOS (ACTIVOS TANGIBLES)	TOTAL
ETAPA PLANEAR	S/. 300.00	0	S/. 300.00
ETAPA HACER	0	S/. 3,100.00	S/. 3,100.00
ETAPA VERIFICAR	S/. 420.00	0	S/. 420.00
ETAPA ACTUAR	S/. 325.00	0	S/. 325.00
TOTAL	S/. 1,045.00	S/. 3,100.00	S/. 4,145.00

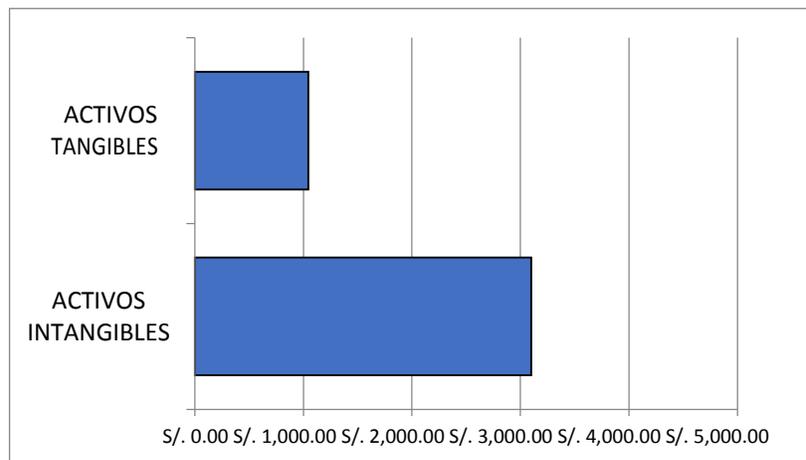


Figura 14. Resumen de los Costos de Implementación

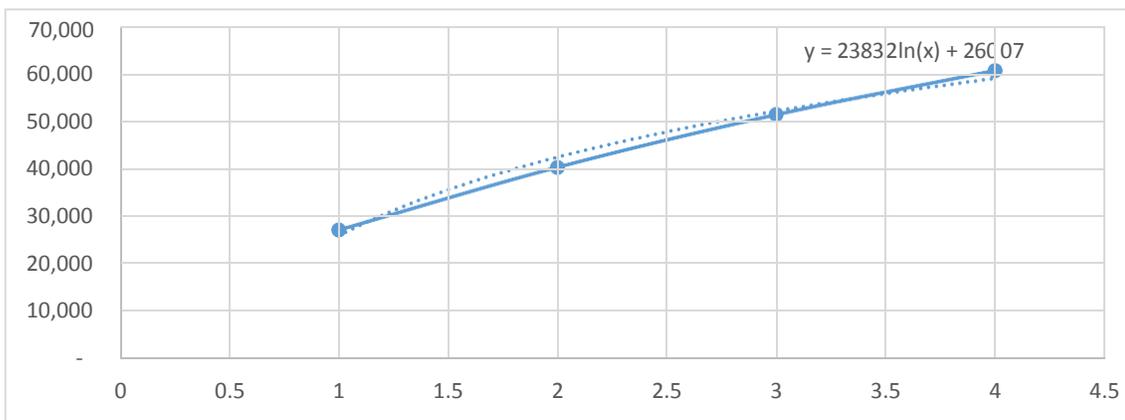
Análisis sin la mejora

Para realizar el análisis y la comparación de las mejoras que se van a implementar en el presente proyecto se procedió, a estimar las ventas brutas antes de realizar alguna implementación, esto gracias a que contamos con las ventas anuales de la empresa Fabricaciones Pony S.A.C, manteniendo las condiciones generales con las que hubiera trabajado la empresa antes de tener la implementación.

El pronóstico de las ventas brutas las realizamos utilizando el método de mínimos cuadrados y evaluamos como evolucionaría la demanda de la empresa sin que implementáramos las mejores propuestas.

Tabla 36. Ventas Brutas históricas de la Empresa

	2014	2015	2016	2017
Venta de rodillos S/.	27,228	40,392	51,441	60,704



Se observa en el gráfico como la demanda es de tipo ascendente, podemos considerarla como lineal al momento de aplicar el método de los mínimos cuadrados para estimar las ventas brutas de los próximos años.

Tabla 37. Métodos de mínimos cuadrados

X	Y	X ²	Y ²	X*Y
1	27,228	1	741,390,681	27,228
2	40,392	4	1,631,500,480	80,784
3	51,441	9	2,646,153,486	154,322
4	60,704	16	3,684,914,912	242,814
10	179,765	30	8,703,959,559	505,148

b	11,147
a	17,073

Tabla 38. Ventas proyectadas sin diseño de implementación

	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9
RODILLOS S/.	72,810	83,957	95,104	106,252	117,399
RODILLOS UNIDADES	11,201	12,916	14,631	16,346	18,061

Determinación del total de egresos sin mejora

Obtuvimos el total de egresos sin mejora con los costos totales de producción que está constituido con materiales directos (MD), mano de obra directa (MOD) y gastos generales de fabricación, también están los gastos administrativos y los gastos de ventas.

Con todos los datos obtenidos calculamos el total de unidades proyectadas sin mejora y el total de egresos proyectados para la producción sin mejora, dando como resultado el total de egresos cuando realizamos la producción normal sin la mejora.

Tabla 39. Egresos Proyectados sin mejora

	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9
COSTOS TOTALES DE PRODUCCION	24,496.97	28,248	31,998	35,749	39,499
GASTOS ADMINISTRATIVOS	12,310	12,310	12,310	12,310	12,310
GASTOS DE VENTAS	4,085	4,085	4,085	4,085	4,085
Total Egresos	40,891.27	44,642	48,392	52,143	55,894

Análisis con la mejora

Realizando la estimación de indicadores que influyen en las ventas totales y haciendo que las ventas proyectadas se incrementen por las implementaciones realizadas en el presente trabajo.

Tabla 40. Ventas proyectadas con diseño de implementación

	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9
PROMEDIO DE AUMENTO DE VENTA	1.05	1.06	1.06	1.07	1.08
RODILLOS S/.	76,639	88,890	100,813	113,466	127,330
RODILLOS UNIDADES	11,791	13,675	15,510	17,456	19,589

Determinación del total de egresos con mejora

Obtuvimos el total de egresos con mejora de la misma forma que hallamos el análisis sin mejora, pero planteándolo de tal manera que en general la empresa sea más productiva y al final los ingresos sean mayores.

Por Impulso de venta se aumentará el gasto de venta 8% anual, así mismo presentamos el resumen total de egresos cuando realizamos la producción normal de mejora.

Tabla 41. Egresos Proyectados con mejora

	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9
COSTOS TOTAL DE PRODUCCIÓN	25,785	29,907	33,919	38,176	42,840
GASTOS ADMINISTRATIVOS	12,310	12,310	12,310	12,310	12,310
GASTOS DE VENTAS	4,411	4,738	5,065	5,392	5,718
Total Egresos	42,506.30	46,955	51,293	55,877	60,869

Determinación del flujo de caja

Con el flujo de caja se podrá evaluar la factibilidad del proyecto y si conviene o no realizarlo, a continuación mostraremos el flujo de caja consolidado.

Tabla 42. Flujo de caja consolidado

CONCEPTO / PERIODO	0	1	2	3	4	5
VENTAS		3,829	4,933	5,709	7,214	9,931
COSTOS DE VENTA		1,288	1,660	1,921	2,427	3,341
GASTOS ADMINISTRATIVOS		0	0	0	0	0
GASTOS DE VENTAS		327	654	980	1,307	1,634
FLUJO OPERATIVO		2,214	2,620	2,808	3,480	4,956
I.R. (30%)		478	600	656	858	1,301
FLUJO OPERATIVO DESPUES D.I.		1,736	2,020	2,151	2,622	3,655
INVERSIÓN TANGIBLE	3,100					
INVERSIÓN INTANGIBLE	1,045					
CAPITAL DE TRABAJO	135					135
FLUJO DE CAJA FINANCIERO	-4,280	1,736	2,020	2,151	2,622	3,520

Evaluación del proyecto

Tendremos en cuenta los parámetros del VAN y el TIR, analizaremos en base a los cálculos hallados en el flujo de caja consolidado, también utilizaremos el Costo de oportunidad (COK) el cual lo conseguimos por la máxima rentabilidad que los dueños de la empresa esperan alcanzar.

COK = 22%

Tabla 43. Indicadores Financieros

Indicadores Financieros	
VAN	S/. 2,171.2
TIR	41.4%
B/C	1.5

Entonces como el VAN > 0 se acepta el proyecto, además el TIR > COK, todo esto nos indica que vale invertir en el proyecto a realizar, además la inversión es mínima para todos los beneficios que conseguirá la empresa al realizar las mejoras especificadas en los panes de acción.

CONCLUSIONES

1. Con todo lo visto y realizado en el trabajo nos permitió aumentar la productividad en 36.5% el cual debe seguir aumentando ya que es lo esperado en toda mejora continua.
2. Se comprobó que utilizando la teoría de Deming o PHVA se pudo incrementar la productividad.
3. La participación de la 5S representa la plataforma de lanzamiento de todo programa de mejora continua, aumentamos el índice en un 11.1%, el cual se encontraba inicialmente en 27,8%, esperando que con este diseño de implementación siga aumentando.
4. Se mejoró el clima laboral, consiguiendo motivación de los trabajadores para seguir trabajando con ganas, nos damos cuenta que es una indicador importante y fácil de aumentar ya que haciendo cosas sencillas se consigue tener al trabajador contento en sus lugar de trabajo.
5. Se diseñó el plan de mantenimiento autónomo con la ayuda de listas de control, con el fin de prolongar la vida útil y mantener en buen estado los equipos, máquinas y herramientas.
6. La ingeniería Industrial refuerza nuestros conocimientos y nos permitió tener una perspectiva más amplia dentro de la empresa, no solo poder centrarnos en una parte del proceso de producción sino poder ver toda la empresa en general, así mismo poder encontrar las mejoras propuestas para general valor.

RECOMENDACIONES

1. Realizar el diseño de implementación planteado con previas evaluaciones, para que las mejoras continúen poco a poco.
2. Promover la colaboración de los trabajadores en el diseño de implementación de la mejora continua para que se sientan parte de la empresa.
3. Anunciar los logros alcanzados de los operarios, de esta manera se elevará el entusiasmo y surgirá un buen ambiente de trabajo.
4. Debemos concientizar a los trabajadores que la limpieza y el orden es tarea en conjunto con la finalidad de que todos trabajen adecuadamente y que se sientan cómodos de pertenecer a una empresa que tiene objetivos de mejora.
5. El mercado siempre va ser competitivo en Lima, al mejorar la entrega de los productos, es posible expandir los productos realizados hacia clientes en provincias para que la empresa pueda seguir creciendo.

BIBLIOGRAFÍA

- Alberto Nuñez Mendoza (2010). *El principio de Pareto*. Universidad Politécnica Metropolitana de Hidalgo. Organismo Descentralizado de la Administración Pública Es fatal.
- Ariane de Saeger (2016). *El diagrama de Ishikawa: Solucionar los problemas desde su raíz*. Business & Economics.
- Humberto Gutiérrez Pulido (2013). *Calidad Total y Productividad*. (3era.ed.). México, DF: McGraw Hill.
- Jorge Jimeno Bernal. Metodología 5S para mejorar la productividad en empresas [Internet]. Madrid: APDC home; 2013 [Consulta el 3 de agosto del 2018]. Disponible en: <https://www.pdcahome.com/4157/metodologia-5s-guia-de-implantacion/>
- Karen Mokate (1999). *Eficacia, Eficiencia, Equidad y sostenibilidad*. Washington, DC.: Banco Interamericano de Desarrollo.
- Idalberto Chiavenato (2010). *Introducción a la Teoría General de la Administración*. (7ma. ed.).
- Idalberto Chiavenato (2002). *Gestión de talento humano: el nuevo papel de los recursos humanos en las organizaciones*. México, DF: McGraw Hill.
- Oliveira Da Silva Reinaldo (2002). *Teorías de la Administración*. Internacional Thomson Editores.
- Pulcha bravo, Doris Lizbeth (2015). *Implementación de un modelo de mantenimiento autónomo* Perú, Universidad Nacional de Ingeniería.

Sales M. Diagrama de Pareto [Internet]. Argentina: GestioPolis; 2002 [Consulta el 3 de agosto del 2018]. Disponible en: <http://www.gestiopolis.com/diagrama-de-pareto/>

Tomaya J. Seguridad y salud en el trabajo: lo que toda empresa debe considerar [Internet]. Perú: Conexión Esan; 2013 [Consultado el 30 de agosto del 2018]. Disponible en: <http://www.esan.edu.pe/conexion/actualidad/2013/07/30/seguridad-salud-trabajo-empresa-considerar/>

ANEXOS

Anexo 1. Detalle de los indicadores de gestión después del Diseño de Implementación

Tabla 44. Detalle de la Eficacia Total de rodillos después del diseño de implementación.

EFICACIA TOTAL DE RODILLOS													
Mes	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Total
Eficacia Operativa	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%	100.0%
Eficacia de Tiempo	75.0%	75.0%	83.3%	66.7%	75.0%	80.0%	71.4%	80.0%	50.0%	66.7%	66.7%	66.7%	72.2%
Eficacia Cualitativa	63.7%	63.7%	63.7%	63.7%	63.7%	63.7%	63.7%	63.7%	63.7%	63.7%	63.7%	63.7%	63.7%
TOTAL	47.8%	47.8%	53.1%	42.4%	47.8%	50.9%	45.5%	50.9%	31.8%	42.4%	42.4%	42.4%	46.0%

Tabla 45. Detalle de la Eficiencia Total de rodillos después del diseño de implementación.

EFICIENCIA TOTAL DE RODILLOS													
Mes	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Total
Eficiencia Operativa	91.0%	69.4%	62.1%	52.3%	98.6%	76.7%	56.1%	71.7%	84.5%	47.2%	95.4%	91.9%	74.4%
Eficiencia de Tiempo	96.5%	91.9%	86.8%	98.1%	98.6%	94.4%	96.0%	93.4%	96.5%	94.4%	95.3%	94.9%	94.3%
TOTAL	87.8%	63.8%	53.9%	51.3%	97.2%	72.4%	53.8%	67.0%	81.5%	44.5%	90.9%	87.2%	70.2%

Tabla 46. Detalle de la Efectividad Total de rodillos después del diseño de implementación.

EFECTIVIDAD TOTAL DE RODILLOS													
Mes	Mes 1	Mes 2	Mes 3	Mes 4	Mes 5	Mes 6	Mes 7	Mes 8	Mes 9	Mes 10	Mes 11	Mes 12	Total
EFICACIA TOTAL	47.8%	47.8%	53.1%	42.4%	47.8%	50.9%	45.5%	50.9%	31.8%	42.4%	42.4%	42.4%	46.0%
EFICIENCIA TOTAL	87.8%	63.8%	53.9%	51.3%	97.2%	72.4%	53.8%	67.0%	81.5%	44.5%	90.9%	87.2%	70.2%
TOTAL	41.9%	30.4%	28.6%	21.8%	46.4%	36.9%	24.5%	34.1%	25.9%	18.9%	38.6%	37.0%	32.3%

Anexo 2. Situación después del diseño de implementación de las 5'S

Tabla 47. Situación después del diseño de implementación – Selección

1. SEIRI - SELECCIONAR		
Puntos a Evaluar	Puntaje	%
Hay herramientas, o materiales inservibles regados por el suelo.	5	42.9%
Hay materiales en puestos de trabajo que dificulte el trabajo de los operarios.	4	
Herramientas que se encuentran en el área de trabajo son innecesarias en la mayoría de casos.	4	
Se mantienen maquinarias y equipos innecesarios.	4	
Existe una dificultad para ordenar las herramientas en un solo lugar.	5	
Hay herramientas obsoletas que cubran un espacio de trabajo.	4	
Hay herramientas de trabajo que se encuentren desorganizados, sin almacenar y sin etiquetar.	4	

Tabla 48. Situación después del diseño de implementación - Orden

2. SEITON - ORDEN		
Puntos a Evaluar	Puntaje	%
El personal no reconoce la importancia del mantenimiento del orden y el almacenamiento de equipos.	3	38.3%
Las herramientas y maquinas se encuentran totalmente desorganizados.	4	
Los extintores y botiquín de primeros auxilios se encuentran alejados del área de trabajo.	5	
La zona de almacenamiento además de otras zonas de producción no se encuentra debidamente señalizadas.	4	
Los estantes no muestran carteles de ubicación de las herramientas.	3	
Los caminos de acceso no están señalizados y algunas veces se encuentran bloqueados.	4	

Tabla 49. Situación después del diseño de implementación - Limpieza

3. SEISO - LIMPIEZA		
Puntos a Evaluar	Puntaje	%
La responsabilidad de la limpieza no se encuentra delegada.	4	40.0%
Las herramientas y maquinas utilizadas no se limpian frecuentemente.	5	
Se encuentra polvo o algún desecho en las áreas de trabajo frecuentemente.	4	
Existen herramientas y equipos sucios.	3	
Los operadores no realizan trabajos de limpieza en los equipos antes y después de usarlos.	4	
Las herramientas se utilizan sucios o con algún desperfecto.	4	

Tabla 50. Situación después del diseño de implementación - Estandarizar

4. SEIKETSU - ESTANDARIZAR		
Puntos a Evaluar	Puntaje	%
No se actúa sobre las ideas de mejora.	4	33.3%
Se utiliza ropa sucia o inadecuada para el trabajo realizado.	4	
Existen problemas en cuanto a ruido, vibraciones y calor o frio según la estación.	3	
El Lugar de trabajo no cuenta con la iluminación adecuada.	2	
No se trabajó sobre procedimientos escritos que sean claros y de fácil lectura.	3	
No cuentan con servicios higiénicos con los implementos necesarios.	4	

Tabla 51. Situación después del diseño de implementación - Disciplina

5. SHITSUKE - DISCIPLINA		
Puntos a Evaluar	Puntaje	%
No se utiliza equipos de protección personal.	5	40.0%
Las herramientas o partes no se almacenas correctamente.	4	
No se realiza la inspección diaria de los equipos y del centro de trabajo.	4	
Falta de capacitación para cumplir con nuevas actividades.	5	
No se realiza una inspección periódica de los procedimientos.	3	
No existe un control de operaciones para el personal.	3	

Tabla 52. Índice obtenido después del diseño de implementación de la empresa.

1. SEIRI - SELECCIONAR	42.9%
2. SEITON - ORDEN	38.3%
3. SEISO - LIMPIEZA	40.0%
4. SEIKETSU - ESTANDARIZAR	33.3%
5. SHITSUKE - DISCIPLINA	40.0%
PROMEDIO	38.9%

Anexo 3. Encuesta de los trabajadores después del diseño de implementación

FACTORES CRITICOS DE ÉXITO	Trabajador 1					Trabajador 2					Trabajador 3					Trabajador 4					Promedio					
	Muy Malo	Mal	Regular	Bueno	Muy Bueno	Muy Malo	Mal	Regular	Bueno	Muy Bueno	Muy Malo	Mal	Regular	Bueno	Muy Bueno	Muy Malo	Mal	Regular	Bueno	Muy Bueno						
LOS COLABORADORES EN ESTA EMPRESA:																										
Se me ofrece capacitación para desarrollarme profesionalmente.			X						X				X					X					X			3.4
Dispongo de los recursos y equipos necesarios para hacer mi trabajo.			X					X						X				X					X			3.3
Es fácil obtener información suficiente para hacer mi trabajo.				X				X						X					X				X			3.8
Las responsabilidades que tengo en mi puesto de trabajo están bien definidas.			X						X					X					X				X			3.8
Considero que hay un medio de comunicación interna adecuado.				X			X						X				X						X			2.5
El área de Recursos Humanos me presta un buen servicio.	X							X				X				X							X			1.9
Conozco las políticas de Recursos Humanos.			X						X			X					X						X			2.6
Este es un lugar físicamente seguro donde trabajar.		X				X							X					X					X			2.3
Las instalaciones contribuyen a crear un buen ambiente de trabajo.			X				X					X						X					X			2.6
Cuando es necesario, me conceden permisos para asuntos personales.			X					X					X				X						X			2.9
A las personas se les anima a que equilibren su trabajo y vida personal.		X						X					X					X					X			2.4
La empresa despedirá masivamente a la gente sólo como último recurso.			X					X					X					X					X			2.9
																										56.9%

Anexo 4. Detalle de la productividad después del Diseño de implementación

Tabla 53. Productividad (S./H-H) Rodillos después del Diseño de implementación

	Fabricación de rodillos Año 1	S/. De las Horas Hombre	S/. De las Horas Maquinas	S/. Materia Prima	S/. Energía	S/. Total	Productividad
Enero	654	2,379.4	1,495.1	212.87	987.3	5,074.7	0.1288
Febrero	715	2,497.5	1,504.9	233.01	993.8	5,229.2	0.1368
Marzo	1,113	3,965.6	2,439.1	362.45	1,610.7	8,377.9	0.1328
Abril	490	1,755.0	1,084.5	159.65	716.2	3,715.4	0.1319
Mayo	627	2,328.8	1,492.7	204.24	985.7	5,011.4	0.1251
Junio	896	3,037.5	1,776.4	291.98	1,173.1	6,279.0	0.1428
Julio	1,126	4,185.0	2,684.5	366.77	1,772.8	9,009.0	0.1250
Agosto	918	3,071.3	1,772.5	299.17	1,170.5	6,313.4	0.1455
Septiembre	676	2,379.4	1,446.2	220.06	955.1	5,000.7	0.1351
Octubre	503	1,822.5	1,138.8	163.97	752.0	3,877.3	0.1298
Noviembre	495	1,805.6	1,137.7	161.09	751.3	3,855.8	0.1283
Diciembre	1,126	3,628.1	2,017.6	366.77	1,332.4	7,344.8	0.1533
Total	11,791	0.359	0.590	3.876	0.893	69,088.5	0.1707

