



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL
DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

**Gestión de calidad para reducir los costos de producción en el Área de
Litografía de una empresa metalmeccánica en Los Olivos, Lima 2016.**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL**

AUTOR

Horacio Humberto Torres Huari

ASESOR

Mg. Ronald Dávila Laguna

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN

Sistemas de Gestión Empresarial y Productiva

LIMA – PERÚ

2017

Página del jurado

Ing. Dr.

Presidente

Ing.

Secretario

Ing.

Vocal

Dedicatoria

Es mi deseo, dedicar esta Tesis a mi esposa por su constante apoyo en el logro de mis metas.

A toda mi familia y en especial para Rodrigo y Sebastián, que el presente trabajo signifique para ellos un ejemplo de perseverancia en el logro de los objetivos y el valor del esfuerzo.

Agradecimiento

Quiero agradecer inmensamente a Dios, por permitirme seguir cumpliendo con mis sueños, a pesar de las dificultades.

Declaración de autenticidad

Yo, Horacio Humberto Torres Huari, estudiante del Programa SUBE de la Universidad César Vallejo, en la sede Lima Norte, identificado con DNI N° 07766790 con la tesis titulada “Gestión de calidad para reducir los costos de producción en el área de litografía de una empresa metalmecánica en Los Olivos, 2016”, declaro bajo juramento que:

- 1) La tesis es de mi autoría.
- 2) He respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente.
- 3) La tesis no ha sido autoplagiada; es decir, no ha sido publicada ni presentada anteriormente para obtener algún grado académico previo o título profesional.
- 4) Los datos presentados en los resultados son reales, no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados y por tanto los resultados que se presenten en la tesis se constituirán en aportes a la realidad investigada.

De identificarse la falta de fraude (datos falsos), plagio (información sin citar a autores), auto plagio (presentar como nuevo algún trabajo de investigación propio que ya ha sido publicado), piratería (uso ilegal de información ajena) o falsificación (representar falsamente las ideas de otros), asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad César Vallejo.

Lima, marzo de 2017

.....
Horacio Humberto Torres Huari
D.N.I. 07766790

Presentación

Señores miembros del Jurado:

De conformidad con los lineamientos técnicos establecidos en el reglamento de Grados y Títulos de la Escuela de Ingeniería Industrial de la Universidad César Vallejo deo a vuestra disposición la revisión y evaluación la presente tesis titulada “Gestión de calidad para reducir los costos de producción en el área de litografía de una empresa metalmeccánica en Los Olivos, 2016”. Asimismo, el presente trabajo ha sido elaborado de acuerdo al modelo de investigación de la Universidad César Vallejo.

La información se ha estructurado en ocho capítulos teniendo en cuenta el esquema de investigación sugerido por la universidad. En el capítulo I se ha considerado la introducción de la investigación considerando la realidad problemática, trabajos previos, teorías relacionadas, formulación del problema, justificación, hipótesis y objetivos. En el capítulo II se da a conocer el método usado en la tesis para identificar y proponer mejoras en el área de litografía.

Asimismo, en el capítulo III se presentan los resultados a través de las herramientas de ingeniería. En el cuarto capítulo, se muestra la discusión de los resultados. En el quinto capítulo se dan a conocer las conclusiones. En el sexto capítulo se formulan las recomendaciones. Por último, se presentan las referencias y los anexos de la investigación.

Esperamos señores del jurado que esta investigación se ajuste a las exigencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Horacio Humberto Torres Huari

Índice

Página del jurado	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Declaración de autenticidad	v
Presentación	vi
Índice	vii
Índice de Tablas	x
Índice de Figuras	xii
Índice de Fotos	xiii
Índice de Anexos	xiv
RESUMEN	xv
ABSTRACT	xvi
I.INTRODUCCIÓN	17
1.1.Realidad problemática	18
1.2.Trabajos previos	25
1.3.Teorías relacionadas al tema	35
1.3.1.Gestión de la calidad	35
1.3.2.Costos de producción	40
1.4.Formulación del problema	45
1.4.1.Problema general	45
1.4.2.Problemas específicos	45
1.5.Justificación	45
1.5.1.Justificación económica	45
1.5.2.Justificación social	46
1.5.3.Justificación académica	46
1.5.4.Justificación institucional	46
1.5.5.Justificación teórica	47
1.5.6.Justificación práctica	47
1.5.7.Justificación metodológica	47
1.6.Hipótesis	48
1.6.1.Hipótesis general	48

1.6.2.Hipótesis específicas	48
1.7.Objetivos	48
1.7.1.General	48
1.7.2.Específicos	48
II.MÉTODO	49
2.1.Diseño de investigación	50
2.1.1.Tipo aplicada	50
2.1.2.Explicativo	50
2.1.3.Diseño experimental	50
2.1.4.Investigación longitudinal	51
2.1.5.Enfoque cuantitativo	51
2.2.Variables, Operacionalización	51
2.2.1.Operacionalización de variables	53
2.3.Población y muestra	54
2.3.1.Población	54
2.3.2.Muestra	54
2.4.Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez y confiabilidad	54
2.4.1.Técnicas	54
2.4.2.Instrumentos	54
2.4.3.Validez	55
2.4.4.Confiabilidad	55
2.5.Métodos de análisis de datos	56
2.6.Aspectos éticos	56
III.RESULTADOS	57
3.1.Proceso de implementación de la metodología de ingeniería gestión de calidad	58
3.1.1.Proceso productivo	60
3.1.2.Diagnóstico	75
3.2.Aplicación de mejora	79
3.2.1.Aplicación de propuestas de mejora	79
3.2.2.Beneficios de la aplicación	89
3.3.Comparación de los costos de producción después de la aplicación	90
3.3.1.Costos de la aplicación	90

3.3.2.Reducción de los costos de producción	90
3.3.3.Análisis costo-beneficio	90
3.4.Presentación de resultados	91
3.4.1.Hipótesis General	91
3.4.2.Hipótesis Específica 1	97
3.4.3.Hipótesis Específica 2	102
IV.DISCUSIÓN	108
V.CONCLUSIONES	111
VI.RECOMENDACIONES	113
VII.REFERENCIAS	115
VIII.ANEXOS	122

Índice de Tablas

Tabla 1. Análisis de las causas mediante Pareto	23
Tabla 2. Propuesta por cada oportunidad de mejora	25
Tabla 3. Cuadro comparativo de conceptos de costos según autores	44
Tabla 4. Operacionalización de variables	53
Tabla 5. Técnica e instrumento de recolección de datos	55
Tabla 6. Propuesta de Cronograma de implementación de la Gestión de la Calidad	59
Tabla 7. Consumo promedio por toneladas según uso	68
Tabla 8. Ventas de la empresa.	74
Tabla 9. Principales clientes	74
Tabla 10. Cronograma de implementación para la Gestión de la Calidad	80
Tabla 11. Parámetros de cuantificación para el diagnóstico inicial	84
Tabla 12. Plan de Acción Auditoría	87
Tabla 13. Costo de aplicación mensual	90
Tabla 14. Ahorro mensual	90
Tabla 15. Análisis costo-beneficio	90
Tabla 16. Fórmulas de aplicación.	91
Tabla 17. Resultados con aplicación de fórmulas (antes)	91
Tabla 18. Resultados de costos de producción por láminas producidas por semanas (antes)	92
Tabla 19. Resultados con aplicación de fórmulas (después)	92
Tabla 20. Resultados de costos de producción por láminas producidas por semanas (después)	93
Tabla 21. Comparación de datos de costos de producción antes y después	93
Tabla 22. Estadísticos descriptivos (Hipótesis general)	94
Tabla 23. Prueba de normalidad	95
Tabla 24. Determinación de normalidad	95
Tabla 25. Prueba T para muestras relacionadas	96
Tabla 26. Correlaciones de muestras relacionadas	97
Tabla 27. Prueba de muestras relacionadas	97
Tabla 28. Datos de costos directos de fabricación	98

Tabla 29. Estadísticos descriptivos (Hipótesis específica 1)	99
Tabla 30. Prueba de normalidad	99
Tabla 31. Determinación de normalidad	100
Tabla 32. Prueba T para muestras relacionadas	101
Tabla 33. Correlaciones de muestras relacionadas	102
Tabla 34. Prueba de muestras relacionadas	102
Tabla 35. Datos de costos indirectos de fabricación	103
Tabla 36. Estadísticos descriptivos (Hipótesis específica 2)	104
Tabla 37. Prueba de normalidad	105
Tabla 38. Determinación de normalidad	105
Tabla 39. Prueba T para muestras relacionadas	106
Tabla 40. Correlaciones de muestras relacionadas	107
Tabla 41. Prueba de muestras relacionadas.	107

Índice de Figuras

Figura 1. Productos No Conformes (2010-2014)	21
Figura 2. Herramienta causa-efecto.	22
Figura 3. Diagrama de Pareto.	24
Figura 4. Distribución de planta.	61
Figura 5. Mapa de procesos.	62
Figura 6. Flujograma de proceso del envase de hojalata litografiada.	63
Figura 7. Diagrama de Operaciones de Proceso de Litografía.	64
Figura 8. Diagrama de operaciones de proceso “Ensamblaje de envases”	65
Figura 9. DAP (antes de la implementación de mejoras).	66
Figura 10. Informe reclamos de clientes (Enero – mayo 2015).	77
Figura 11. Producción de la empresa (2010-2014).	77
Figura 12. Productos No Conformes (2010-2014).	78
Figura 13. Porcentaje de merma en el año 2013.	78
Figura 14. Porcentaje de merma en el año 2014.	79
Figura 15. Programa de capacitación para la gestión de calidad.	82
Figura 16. Flujograma de la capacitación en gestión de calidad.	83
Figura 17. Sensibilización de la gestión de calidad.	84
Figura 18. Producto No Conforme antes.	85
Figura 19. Producto No Conforme después.	85
Figura 20. Ejecución de Auditorías Internas.	86
Figura 21. DAP mejorado.	87
Figura 22. Porcentaje de merma antes.	88
Figura 23. Porcentaje de merma después.	89
Figura 24. Histograma de costo de producción (antes).	95
Figura 25. Histograma de costo de producción (después)	96
Figura 26. Histograma costos directos antes (Hipótesis específica 1).	100
Figura 27. Histograma costos directos después (Hipótesis específica 1).	101
Figura 28. Histograma costos indirectos de fabricación pre test (Hipótesis específica 2).	105
Figura 29. Histograma costos indirectos de fabricación post test (Hipótesis específica 2).	106

Índice de Fotos

Foto 1. Proceso de esmaltado.	69
Foto 2. Aplicación del esmalte en las láminas.	70
Foto 3. Proceso de secado.	71
Foto 4. Ingreso de película húmeda al horno.	72
Foto 5. Salida del secado al apilador.	72

Índice de Anexos

Anexo 1. Matriz de consistencia	123
Anexo 2. Instrumento de medición de la variable	127
Anexo 3. Formato para ingreso de materia prima	129
Anexo 4. Consumo de materia prima	130
Anexo 5. Validación de expertos	133

RESUMEN

La presente investigación titulada “Gestión de calidad para reducir los costos de producción en el área de litografía de una empresa metalmeccánica en Los Olivos, Lima 2016”. Tuvo por objetivo determinar de qué manera la gestión de calidad reduce los costos de producción en el área de litografía de una empresa metalmeccánica en Los Olivos, Lima 2016. La gestión de calidad (Velasco, 2011) fue desagregada en detección de defectos, e inspección activa, pasiva y los costos de producción (Rincón y Villarreal, 2010) en los costos directos y costos indirectos de fabricación. La investigación fue aplicada, de diseño pre experimental. La población estuvo conformada por 12 procesos realizados en una empresa metalmeccánica que conforma el caso de estudio, y la muestra consistió en los 12 procesos. El instrumento fue la ficha de registro, validada por expertos y los datos sometidos a prueba de normalidad. La principal conclusión encontrada consiste en que la gestión de calidad reduce significativamente los costos de producción en el área de litografía de una empresa metalmeccánica en Los Olivos, Lima 2016. La media de los costos de producción antes de la gestión de calidad es de S/. 67,049, y la media de los costos de producción después de la gestión de calidad es de S/. 53,643.

Palabras clave: Gestión de calidad, litografía, costos de producción.

ABSTRACT

This research entitled "Quality management to reduce production costs in the area of lithography of an engineering company in Los Olivos, 2016". Aimed to determine how quality management reduces production costs in the area of lithography of an engineering company in Los Olivos, 2016. Quality management (Velasco, 2011) was broken in defect detection, and active and passive inspection. The dependent variable was the production costs (Rincón and Villarreal, 2010) along with raw material costs and manufacturing overhead costs. The research was applied, pre experimental design. The population consisted of 12 processes performed in an engineering company that makes the case study, and the sample was 12 processes. The instrument was the record sheet, validated by experts and tested data normality. The main conclusion is found that quality management significantly reduces production costs in the area of lithography of an engineering company in Los Olivos, Lima 2016. The average production cost before quality management is of S/. 67,049, and the average production costs after the QM is S/. 53,643.

Keywords: Quality Management, lithography, production costs.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Al respecto de la gestión de calidad, inició su aparición en 1987, año en el cual ISO propuso a las organizaciones a nivel mundial un modelo con el fin de aplicar un sistema de gestión de la calidad conformado por un conjunto de normas, denominadas ISO 9000, entre los cuales destaca ISO 9001, en cuyas ediciones finales se centran en el objetivo de satisfacer al cliente, focalizando un aspecto externo de la calidad.

También, al referirnos a los costos de producción, desde su aparición en 1776 en una publicación de Inglaterra, involucra el desarrollo de las empresas en las cuales influye de forma determinante la eficiencia para incrementar la productividad con el menor costo de producción.

En la actualidad las empresas industriales en el mundo encuentran competencia en todos los mercados y en toda la variedad de productos, las que se han incrementado a causa del ingreso de empresas nacionales e internacionales. Los servicios que ofrecen las empresas en la actualidad requieren de una gestión de calidad más eficiente, por lo que se ha convertido en una necesidad la certificación ISO (Organización Internacional para la Normalización). De este modo, la norma ISO 9001 es la referencia para todo modelo que pretenda asegurar la calidad en el desarrollo, diseño, producción e implementación de un producto conforme a los requerimientos de la empresa y del sector (TUV Rheinland, 2015, p. 15).

En Latinoamérica se promueve una productividad que se observa en el PBI por país, mejorando la busca de la mejora de procesos mediante el uso de nuevas tecnologías, equipos e instalaciones, superando la brecha existente entre los países emergentes con los países desarrollados, mejorando así la eficiencia con el menor costo de producción.

En el Perú, se cuentan con investigaciones que evidencian un 72% de empresas cuyas actividades se cierran, en promedio a 5 años de funcionamiento, se debe al

descuido sobre la calidad y que no cuentan con un sistema de gestión en el servicio que brindan a sus clientes (Gestión, 2012, p. 10). Estas empresas carecen de los conocimientos de calidad, de los lineamientos de la Norma ISO 9001 y de cómo poder aplicarlos en sus organizaciones.

La empresa metalmecánica en estudio se encuentra en Lima - Perú, cuyo año de fundación fue 1965, contando con 200 colaboradores, con una actividad comercial de diseño y desarrollo de envases de hojalata litografiados para todas las industrias (productos químicos, alimentarios, publicitarios y *merchandising*), cuyas ventas se ha incrementado debido a que los envases de hojalata litografiados son estables en cuanto a funcionalidad en el mercado, permitiendo una buena preservación y conservación de los productos envasados, de este modo la empresa ha logrado un nivel de calidad en el tiempo, sus productos han cumplido con las exigencias del cliente, no dándose reclamos pues la empresa logró un buen posicionamiento en el mercado mediante las estrategias que logren ingresar en la mente de los clientes, según las encuestas de satisfacción realizada a los clientes durante el año 2013, manifestando su respaldo a la empresa por la calidad en la que se fabrican sus productos y el servicio que se otorga a cada uno de ellos.

La misión es “Satisfacer la demanda de envases para la industria en general, proporcionando a sus clientes productos que cumplan sus requerimientos, con el fin de lograr el beneficio de accionistas, colaboradores y de la comunidad” (Empresa metalmecánica, 2016).¹

La visión es “Constituirnos como empresa líder en la fabricación de envases de hojalata en cualquier mercado que deseemos competir” (Empresa metalmecánica, 2016).²

La calidad que distinguía años anteriores a la empresa ha cambiado notablemente en el presente, debido a que a fines del año 2014 la empresa fue

¹ Empresa metalmecánica (2016).

² Ibid (2016).

absorbida por el Grupo Torvisco y con ello cambió el 85% de personal operativo de planta. Ello afectó la producción de envases en el año 2015 porque la gestión de calidad se manejaba habitualmente con el personal operativo existente, de tal forma que, al no permanecer en la empresa, se fueron con todo el *know how* obtenido en los años de aprendizaje para las operaciones de calidad.

Asimismo, según información obtenida por el Área de Calidad, el 2014 se caracterizó porque se han incrementado pérdidas económicas por productos mal procesados en el área de litografía, generando incomodidad y reclamos de los clientes, así como devolución de los productos. El área de ventas informa que se ha perdido un 20.3% de los clientes, mientras un 18% no son en la actualidad clientes exclusivos de la organización metalmecánica.

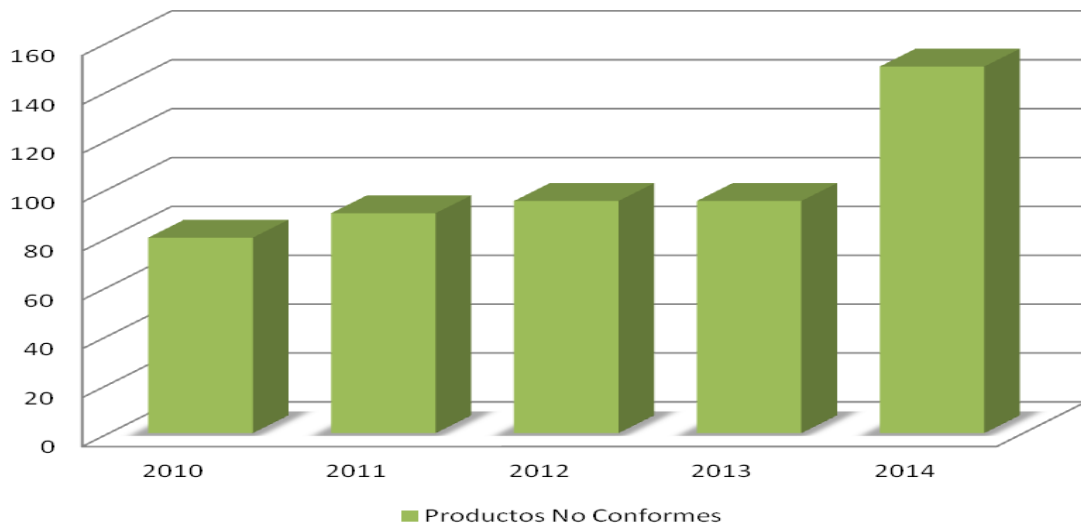
De permanecer tal situación, la organización incurrirá en reducir su presencia en el mercado por falta de clientes, siendo más grave aún el incumplimiento total de la norma ISO 9001:2008, lo que sugiere la pérdida de la certificación y severas pérdidas económicas.

Por tales razones, es necesario que la organización mediante un estudio pueda determinar la manera en que la gestión de calidad reduce los costos de producción en el área de litografía de una empresa metalmecánica en Los Olivos, 2016, a fin de mantener la certificación. El estudio servirá para aportar con propuestas, soluciones que propone la gestión de la calidad con la finalidad de mejorar la economía de la empresa mediante la reducción de los costos de producción.

Así también, se podrá identificar la manera en que la gestión de calidad reduce los costos directos de fabricación en el área de litografía de una empresa metalmecánica y la manera en la que la gestión de calidad reduce los costos indirectos de fabricación del área de litografía de una empresa metalmecánica en Los Olivos, Lima 2016. Dado que tanto los costos directos como los costos indirectos de fabricación constituyen las dimensiones de los costos de producción.

Los productos mal procesados (productos no conformes) a causa de la nueva gestión se incrementaron, debido al descuido de la gestión de calidad que se puede reflejar en el siguiente gráfico.

Figura 1. Productos No Conformes (2010-2014)



Fuente: Empresa metalmecánica

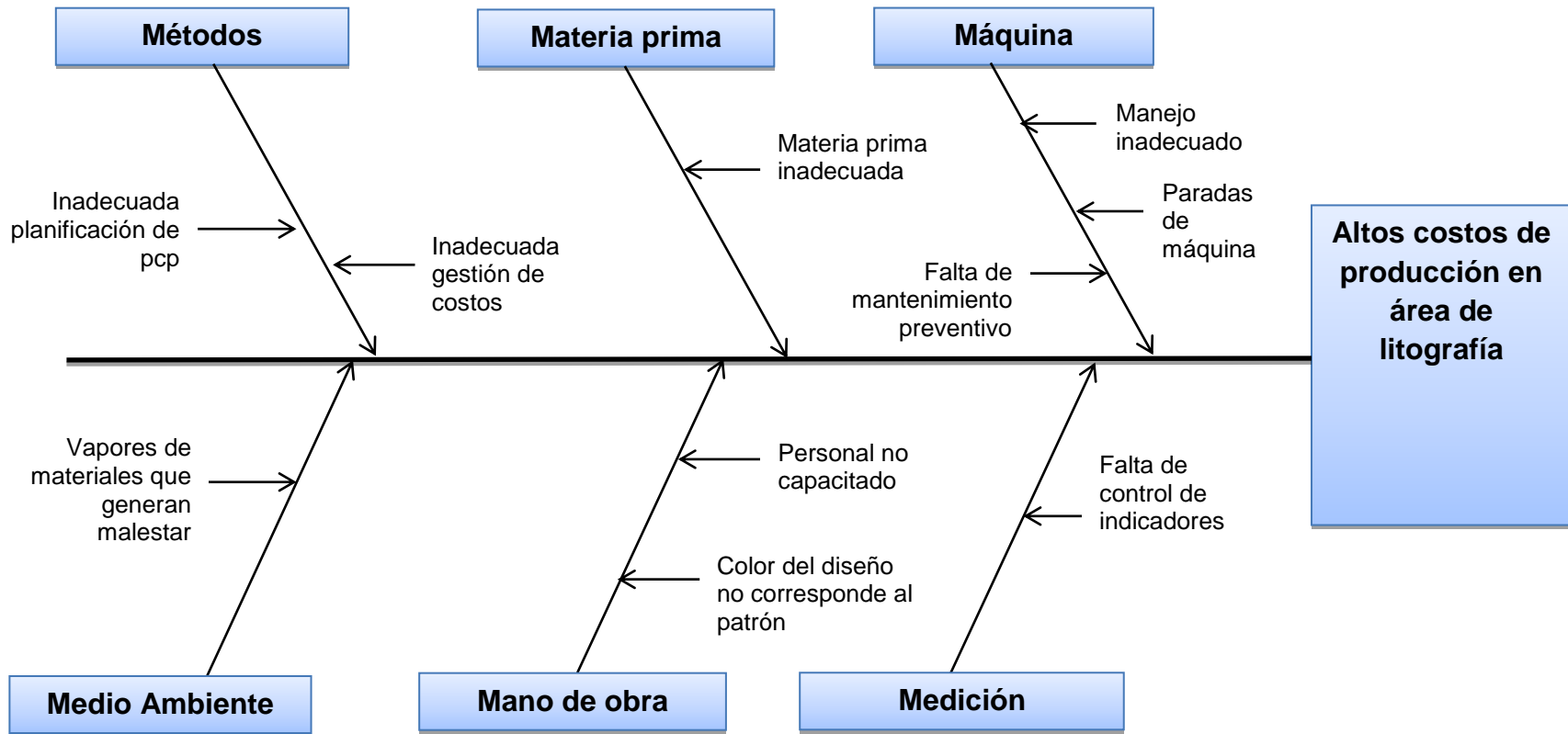
Como sostiene Cuatrecasas (2010, p. 70): “Para ayudar a dilucidar cuáles son los problemas a atajar con prioridad, e incluso en qué orden, se dispone del diagrama de Pareto”.³ Para tal efecto, utilizando la regla de Pareto “aproximadamente el 80% de los problemas se deben a tan sólo un 20% de causas”,⁴ se utiliza un diagrama de barras, en la que cada una representa a una causa.

Previamente, se aplicó el diagrama de causa-efecto de Ishikawa.

³ Cuatrecasas (2010). Arbós, Lluís. Gestión de la calidad total. Madrid: Díaz de Santos, p. 70.

⁴ Ibidem, p. 70.

Figura 2. Herramienta causa-efecto.



Fuente: Empresa metalmecánica.

Desarrollado con los resultados obtenidos del gráfico de causa y efecto, tomando en cuenta la ponderación obtenida se ordenaron las ideas en base a la prioridad obtenida, se calculó cada uno de los porcentajes parciales para cada una de ellas, además de la cantidad acumulada; esto se muestra en la Tabla 1.

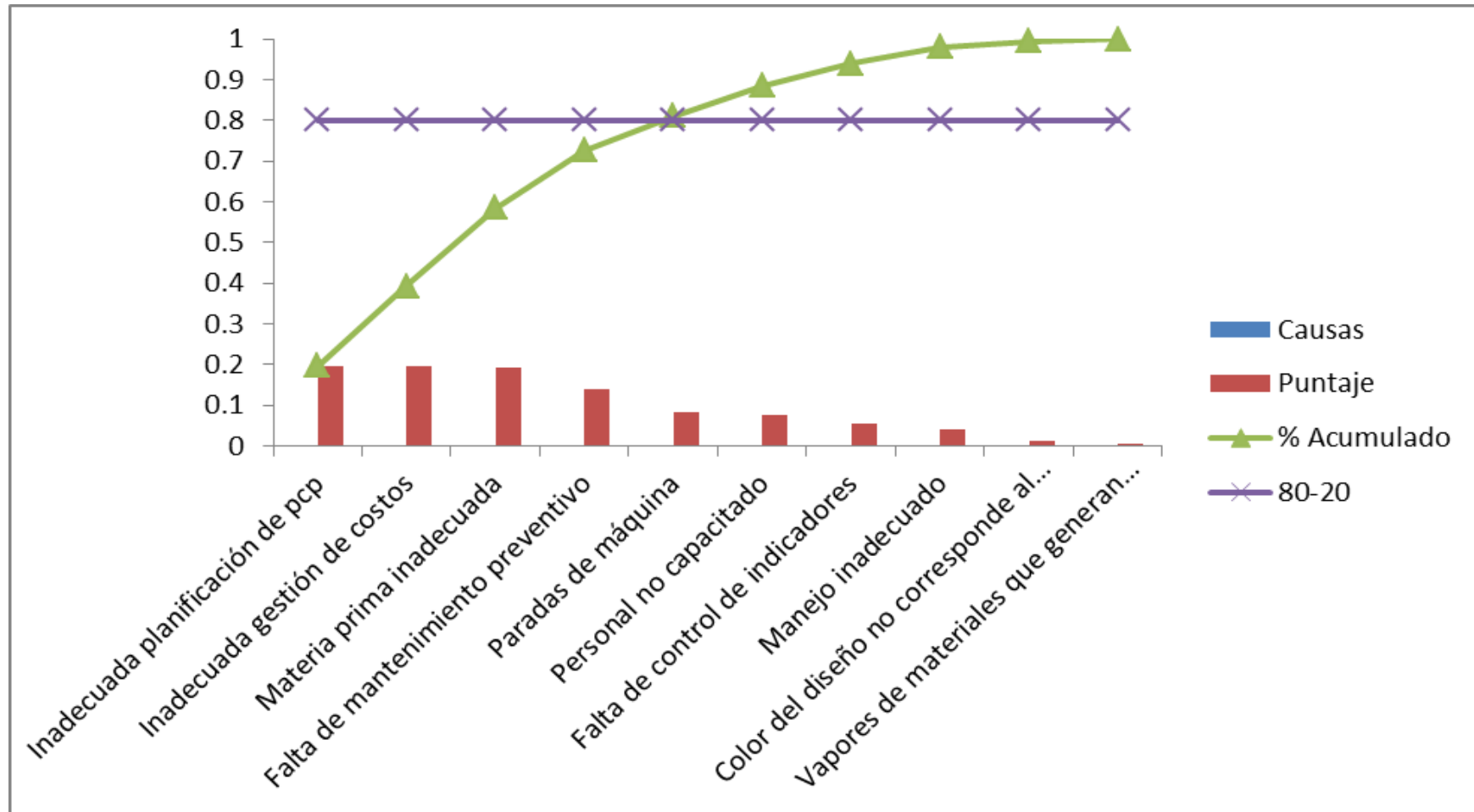
Tabla 1. Análisis de las causas mediante Pareto.

	Causas	Porcentaje	% Acumulado
C9	Inadecuada planificación de PCP	19.77%	19.77%
C10	Inadecuada gestión de costos	19.58%	39.35%
C1	Materia prima inadecuada	19.18%	58.53%
C3	Falta de mantenimiento preventivo	14.04%	72.57%
C4	Paradas de máquina	8.42%	81.00%
C7	Personal no capacitado	7.51%	88.51%
C5	Falta de control de indicadores	5.50%	94.01%
C2	Manejo inadecuado	4.01%	98.02%
C8	Color del diseño no corresponde al patrón	1.38%	99.41%
C6	Vapores de materiales que generan malestar	0.59%	100.00%

Fuente: Elaboración propia.

En el diagrama de Pareto se observa que la principal causa generadora de altos costos de producción en el proceso de litografía es la inadecuada planificación de pcp, seguido de inadecuada gestión de costos. Seguidamente, materia prima inadecuada y falta de mantenimiento preventivo.

Figura 3. Diagrama de Pareto.



Fuente: Empresa metalmeccánica.

Según análisis del diagrama expuesto, se consideraría que si las propuestas de mejora a implementar pudieran dar solución a los problemas que se muestran en el factor métodos, materia prima y máquina, la organización podría ahorrar un 80% de las pérdidas que se están generando actualmente.

Tabla 2. Propuesta por cada oportunidad de mejora.

OM	Oportunidades de mejora	Propuestas de mejora
C9	Inadecuada planificación de PCP	Gestión de calidad
C10	Inadecuada gestión de costos	Gestión de calidad
C1	Materia prima inadecuada	Gestión de calidad
C3	Falta de mantenimiento preventivo	Gestión de calidad
C4	Paradas de máquina	Gestión de calidad

Fuente: Elaboración propia.

1.2. Trabajos previos

PLAZA, D.⁵ en la tesis titulada *“Mejoramiento del sistema de calidad implementando la reducción de desperdicio en la empresa Kubic S.A. aplicando la técnica de la 5 s”* para obtener el título de Ingeniero Industrial de la Universidad de Guayaquil, de la escuela profesional de ingeniería industrial Ecuador (2014). El tesista tuvo por objetivo plantear una propuesta para mejorar el sistema de calidad en la organización, a fin de permitirle reducir los costos originados por los desperdicios y problemas presentados en el área de producción. En el marco metodológico es cuantitativa descriptiva explicativa, de diseño experimental. La población y la muestra estuvo conformada por cuatro máquinas (Roladora, Cizalla Durma, Cizalla Intermetal y Plegadora). Entre sus conclusiones figuran: (1) Mediante el análisis FODA, se determinaron las actividades requeridas para

⁵ PLAZA Rosado, Darwin Stalyn. Mejoramiento del sistema de calidad implementando la reducción de desperdicio en la empresa Kubic S.A. aplicando la técnica de la 5 s. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Guayaquil, Ecuador: Universidad de Guayaquil, 2014, 164 p.

implementar el sistema de 5´S, mediante la conformación de comités de calidad y mantenimiento, para fortalecer las áreas administrativas y operativas. (2) Se identificó que el área de mantenimiento ofrece oportunidad para un cambio en su estructura, para el efecto de lograr que todo el personal sea parte del programa de calidad de las 5´S de Kaizen. (3) Para la mejora continua se desarrollaron 8 células de trabajo, que usaron comunicación bilateral para implementar 5´S. (4) Se establecieron procedimientos de mantenimiento mediante el uso de manuales para instalar y resolución de problemas, accesibles a todo el personal, permitiéndoles así un mejor desempeño con sus clientes. (5) Mediante un programa de sensibilización, se determinó contar con personal capacitado para la implementación de 5´S. Ello requirió que se implementen las auditorías de 5´S periódicas, facilitando la gestión y retroalimentación del sistema de calidad.

La tesis da alcance para la presente investigación en las consideraciones pertinentes para implementar una adecuada gestión de calidad, entre ellas las debidas relaciones que deben fomentarse entre los miembros del equipo para fortalecer la confianza, la claridad de las metas empresariales y la pertinente toma de decisiones, características que influyen en el desempeño productivo mediante reducción de costos.

ANDRADE, A. y CHÁVEZ, V. ⁶ en la tesis *“Diseño de implementación de un sistema de gestión de calidad para el Laboratorio de Turbo maquinaria con fines de acreditación ante el Organismo de Acreditación Ecuatoriano (OAE)”*, Riobamba, Ecuador, para obtener el título de Ingeniero Industrial (2011). El investigador se propuso aplicar un Sistema de Gestión de Calidad bajo Norma ISO 9001: 2008 y NTE INEN 17025 para el Laboratorio de Turbo maquinaria con fines de Acreditación ante el OAE (Organismo de Acreditación Ecuatoriano). En el marco metodológico es cuantitativa descriptiva explicativa, de diseño experimental. La población y la muestra estuvo conformada por los equipos e

⁶ ANDRADE Mendoza, Ana Beatriz; CHÁVEZ Escudero, Verónica Alejandra (2011). *Diseño de implementación de un sistema de gestión de calidad para el Laboratorio de Turbo maquinaria con fines de acreditación ante el Organismo de Acreditación Ecuatoriano (OAE)*. Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, 2011, 188 p.

instrumentos del laboratorio. Conclusiones: Se implementó un sistema de gestión de calidad consistente en brindar una plataforma de desarrollo interno del laboratorio, con actividades, procesos y procedimientos, dirigidos a que el servicio cumpla con lo requerido por la norma, lo cual da mayores posibilidades de mejora. Durante el proceso realizado frente a los requisitos exigidos por las normas se contemplan varias características como la cultura y educación de las personas que conforman el laboratorio por lo que se establecieron parámetros para la capacitación básica en el manejo de sistemas de calidad que faciliten sus metodologías de trabajo.

La tesis brinda en la presente investigación características de importancia sobre la mejora de la calidad para influir directamente en los costos de producción, basado principalmente en el manejo documentario de los procesos.

AMÉZQUITA, A. ⁷ *“Diseño, Documentación e implementación del Sistema de Gestión de Calidad en la empresa Ortopédica Santander basado en la norma NTTC-ISO 9001:2008”*, Bucaramanga – Colombia, para obtener el título de Ingeniero Industrial (2010). Tuvo por objetivo realizar el diseño de los lineamientos requeridos para cumplir la norma ISO 9001:2008 y a fin que el desempeño de la organización implementando el sistema de gestión de la calidad involucre el planteamiento de mejoras, asegurando el efectivo manejo del sistema de gestión de la calidad. Al detallar el marco metodológico es cuantitativa descriptiva explicativa, de diseño experimental. La población y la muestra estuvieron conformada por los procesos de órtesis y prótesis llevados a los documentos exigidos para la gestión de la calidad. Conclusión: La aplicación del sistema de gestión de la calidad mejoró en todos los aspectos relacionados con la organización, a través de la planificación realizada, se estandarizaron todos los procesos que permitieron reducir las fallas y problemas en el proceso.

⁷ AMÉZQUITA Rodríguez, Andrés Santiago. Propuesta para la reducción de Producto-No Conforme en el Proceso de Reencauche al frío en Industrial Oso Tires S.A. Bucaramanga: Universidad Pontificia Bolivariana, 2010.

La tesis aporta para la presente investigación en el uso de materiales pues para la aplicación del Sistema de Gestión de Calidad se cuenta con plantillas útiles para el registro de información realizadas las actividades. Se trata de los registros específicos necesarios para cumplir con la Norma ISO 9001:2008 como evidencia para la conformidad de procesos y productos de la organización.

CORDERO M. ⁸ en la tesis *“Estudio de la Implementación del Sistema de Gestión de Calidad, en la empresa Curtiembre Renacient S.A.”*, en la ciudad de Cuenca, Ecuador, para obtener el título profesional de Ingeniera Industrial (2010). El tesista expuso como objetivo contar con productos de calidad estandarizados, a fin de contar con instrumentos requeridos para comerciar los productos cumpliendo las metas específicas para cada proceso, satisfaciendo la demanda de los clientes buscando rentabilidad para la empresa. En el marco metodológico es cuantitativa descriptiva explicativa, de diseño experimental. La población y la muestra estuvo conformada por los procesos de fabricación de cuero y tapicería automotriz. Conclusión: La toma de decisión de la alta dirección de implementar un Sistema de Gestión de Calidad fue muy positivo para la organización, contribuyendo a mejorar y fomentar las actividades organizaciones con un claro enfoque hacia el cliente, optimizando todos los procesos para entregar un producto de calidad a los clientes.

La tesis fue de utilidad a esta investigación porque realiza el análisis de costos y en la forma de relacionar la causa y el efecto, a fin de implementar todas las herramientas que ayuden a cubrir los requerimientos de la organización.

MENG, G. ⁹ en la tesis titulada *“Propuesta de un modelo de control de costos de producción para una empresa productora de alimentos”*, para optar al título de Ingeniero Industrial de la universidad de San Carlos de Guatemala, escuela de Ingeniería Industrial (2011). El investigador tuvo como objetivo elaborar un

⁸ CORDERO Iñiguez, Diana. Estudio de la Implementación del Sistema de Gestión de Calidad, en la empresa Curtiembre Renacient S.A. Cuenca: Universidad de Cuenca, 2010.

⁹ MENG Gálvez, Guido Rolando. Propuesta de um modelo de control de costos para uma empresa productora de alimentos. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Guayaquil, 2010, 152 p.

sistema de costos de producción para el departamento encargado del proceso de producción, que ayuden a establecer la cantidad y origen de los mismos. Al tomar como base los elementos más importantes que intervienen en el funcionamiento de este tipo de empresas. Al identificar el marco metodológico es cuantitativa descriptiva explicativa, de diseño experimental. La población y la muestra estuvieron conformadas por la definición del costo estándar. Dicha técnica de medición, constituye, en esencia un presupuesto de lo que debería costar producir un número determinado de unidades, tomando como premisa, el hecho de que para fabricar cualquier unidad de producto, se debe emplear los mismos recursos siempre. Es decir, que la cantidad de materia prima, el tiempo requerido para un empleado y los recursos secundarios que se utilizan para elaborar un producto, deben de estar siempre dentro de un rango razonablemente pequeño de variabilidad. Conclusión: Los modelos de costos configuran el instrumento principal para que toda empresa formule como objetivo el mantenimiento d un nivel adecuado del control de costos de producción al operar, adicionando la mejora continua en su funcionar.

El aporte de la tesis a esta investigación se da en el desarrollo de un modelo de control de costos de producción que ayudo a detectar mediante un análisis de los productos terminados, si estos cumplen con las especificaciones de producción establecidos (formulación de ingredientes, tiempos de cocción, etc.). De esta manera se obtuvo una comprobación cruzada de la manera en que se están llevando a cabo los procesos productivos, se detectan inconformidades, corrigiendo las mismas antes de realizar el proceso, reduciendo los costos de producción por productos mal procesados.

MALCA, K. ¹⁰ *“Diseño e implementación de un sistema de gestión de calidad basado en la Norma ISO 9001:2008 en el servicio de transporte de carga pesada de la empresa Multiservicios Transportes Cajamarca SAC para incrementar el*

¹⁰ MALCA, K. (2013). Diseño e implementación de un sistema de gestión de calidad basado en la Norma Iso 9001:2008 en el servicio de transporte de carga pesada de la empresa Multiservicios Transportes Cajamarca SAC para incrementar el nivel de satisfacción del cliente interno. Cajamarca: Universidad Privada del Norte.

nivel de satisfacción del cliente interno”, para optar el título profesional de ingeniero industrial. Cajamarca. (2013). Tuvo por objetivo aplicar un sistema de gestión de calidad fundamentada en la norma ISO 9001:2008 en los procesos del servicio de transporte de carga pesada para el incremento del nivel de satisfacción del cliente interno. En el marco metodológico es cuantitativa descriptiva explicativa, de diseño experimental. La población y la muestra estuvo conformada por el personal de la empresa, a quienes se aplicó procedimientos de recolección como la observación directa, las entrevistas y las encuestas al personal que labora en el área de producción. Conclusión: Los requisitos establecidos por la norma produjo el aumento en un 30.54% de los procesos documentados y respecto de la satisfacción del cliente incrementándose en 21%, proyectándose los costos generados con fines de aplicación del sistema de gestión de la calidad, verificándose asimismo la viabilidad con un índice de rentabilidad de 55.68%, con el cual por cada sol que se invierte, se obtiene una rentabilidad de 55.68 soles.

La tesis sirve a la investigación por los indicadores de gestión planteados en ella con la finalidad de realizar la medición y el control sobre la gestión del pedio en las empresas estudiadas.

MEDINA, J. ¹¹ en la tesis *“Propuesta para la Implementación del sistema de gestión de calidad basado en la Norma ISO 9001:2008 en una empresa del sector construcción”*, Lima, para obtener el título de Ingeniero Industrial (2013). Tuvo por objetivo desarrollar realizar la aplicación de un Sistema de Gestión de Calidad para cumplir los requisitos de la Norma ISO 9001:2008 que se ajustan al caso de una empresa del rubro construcción. En el marco metodológico es cuantitativa descriptiva explicativa, de diseño experimental. La población y la muestra estuvo conformada por toda la documentación relativa a los procesos de la empresa como son diagramas de flujo, perfiles, programas, organigramas, registros y otros procedimientos necesarios para el cumplimiento de la Norma ISO 9001:2008.

¹¹ MEDINA Bocanegra, Josué Antonio. Propuesta para la Implementación del sistema de gestión de calidad basado en la Norma Iso 9001:2008 en una empresa del sector construcción. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2013.

Conclusiones: Se logró encontrar que para implementar un Sistema de Gestión de Calidad fundamentada en la Norma ISO 9001:2008, se obtienen beneficios económicos para la empresa, que se apoya en una TIRE de 39,34% y una TIRF de 27,47%, con un COK de 20%.

La tesis es útil para la presente investigación mediante el desarrollo de un modelo de éxito basado en la información del sector, la problemática y la ingeniería concurrente.

NIEBUHR, H.¹² en la tesis titulada *“Propuesta de un modelo de gestión de calidad para una asociación de mypes del sector metalmeccánico peruano que permite aumentar la productividad”*, Lima, para optar el título de Ingeniero Industrial en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas de la escuela profesional de ingeniería industrial (2013). El tesista propuso un modelo de gestión de calidad orientada a mejorar los procesos de una asociación de mypes del sector metalmeccánico peruano con el fin de aumentar su productividad. En el marco metodológico es cuantitativa descriptiva explicativa, de diseño experimental. La población y la muestra estuvieron conformadas por los procesos de la empresa separando los procesos estratégicos, de los procesos clave y de los procesos de soporte. Llegó a las siguientes conclusiones: (1) 7,5% de las empresas de APIMEAVES cuenta con certificados de calidad que han sido dados por la institución autorizada, representando así una brecha para la mayoría de las empresas en su ingreso al mercado internacional. Es por ello que el modelo propuesto de gestión de calidad es útil para alcanzar el cumplimiento de los requisitos de la norma ISO 9001: 2008 con el que se espera garantizar la certificación en el futuro. (2) En un 40%, la causa identificada en la gestión de calidad del producto es la escasa capacitación e inexperiencia del colaborador, requiriendo un modelo que asegure su buen desempeño. (3) Un 16,3% muestra causas como la calidad de la materia prima. Ello obligó la mejora del proceso en la recepción de la materia prima, con lo cual los insumos recibidos fueron

¹² NIEBUHR, H. (2013) *Propuesta de un modelo de gestión de calidad para una asociación de mypes del sector metalmeccánico peruano que permite aumentar la productividad*. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2014, 221 p.

examinados cuidadosamente para que pueda cumplirse con las características deseadas. (4) Un 15% registra como causa principal el método de producción. De esta forma, se realizó un control de diseño en el proceso productivo. (5) Dos variables que influyen en la calidad del producto son precio y tiempo de entrega. Por ello, es de importancia controlar tanto el tiempo como los costos de producción. (6) Se consideran como procesos críticos en la producción los procesos de soldadura, doblado y preparación de la superficie, requirieron de procesos de control.

La tesis aporta a la investigación por su enfoque en la productividad desde la gestión de la calidad a fin de permitir cubrir los pedidos en gran volumen, y con ello alcanzar la competitividad deseada, mediante la entrega de productos de calidad con mejor precio y en un tiempo de entrega que resulte menor al realizado por la competencia.

MORA, C. ¹³ en la tesis titulada *“Propuesta de mejora de procesos de control de calidad en la fabricación de tubos de acero estructurales en una empresa metalmecánica”*, Lima, para optar el título de Ingeniero Industrial en la Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas de la escuela profesional de ingeniería industrial (2013). El investigador tuvo como objetivo proponer mejoras en los procesos orientados al control de calidad en la producción de tubos de acero estructurales. En el marco metodológico es cuantitativa descriptiva explicativa, de diseño experimental. La población y la muestra estuvo conformada por los procesos de producción de tubos de acero. Llegó a las siguientes conclusiones: (1) Para la implementación de herramientas de calidad como las 5´s debe contarse con el respaldo de los altos mandos e incluso su ejemplo, sino todo queda en el papel y carecen de efectividad debido al poco o nulo compromiso. (2) Se debe, por tanto, realizar un análisis de causas-raíz como el Diagrama Causa-Efecto para visualizar el problema y orientarnos al objetivo. (3) Mediante el Diagrama Causa-Efecto, se debe ponderar cada rama (5M´s), con el sino se plantean soluciones incorrectas.

¹³ MORA Cacho, César Nicolás. Propuesta de mejora de procesos de control de calidad en la fabricación de tubos de acero estructurales en una empresa metalmecánica. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2013, 136 p.

(4) Una visión sistemática será importante a considerar cómo realiza funciones la organización. (5) La materia prima es parte vital siendo necesario conocer su estado antes de comenzar el proceso productivo, utilizando características como espesor, ancho o altura.

Los alcances de esta tesis que son de utilidad para la presente investigación se enfocan en el análisis de la producción y los costos.

UGAZ, L. ¹⁴ en el estudio *“Propuesta de Diseño e Implementación de un Sistema de Gestión de Calidad basado en la Norma ISO 9001_2008 aplicado a una empresa de fabricación de lejías”*, Lima, para optar el Título de Ingeniero Industrial, estudio realizado por la Pontificia Universidad Católica del Perú de la escuela profesional de ingeniería industrial (2012). El tesista tuvo por objetivo diseñar un Sistema de Gestión de Calidad bajo la norma ISO 9001:2008 en la producción de lejías con orientación a la integración de los procesos, los procedimientos y los responsables por actividad de la organización a fin de mejorar su gestión. En cuanto al marco metodológico es cuantitativa descriptiva explicativa, de diseño experimental. La población y la muestra estuvieron conformadas por los procesos de fabricación de lejía. Conclusión: La presencia de nuevos enfoques de negocio para crear una política de calidad, asociada a sus objetivos, mapa de procesos, indicadores de desempeño, hace posible que la empresa analice sus actividades con frecuencia y efectúe una adecuada toma de decisiones, aprovechándose la planeación estratégica y mejoras en menor tiempo.

La tesis sirve a la investigación con la mejora de las operaciones a partir de sus objetivos estratégicos, fundamentalmente desde los costos de fuerza de trabajo.

¹⁴ UGAZ Flores, Luis. *Propuesta de Diseño e Implementación de un Sistema de Gestión de Calidad basado en la Norma Iso 9001_2008 aplicado a una empresa de fabricación de lejías*. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2012, 133 p.

BRICEÑO, O. ¹⁵ en el estudio *“Implantación del Sistema de Planeamiento y Control de Costos de Producción para empresas de construcción”*, Lima, para optar el Título de Ingeniero Industrial, estudio realizado por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Facultad de Ingeniería Industrial, E.A.P. de Ingeniería Industrial (2011). El investigador tuvo por objetivo obtener una herramienta sencilla y estándar para el control de los proyectos y la elaboración del resultado operativo de obra. En el marco metodológico es cuantitativa descriptiva explicativa, de diseño experimental. La población y la muestra estuvieron conformadas por procesos documentados, con énfasis en contratos, planos y especificaciones, y también el presupuesto. Conclusión: Es indispensable conocer los costos de materia prima, así como los costos indirectos de construcción de cada proceso incluidos dentro del proyecto general, de tal forma que favorezca la medición de las utilidades de cada uno de ellos. Los datos provenientes de los costos de producción pueden ser de utilidad para controlar los costos y orientar las decisiones gerenciales. Tal información permitirá la concentración en las áreas más proclives a generar reducción de costos para la producción.

Esta tesis brinda alcances a la investigación mediante un conocimiento real de costos de materia prima, así como también de los costos indirectos de construcción y/o fabricación para la toma pertinente de decisiones.

¹⁵ BRICEÑO Balarezo, Omar Orlando. *Implantación del Sistema de Planeamiento y Control de Costos de Producción para empresas de construcción*. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima, 2011, 59 p.

1.3. Teorías relacionadas al tema

1.3.1. Gestión de la calidad

A. Definición de gestión de la calidad

“Consiste en no dar por válido el estado de calidad actual y llevar el comportamiento a unos niveles sin precedentes, más cerca de la perfección que nunca. [...] Se efectúa en dos campos: mejorando características del producto y eliminando las deficiencias” (Velasco, 2011, p. 26).

“La gestión de la calidad es un sistema de gestión que persigue el mantenimiento y la mejora continua de todas las funciones de la organización con el objetivo de satisfacer las necesidades y expectativas de los clientes” (Tarí y García, 2009, p. 10).¹⁶

“Es un sistema que relaciona un conjunto de variables relevantes para la puesta en práctica de una serie de principios, prácticas y técnicas para la mejora de la calidad” (Camisón, Cruz y González, 2006, p. 211).

“El concepto técnico de calidad representa más bien una forma de hacer las cosas en las que, fundamentalmente, predominan la preocupación por satisfacer al cliente y por mejorar, día a día, procesos y resultados” (Romero, 2006).¹⁷

“Un Sistema de Gestión de Calidad basado en la Norma ISO 9001:2008, es una alternativa estratégica que se adopta, con la finalidad de asegurar la eficiencia y eficacia del desempeño de la institución, mediante la definición, control y medición de las metas propuestas, dando cumplimiento a los requerimientos de los clientes reales y potenciales” (Celi, 2012, p. 16).

¹⁶ TARÍ Guilló, J.; GARCÍA Fernández, M. Dimensiones de la gestión del conocimiento y de la gestión de la calidad: Una revisión de la literatura. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, 15 (3), 2009, 135-148.

¹⁷ ROMERO Pastor, Jenaro. *Sistema de gestión integrada: calidad, prevención y medio ambiente*. Madrid: Visión Net, 2006.

B. Características de gestión de la calidad

La gestión de la calidad se caracteriza por los siguientes cinco elementos clave que especifican las actividades a considerar al momento de implementar un Sistema de Gestión de Calidad:

- Requisitos generales para el Sistema de Gestión de Calidad y documentación
- Establecer al responsable de la dirección, enfoque, política, planificación y objetivos
- Administrar y asignar los recursos
- Producir el producto y ejecutar la gestión de procesos
- Medir, monitorear, analizar y mejorar

C. Importancia de la gestión de la calidad

La Gestión de Calidad se aplica a cualquier organización tanto si opera para obtener beneficios como si no. Se aplica, no solamente a aquellas personas que trabajan por un salario, sino a todas las demás, porque la Gestión de Calidad es inherente al comportamiento de las personas. Se aplica a los productos y a los servicios. Se aplica a los datos. Se aplica a las decisiones y a las acciones. Se aplica a la información. Como parte de un conjunto de actividades en la gestión, se consideran objetivos de calidad, responsabilidades e implementación mediante planes de calidad dentro de un sistema. Para alcanzar sus parámetros, se requiere del compromiso de la dirección de la organización hacia la calidad y otorgar la responsabilidad necesaria a los directores de las actividades del proceso productivo.

D. Dimensiones de gestión de la calidad

Según (Velasco, 2011) en su libro Gestión de Calidad, mejora continua teoría y práctica define las dimensiones de gestión de calidad de la siguiente manera:

Capacitación del personal

“Otorga confianza a las capacidades humanas y aprovecha el potencial infinito de cada individuo” (Velasco, 2011, p. 91).

Producto No Conforme

“La detección de defectos es (usualmente) una forma de inspección y prueba del producto” (Velasco, 2011, p. 78).

“Denominaremos defecto de calidad a toda característica de un material o producto no conforme con las especificaciones establecidas para el mismo” (Cuatrecasas, 2010, p. 315).

“Mide la calidad de los procesos, permitiendo detectar las deficiencias en etapas próximas en su origen (en las operaciones). El indicador es medido porcentualmente (%)” (Romero, 2006).

Inspección activa y pasiva

“al hacer una inspección no se detectan todos los defectos, dado que en ellos intervienen los fallos humanos. [...] es realizada en dos formas muy diferentes: Inspección activa, inspección pasiva” (Velasco, 2011, p. 80).

Inspección activa

“Es cuando la acción realizada para la inspección fuerza al inspector a mantener la atención (Velasco, 2011, p. 80).¹⁸

Inspección pasiva

“El inspector no es forzado a mantener la atención (Velasco, 2011, p. 80).

“El tipo más sencillo de inspección y también el primero que se realiza en todo proceso productivo es el que trata de averiguar si el producto resultante de un proceso cumple todas las especificaciones de calidad exigibles para que pueda considerarse conforme” (Cuatrecasas, 2010, p. 316).

¹⁸ VELASCO Sánchez, Juan. Gestión de la calidad. Mejora continua y sistemas de gestión. Teoría y práctica. Madrid: Ediciones Pirámide, 2013, 268 p.

“La acción correctiva se emprende ante una no conformidad para que no se vuelva a producir, en cambio la Acción Preventiva se emprende para prevenir que la no conformidad ocurra” (Romero, 2006, p. 119).

E. Historia de la Norma ISO 9001 como sistema de gestión de calidad

La International Organization for Standardization o ISO (Organización Internacional para la Normalización) a partir del año 1987 desarrolló y actualizó un grupo de normas cuyo tema fue la calidad y la gestión de la calidad (ISO 9000), con el objetivo de servir de apoyo sustancial a las organizaciones para que sus procesos pudiesen manejarse con eficiencia, mejorando así la satisfacción de sus clientes, buscando la reducción de los riesgos y las incidencias, y más aún, incrementando la productividad existente.

Los estándares propuestos han sufrido modificaciones varias con base en la norma ISO 9001:2008. Inicialmente, el enfoque se dirigía hacia las organizaciones con procesos productivos, siendo de difícil asimilación por aquellas que ofertan servicios o empresas gubernamentales. Los cambios generados en el lapso de tiempo dado entre 1994 y 2000, propició cambios tales que los sistemas de gestión requirieron de un enfoque de procesos que exigió nueva documentación sin descartar su uso para cualquier tipo de organización.

Gracias a la participación del Comité Técnico 176 (ISO/TC 176) conformado por 80 países y más de 20 países en calidad de observadores, durante cinco años, se logró actualizar las condiciones normativas para disponer de un sistema de gestión de calidad (Quality Management System o QMS) con reconocimiento de los altos estándares conforme a las necesidades específicas de toda industria y organización.

F. Gestión de la Calidad Total

La gestión de calidad total o TQM (*Total Quality Management*) como concepto se inició en los cincuenta cuando W. Edwards Deming indicó su definición junto a un grupo de expertos. Se trata, de este modo, de una estrategia de gestión que busca generar conciencia respecto de la calidad en los procesos internos y

externos de la organización a fin de reducir todo error durante el proceso productivo.

En 1956 Armand Feigenbaum añade la definición de Control Total de Calidad, sobre la base del enfoque total de sistemas. En tal sentido, se hizo ver que la calidad no puede darse de forma aislada, sino que es necesario que se asuma la responsabilidad propia de la administración como de las áreas participantes que analizarán la calidad del producto (Cantú, 2006).

De otra parte, James (1997) entrega un concepto relacionado a la gestión de la calidad total desde la filosofía de la dirección con enfoque en la orientación desde el compromiso a crecer y a sobrevivir en el mercado, es decir, mejorando la calidad del trabajo y de la organización como un ser vivo.

Así también, Jungbluth y Díaz (1998) propusieron que la gestión de la calidad total es una forma de lograr mayor rendimiento por nivel operativo y área funcional, haciendo uso de todos los recursos de capital y recursos humanos a disposición de la organización.

G. Planificación de la calidad

La planificación incluye ser documentada, lo cual puede realizarse para un Plan Estratégico, un Plan de Gestión, o un Programa de Gestión de Calidad.

Entre las actividades consideradas para la planificación, se tienen:

- Se define, se sigue y miden objetivos.
- Se elabora un plan de formación
- Se hacen planes para identificar la satisfacción del cliente.
- Se realiza el seguimiento de indicadores en periodos determinados (seguimiento y medición de procesos)
- Se planifica el seguimiento y la medición del producto (inspecciones)
- Se planifican acciones correctivas y preventivas (plazos, responsables, seguimiento).

H. Adopción de un sistema de gestión de calidad

Para adoptar un sistema de gestión de calidad debe considerarse que es parte de la toma de decisión gerencial en cuanto a las estrategias para implementar en la organización. El diseño y correspondiente implementación de la gestión de la calidad supondrá considerar las necesidades, objetivos, productos, procesos que se realizan, tamaño y estructura organizacional de la empresa.

1.3.2. Costos de producción

A. Definición de costos de producción

Los costos de producción “Son las inversiones que se destinan para crear el proceso de socialización de la empresa y los productos (este producto puede ser un bien o servicio), que se tiene para la venta en el giro ordinario del negocio de la empresa.” Los costos de producción están divididos en materia prima directa, mano de obra directa. (Rincón y Villarreal, 2010, p. 31).¹⁹

“Como el conjunto de esfuerzos y recursos que se invierten para obtener un bien”, esto es, se refiere al costo de inversión” (Reyes, 2008, p. 7).²⁰

“El costo de un activo es el precio que debe pagarse ahora o más tarde para obtener dicho activo” (Jiménez y Espinoza, 2007, p. 25)²¹

“Es la suma del costo primo más los gastos de fabricación, que también se establece con la fórmula: Materia prima + mano de obra + gastos indirectos” (Reyes, 2008, p. 7).

“El costo de un activo es el precio que debe pagarse ahora o más tarde para obtener dicho activo” (Jiménez y Espinoza, 2007, p. 25).

¹⁹ RINCÓN S., Carlos Augusto; VILLARREAL Vásquez, Fernando. Costos. Decisiones empresariales. Bogotá: Ecoe Ediciones, 2010, 278 p.

²⁰ REYES Pérez, Ernesto. Contabilidad de costos 1. México: Limusa, 2008, 208 p.

²¹ JÍMENEZ Boulanger, Francisco; ESPINOZA Gutiérrez, Carlos Luis. Costos industriales. Cartago: Editorial Tecnológica de Costa Rica, 2007. 580 p.

B. Características de costos de producción

Los costos de producción presentan dos características de oposición:

- Para producir bienes se requiere gastar; lo que significa generar un costo.
- Los costos deben ser mantenidos tan bajos como sea posible y se eliminan aquellos que son innecesarios. Ello no refiere necesariamente el corte o la eliminación de los costos de forma indiscriminada.

C. Importancia de costos de producción

Rojas (2007)²² resalta que el costo de producción es importante porque:

- Los centros de costos vienen a ser parte esencial del sistema que brinda la información a gerencia de toda variación entre costo real y costo estándar. Con ellos, es posible desarrollar políticas o planes para que los costos reales se aproximen a los costos estándar.
- En el momento de inicio de la producción, se recurre al análisis de cada proceso utilizando comparaciones de los resultados reales con los que corresponden al estándar para hallar fallas. De ese modo, se determinan las responsabilidades sobre las variaciones y se determinan políticas para alcanzar de mejor forma los objetivos planificados.

D. Dimensiones de costos de producción

Según Rincón y Villarreal (2010) en su libro Costos decisiones empresariales, define las dimensiones de costo de producción de la siguiente manera

Costos directos de fabricación

“En esta cuenta se registra el valor de las materias primas o materiales utilizados en el proceso de fabricación de los bienes destinados para la venta, adquiridos para ser usados en el proceso de fabricación” (Rincón y Villarreal, 2010, p. 35).

²² ROJAS Medina, Ricardo Alfredo. Sistemas de Costos. Un proceso para su implementación. Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales, 2007, 239 p.

La materia prima es aquel material disponible y a la espera de ser usado en el proceso de producción.

“Para cada referencia de materia prima se define su coste unitario de materia prima estándar. El coste de cada materia se compone de dos factores: el precio origen (PO) y los ‘más valores de compra’ (mvc). El PO es el precio unitario de la materia que contiene todos los conceptos normalmente cargados en factura por los proveedores. Por su parte, los mvc son aquellos costes adicionales en los que se incurre para disponer de las materias en el almacén” (Guadix, Onieva, Mora-Figueroa y Rodríguez, 2010, p. 59).

$$\overline{CM} = \overline{PO} + \sum_{i=1}^n \overline{mvc}_i$$

Costos indirectos de fabricación

Costos indirectos de fabricación “son todos los costos de fábrica que no se pueden asociar directamente con el producto o es complejo asociarlos con precisión. Los costos indirectos son asignados al producto por prorratio a cada orden de producción” (Rincón y Villarreal, 2010, p. 37).

Se deben al “Tiempo improductivo. Falla del equipo (pérdidas por falla) son las pérdidas más grandes que se presentan en la producción. Hay dos tipos de fallas del equipo: eventual y crónica. La falla eventual se refiere como la falla repentina, en la que el equipo para completamente. Tales fallas inesperadas son evidentemente pérdidas, porque la producción es parada. Los problemas y las pérdidas relacionadas con el deterioro de la máquina (fallas crónicas) también son considerados como pérdidas por falla. Pérdidas por Configuración y Ajuste pueden ocurrir después de las fallas del equipo” (MES SIGMA, 2015, p. 2).²³

²³ MES SIGMA. Optimización de la producción mediante Sistemas OEE en Tiempo Real, 2015.

Es “la consecuencia de defectos en productos que ocurren cuando la producción de un producto termina y el equipo es ajustado para producir otro producto” (Jiménez y Espinoza, 2007, p. 25).

E. Políticas de costos

Dentro de la políticas de costos, se establecen condiciones frente a la alta o baja demanda, por lo que se consideran dos situaciones extremas entre sí :

- a) Si se produce de forma regular, se tienen momentos de altos stocks en situaciones de demanda baja y conduce a asumir el riesgo de no poder atenderse algunos pedidos en las circunstancias dadas por una intensa demanda. En tal caso, los costos de producción pueden ser mínimos, sin embargo serán muy altos los costos financieros y comerciales.

- b) Si se produce únicamente lo que es demandado, se tendrán situaciones en que la capacidad instalada de la planta de producción sea utilizada de forma mínima, generando una fuerte desocupación, así como momentos en las que se requerirán horas extras e incluso mano de obra extra y pasajera, o la subcontratación de personal del exterior, muy probablemente estas circunstancias generen mayores costos de producción.

F. Tipos de costos

Existen diversos tipos de costos, los que se muestran en la tabla 3 comparando los conceptos de costos según diversos autores.

Tabla 3. Cuadro comparativo de conceptos de costos según autores.

Según (Rincón y Villarreal, 2010, p. 31).	Según (Jiménez y Espinoza, 2007, p. 25).	(Guadix, Onieva, Mora-Figueroa y Rodríguez, 2010, p. 59).
Costos directos, Son los denominados costos representativos dentro de una producción, se relaciona fácilmente con el producto	Costos directos, Son aquellos que corresponden a la fabricación de un determinado producto	Costos directos, Son aquellos que se identifican con un proceso, producto o trabajo
Según (Rincón y Villarreal, 2010, p. 31).	Según (Jiménez y Espinoza, 2007, p. 25).	(Guadix, Onieva, Mora-Figueroa y Rodríguez, 2010, p. 59).
Costos indirectos, Son los costos que no se asocian de forma directa con los productos, por lo tanto se dificulta representar con precisión.	Costos indirectos, Son aquellos costos sostenibles inesperadamente para varios productos o varios procesos productivos.	Costos indirectos, Se convierten en costos asignados puesto que deben cargarse o aplicarse a procesos, productos, trabajos u otras áreas.
Según (Rincón y Villarreal, 2010, p. 37).	Según (Jiménez y Espinoza, 2007, p. 40).	(Guadix, Onieva, Mora-Figueroa y Rodríguez, 2010, p. 63).
Costo de materia prima directa, Son aquellos costos que incluyen a los materiales directos e insumos utilizados en la producción	Costo de materia prima directa, Son aquellos costos que están físicamente incorporadas a un cierto producto	Costo de materia prima directa, Son los costos que serán sometidos a operaciones de transformación o manufactura para su cambio físico o químico.
Según (Rincón y Villarreal, 2010, p. 29).	Según (Jiménez y Espinoza, 2007, p. 53).	(Guadix, Onieva, Mora-Figueroa y Rodríguez, 2010, p. 70).
Costos fijos, Son aquellas inversiones que permanecen constantes dentro de un periodo determinado, sin importar el volumen de producción.	Costos fijos, Son los que se tienen que pagar sin importar si la empresa produce mayor o menor cantidad de productos.	Costos fijos, Son costos que no varían con los cambios en el volumen de ventas o en el nivel de producción.
Según (Rincón y Villarreal, 2010, p. 29).	Según (Jiménez y Espinoza, 2007, p. 53).	(Guadix, Onieva, Mora-Figueroa y Rodríguez, 2010, p. 70).
Costos variables, Son costos que varían directamente y proporcionalmente a los cambios en el volumen de producción.	Costos variables, Son costos que varían en proporción al volumen de las ventas o a nivel de la actividad.	Costos variables, Son aquellas que varían en función de las unidades producidas, también llamadas cargas operativas.
Según (Rincón y Villarreal, 2010, p. 30).	Según (Jiménez y Espinoza, 2007, p. 55).	(Guadix, Onieva, Mora-Figueroa y Rodríguez, 2010, p. 71).
Costo estándar, Se clasifica en dos grupos costos estándar circulante o ideales y costos estándar básicos o fijos.	Costo estándar, Es un costo predeterminado cuyo cálculo es más refinado que el costo estimado.	Costo estándar, Es el costo que indica cuanto debe costar un artículo con base en la eficiencia del trabajo normal de una empresa.

Fuente: Rincón y Villarreal (2010), Jiménez y Espinoza (2007) y Guadix, Onieva Mora, Figueroa y Rodríguez (2010).

1.4. Formulación del problema

1.4.1. Problema general

¿De qué manera la gestión de calidad reduce los costos de producción en el área de litografía de una empresa metalmeccánica en Los Olivos, Lima 2016?

1.4.2. Problemas específicos

¿De qué manera la gestión de calidad reduce los costos directos de fabricación en el área de litografía de una empresa metalmeccánica en Los Olivos, Lima 2016?

¿De qué manera la gestión de calidad reduce los costos indirectos de fabricación en el área de litografía de una empresa metalmeccánica en Los Olivos, Lima 2016?

1.5. Justificación

Las razones fundamentales para realizar la presente investigación se basan en los siguientes hechos:

1.5.1. Justificación económica

Una justificación económica se basa en “tomar las consideraciones referentes a fuentes de ventajas competitivas, adecuación a prioridades competitivas, presencia de capacidades fundamentales y estrategias de actuar” (Krajewski y Ritzman, 2000, p. 144).²⁴ Debido a la globalización de mercados y la competitividad en la que se hallan las organizaciones se ven en la obligación de mejorar constantemente en los procesos productivos para satisfacer a los clientes, surgiendo la necesidad de asegurar la calidad. La mejora de la calidad conduce a reducir los costos de producción pues se reducen al mismo tiempo los errores, retrasos y el trabajo, mientras se mejora el uso de los recursos disponibles. “Para reducir los costos hay que entender y actuar sobre las causas que los inducen” (Rincón y Villarreal, 2010 p.35)

²⁴ KRAJEWSKI, Lee J y RITZMAN, Larry P. 2000. Administración de Operaciones, Estrategias y Análisis. México: 2000. 928 p.

1.5.2. Justificación social

La justificación social se dirige a “identificar las expectativas que los clientes tienen puestas en su suministrador” (Velasco, 2011, p.26). De este modo, se muestra además una justificación práctica al permitir dar solución a los problemas actuales de la empresa en estudio, tipo económicas debido al incremento de productos mal procesados en el área de litografía. Este estudio servirá como referente a otras empresas, profesionales e investigadores que analizan la Gestión de Calidad en una empresa metalmecánica, toda vez que se tomará en cuenta el proceso de litografía a fin de comprobar la influencia de la Gestión de Calidad. La investigación beneficiará a las personas que laboran en la empresa metalmecánica, así como creará nuevos puestos de trabajo, contribuyendo a mejorar la calidad de vida no solo de los trabajadores sino también de sus familias, repercutiendo de esta manera en estados de bienestar que fortalece una sociedad moderna equitativa y justa.

1.5.3. Justificación académica

La justificación académica permite “descartar aspectos erróneos que aún hoy en día se consideran acerca de la calidad; así un producto de calidad no tiene por qué representar un producto o servicio de prestaciones elevadas” (Cuatrecasas, 2012, p. 365). La investigación contribuye desde el ámbito académico por su interés en la gestión de la calidad y mediante ella en la implementación de soluciones a los problemas empresariales, logrando un buen desempeño en la labor de investigación por su puesta en práctica.

1.5.4. Justificación institucional

La justificación institucional radica en “la implantación de la calidad en las distintas fases de diseño, desarrollo y producción de los productos y servicios, se podrá obtener el producto objeto de la producción, con la calidad deseada, a bajo coste y con el mínimo tiempo” (Cuatrecasas, 2012, p. 382). La investigación permite a la empresa metalmecánica generar mejoras a su gestión a fin de asegurar las ventajas competitivas en el mercado y obtener buen prestigio, contando con procesos operativos normalizados para satisfacción de los clientes, realizando tales procesos de forma eficaz y eficiente, con alto desempeño.

1.5.5. Justificación teórica

Conforme a lo señalado por Valderrama (2014) “Se refiere a la inquietud que surge en el investigador por profundizar en uno o varios enfoques teóricos que tratan el problema que se explica. A partir de esos enfoques, se espera avanzar en el conocimiento planteado” (p. 140). Investigar las variables en estudio hará posible revisar conceptos teórico-científicos sobre el impacto de la gestión de calidad para la reducción de costos de producción en la actividad metalmecánica. Con tal finalidad, se tomó por autores a Velasco (2011) que trata la gestión de la calidad como un proceso de mejora continua, así también Rincón y Villarreal (2010) con el tratamiento de los costos de producción.

1.5.6. Justificación práctica

Según Valderrama (2014) “Se manifiesta en el interés del investigador por acrecentar sus conocimientos, obtener el título académico o si es el caso, por contribuir a la solución de problemas concretos que afectan a organizaciones empresariales, públicas o privadas” (p. 141). Los resultados del presente trabajo se difundirán en empresas del rubro metalmecánica para servir de soporte a la toma de decisiones referente a la gestión de calidad de sus procesos productivos.

1.5.7. Justificación metodológica

La justificación metodológica se “da cuando el proyecto por realizar propone un nuevo método o una nueva estrategia para generar conocimiento válido” (Bernal, 2006, p. 104). Se justifica metodológicamente porque la presente investigación aplicó instrumentos formulados para recoger y analizar los datos, realizando la revisión de la literatura científica correspondiente a cada variable, y atendiendo a un diseño cuasi experimental que realiza la manipulación deliberada de una variable independiente (gestión de calidad) para observar su efecto y relación con una o más variables dependiente (costos de producción).

1.6. Hipótesis

1.6.1. Hipótesis general

La gestión de calidad reduce los costos de producción en el área de litografía de una empresa metalmecánica en Los Olivos, Lima 2016.

1.6.2. Hipótesis específicas

La gestión de calidad reduce los costos directos de fabricación en el área de litografía de una empresa metalmecánica en Los Olivos, Lima 2016.

La gestión de calidad reduce los costos indirectos de fabricación en el área de litografía de una empresa metalmecánica en Los Olivos, Lima 2016.

1.7. Objetivos

1.7.1. General

Determinar de qué manera la gestión de calidad reduce los costos de producción en el área de litografía de una empresa metalmecánica en Los Olivos, Lima 2016.

1.7.2. Específicos

Determinar de qué manera la gestión de calidad reduce los costos directos de fabricación en el área de litografía de una empresa metalmecánica en Los Olivos, Lima 2016.

Determinar de qué manera la gestión de calidad reduce los costos indirectos de fabricación en el área de litografía de una empresa metalmecánica en Los Olivos, Lima 2016.

II. MÉTODO

2.1. Diseño de investigación

El diseño de investigación fue experimental, aplicada, de corte longitudinal y de enfoque cuantitativo. El tipo de investigación fue explicativo.

2.1.1. Tipo aplicada

“Es también llamada práctica, empírica, activa o dinámica, y se encuentra íntimamente ligada a la investigación básica, ya que depende de sus descubrimientos y aportes teóricos para poder generar beneficios y bienestar a la sociedad” (Valderrama, 2014, p. 39).

El tipo de investigación fue aplicada pues se buscó mejorar la realidad existente en la empresa.

2.1.2. Explicativo

Conforme a lo que señala Valderrama (2014) “su interés se centra en descubrir la razón por la que ocurre un fenómeno determinado, así como establecer en qué condiciones se da éste, o por qué dos o más variables están relacionadas” (p. 45).²⁵

Fue explicativo porque buscó explicar el comportamiento de las variables.

2.1.3. Diseño experimental

El diseño experimental “obtiene información de la actividad intencional realizada por el investigador y que se encuentra dirigida a modificar la realidad con el propósito de crear el fenómeno mismo que se indaga y así poder observarlo” (Quezada, 2010, p. 23).

De otra parte, como sostiene Valderrama (2014, p. 65) se refiere al diseño cuasi experimental que “consiste en utilizar diseños que ofrezcan un control experimental absoluto mediante procedimientos de aleatorización”.

²⁵ VALDERRAMA Mendoza, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica cuantitativa, cualitativa y mixta. Lima: Editorial San Marcos, 2014. 495 p.

Es de diseño cuasi-experimental porque se interviene mediante la metodología de ingeniería de gestión de calidad sobre los costos de producción del área de litografía con el fin de reducirlos.

2.1.4. Investigación longitudinal

La investigación longitudinal es aquella en la cual “el interés del investigador es analizar cambios a través del tiempo en determinadas variables o en las relaciones entre éstas” (Valderrama, 2014, p. 71).

Es longitudinal porque la investigación se realiza en dos momentos que son antes y después de la aplicación de la gestión de la calidad.

2.1.5. Enfoque cuantitativo

Este enfoque cuantitativo se “caracteriza porque usa la recolección y el análisis de los datos para contestar a la formulación del problema de investigación; utiliza, además, los métodos o técnicas estadísticas para contrastar la verdad o falsedad de la hipótesis” (Valderrama, 2014, p. 106).

Es cuantitativo porque se miden las variables siguiendo un método estadístico de comprobación.

2.2. Variables, Operacionalización

Variable 1: Variable independiente: Gestión de la calidad.

“Consiste en no dar por válido el estado de calidad actual y llevar el comportamiento a unos niveles sin precedentes, más cerca de la perfección que nunca. [...] Se efectúa en dos campos: mejorando características del producto y eliminando las deficiencias” (Velasco, 2011, p. 26).

Variable 2: Variable dependiente: Costos de producción.

“Son las inversiones que se destinan para crear el proceso de socialización de la empresa y los productos (este producto puede ser un bien o servicio), que se

tiene para la venta en el giro ordinario del negocio de la empresa.” (Rincón y Villarreal, 2010, p. 31).

2.2.1. Operacionalización de variables

Tabla 4. Operacionalización de variables.

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Fórmula	Escala de medición
Gestión de la calidad	"Consiste en no dar por válido el estado de calidad actual y llevar el comportamiento a unos niveles sin precedentes, más cerca de la perfección que nunca. [...] Se efectúa en dos campos: mejorando características del producto y eliminando las deficiencias" (Velasco, 2011, p. 26).	La gestión de la calidad incluye a la detección de defectos, con el índice de rendimiento de calidad; inspección activa y pasiva con el cumplimiento del plan de auditorías. Se utilizó la hoja de registro.	Capacitación del personal "Otorga confianza a las capacidades humanas y aprovecha el potencial infinito de cada individuo" (Velasco, 2011, p. 91).	% de capacitados	Hoja de registro	$C = \frac{\text{Numero de capacitados} \times 100}{\text{Total de trabajadores}}$	Razón
			Producto No Conforme "La detección de defectos es (usualmente) una forma de inspección y prueba del producto" (Velasco, 2011, p. 78).	% de Merma	Hoja de registro	$M = \frac{\text{Numero de láminas defectuosas} \times 100}{\text{Total producido}}$	Razón
			Inspección activa y pasiva "al hacer una inspección no se detectan todos los defectos, dado que en ellos intervienen los fallos humanos. [...] es realizada en dos formas muy diferentes: Inspección activa, inspección pasiva" (Velasco, 2011, p. 80).	Eficacia de las AC y AP tomados por inspección	Hoja de registro	$EACP = \frac{\text{Total SAC/SAP cerradas} \times 100}{\text{Total AD (SAC/SAP)}}$ AD= Acciones documentadas	Razón
Costos de producción	"Son las inversiones que se destinan para crear el proceso de socialización de la empresa y los productos (este producto puede ser un bien o servicio), que se tiene para la venta en el giro ordinario del negocio de la empresa." (Rincón y Villarreal, 2010, p. 31).	Los costos de producción involucran costos directos de fabricación con índice de costo unitario y costos indirectos de fabricación con índice de costo indirecto. Se utilizó la hoja de registro.	Costos directos de fabricación: "En esta cuenta se registra el valor de las materias primas o materiales utilizados en el proceso de fabricación de los bienes destinados para la venta, adquiridos para ser usados en el proceso de fabricación" (Rincón y Villarreal, 2010, p. 35).	Costo directo de fabricación unitario: CDFU= $\frac{\text{Costo directo de fabricación unitario}}{\text{Total Producción}}$ CMP= Costo de materia prima CMO= Costo de mano de obra	Hoja de registro	$CDFU = \frac{CMP + CMO}{\text{Total Producción}}$ CDFU= Costo directo de fabricación unitario CMP= Costo de materia prima CMO= Costo de mano de obra	Razón
			Costos indirectos de fabricación: "son todos los costos de fábrica que no se pueden asociar directamente con el producto o es complejo asociarlos con precisión. Los costos indirectos son asignados al producto por prorateo a cada orden de producción" (Rincón y Villarreal, 2010, p. 37).	Costo indirecto de fabricación unitario: CIFU= $\frac{\text{Costo indirecto de fabricación unitario}}{\text{Total producción}}$ $\sum \text{CIF}$ = Sumatoria de costos indirectos de fabricación	Hoja de registro	$\text{CIFU} = \frac{\sum \text{CIF}}{\text{Total producción}}$ CIFU= Costo indirecto de fabricación unitario $\sum \text{CIF}$ = Sumatoria de costos indirectos de fabricación	Razón

Fuente: Elaboración propia.

2.3. Población y muestra

2.3.1. Población

Valderrama (2014) afirma que “es el conjunto de la totalidad de las medidas de la(s) variable(s) en estudio, en cada una de las unidades del universo” (pp. 182-183). La población de estudio estuvo conformada por 12 semanas de producción del período entre agosto 2015 y abril 2016. Se eligió la producción en los tiempos indicados por ser los tiempos en los cuales se ha ido desarrollado la investigación con la labor académica que acompaña al periodo de recolección de datos, diagnóstico e implementación de la metodología requerida para mejorar la producción.

2.3.2. Muestra

Valderrama (2014), dice que la muestra “es un subconjunto representativo de un universo o población. Es representativo, porque refleja fielmente las características de la población cuando se aplica la técnica adecuada de muestreo de la cual procede” (p. 184). La muestra estuvo conformada por el 100% de la población, es decir, las 12 semanas de producción, entre agosto y octubre 2015 para el pre test y 12 semanas después entre febrero y abril 2016 para el post test, realizados en una empresa metalmecánica que conforma el caso de estudio.

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

2.4.1. Técnicas

Se aplicó la técnica de observación que se basa en “registrar sus propias observaciones de una forma adecuada” (Monje, 2011, p. 32).

2.4.2. Instrumentos

Se utilizó como instrumentos los siguientes:

Ficha de observación: Que consistió en fichas que permitieron registrar los datos de los procesos observados.

Hoja de registros: pues “su función consiste en la recopilación ordenada y estructurada de toda la información importante y útil que se genera en los procesos y sus actividades” (Cuatrecasas, 2010, p. 79).

Archivos: Documentos que sirvieron para la observación del proceso de litografía.

Tabla 5. Técnica e instrumento de recolección de datos.

Objetivo específico	Fuente	Técnica	Herramienta	Logro
Determinar de qué manera la gestión de calidad reduce los costos directos de fabricación en el área de litografía de una empresa metalmeccánica en Los Olivos, Lima 2016	La empresa	Observación	Hoja de registro Check List	Reducir los costos directos de fabricación a través de una mejor gestión de calidad
Determinar de qué manera la gestión de calidad reduce los costos indirectos de fabricación en el área de litografía de una empresa metalmeccánica en Los Olivos, Lima 2016.	La empresa	Observación	Hoja de registro Check List	Reducir los costos indirectos de fabricación mediante la gestión de calidad

Fuente: Elaboración propia.

2.4.3. Validez

“A la validez se le puede caracterizar en un continuo va de débil a aceptable y de aceptable a fuerte. La consulta a expertos se utiliza básicamente para establecer si los ítems del instrumento representan adecuadamente el constructo que se pretende medir” (Barraza, 2007, p. 11).

Por esta razón, se ha usado el juicio de tres expertos, Ingenieros Industriales de la Universidad César Vallejo, cuya validación figura en documento según Anexo 5.

2.4.4. Confiabilidad

Valderrama (2014), señala que la confiabilidad de un instrumento se da cuando “produce resultados consistentes cuando se aplica en diferentes ocasiones (estabilidad o reproducibilidad)” (p. 215).

Para este caso, la confiabilidad está dada porque son un instrumento que permite recolectar los datos del área de Litografía, los cuales son certificados por los técnicos de la empresa y tiene como indicadores la escala de la razón.

2.5. Métodos de análisis de datos

Para el análisis de datos se utilizó el método estadístico descriptivo e inferencial.

Estadística descriptiva, pues se describieron las características de las variables. Este tipo de estadística “permite introducir aquellos conceptos fundamentales de la estadística como son la media aritmética, la varianza, la desviación estándar y el coeficiente de variación” (Rustom, 2012, p. 7)

Estadística inferencial, para el contraste de las hipótesis y verificar que es verdadero o falso. Es la estadística “mediante el cual un investigador obtiene un conjunto de datos a partir de los cuales dese obtener conclusiones válidas para un conjunto más amplio o población” (Rustom, 2012, p. 25)

2.6. Aspectos éticos

De acuerdo a las características de la investigación se consideró los aspectos éticos que son fundamentales, considerando la autorización de la empresa en estudio para realizar la investigación, habiéndosele informado oportunamente.

La información que se recogió es confidencial y no se usó para ningún otro propósito fuera de los requeridos para esta investigación.

III. RESULTADOS

3.1. Proceso de implementación de la metodología de ingeniería gestión de calidad

El proceso de implementación se inició con la programación de las actividades que posibilitaran su ejecución en los meses de noviembre y diciembre 2015 y enero 2016. Primero, se formuló una propuesta de implementación, la que luego de aprobada, las actividades que forman parte de ella fueron ejecutadas. La propuesta se muestra en la tabla 6.

Para la empresa metalmecánica, dentro del alcance de sus actividades, cumple con la legislación vigente y otros requisitos que la empresa suscriba.

Política de calidad

Es parte del compromiso:

- Ofrecer a nuestros clientes envases de calidad que cumplan con los requisitos acordados, desarrollados mediante asesoría personalizada.
- Brindar un servicio de post venta que garantice la satisfacción del cliente y del consumidor final.
- Identificar, evaluar y controlar en forma continua los riesgos asociados a nuestras actividades, para prevenir la ocurrencia de incidentes, accidentes y enfermedades profesionales, manteniendo la mejora de nuestro desempeño en seguridad y salud ocupacional.
- Cumplir con la legislación vigente y con otros requisitos que la empresa suscriba, aplicable a la inocuidad y calidad de los envases, así como a la seguridad y salud ocupacional aplicable a nuestras actividades.
- Dar cumplimiento a nuestros compromisos a través del trabajo en equipo con clientes y proveedores, capacitando y sensibilizando a nuestro personal para la mejora continua de la eficacia de nuestro Sistema de Gestión de Calidad

Tabla 6. Propuesta de Cronograma de implementación de la Gestión de la Calidad.

	Actividades	Responsable	PERIODO											
			Noviembre 2015			Diciembre 2015			Enero 2016					
1.0	Realizar un primer diagnóstico de la productividad													
1.1	Realizar el diagnóstico de la productividad	Auditor de proceso												
1.2	Elaborar informe del diagnóstico de la productividad	Auditor de proceso												
2.0	Revisión y análisis del informe de la productividad													
2.1	Revisión del informe de la productividad	Jefe de Calidad / Responsable												
2.2	Acciones a tomar para la mejora de la productividad con la implementación de la Gestión de Calidad													
3.0	Capacitaciones para la Gestión de la Calidad													
3.1	Capacitación en Gestión de Calidad	Jefe de Calidad												
4.0	Revisión y/o modificación de la encuesta para la realización de la auditoría para la Gestión de la Calidad													
4.1	Revisión de la encuesta a utilizar en la Auditoría	Jefe de Calidad												
4.2	Difusión de la encuesta que será utilizada para la Auditoría.	Jefe de Calidad												
5.0	Elaboración de Procedimientos e instructivos para la Gestión de la Calidad													
5.1	Aplicación o implementación de los procedimientos	Jefe de Calidad												
6.0	Realización de Auditorías para la Gestión de la Calidad													
6.1	Realización de la primera Auditoría al SGC	Jefe de Calidad												
6.2	Elaborar informe de los resultados de la auditoría	Jefe de Calidad												
7.0	Difusión de los resultados de la auditoría para la Gestión de la Calidad													
7.1	Realización de la difusión	Jefe de Calidad												
8.0	Acciones a tomar sobre los hallazgos detectados para la Gestión de la Calidad													
8.1	Corrección de los hallazgos detectados	Jefe de Calidad												

Valores

Se deberá cuidar los valores y el perfil corporativo que la empresa desea proyectar a través de sus colaboradores, entre ellos se encuentran:

- Calidad.
- Actitud de Servicio.
- Trabajo en Equipo.
- Profesionalismo.
- Excelencia.

3.1.1. Proceso productivo

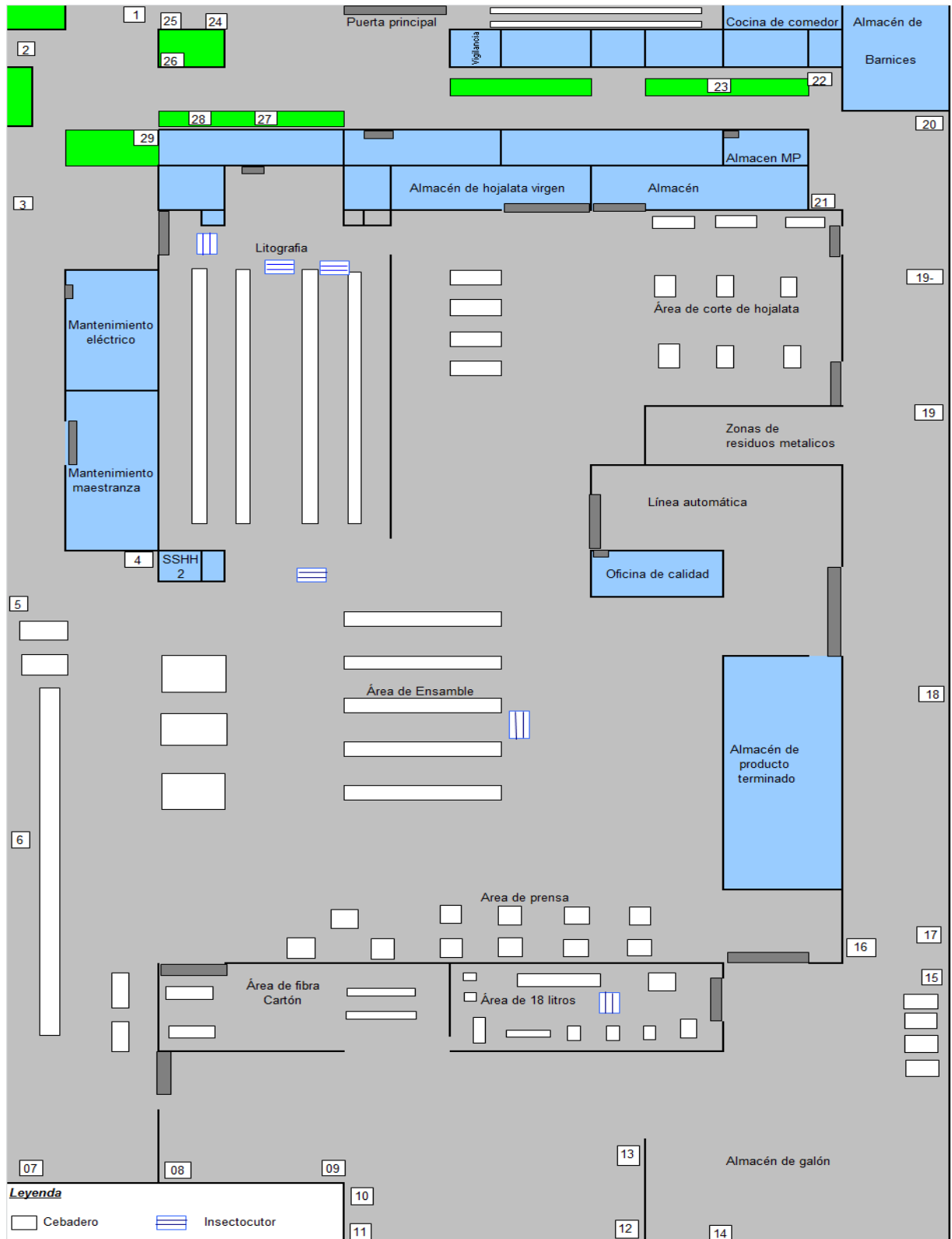
La empresa se dedica a la creación y fabricación de envases de hojalata para la industria en general. Cuenta con un Sistema de Gestión de Calidad que permite la evaluación y mejora continua, satisfaciendo las expectativas y necesidades de sus clientes, protegiendo y conservando el medio ambiente, la salud y seguridad de nuestros colaboradores y de las partes interesadas.

La empresa busca impulsar sus ventas hacia un crecimiento continuo, estableciendo relaciones de confianza y de largo plazo con los clientes, lo cual permitirá mantener e incrementar su fidelidad con los clientes e incrementar en corto plazo las ventas y conquistar nuevos mercados.

La empresa brinda los siguientes servicios:

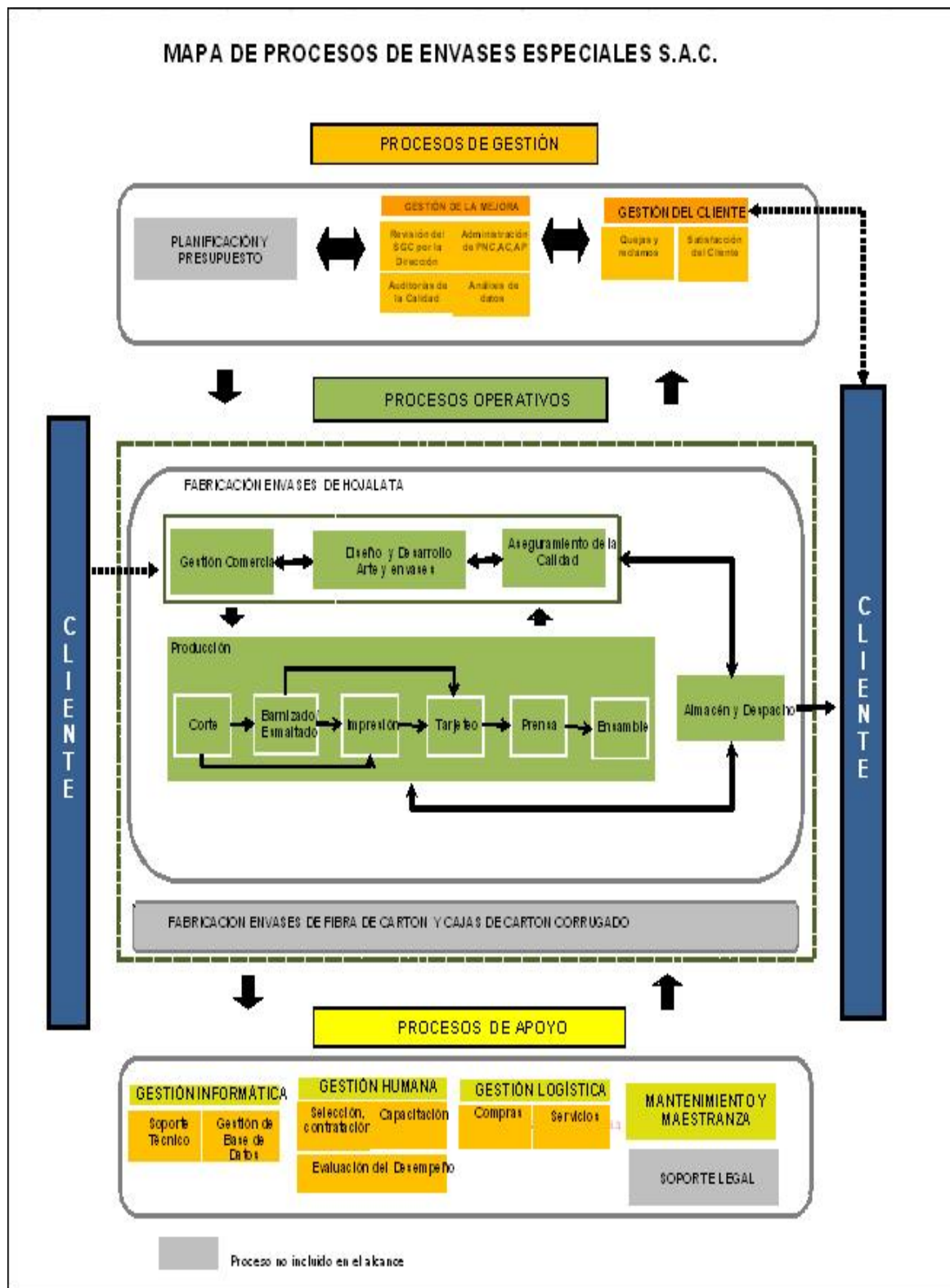
- Venta de Envases de hojalata litografiados para la Industria Química, Industria Alimentaria, envases publicitarios y para merchandising.
- Servicios de Post venta Información Técnica del producto para los clientes.

Figura 4. Distribución de planta.



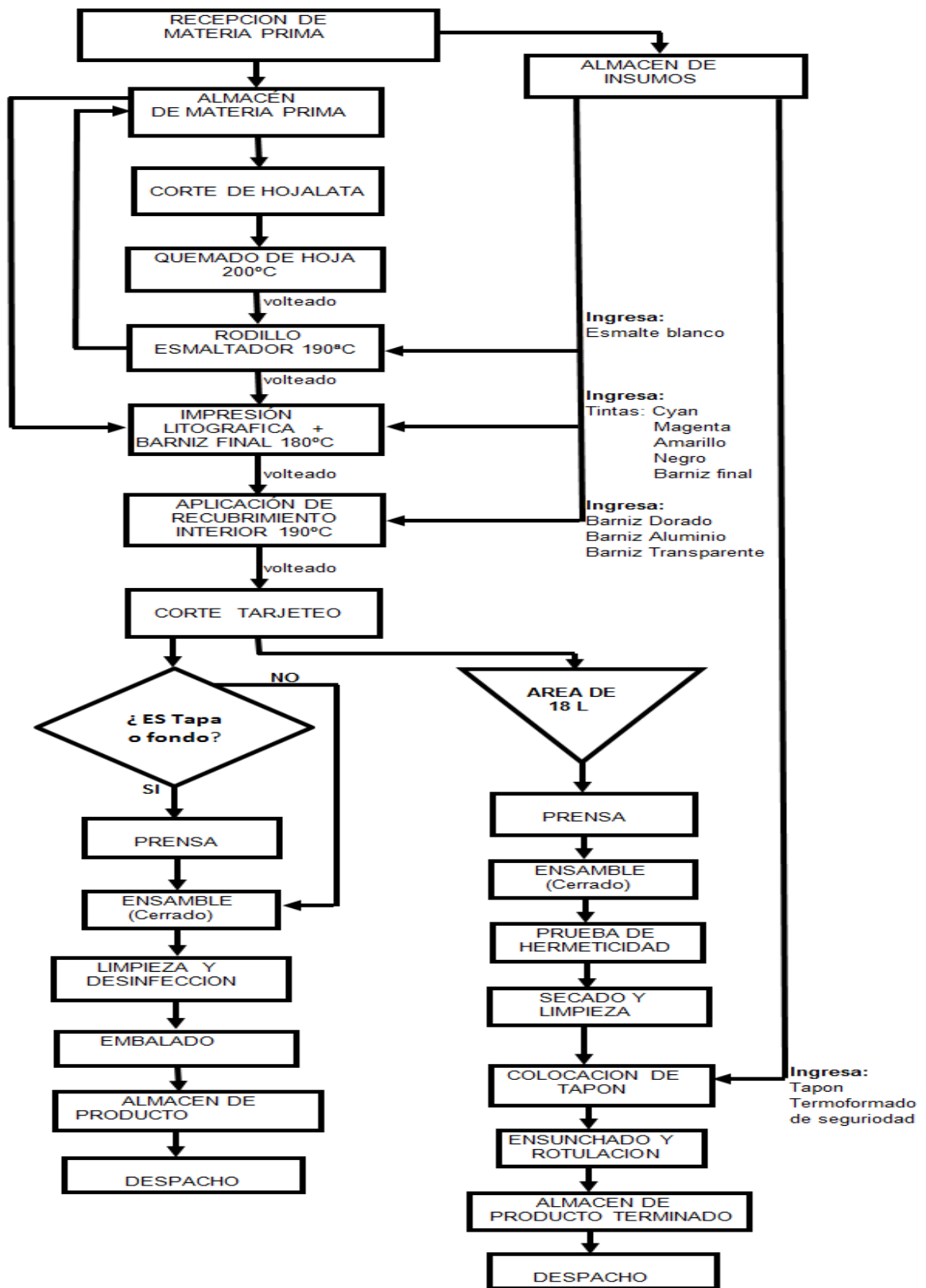
Fuente: Empresa metalmecánica

Figura 5. Mapa de procesos.



Fuente: Empresa metalmeccánica

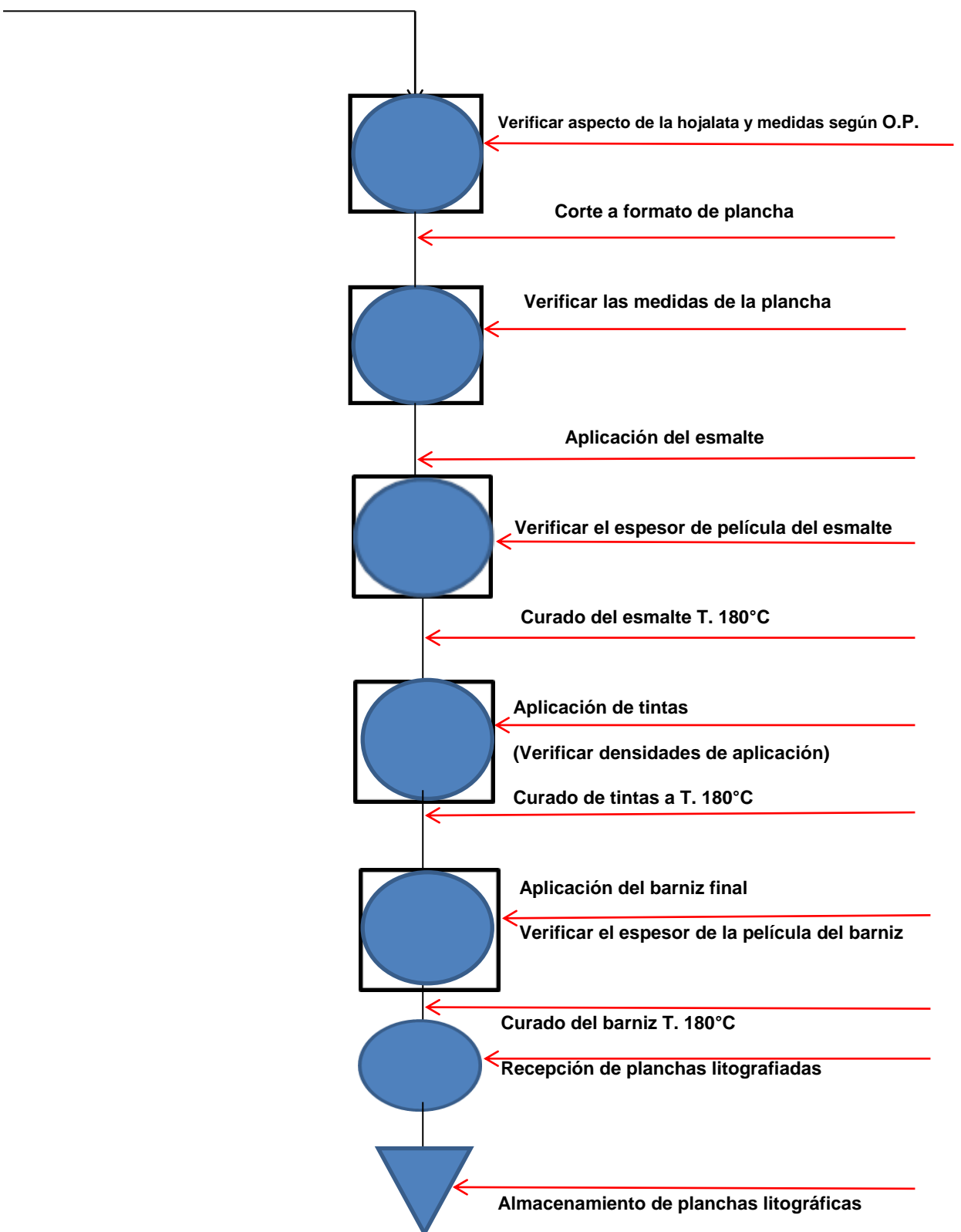
Figura 6. Flujograma de proceso del envase de hojalata litografiada.



Fuente: Empresa metalmecánica.

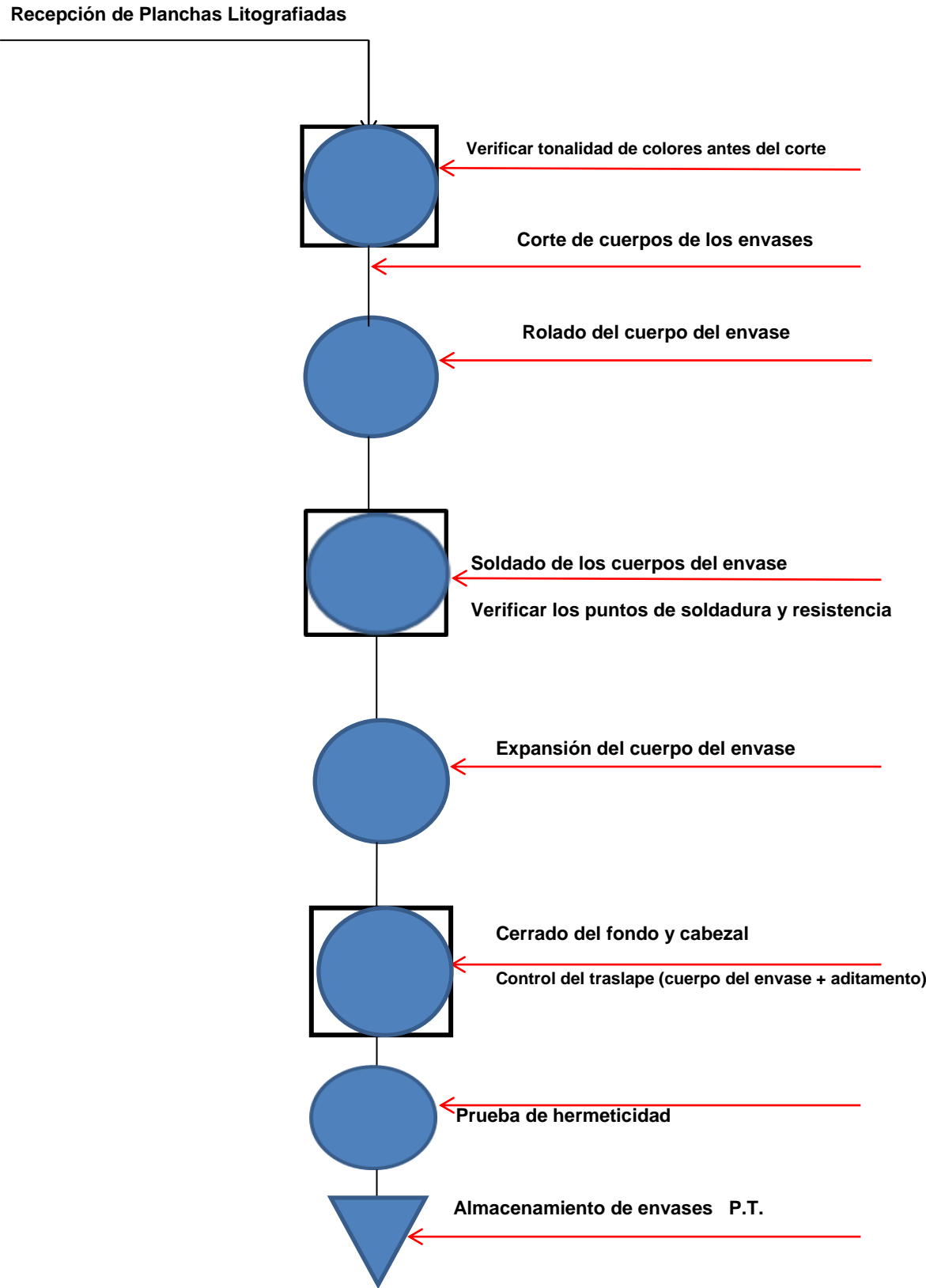
Figura 7. Diagrama de Operaciones de Proceso de Litografía.

Recepción de Materia Prima (hojalata virgen)



Fuente: Empresa metalmecánica.

Figura 8. Diagrama de operaciones de proceso “Ensamblaje de envases”



Fuente: Empresa metalmecánica.

Figura 9. DAP (antes de la implementación de mejoras).

EMPRESA:		METALMECÁNICA					
AREA:		PRODUCCIÓN					
SECCION		LITOGRAFÍA					
N°	ACTIVIDAD O DESCRIPCION	●	➔	◐	◑	▼	TIEMPO
001	Corte a formato				●		6 horas
002	Esmaltado de lámina	●					3 horas
003	Proceso de curado a 150° - 180°	●					1 hora
004	Proceso de impresión (Cian)	●					3 horas
005	Proceso de curado a 150° - 180°	●					1 hora
006	Aplicación del color magenta	●					3 horas
007	Proceso de curado a 150° - 180°	●					1 hora
008	Aplicación del color amarillo	●					3 horas
009	Proceso de curado a 150° - 180°	●					1 hora
010	Aplicación del color negro	●					3 horas
011	Proceso de curado a 150° - 180°	●					1 hora
012	Barniz final	●					3 horas
013	Proceso de curado a 150° - 180°	●					1 hora
014	Evaluación					●	1 hora

Total de horas: 31 horas

Fuente: Empresa metalmecánica.

A. Procedimiento del proceso de Litografía de la empresa metalmeccánica

Programación Planta

El jefe de PCP (Planeación y control de la producción) o la persona que él designe revisan el stock de la hojalata virgen o en proceso del producto a trabajar y determina la cantidad de material a emplear.

Para garantizar lo planificado por el jefe de PCP entrega al maquinista de Litografía, la relación de todas sus órdenes de producción en proceso, que en adelante denominaremos "Listado Resumen De Programas de Producción." El maquinista registra todas las paradas de máquina y la producción del día en el cuaderno Reporte Control de Producción.

Con la información se genera y se emite la Orden de Trabajo y la Solicitud de materiales, se elabora el Programa de Producción, estos documentos se entregan al maquinista responsable de línea, para los controles correspondientes.

Recepción de Hojalata y Solicitud de los demás Insumos

El maquinista encargado de línea o la persona que él designe verifica los fardos de hojalata entregados por el encargado de abastecimiento para la producción. El maquinista corrobora que los datos del fardo de hojalata coincidan con la información de la OT de no estar conforme procede a la devolución de los fardos de hojalata al almacén, lo registra en el PRO-P-001-1 Control de Recepción de Materiales.

El maquinista encargado de línea o la persona que él designe verifican los datos de la Orden de Trabajo con la ficha técnica correspondiente, solicita insumos al almacén con la Solicitud de materiales, según detalle en la Tabla 3.

El maquinista o encargado de línea recibe los insumos, verifica que lo requerido se encuentre conforme a lo solicitado en la OT, registra lo recibido en el PRO-P-001-1 Control de Recepción de Insumos, de no estar conforme procede a la devolución del insumo (Ver Anexo 3).

Tabla 7. Consumo promedio por toneladas según uso.

Item	USO	Espesor	Medidas	Temple	Consumo/Mensual TN
1	Anillo	0.20 A 0.24	790 A+ X 790	2-3.	35
2	Fondo Delgado	0.18 a 0.19	740 A+ X 740		35
3	Unguentos	0.18 A 0.19	740 A+ X 900		25
4	Cabezales	0.21 A 0.23	780 A+ X 780		70
5	C.Acanalados	0.18 A 0.19	800 A+ X 735		70
6	C. No acanalados	0.20 A 0.23	800 A+ X 735		25

Notas :

Item 1	HBIS y Reynolds
Item 2,3,4,6	Reynolds
Item 5	Titan

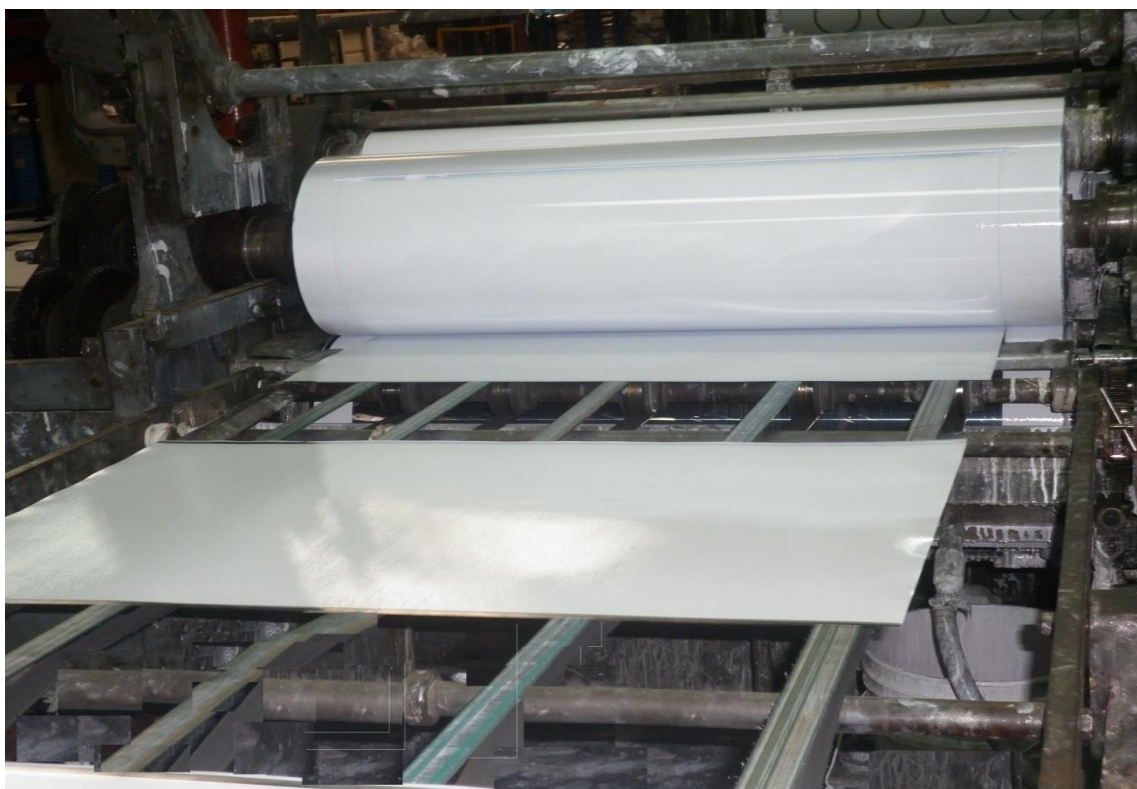
Fuente: Empresa metalmecánica.

Aplicación de Base (Esmalte - Barniz)

Al inicio de la producción el maquinista o encargado de línea verifica el formato de impresión que se producirá, de ser necesario considera el cambio de rodillos, lo registra en el PRO-P-002-3 Control de Cambio de Formato Maquina.

En el caso que el fardo de hojalata se encuentre con descuadre ingresará identificado con plumón indeleble el tope del descuadre, el maquinista tendrá en cuenta direccionar el ingreso de las láminas en ese sentido.

Foto 1. Proceso de esmaltado.



Fuente: Empresa metalmecánica.

El maquinista o encargado de línea controla el peso de película en húmedo, revisa los valores de viscosidad al inicio de la operación y cada vez que se abastezca a la bandeja de esmalte o barniz de acuerdo al AC-ME-004 Determinación del espesor de la película húmeda y el AC-ME-002 Determinación de la viscosidad, registrando estos datos en el PRO-P-002-2 “Control de procesos – Litografía”.

En la aplicación del esmalte (base) o barniz para un envase con cierre Soldado, el maquinista realiza el control visual de la reserva, tomando como muestra cinco hojas cada treinta minutos en la cual verifica que el Esmalte o Barniz no invada la zona de reserva (Zona libre de barniz, esmalte o impresión) este control lo registra en el PRO-P-002-2 Control de Proceso Litografía.

El maquinista o encargado de línea durante todos los procesos del área de Litografía registra las incidencias de la producción en el cuaderno Reporte Control de Producción.

Foto 2. Aplicación del esmalte en las láminas.



Fuente: Empresa metalmecánica.

Impresión

Antes de iniciar la producción de impresión se realiza el control del pH y la conductividad de la solución de fuente, se registra en PRO-P-002-4 Control de pH y Conductividad.

Se inicia el proceso de impresión y con ello una verificación visual de la hojalata durante todo el proceso productivo. El maquinista o encargado de línea cada cinco minutos verifica la tonalidad del color, textos, registro movido, diseños, manchas de impresión de forma visual y lo registra en PRO-P-002-2 Control de Proceso Litografía.

Foto 3. Proceso de secado.



Fuente: Empresa metalmecánica.

En el caso que la impresión lleve tinta especial, será matizado por el maquinista o encargado de línea, el matizado se realizara teniendo como referencia la pantonera, al finalizar el matizado se prueba en línea y se verifica las primeras hojas para realizar ajustes si fuera necesario. El área de Calidad valida el matizado en línea de producción, de presentarse alguna desviación informa al encargado de línea para su corrección.

Foto 4. Ingreso de película húmeda al horno.



Fuente: Empresa metalmecánica.

Foto 5. Salida del secado al apilador.



Fuente: Empresa metalmecánica.

Embalaje

Con la aprobación del área de Calidad, el encargado de abastecimiento de materiales embala el producto en proceso y lo identifica con el “FRP”. De no estar conforme el producto se identifica con el Sticker de color amarillo de observado para su posterior evaluación con los jefes de las áreas involucradas con el proceso.

El maquinista o el encargado de línea al concluir el turno, reporta la cantidad producido en el cuaderno Reporte Control de Producción entrega el PRO-P-002-1 Control de Proceso Litografía, al Jefe de Producción o Gerente de Operaciones.

La merma como resultado del proceso es verificado por el área de Calidad quien determina si será chatarreada o recuperada.

El Inspector de Calidad es el responsable de aprobar, observar o rechazar un producto que no cumpla las características especificados para un determinado producto, levanta una no conformidad e identifica el producto con el sticker que corresponde

- **Sticker de color verde (Producto Conforme):** Indica la conformidad, liberación y/o aprobación del producto en proceso y/o reingreso.
- **Sticker de color Amarillo (Producto Observado):** Indica el bloqueo de lote y se mantiene en espera hasta determinar su estado final del producto.
- **Sticker de color rojo (Producto No Conforme):** Indica que el producto no está conforme y se procede al chatarreo.

Asimismo, todos los residuos sólidos generados en el proceso, son segregados in situ, según su peligrosidad en los contenedores designados para tal fin y en conformidad con el Plan de Manejo de Residuos Sólidos, para su posterior reciclaje y disposición final, mediante una EC-RS registrada en la Dirección General de Salud (DIGESA).

La empresa produce mensualmente 480.00 envases, con un costo de producción promedio de S/. 67,049.58, los cuales son distribuidos para su venta al mercado Nacional e internacional, siendo un 80% para el mercado Nacional y 20% para exportación. Los principales clientes del exterior son los países de México, Panamá, Ecuador.

Tabla 8. Ventas de la empresa.

Cantidad de ventas /mes	480.000 unidades		Costo de producción/mes S/.
Lugar de venta	% ventas	Unidades / mes	67,049.58
Nacional	80%	38,4000	53,639.66
Exportación	20%	96,000	13,409.92

Fuente: Empresa metalmecánica.

Tabla 9. Principales clientes.

Mercado Nacional	Mercado Internacional
ALICORP S.A.	NESTLE MEXICO
HERSIL S.A.	NESTLE ECUADOR
NESTLE PERU S.A.	UNIDAL ECUADOR S.A.
ALPAMAYO S.A.	
SAYON S.A.	
TODINO S.A.	
GLORIA S.A.	
ANYPSA S.A.	
QROMA	
COMPAÑIA NACIONAL DE CHOCOLATES DEL PERU S.A.	
ROSATEL S.A.	

Fuente: Empresa metalmecánica.

En la actualidad, la empresa cuenta con 200 trabajadores los cuales en su mayoría provienen del distrito de los Olivos, cumpliendo de esta manera con la responsabilidad social de la empresa con la finalidad de generar empleo a la comunidad en la cual tiene su planta industrial.

3.1.2. Diagnóstico

Se tiene un problema de calidad debido al incremento de productos no conforme. La medición estadística del proceso (cartas de control) prueba que el proceso está funcionando fuera de los límites de especificación en cuanto a la fabricación de ajustes de la producción total. El levantamiento de los procesos productivos sirvió como base para la realización de análisis de causalidad y de actividades críticas para la calidad. El levantamiento servirá en planta para reentrenamiento del personal en el cumplimiento de los procedimientos e instructivos de trabajo.

Antes de profundizar en el diagnóstico de la industria de los envases de hojalata se analiza la industria del envase en general, que está conformada por las industrias de plástico, de papel y cartón, de metal y aluminio, y de vidrio. De esta manera, se desarrolla en capítulos posteriores, un análisis de cómo estas industrias interactúan entre sí y son competencias y complementos dependiendo de la naturaleza del producto y sus usos y de qué industria de productos de consumo proviene, así como el rol que cumple el envase en la cadena distributiva. Así, se ofrece una perspectiva de las características de un envase, su rol, su función, sus propiedades, sus condiciones, y los materiales más usados en la industria. Asimismo, se describe un panorama mundial, latinoamericano, y peruano de la industria del envase, así como una perspectiva general de los principales subsectores de la industria del envase, el de envases plásticos, de papel y cartón, de metal y aluminio y de vidrio.

La industria del envase ha estado en continuo crecimiento y evolución en el mundo y en el mercado peruano. Asimismo, la industria del envase cumple un rol importante en las economías de los países, representando alrededor de entre 1% y 2% del producto bruto interno (PBI) mundial, así como un impacto social, por un lado, por los millones de empleos que genera la industria en el mundo, como los beneficios y valor agregado que brinda a los consumidores finales de la sociedad (Report Linker, 2012). Entiéndase como envase o empaque a aquel elemento que sirve para contener y dosificar, proteger y conservar, manipular y distribuir, identificar e informar y presentar el producto en cualquier fase de su proceso productivo, de distribución o venta (Apoyo Consultoría, 2005).

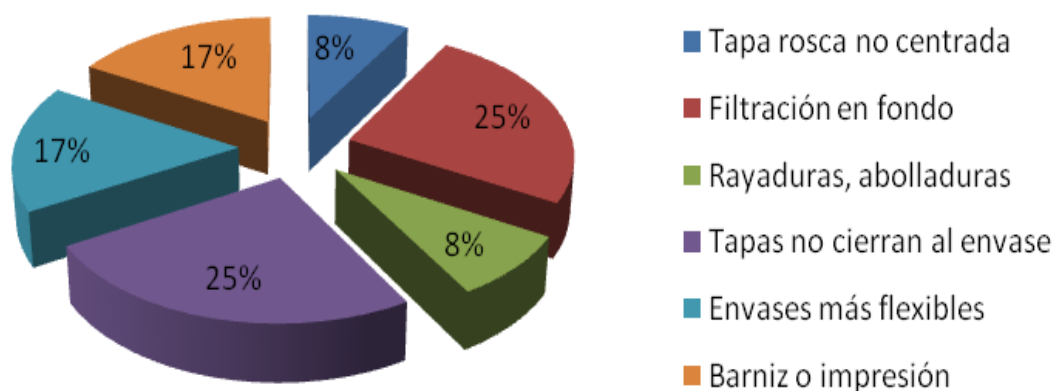
Para un mejor entendimiento de la industria del envase, es necesario conocer el envase en sus diferentes aspectos, como el rol que cumple, sus funciones, sus propiedades, sus condiciones, y los materiales más usados en la industria. Dentro de sus características, se cuentan:

- Previene roturas (protección mecánica).
- Previene deterioro (barrera contra la humedad, gases, luz, olores, sabores).
- Previene contaminación, manipulación y robo.
- Aumenta la vida del producto en el anaquel. Promoción
- Brinda una descripción del producto.
- Brinda una lista de ingredientes.
- Informa acerca de los beneficios y las características del producto.
- Brinda mensajes promocionales y de imagen/posicionamiento.
- Permite identificación del producto.
- Brinda información acerca de la preparación y uso del producto.
- Brinda información nutricional y de almacenamiento.
- Brinda advertencias de seguridad.
- Brinda información de contactos.
- Brinda instrucciones de apertura.
- Brinda información de vencimiento del producto. Conveniencia
- Brinda información acerca de la preparación y cantidad del producto.
- Permite almacenar el producto.
- Permite la división del producto.
- Permite brindar unidades de productos.
- Permite unidades de transporte y comercialización. Manipulación
- Transporte del productor al comercio.
- Visibilidad en el punto de venta.

Tal como se observa en la Figura 13, en el año 2013 en los primeros meses se tuvieron un total de 7 reclamos, de los cuales procedieron 5 reclamos, siendo atendidos dentro del plazo establecido, teniendo un promedio de 6 días hábiles para su atención en Lima y 10 días hábiles para su atención en provincias. Solo

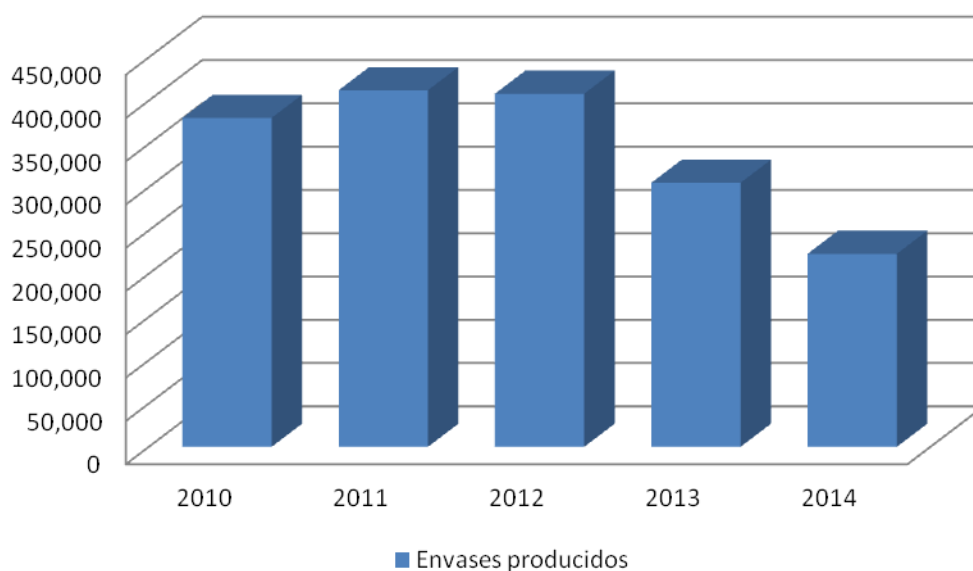
dos reclamos no procedieron, pues estaban relacionados a la flexibilidad del envase, habiéndose verificado que el espesor de la hojalata se encuentra dentro de las especificaciones indicadas en la ficha técnica del producto. Los motivos de los reclamos se muestran en la misma Figura 13.

Figura 10. Informe reclamos de clientes (Enero – mayo 2015).



Fuente: Empresa metalmecánica.

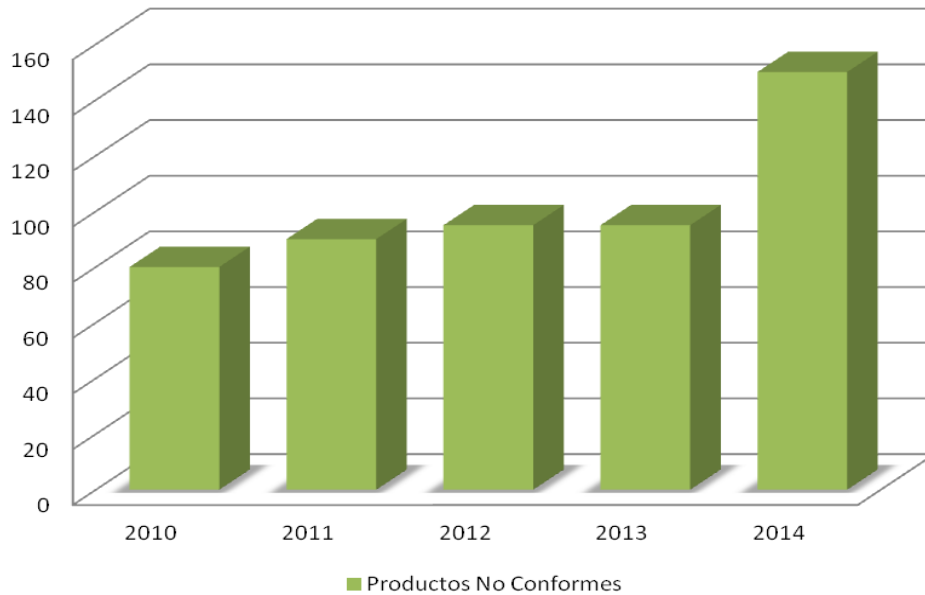
Figura 11. Producción de la empresa (2010-2014).



Fuente: Empresa metalmecánica.

Los productos no conformes a causa de la nueva gestión se incrementaron, debido al descuido de la gestión de calidad como se presenta en el siguiente gráfico.

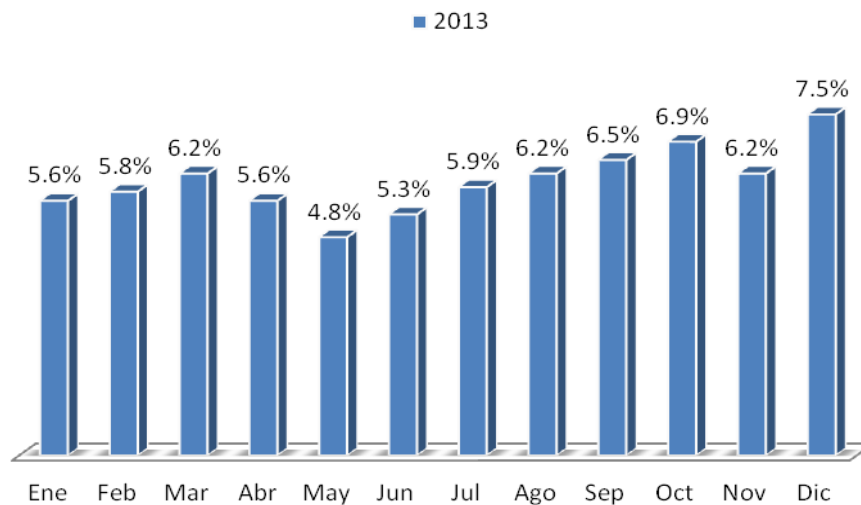
Figura 12. Productos No Conformes (2010-2014).



Fuente: Empresa metalmecánica.

La siguiente figura muestra el porcentaje de merma que refleja a los productos no conformes de la empresa, es decir, la pérdida de materia prima en el empleo de los procesos litográficos según su consumo (Ver Anexo 4).

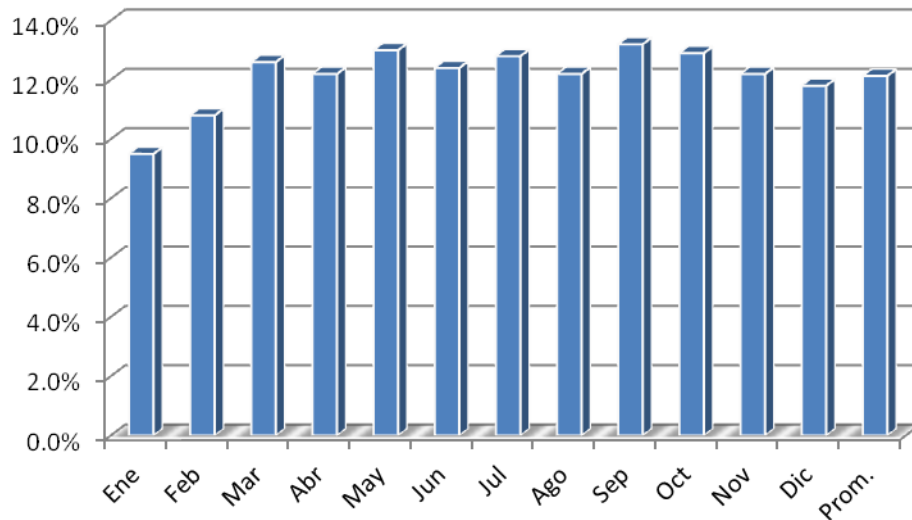
Figura 13. Porcentaje de merma en el año 2013.



Fuente: Empresa metalmecánica.

En la Figura 16 se observa que el porcentaje de merma se ha incrementado de un promedio de 6% en el 2013 a 12% en 2014.

Figura 14. Porcentaje de merma en el año 2014



Fuente: Empresa metalmecánica.

3.2. Aplicación de mejora

3.2.1. Aplicación de propuestas de mejora

La insatisfacción del cliente reflejado en el gran volumen de devoluciones, es la prueba más clara que existe un grave problema dentro de la empresa en estudio; con respecto a la lógica de la propuesta, es necesario, en primer lugar, realizar un diagnóstico en el que la gerencia participe, tanto de los procesos como los recursos necesarios para asegurar la calidad.

En segundo lugar, se procedió a gestionar todos los recursos necesarios para realizar o implementar los planes realizados en la etapa anterior en términos de materiales, personal, infraestructura y equipos, tanto de producción como de medición.

En tercer lugar, una vez gestionados los recursos, se pasa a la implementación de dichos planes habilitando los equipos y el personal correspondiente para cada operación.

Tabla 10. Cronograma de implementación para la Gestión de la Calidad.

	Actividades	Responsable	PERIODO											
			Noviembre 2015			Diciembre 2015			Enero 2016					
1.0	Realizar un primer diagnóstico de la productividad													
1.1	Realizar el diagnóstico de la productividad	Auditor de proceso												
1.2	Elaborar informe del diagnóstico de la productividad	Auditor de proceso												
2.0	Revisión y análisis del informe de la productividad													
2.1	Revisión del informe de la productividad	Jefe de Calidad / Responsable												
2.2	Acciones a tomar para la mejora de la productividad con la implementación de la Gestión de Calidad													
3.0	Capacitaciones para la Gestión de la Calidad													
3.1	Capacitación en Gestión de Calidad	Jefe de Calidad												
4.0	Revisión y/o modificación de la encuesta para la realización de la auditoría para la Gestión de la Calidad													
4.1	Revisión de la encuesta a utilizar en la Auditoría	Jefe de Calidad												
4.2	Difusión de la encuesta que será utilizada para la Auditoría.	Jefe de Calidad												
5.0	Elaboración de Procedimientos e instructivos para la Gestión de la Calidad													
5.1	Aplicación o implementación de los procedimientos	Jefe de Calidad												
6.0	Realización de Auditorías para la Gestión de la Calidad													
6.1	Realización de la primera Auditoría al SGC	Jefe de Calidad												
6.2	Elaborar informe de los resultados de la auditoría	Jefe de Calidad												
7.0	Difusión de los resultados de la auditoría para la Gestión de													
7.1	Realización de la difusión	Jefe de Calidad												
8.0	Acciones a tomar sobre los hallazgos detectados para la Gestión de la Calidad													
8.1	Corrección de los hallazgos detectados	Jefe de Calidad												

Metodología para aplicación de Gestión de Calidad.

Una vez recopilada la información por parte del equipo de Calidad, se procede a realizar el diagnóstico del estado de los procesos tanto de entrada (materia prima) como de salida (producto defectuoso). Todo ello dentro del proceso de la gestión de calidad.

Haciendo uso de las reglas correspondientes para saber si un proceso litográfico se encuentra fuera o bajo control se procedió a analizar cada uno de los procesos con el volumen de producción conforme y no conforme para evaluar lo que realmente estamos mejorando.

El objeto es conocer si la variabilidad está disminuyendo. Una vez realizadas las acciones correctivas y preventivas se necesita que el proceso se encuentre en constante monitoreo, para ello se empieza desde cero y se vuelve a recolectar información para posteriormente reajustar los límites acorde con las mejoras implementadas. Esta es la manera de generar mejora continua sin fin dentro de los procesos.

Paso 1. Capacitación del personal.

Para el desarrollo del primer paso, se realizó previamente una reunión a nivel directivo con la Gerencia Administrativa, Jefes de Áreas, supervisores y personal administrativo en general, así como el Equipo de Calidad conformado para estos efectos. En la reunión, se precisaron temas como la actividad de la empresa, productos, clientes, competencia y el rol desempeñado por cada participante.

Para ello se realizaron capacitaciones, cuyo programa se muestra en la Figura 19.

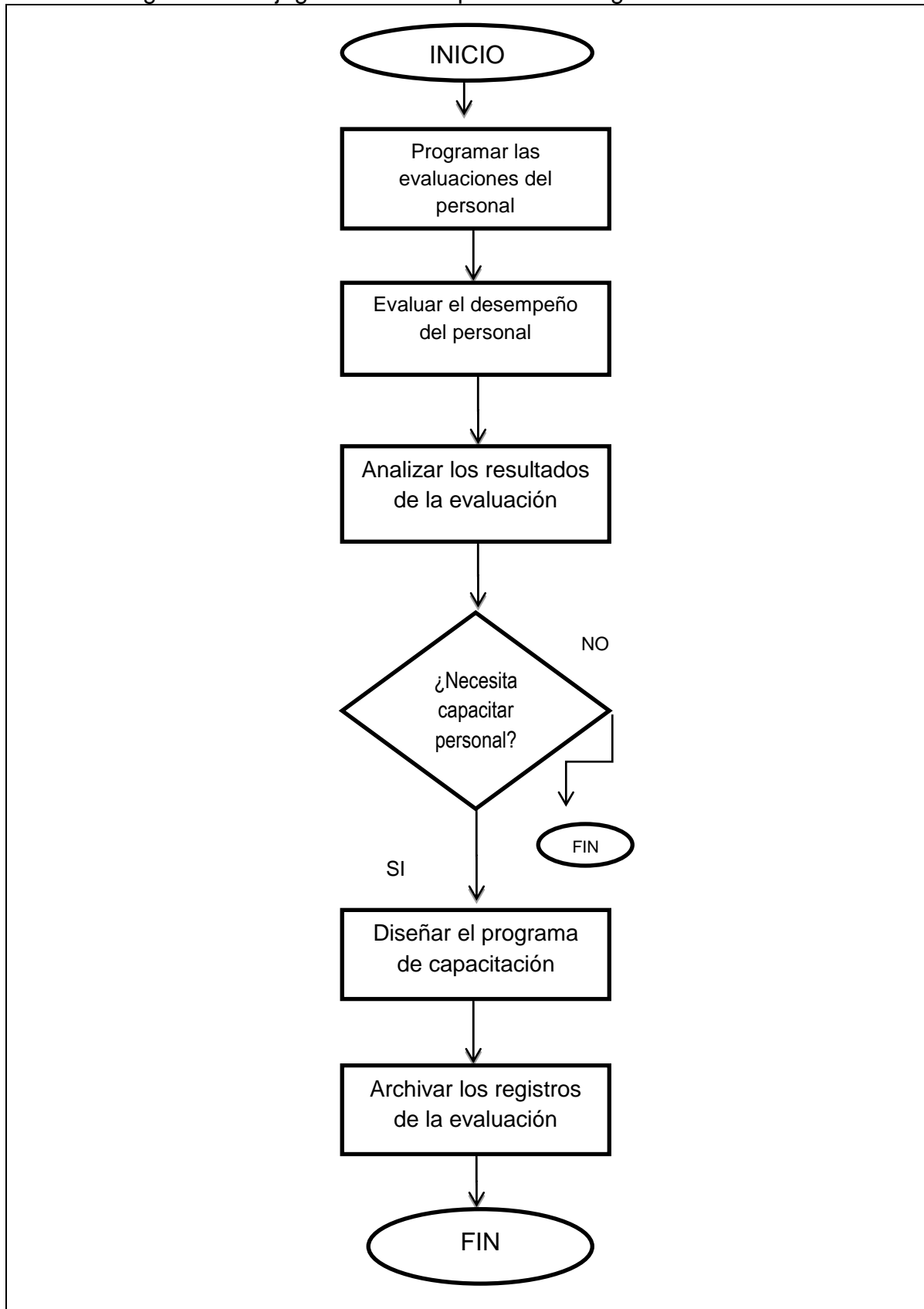
Luego, se procedió a la sensibilización sobre la importancia de la calidad y la necesidad de gestionar la calidad, con los beneficios que ello podría traer para la empresa.

Figura 15. Programa de capacitación para la gestión de calidad.

	FORMATO					Codigo	AC-P-001-2											
						Revision	02											
						Fecha de Aprobacion	14/01/2016											
						Pagina	1 de 1											
PROGRAMA DE CAPACITACION																		
Nº	TEMA	DESTINATARIO	RESPONSABLE	DURACION EN HORAS	FECHA DE REALIZACION	MONITOREO SEMANAL												
						1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	Recepcion y evaluacion de Materia Prima	Personal operario	Asistente de Calidad	1	1ra Semama													
2	Preparacion de la solucion de fuente	Personal operario	Asistente de Calidad	1	2da Semama													
3	Medicion del pH y conductividad	Personal operario	Asistente de Calidad	1	3ra Semama													
4	Manejo del Data pakc	Personal operario	Asistente de Calidad	1	4ta Semama													
5	Limpieza y Desinfección de Maquinas	Personal operario	Asistente de Calidad	1	5ta Semama													
6	Manejo del densitometro	Personal operario	Asistente de Calidad	1	6ta Semama													
7	Aplicación de esmaltes	Personal operario	Asistente de Calidad	1	7ta Semama													
8	Aplicación de tintas	Personal operario	Asistente de Calidad	1	8ta Semama													
9	Aplicacion de barnices	Personal operario	Asistente de Calidad	1	9na Semama													
10	Especificaciones tecnicas de curado	Personal operario	Asistente de Calidad	1	10 Semama													
11	Controles de proceso	Personal operario	Asistente de Calidad	1	11 Semama													
12	Inspeccion y evaluacion del P.T.	Personal operario	Asistente de Calidad	1	12 Semama													
				12														
						Total de cursos:		12										

Fuente: Empresa metalmeccanica.

Figura 16. Flujograma de la capacitación en gestión de calidad.



Fuente: Empresa metalmecánica.

Paso 2. Producto no conforme.

Con la finalidad clara, se establecieron los parámetros para evaluar el cumplimiento de la empresa con respecto a lo que se espera en calidad:

Tabla 11. Parámetros de cuantificación para el diagnóstico inicial.

% Cumplimiento	Definición
0	No se realiza
25	Se realiza informalmente
50	Se realiza generalmente, no está documentado
75	Se realiza parcialmente, si está documentado
100	Se realiza totalmente y está documentado

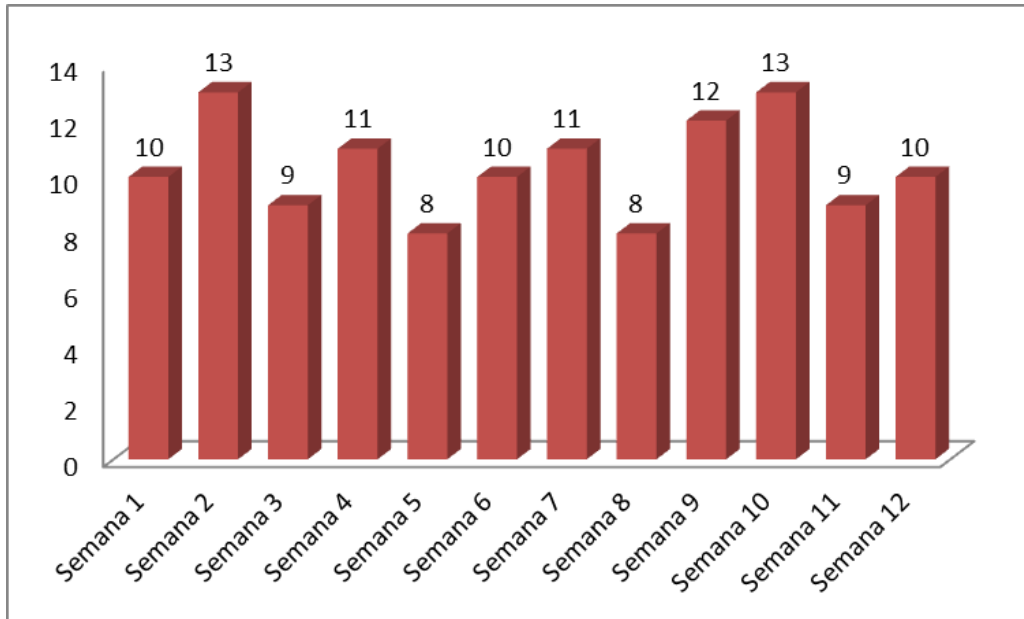
Fuente: Empresa metalmecánica.

Figura 17. Sensibilización de la gestión de calidad.



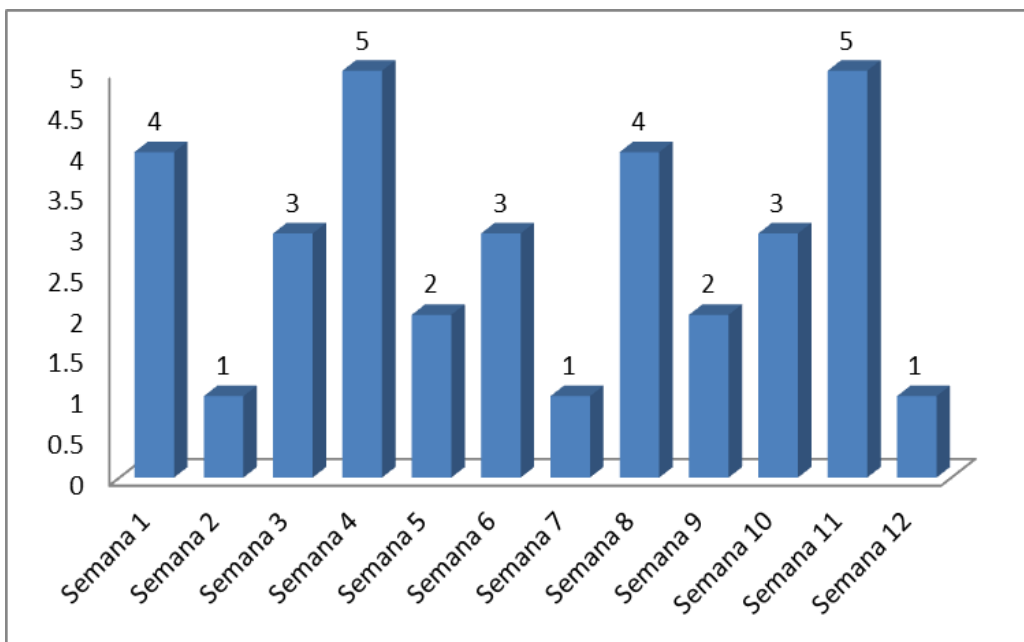
Fuente: Empresa metalmecánica.

Figura 18. Producto No Conforme antes.



Fuente: Empresa metalmecánica.

Figura 19. Producto No Conforme después.



Fuente: Empresa metalmecánica.

Paso 3. Inspección activa y pasiva.

Las auditorías internas se desarrollaron según el programa de auditorías de la empresa metalmecánica. La primera auditoría se realizó hace un año, y la segunda se realizó a inicios de año para mejorar el proceso con enfoque en la reducción de los costos de producción, tanto por la pérdida de materia prima (merma) como por los tiempos improductivos de máquina.

Figura 20. Ejecución de Auditorías Internas.



Fuente: Empresa metalmecánica.

Para llevar a cabo las auditorías internas, se sigue un plan de auditoría elaborado por el equipo auditor. De la auditoría realizada se determinan hallazgos que pueden ser: observación, oportunidad de mejora, no conformidad menor y no conformidad mayor.

Todas las observaciones, oportunidad de mejora, no conformidad menor y no conformidad mayor son tratadas, para ello se hace el análisis de causa raíz y se elabora un plan de acción para que la observación, oportunidad de mejora, no conformidad menor y no conformidad mayor no vuelva a ocurrir.

Tabla 12. Plan de Acción Auditoría-

En la presente tabla se muestra el formato de plan de acción que se utilizó con los hallazgos encontrados que representaban potenciales no conformidades en las inspecciones y auditorías realizadas.

Hallazgo	Plan de Acción/ Responsable	Fecha Apertura	Fecha de cierre

Fuente: Empresa metalmecánica.

Figura 21. DAP mejorado.

EMPRESA:		METALMECÁNICA					
AREA:		PRODUCCIÓN					
SECCION		LITOGRAFÍA					
N°	ACTIVIDAD O DESCRIPCION	●	➔	◐	■	▼	TIEMPO
001	Corte a formato						2 horas
002	Esmaltado de lámina	●					1 hora
003	Proceso de curado a 150° - 180°	●					1 hora
004	Proceso de impresión (Cian)	●					1 hora
005	Proceso de curado a 150° - 180°	●					1 hora
006	Aplicación del color magenta	●					1 hora
007	Proceso de curado a 150° - 180°	●					1 hora
008	Aplicación del color amarillo	●					2 horas
009	Proceso de curado a 150° - 180°	●					1 hora
010	Aplicación del color negro	●					2 horas
011	Proceso de curado a 150° - 180°	●					1 hora
012	Barniz final	●					2 horas
013	Proceso de curado a 150° - 180°	●					1 hora
014	Evaluación					●	1 hora

Total: 18 horas

Fuente: Empresa metalmecánica.

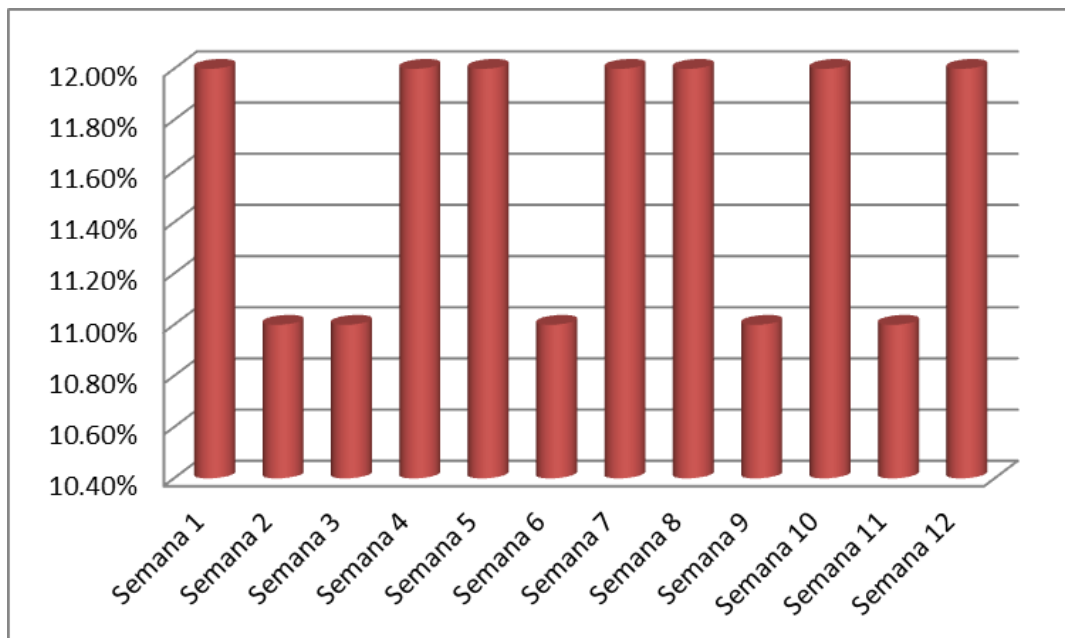
Asimismo, se aplicó el seguimiento de la atención de reclamos según fórmula siguiente:

$$AR = \frac{\text{N}^\circ \text{ de reclamos atendidos en el Plazo establecido}}{\text{Total de reclamos presentados}} \times 100$$

Se estableció un procedimiento para la atención de reclamos con la finalidad de reducir el número de reclamos:

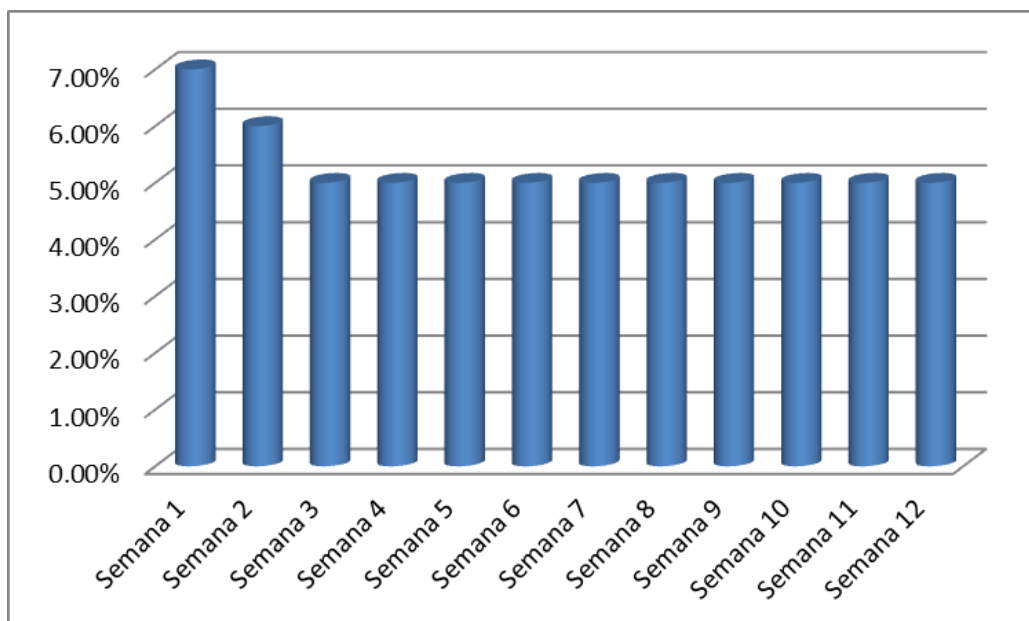
Se atacó el 27% de las reclamaciones recibidas por la empresa, de este porcentaje se obtuvo que con las alternativas de solución planteadas es posible reducir el 71.2% de estos reclamos generando una disminución aproximada de 663 reclamos mensuales que representa el 19.5% del total de las reclamaciones recibidas.

Figura 22. Porcentaje de merma antes.



Fuente: Empresa metalmecánica.

Figura 23. Porcentaje de merma después.



Fuente: Empresa metalmecánica.

3.2.2. Beneficios de la aplicación

Con este proyecto de mejora se buscó reducir el número de productos no conformes y por ende reducir el porcentaje de merma de la empresa del 12% al 5%

- Se imprimen mensualmente 120000 mil láminas al mes.
- El costo de impresión por lámina es de 2.40 soles por lámina.
- El 12% de merma = 14400 láminas que en costo significa s/.34560 soles mensual.
- La reducción del número de productos no conformes y la reducción del porcentaje de merma al 5% =6000 láminas que en costo monetario significa 14,400 soles.

3.3. Comparación de los costos de producción después de la aplicación

3.3.1. Costos de la aplicación

Todo el gasto asumió la empresa en estudio. La propuesta de implementación se puede ver a continuación con una inversión total anual de S/ 3,000.

Tabla 13. Costo de aplicación mensual.

Descripción	S/.
Inspección de todos los procesos	1,500
Verificación	1,500
Total	3,000

Fuente: Empresa metalmecánica/Elaboración propia.

3.3.2. Reducción de los costos de producción

Los ahorros que se producirán a partir de la propuesta derivan del impacto económico que generan las principales causas, es decir no los costos de no calidad reducidos. Para ello es necesario evaluar el ahorro en una serie de escenarios como se verá más adelante.

Tabla 14. Ahorro mensual.

Propuesta	Inversión
Sin implementación	33,000.00
Con implementación	21,000.00
Total	12,000.00

Fuente: Empresa metalmecánica.

3.3.3. Análisis costo-beneficio

Cualquier propuesta de mejora tiene una inversión asignada y lo que busca es no solo recuperar en el largo plazo generar ahorros significativos para la empresa.

Tabla 15. Análisis costo-beneficio.

	Valor presente
Costo total	3,000.00
Beneficio	15,000.00
Relación Costo/Beneficio	5.00

Fuente: Empresa metalmecánica.

3.4. Presentación de resultados

3.4.1. Hipótesis General

Para el contraste de la hipótesis general se muestra a continuación la recolección de los datos correspondiente a los costos de producción, según la fórmula correspondiente:

Tabla 16. Fórmulas de aplicación.

$CDFU = \frac{CMP + CMO}{Total\ Producción}$ <p><i>CDFU= Costo directo de fabricación unitario</i> <i>CMP= Costo de materia prima</i> <i>CMO= Costo de mano de obra</i></p>	$CIFU = \frac{\sum CIF}{Total\ producción}$ <p><i>CIFU= Costo indirecto de fabricación unitario</i> <i>∑ CIF= Sumatoria de costos indirectos de fabricación</i></p>
---	--

Tabla 17. Resultados con aplicación de fórmulas (antes).

MES	SEMANA	CDFU	CIFU	CPU
		1	2	1+2
Agosto 2015	1	1.92	0.79	2.71
	2	1.91	0.8	2.71
	3	1.9	0.81	2.71
	4	1.93	0.77	2.7
Setiembre 2015	5	1.89	0.79	2.68
	6	1.91	0.81	2.72
	7	1.9	0.81	2.71
	8	1.92	0.84	2.76
Octubre 2015	9	1.91	0.82	2.73
	10	1.93	0.81	2.74
	11	1.92	0.82	2.74
	12	1.91	0.8	2.71

Fuente: Empresa metalmecánica.

Tabla 18. Resultados de costos de producción por láminas producidas por semanas (antes).

MES	LÁMINAS PRODUCIDAS			META	CDFU	CIFU	CPU
	SEMANA	Cantidad producida (láminas)	Cumplimiento o programa producción %	28000			
Agosto 2015	1	24,920	0.89	28000	47,846.40	19,687	67,533.20
	2	24,834	0.89		47,432.94	19,867	67,300.14
	3	24,284	0.87		46,139.60	19,670	65,809.64
	4	24,720	0.88		47,709.60	19,034	66,744.00
Setiembre 2015	5	24,184	0.86		45,707.76	19,105	64,813.12
	6	24,918	0.89		47,593.38	20,184	67,776.96
	7	24,747	0.88		47,019.30	20,045	67,064.37
	8	24,827	0.89		47,667.84	20,855	68,522.52
Octubre 2015	9	24,623	0.88		47,029.93	20,191	67,220.79
	10	24,827	0.89		47,916.11	20,110	68,025.98
	11	24,829	0.89		47,671.68	20,360	68,031.46
	12	24,263	0.87		46,342.33	19,410	65,752.73

Fuente: Empresa metalmecánica.

Tabla 19. Resultados con aplicación de fórmulas (después).

MES	SEMANA	CDFU	CIFU	CPU
		1	2	1+2
Febrero 2016	1	1.56	0.48	2.04
	2	1.51	0.48	1.99
	3	1.49	0.5	1.99
	4	1.51	0.51	2.02
Marzo 2016	5	1.55	0.5	2.05
	6	1.49	0.52	2.01
	7	1.53	0.53	2.06
	8	1.5	0.55	2.05
Abril 2016	9	1.41	0.51	1.92
	10	1.52	0.53	2.05
	11	1.47	0.53	2
	12	1.54	0.52	2.06

Fuente: Empresa metalmecánica.

Tabla 20. Resultados de costos de producción por láminas producidas por semanas (después).

MES	LÁMINAS PRODUCIDAS			META	CDFU	CIFU	CPU
	SEMANA	Cantidad producida (láminas)	Cumplimiento programa producción %	28000			
Febrero 2016	1	26,320	0.94	28000	41,059.20	12,634	53,692.80
	2	26,293	0.94		39,702.43	12,621	52,323.07
	3	26,384	0.94		39,312.16	13,192	52,504.16
	4	26,824	0.96		40,504.24	13,680	54,184.48
Marzo 2016	5	26,834	0.96		41,592.70	13,417	55,009.70
	6	26,384	0.94		39,312.16	13,720	53,031.84
	7	26,347	0.94		40,310.91	13,964	54,274.82
	8	26,834	0.96		40,251.00	14,759	55,009.70
Abril 2016	9	26,394	0.94		37,215.54	13,461	50,676.48
	10	26,583	0.95		40,406.16	14,089	54,495.15
	11	26,623	0.95		39,135.81	14,110	53,246.00
	12	26,834	0.96		41,324.36	13,954	55,278.04

Fuente: Empresa metalmecánica.

Tabla 21. Comparación de datos de costos de producción antes y después.

	Costos de producción (S/.)	
	Antes	Después
Semana 1	67,533.20	53,692.80
Semana 2	67,300.14	52,323.07
Semana 3	65,809.64	52,504.16
Semana 4	66,744.00	54,184.48
Semana 5	64,813.12	55,009.70
Semana 6	67,776.96	53,031.84
Semana 7	67,064.37	54,274.82
Semana 8	68,522.52	55,009.70
Semana 9	67,220.79	50,676.48
Semana 10	68,025.98	54,495.15
Semana 11	68,031.46	53,246.00
Semana 12	65,752.73	55,278.04

Fuente: Empresa metalmecánica.

Hipótesis general

La gestión de calidad reduce los costos de producción en el área de litografía de una empresa metalmecánica en Los Olivos, 2016.

Hipótesis Nula (Ho)

H₀: La gestión de calidad no reduce los costos de producción en el área de litografía de una empresa metalmeccánica en Los Olivos, 2016.

Hipótesis Alternativa (H₁)

H₁: La gestión de calidad reduce los costos de producción en el área de litografía de una empresa metalmeccánica en Los Olivos, 2016.

Tabla 22. Estadísticos *descriptivos* (Hipótesis general).

		Estadístico
Costos de producción antes	Media	67049.5758
	Mediana	67260.4650
	Varianza	1205153.002
	Desv. típ.	1097.79461
	Mínimo	64813.12
	Máximo	68522.52
	Rango	3709.40
	Amplitud intercuartil	1920.50
	Asimetría	-.801
	Curtosis	-.008
Costos de producción después	Media	53643.8533
	Mediana	53938.6400
	Varianza	1836423.620
	Desv. típ.	1355.14708
	Mínimo	50676.48
	Máximo	55278.04
	Rango	4601.56
	Amplitud intercuartil	2244.98
	Asimetría	-.864
	Curtosis	.513

Fuente: Empresa metalmeccánica.

Prueba de normalidad

Para corroborar la distribución normal se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk debido a que el tamaño de la muestra es menor a 30 hojas de registros. El criterio para determinar si la (VA) se distribuye normalmente es:

p-valor = > α Aceptar H₀ = Los datos provienen de una distribución normal.

p-valor < α Aceptar H₁ = Los datos no provienen de una distribución normal.

Tabla 23. Prueba de normalidad.

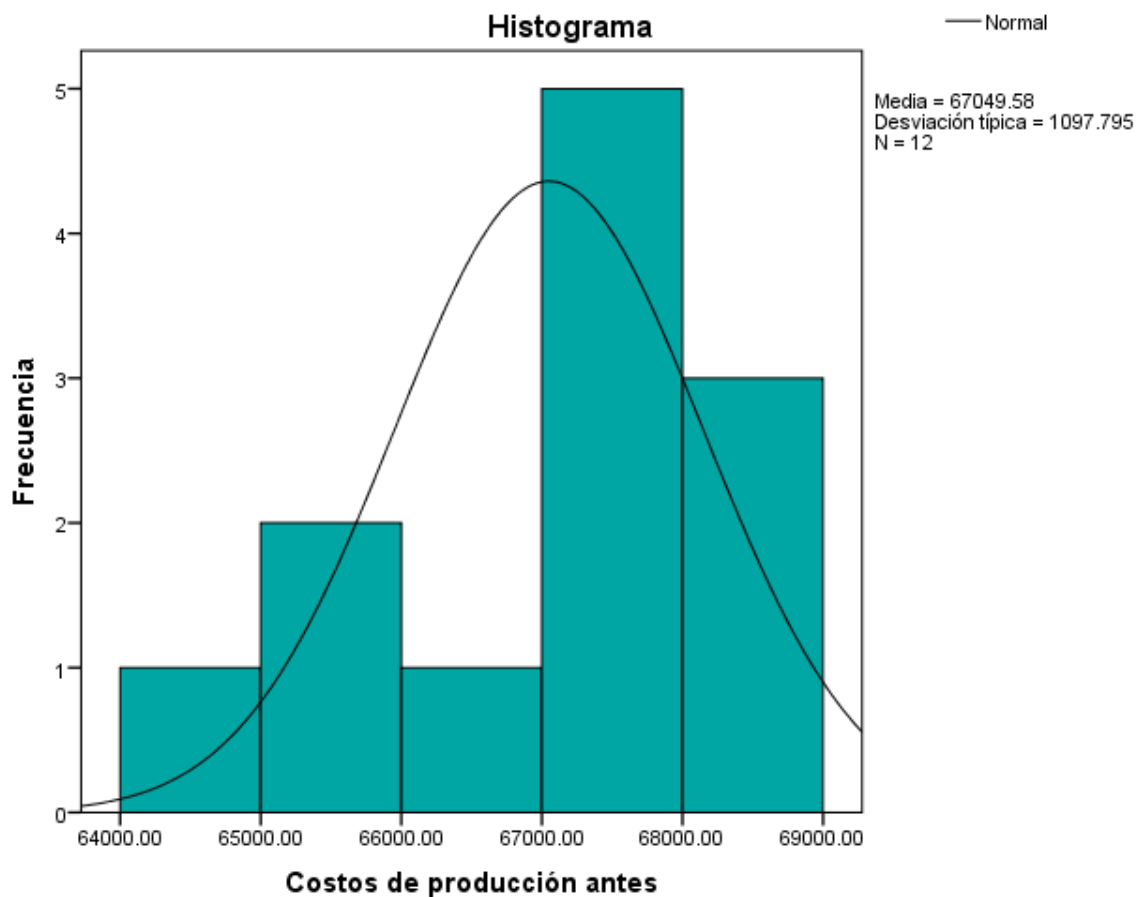
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	Gl	Sig.
Costo de producción antes	.934	12	.421
Costo de producción después	.934	12	.420

Tabla 24. Determinación de normalidad.

P valor (costo de producción-antes) = 0.421	>	$\alpha = 0.05$
P valor (costo de producción-después) = 0.420	>	$\alpha = 0.05$

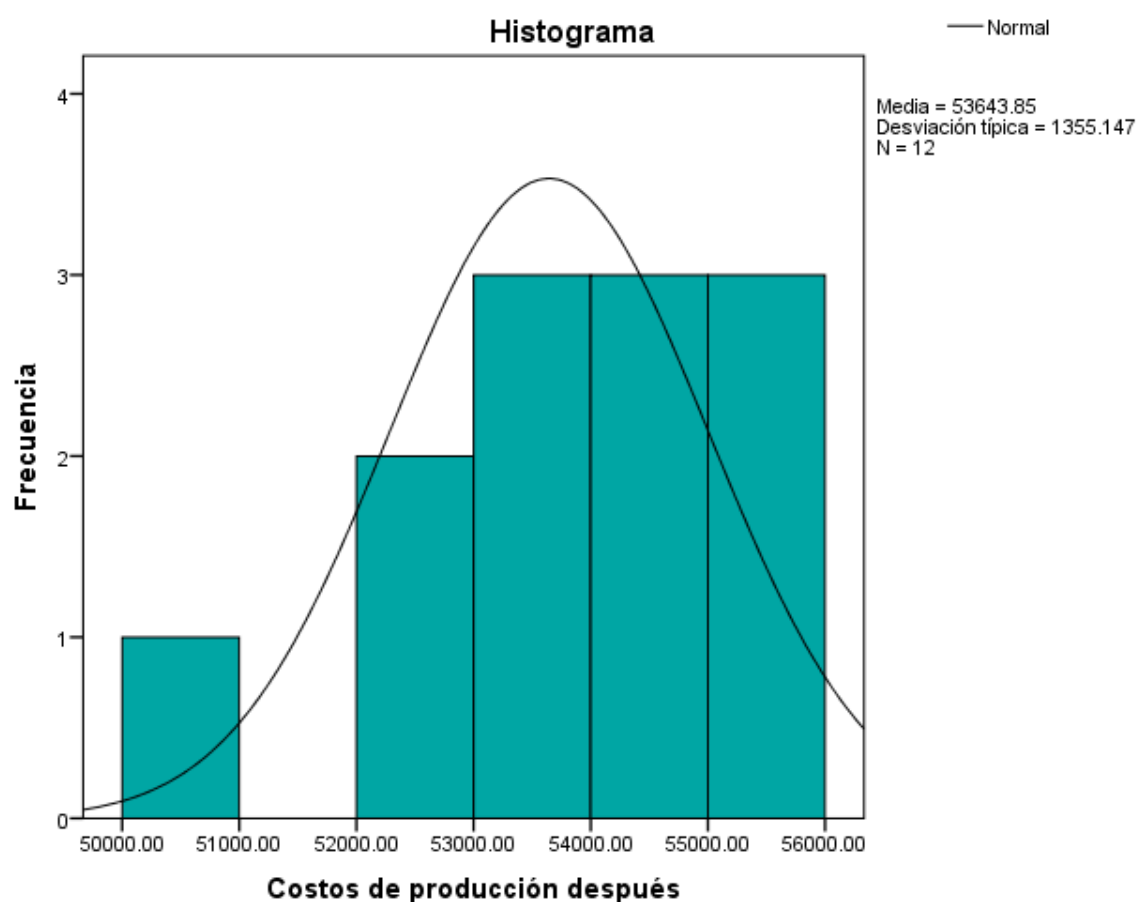
Como p-valor es mayor al valor de α (0.05) se acepta la hipótesis nula por lo cual es posible afirmar que los datos provienen de una distribución normal.

Figura 24. Histograma de costo de producción (antes).



Fuente: Empresa metalmecánica.

Figura 25. Histograma de costo de producción (después)



Fuente: Empresa metalmecánica.

Tabla 25. Prueba T para muestras relacionadas.

		Media	N	Desviación típ.
Par 1	Costos de producción antes	67,049.5758	12	1097.79461
	Costos de producción después	53,643.8533	12	1355.14708

De la tabla 25 se observa que la media de los costos de producción antes de la gestión de calidad es de S/. 67,049, y la media de los costos de producción después de la gestión de calidad es de S/. 53,643.

Tabla 26. Correlaciones de muestras relacionadas.

		N	Correlación	Sig.
Par 1	Costo de producción antes y Costo de producción después	12	-.167	.605

Tabla 27. Prueba de muestras relacionadas.

		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Costo de producción antes - Costo de producción después	13405.72250	1880.68901	542.90815	12210.78971	14600.65529	24.692	11	.000

Como p es menor a 0,05, por lo tanto, hay diferencias estadísticamente significativas entre los costos de producción antes y después de la gestión de calidad.

3.4.2. Hipótesis Específica 1

Para el contraste de la hipótesis específica 1 se utilizó la fórmula siguiente:

$CDFU = \frac{CMP + CMO}{Total\ Producción}$ <p> <i>CDFU= Costo directo de fabricación unitario</i> <i>CMP= Costo de materia prima</i> <i>CMO= Costo de mano de obra</i> </p>

Tabla 28. Datos de costos directos de fabricación.

	Costos directos (S/)	
	Antes	Después
Semana 1	47,846.40	41,059.20
Semana 2	47,432.94	39,702.43
Semana 3	46,139.60	39,312.16
Semana 4	47,709.60	40,504.24
Semana 5	45,707.76	41,592.70
Semana 6	47,593.38	39,312.16
Semana 7	47,019.30	40,310.91
Semana 8	47,667.84	40,251.00
Semana 9	47,029.93	37,215.54
Semana 10	47,916.11	40,406.16
Semana 11	47,671.68	39,135.81
Semana 12	46,342.33	41,324.36

Fuente: Empresa metalmecánica.

Hipótesis específica 1

La gestión de calidad reduce costos directos de fabricación en el área de litografía de una empresa metalmecánica en Los Olivos, 2016.

Hipótesis Nula (H_0)

H_0 : La gestión de calidad no reduce costos directos de fabricación en el área de litografía de una empresa metalmecánica en Los Olivos, 2016.

Hipótesis Alternativa (H_1)

H_1 : La gestión de calidad reduce costos directos de fabricación en el área de litografía de una empresa metalmecánica en Los Olivos, 2016.

Tabla 29. Estadísticos descriptivos (Hipótesis específica 1).

		Estadístico
Costos directos antes	Media	47173.0725
	Mediana	47513.1600
	Varianza	543673.202
	Desv. típ.	737.34198
	Mínimo	45707.76
	Máximo	47916.11
	Rango	2208.35
	Amplitud intercuartil	1188.55
	Asimetría	-.986
	Curtosis	-.313
Costos directos después	Media	40010.5558
	Mediana	40280.9550
	Varianza	1411356.152
	Desv. típ.	1188.00511
	Mínimo	37215.54
	Máximo	41592.70
	Rango	4377.16
	Amplitud intercuartil	1608.30
	Asimetría	-1.016
	Curtosis	1.714

Fuente: Empresa metalmecánica.

Prueba de normalidad

Para corroborar la distribución normal se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk debido a que el tamaño de la muestra es menor a 30 hojas de registros. El criterio para determinar si la (VA) se distribuye normalmente es:

p-valor = > α Aceptar H_0 = Los datos provienen de una distribución normal.

p-valor < α Aceptar H_1 = Los datos no provienen de una distribución normal.

Tabla 30. Prueba de normalidad.

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Costos directos antes	.858	12	.056
Costos directos después	.925	12	.332

Fuente: Empresa metalmecánica.

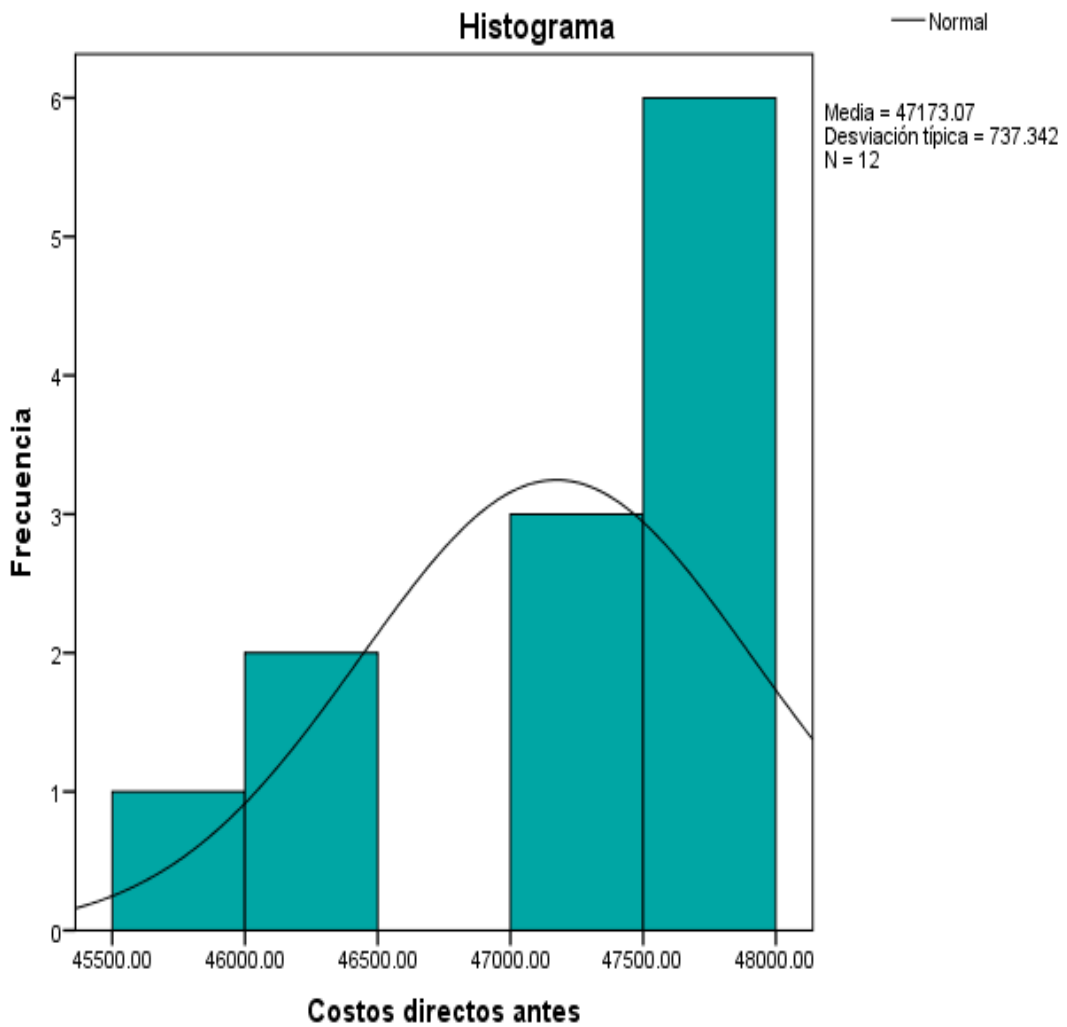
Tabla 31. Determinación de normalidad.

P valor (la eficiencia-antes) = 0.056	>	$\alpha = 0.05$
P valor (la eficiencia-después) = 0.332	>	$\alpha = 0.05$

Fuente: Empresa metalmeccánica.

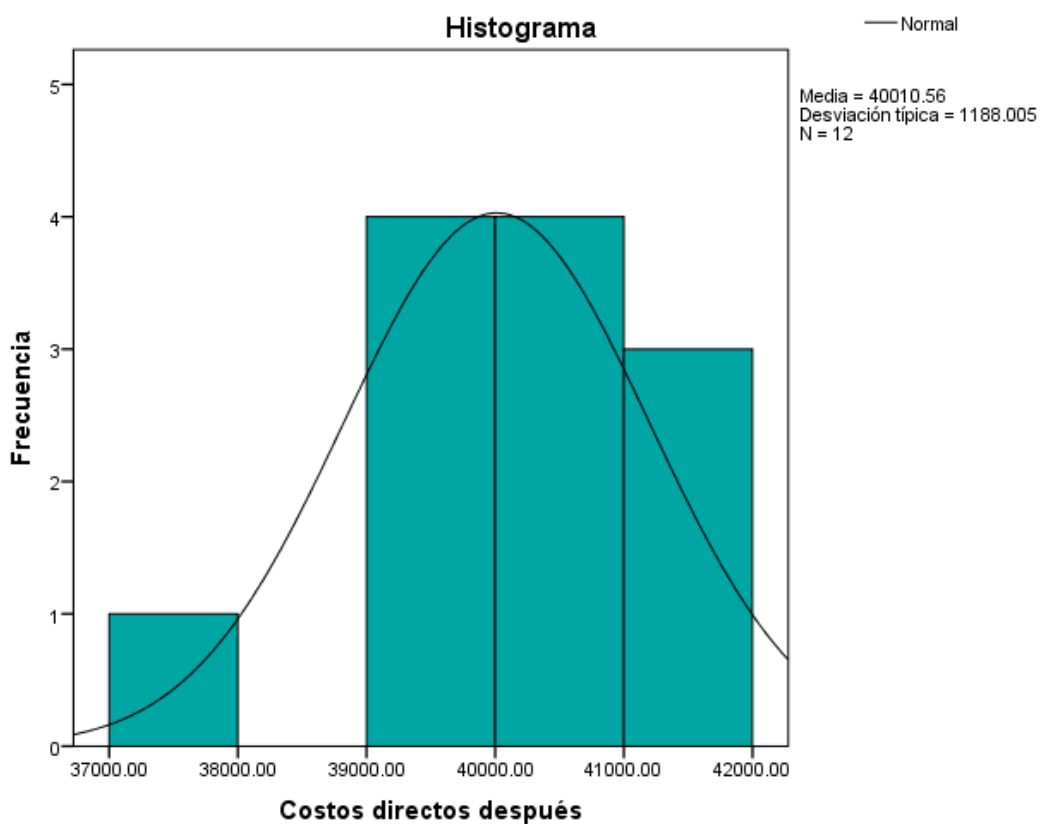
Como p-valor es mayor al valor de α (0.05) se acepta la hipótesis nula por lo cual es posible afirmar que los datos provienen de una distribución normal.

Figura 26. Histograma costos directos antes (Hipótesis específica 1).



Fuente: Empresa metalmeccánica.

Figura 27. Histograma costos directos después (Hipótesis específica 1).



Fuente: Empresa metalmecánica.

Tabla 32. Prueba T para muestras relacionadas.

		Media	N	Desviación típ.
Par 1	Costos directos antes	47,173.0725	12	737.34198
	Costos directos después	40,010.5558	12	1188.00511

Fuente: Empresa metalmecánica.

De la tabla 32 se observa que la media de los costos directos antes de la gestión de calidad es de S/. 47,173, y la media de los costos directos después de la gestión de calidad es de S/. 40,010.

Tabla 33. Correlaciones de muestras relacionadas.

		N	Correlación	Sig.
Par 1	Costo de materia prima antes y Costo de materia prima después	12	-.183	.570

Tabla 34. Prueba de muestras relacionadas.

		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Costos directos antes - Costos directos después	7,162.51667	1508.31976	435.41441	6204.17601	8120.85732	16.450	11	.000

Como p es menor a 0,05, por lo tanto, hay diferencias estadísticamente significativas en los costos directos antes y después del estudio de la gestión de calidad.

3.4.3. Hipótesis Específica 2

Para el contraste de la hipótesis específica 2 se utilizó la fórmula siguiente:

$\text{CIFU} = \frac{\sum \text{CIF}}{\text{Total producción}}$ <p>CIFU= Costo indirecto de fabricación unitario \sum CIF= Sumatoria de costos indirectos de fabricación</p>
--

Tabla 35. Datos de costos indirectos de fabricación.

	Costos indirectos (S/)	
	Antes	Después
Semana 1	19,687	12,634
Semana 2	19,867	12,621
Semana 3	19,670	13,192
Semana 4	19,034	13,680
Semana 5	19,105	13,417
Semana 6	20,184	13,720
Semana 7	20,045	13,964
Semana 8	20,855	14,759
Semana 9	20,191	13,461
Semana 10	20,110	14,089
Semana 11	20,360	14,110
Semana 12	19,410	13,954

Fuente: Empresa metalmecánica.

Hipótesis específica 2

La gestión de calidad reduce los costos indirectos de fabricación en el área de litografía de una empresa metalmecánica en Los Olivos, 2016.

Hipótesis Nula (H_0)

H_0 : La gestión de calidad no reduce los costos indirectos de fabricación en el área de litografía de una empresa metalmecánica en Los Olivos, 2016.

Hipótesis Alternativa (H_1)

H_1 : La gestión de calidad reduce los costos indirectos de fabricación en el área de litografía de una empresa metalmecánica en Los Olivos, 2016.

Tabla 36. Estadísticos descriptivos (Hipótesis específica 2).

		Estadístico
Costos indirectos antes	Media	19876.5000
	Mediana	19956.0000
	Varianza	278990.818
	Desv. típ.	528.19581
	Mínimo	19034.00
	Máximo	20855.00
	Rango	1821.00
	Amplitud intercuartil	714.25
	Asimetría	-.035
	Curtosis	-.182
Costos indirectos después	Media	13633.4167
	Mediana	13700.0000
	Varianza	383507.720
	Desv. típ.	619.28000
	Mínimo	12621.00
	Máximo	14759.00
	Rango	2138.00
	Amplitud intercuartil	809.50
	Asimetría	-.201
	Curtosis	.050

Fuente: Empresa metalmecánica.

Prueba de normalidad

Para corroborar la distribución normal se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk debido a que el tamaño de la muestra es menor a 30 hojas de registros. El criterio para determinar si la (VA) se distribuye normalmente es:

$p\text{-valor} > \alpha$ Aceptar H_0 = Los datos provienen de una distribución normal.

$p\text{-valor} < \alpha$ Aceptar H_1 = Los datos no provienen de una distribución normal.

Tabla 37. Prueba de normalidad.

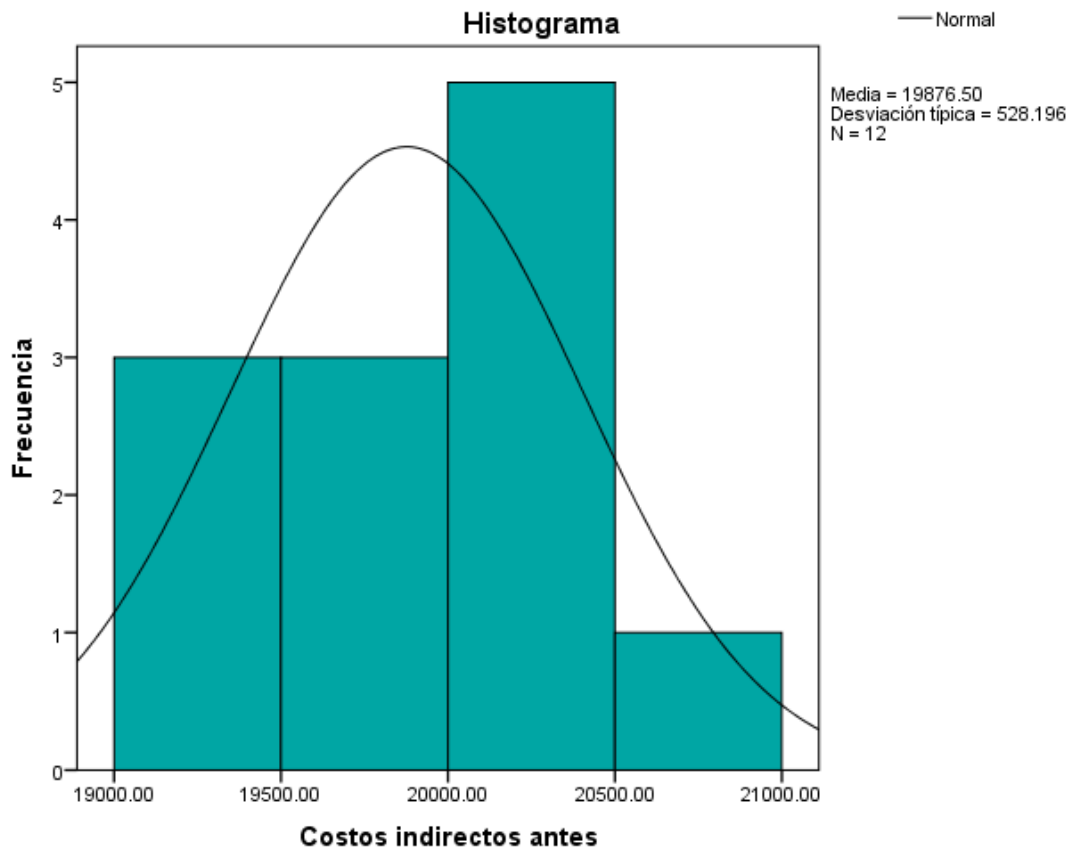
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Costos indirectos de fabricación antes	.968	12	.889
Costos indirectos de fabricación después	.953	12	.685

Tabla 38. Determinación de normalidad.

P valor (costos indirectos de fabricación -antes) = 0.889	>	$\alpha = 0.05$
P valor (costos indirectos de fabricación -después) = 0.685	>	$\alpha = 0.05$

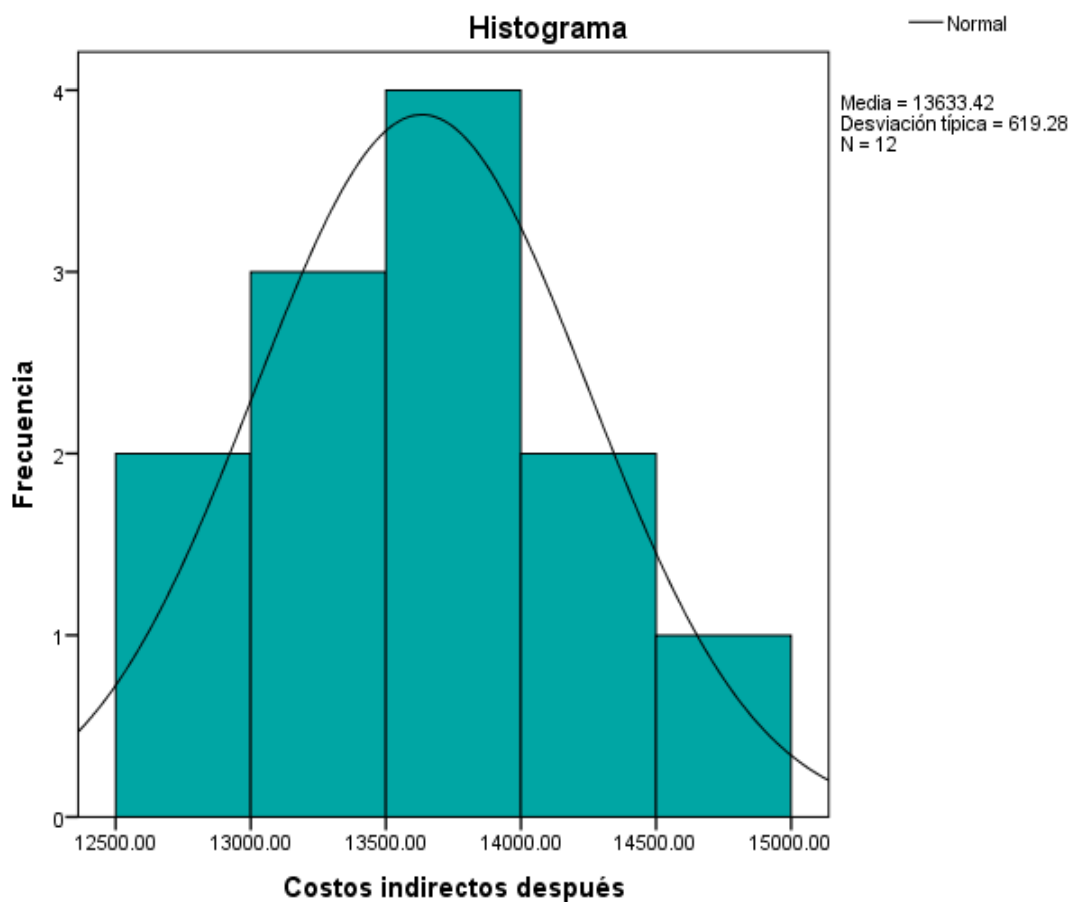
Como p-valor es mayor al valor de α (0.05) se acepta la hipótesis nula por lo cual es posible afirmar que los datos provienen de una distribución normal.

Figura 28. Histograma costos indirectos de fabricación pre test (Hipótesis específica 2).



Fuente: Empresa metalmecánica.

Figura 29. Histograma costos indirectos de fabricación post test (Hipótesis específica 2).



Fuente: Empresa metalmeccánica.

Tabla 39. Prueba T para muestras relacionadas.

		Media	N	Desviación típ.
Par 1	Costos indirectos de fabricación antes	19,876.5000	12	528.19581
	Costos indirectos de fabricación después	13,633.4167	12	619.28000

De la tabla 39 se observa que la media de costos indirectos de fabricación antes de la gestión de calidad es de S/. 19,876, y la media de costos indirectos de fabricación después de la gestión de calidad es de S/. 13,633.

Tabla 40. Correlaciones de muestras relacionadas.

		N	Correlación	Sig.
Par 1	Costos indirectos de fabricación antes y costos indirectos de fabricación después	12	.482	.112

Tabla 41. Prueba de muestras relacionadas.

		Diferencias relacionadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación típ.	Error típ. de la media	95% Intervalo de confianza para la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	costos indirectos de fabricación antes - costos indirectos de fabricación después	6,243.08333	589.16311	170.07674	5868.74695	6617.41972	36.707	11	.000

Como p es menor a 0,05, por lo tanto, hay diferencias estadísticamente significativas en los costos indirectos de fabricación antes y después de la gestión de calidad.

IV. DISCUSIÓN

Los resultados muestran que la gestión de calidad reduce los costos de producción en el área de litografía de una empresa metalmeccánica en Los Olivos, 2016, se observa que la media de los costos de producción antes de la gestión de calidad es de S/. 67,049, y la media de los costos de producción después de la gestión de calidad es de S/. 53,643, encontrándose diferencias significativas entre la media de los costos de producción en el antes y después $p < 0.05$. Este hallazgo complementa a los estudios de Meng (2011) en la tesis titulada "Propuesta de un modelo de control de costos de producción para una empresa productora de alimentos" quien concluye que un modelo de control de costos de producción ayuda a detectar mediante un análisis de los productos terminados, si estos cumplen con las especificaciones de producción establecidos (formulación de ingredientes, tiempos de cocción, etc.). De esta manera se obtuvo una comprobación cruzada de la manera en que se están llevando a cabo los procesos productivos, se detectan inconformidades, corrigiendo las mismas antes de realizar el proceso. Por lo tanto, para el autor, reducir los costos de producción por productos mal procesados, es de vital importancia.

En cuanto a que la gestión de calidad reduce el costo de materia prima en el área de litografía de una empresa metalmeccánica en Los Olivos, 2016, se observa que la media de los costos directos antes de la gestión de calidad es de S/. 47,173, y la media de los costos directos después de la gestión de calidad es de S/. 40,010, encontrándose diferencias significativas entre la media del costo de la mano de obra directa de producción en el antes y después $p < 0.05$. En ese sentido, se analiza los resultados de Briceño (2011) en la tesis titulada "*Implantación del sistema de planeamiento y control de costos de producción para empresas de construcción.*" Es indispensable conocer los costos directos de materia prima y los costos indirectos de construcción de los diferentes procesos que conforman un proyecto, de esta manera se podrán medir las utilidades de cada uno de ellos. Los datos de los costos de producción pueden ser útiles para el control de los costos y la toma de decisiones.

Asimismo, con Andrade y Chávez (2011) en la tesis "*Diseño de implementación de un sistema de gestión de calidad para el Laboratorio de Turbo*

maquinaria con fines de acreditación ante el Organismo de Acreditación Ecuatoriano (OAE)” que resalta la necesidad de potenciar los factores operativos de la empresa; y Niebuhr (2013) en la tesis titulada *“Propuesta de un modelo de gestión de calidad para una asociación de mypes del sector metalmeccánico peruano que permite aumentar la productividad”* que destaca en sus conclusiones que la causa principal de los problemas de calidad del producto se debe a la falta de capacitación y experiencia del trabajador. Para estos autores, la capacitación afecta directamente los costos de producción directos.²⁶

Sobre la gestión de calidad reduce los costos indirectos de fabricación en el área de litografía de una empresa metalmeccánica en Los Olivos, 2016, se observa que la media de costos indirectos de fabricación antes de la gestión de calidad es de S/. 19,876, y la media de costos indirectos de fabricación después de la gestión de calidad es de S/. 13,633, encontrándose diferencias significativas entre la media del costo estándar de producción en el antes y después $p < 0.05$. Medina (2013) en la tesis titulada *“Propuesta para la Implementación del sistema de gestión de calidad basado en la Norma ISO 9001:2008 en una empresa del sector construcción”* señala que el análisis de costos siempre será fundamental en una propuesta, ya que permite viabilizar la implantación del proyecto, porque puede resultar que la mejora sea excelente, pero a nivel de costo sea inaccesible para la empresa, reafirmando lo encontrado en el presente estudio. Este autor define costos indirectos como aquellos que le otorgan valor a los elementos producidos.²⁷

²⁶ NIEBUHR, H. (2013) Propuesta de un modelo de gestión de calidad para una asociación de mypes del sector metalmeccánico peruano que permite aumentar la productividad. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2014, 221 p.

²⁷ MEDINA Bocanegra, Josué Antonio. Propuesta para la Implementación del sistema de gestión de calidad basado en la Norma Iso 9001:2008 en una empresa del sector construcción. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2013.

V. CONCLUSIONES

Se determinó de qué manera la gestión de calidad reduce los costos de producción en el área de litografía de una empresa metalmecánica en Los Olivos, Lima 2016. La gestión de calidad reduce significativamente los costos de producción en el área de litografía de una empresa metalmecánica en Los Olivos, 2016. La media de los costos de producción antes de la gestión de calidad es de S/. 67,049, y la media de los costos de producción después de la gestión de calidad es de S/. 53,643 (Tabla 25).

Se determinó de qué manera la gestión de calidad reduce los costos directos de fabricación en el área de litografía de una empresa metalmecánica en Los Olivos, Lima 2016. La gestión de calidad reduce significativamente el costo de materia prima en el área de litografía de una empresa metalmecánica en Los Olivos, 2016. La media de los costos directos antes de la gestión de calidad es de S/. 47,173, y la media de los costos directos después de la gestión de calidad es de S/. 40,010 (Tabla 32).

Se determinó de qué manera la gestión de calidad reduce los costos indirectos de fabricación en el área de litografía de una empresa metalmecánica en Los Olivos, Lima 2016. La gestión de calidad reduce significativamente los costos indirectos de fabricación en el área de litografía de una empresa metalmecánica en Los Olivos, 2016. La media de costos indirectos de fabricación antes de la gestión de calidad es de S/. 19,876, y la media de costos indirectos de fabricación después de la gestión de calidad es de S/. 13,633 (Tabla 39).

VI. RECOMENDACIONES

Al área de Producción, para la mejora continua de la productividad, se recomienda a la empresa metalmecánica asignar el liderazgo a un responsable de parte de la gerencia general para controlar el cumplimiento de las responsabilidades de los miembros del equipo sobre cada acción, así como el seguimiento de los alcances de la propuesta realizada, con lo que es posible controlar los costos de producción (Tabla 27).

Al área de Producción, para controlar los costos directos de fabricación mediante el costo directo de fabricación unitario, costo de materia prima y costo de mano de obra, es menester que los instrumentos con los que ha de efectuarse las mediciones futuras estén adecuadamente calibradas y certificadas. De estas medidas depende detectar las pérdidas de dinero en materia prima a fin de reducir sus costos (Tabla 34).

Al área Gerencia de Calidad, para mantener una política de reducción de costos indirectos considerando el costo indirecto de fabricación unitario y la sumatoria de costos indirectos de fabricación, es de importancia propiciar una buena cultura organizacional mediante capacitación en temas de gestión de calidad con relación a las actividades que se efectúan compartiendo fines en común vinculados a los costos indirectos de fabricación para así reducir las paradas de máquina (Tabla 41).

VII. REFERENCIAS

Textos físicos

AMÉZQUITA Rodríguez, Andrés Santiago. Propuesta para la reducción de Producto-No Conforme en el Proceso de Reencauche al frío en Industrial Oso Tires S.A. Bucaramanga: Universidad Pontificia Bolivariana, 2010.

BERNAL Torres, César Augusto. Metodología de la investigación. Para administración, economía, humanidades y ciencias sociales. México, 2006, 304 p. ISBN 970-26-0645-4

CORDERO Iñiguez, Diana. Estudio de la Implementación del Sistema de Gestión de Calidad, en la empresa Curtiembre Renacient S.A. Cuenca: Universidad de Cuenca, 2010.

CUATRECASAS Arbós, Lluís. Gestión de la calidad total. Madrid: Díaz de Santos. ISBN 978-84-9969-353-8

CUATRECASAS Arbós, Lluís. Gestión integral de la calidad. Implantación, control y certificación. Barcelona: Profit, 2010, 330 p. ISBN 978-84-96998-52-0

CRUZ Lezama, Osaín. Indicadores de Gestión y Aplicaciones de Herramientas de Calidad. Ciudad Guayana, 2015.

FLEITMAN, Jack. Evaluación integral hacia modelos de calidad. Cómo implantar y evaluar un modelo de calidad, 2005.

GUADIX Martín, José; ONIEVA Giménez, Luis; MORA-FIGUEROA Silos, José Luis, RODRÍGUEZ Palero, María. El sistema de control económico en la ingeniería del marco institucional. Sevilla: Universidad de Sevilla, 2010.

JÍMENEZ Boulanger, Francisco; ESPINOZA Gutiérrez, Carlos Luis. Costos industriales. Cartago: Editorial Tecnológica de Costa Rica, 2007. 580 p.

ISBN 9977-66-183-9

KRAJEWSKI, Lee J y RITZMAN, Larry P. 2000. Administración de Operaciones, Estrategias y Análisis. México: 2000. 928 p.

ISBN 968-444-411-7

MONJE Álvarez, Carlos Arturo. Metodología de la investigación cuantitativa y cualitativa. Guía didáctica. Neiva: Universidad Surcolombiana, 2011. 217 p.

PÉREZ-FERNÁNDEZ De Velasco, José Antonio. Gestión de la calidad orientada a los procesos. Madrid: ESIC, 2014.

ISBN 84-7356-198-8

QUEZADA Lucio, Nel. Metodología de la Investigación. Estadística aplicada en la Investigación. Lima: Editora Macro, 2010, 334 p.

ISBN 978-612-4034-50-3

REYES Pérez, Ernesto. Contabilidad de costos 1. México: Limusa, 2008, 208 p.

ISBN-13: 978-968-18-3651-1.

RINCÓN S., Carlos Augusto; VILLARREAL Vásquez, Fernando. Costos. Decisiones empresariales. Bogotá: Ecoe Ediciones, 2010, 278 p.

ISBN 978-958-648-616-3

ROJAS Medina, Ricardo Alfredo. Sistemas de Costos. Un proceso para su implementación. Universidad Nacional de Colombia Sede Manizales, 2007, 239 p.

ISBN 978-958-8280-09-07

ROMERO Pastor, Jenaro. Sistema de gestión integrada: calidad, prevención y medio ambiente. Madrid: Vision Net, 2006.

ISBN: 84-9821-311-8

TARÍ Guilló, J.; GARCÍA Fernández, M. Dimensiones de la gestión del conocimiento y de la gestión de la calidad: Una revisión de la literatura. Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa, 15 (3), 2009, 135-148.

ISSN: 1135-2523.

VALDERRAMA Mendoza, Santiago. Pasos para elaborar proyectos de investigación científica cuantitativa, cualitativa y mixta. Lima: Editorial San Marcos, 2014. 495 p.

VELASCO Sánchez, Juan. Gestión de la calidad. Mejora continua y sistemas de gestión. Teoría y práctica. Madrid: Ediciones Pirámide, 2013, 268 p.

ISBN 978-84-368-2362-2

WELSCH, GLENN, A. Presupuestos Planificación y control. México: Pearson Educación, 2005.

ISBN: 970-26-0551-2

Trabajos previos

ANDRADE Mendoza, Ana Beatriz; CHÁVEZ Escudero, Verónica Alejandra (2011). Diseño de implementación de un sistema de gestión de calidad para el Laboratorio de Turbo maquinaria con fines de acreditación ante el Organismo de Acreditación Ecuatoriano (OAE). Riobamba: Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, 2011, p. 188

BARRAZA Macías, Arturo. La consulta a expertos como estrategia para la recolección de evidencias de validez basadas en el contenido. Apuntes sobre metodología de la investigación. Universidad Pedagógica de Durango, 2007, 5-14. [en línea]. [Fecha de consulta: 18 de diciembre 2015]

Disponible en:

<http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2358908>

BRICEÑO Balarezo, Omar Orlando. Implantación del Sistema de Planeamiento y Control de Costos de Producción para empresas de construcción. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima, 2011, 59 p.

Disponible en:

http://cybertesis.unmsm.edu.pe/bitstream/cybertesis/3294/1/Briceno_bo.pdf

ESQUIVEL García, Jesús; GARCÍA Avalos, Jhonatan. Elaboración de documentos (1er nivel) del sistema de gestión de calidad de la empresa Aceros Planos JYC S.A. de C.V. en base a la norma ISO 9000. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). México D. F.: Instituto Politécnico Nacional, 2010.

Disponible en:

<http://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/5325/l2.1129.pdf?sequence=1>

MALCA, K. (2013). Diseño e implementación de un sistema de gestión de calidad basado en la Norma Iso 9001:2008 en el servicio de transporte de carga pesada de la empresa Multiservicios Transportes Cajamarca SAC para incrementar el nivel de satisfacción del cliente interno. Cajamarca: Universidad Privada del Norte.

MEDINA Bocanegra, Josué Antonio. Propuesta para la Implementación del sistema de gestión de calidad basado en la Norma Iso 9001:2008 en una empresa del sector construcción. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2013.

MENG Gálvez, Guido Rolando. Propuesta de un modelo de control de costos para una empresa productora de alimentos. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Guayaquil, 2010, 152 p.

Disponible en:

http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/08/08_1486_IN.pdf

MORA Cacho, César Nicolás. Propuesta de mejora de procesos de control de calidad en la fabricación de tubos de acero estructurales en una empresa metalmecánica. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2013, 136 p.

Disponible en: <http://repositorioacademico.upc.edu.pe/upc/handle/10757/315000>

NIEBUHR, H. (2013) Propuesta de un modelo de gestión de calidad para una asociación de mypes del sector metalmecánico peruano que permite aumentar la productividad. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Lima: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2014, 221 p.

Disponible en:

<http://hdl.handle.net/10757/322397>

PASTOR Fernández, Andrés; OTERO Mateo, Manuel; PORTELA Núñez, José María; VIGUERA Cebrián, José Luis; REPETO García, David. Sistemas integrados de gestión. Cádiz: Universidad de Cádiz, 2013, 211 p.

ISBN 978-84-9828-404-1

PLAZA Rosado, Darwin Stalyn. Mejoramiento del sistema de calidad implementando la reducción de desperdicio en la empresa Kubiec S.A. aplicando la técnica de la 5 s. Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Guayaquil, Ecuador: Universidad de Guayaquil, 2014, 164 p.

<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/5664/1/Darwin%20Plaza%20Tesis.pdf>

TORRES Vera, Jahir Leonardo. Diseño, documentación, implementación y evaluación de un sistema de gestión de calidad en Industrias Falcon Ltda. bajo los lineamientos de la norma NTC ISO 9001:2000". Tesis (Título de Ingeniero Industrial). Bucaramanga, Colombia: Universidad Industrial de Santander, 2008, 243 p.

Disponible en:

<http://repositorio.uis.edu.co/jspui/bitstream/123456789/5363/2/140046.pdf>

UGAZ Flores, Luis. Propuesta de Diseño e Implementación de un Sistema de Gestión de Calidad basado en la Norma Iso 9001_2008 aplicado a una empresa de fabricación de lejías. Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, 2012, 133 p.

Textos virtuales

MES SIGMA. Optimización de la producción mediante Sistemas OEE en Tiempo Real, 2015.

Disponible en:

<http://mes-sigma.net/Literatura/OEE%20-%20Optimizacion%20de%20la%20Produccion.pdf>

RUSTOM J., Antonio. Estadística descriptiva, probabilidad e inferencia. Una visión conceptual y aplicada. Santiago de Chile, 2012. Disponible en:

http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/120284/Rustom_Antonio_Estadistica_descriptiva.pdf?sequence=1

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia.

TITULO: Gestión de calidad para reducir los costos de producción en el área de litografía de una empresa metalmeccánica en Los Olivos, Lima 2016.

PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPOTESIS	VARIABLES					
<p>PROBLEMA GENERAL: ¿De qué manera la gestión de calidad reduce los costos de producción en el área de litografía de una empresa metalmeccánica en Los Olivos, Lima 2016?</p> <p>PROBLEMAS SECUNDARIOS: ¿De qué manera la gestión de calidad reduce los costos directos de fabricación en el área de litografía de una empresa metalmeccánica en Los Olivos, Lima 2016?</p> <p>¿De qué manera la gestión de calidad reduce los costos indirectos de fabricación en el área de litografía de una empresa metalmeccánica en Los Olivos, Lima 2016?</p>	<p>OBJETIVO GENERAL: Determinar de qué manera la gestión de calidad reduce los costos de producción en el área de litografía de una empresa metalmeccánica en Los Olivos, Lima 2016.</p> <p>OBJETIVOS ESPECIFICOS: Determinar de qué manera la gestión de calidad reduce los costos directos de fabricación en el área de litografía de una empresa metalmeccánica en Los Olivos, Lima 2016.</p> <p>Determinar de qué manera la gestión de calidad reduce los costos indirectos de fabricación en el área de litografía de una empresa metalmeccánica en Los Olivos, Lima 2016.</p>	<p>HIPOTESIS GENERAL: La gestión de calidad reduce los costos de producción en el área de litografía de una empresa metalmeccánica en Los Olivos, Lima 2016.</p> <p>HIPOTESIS ESPECIFICAS: La gestión de calidad reduce los costos directos de fabricación en el área de litografía de una empresa metalmeccánica en Los Olivos, Lima 2016.</p> <p>La gestión de calidad reduce los costos indirectos de fabricación en el área de litografía de una empresa metalmeccánica en Los Olivos, Lima 2016.</p>	Variable	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Fórmula	Escala de medición
			Gestión de la calidad	Capacitación del personal	% de capacitados	Hoja de registro	$C = \frac{\text{Numero de capacitados} \times 100}{\text{Total de trabajadores}}$	Razón
			Gestión de la calidad	Producto No Conforme	% de Merma	Hoja de registro	$\% M = \frac{\text{Numero de láminas defectuosas} \times 100}{\text{Total producido}}$	Razón
			Gestión de la calidad	Inspección activa y pasiva	Eficacia de las AC y AP tomados por inspección	Hoja de registro	$\frac{\text{Total de SAC, / SAP cerradas}}{\text{Total de acciones documentadas (S.A.C. / S.A.P.)}} \times 100$	Razón
			Costos de producción	Costos directos de fabricación	Costo directo de fabricación unitario.	Hoja de registro	$CDFU = \frac{CMP + CMO}{\text{Total Producción}}$ <i>CDFU= Costo directo de fabricación unitario CMP= Costo de materia prima CMO= Costo de mano de obra</i>	Razón
			Costos de producción	Costos indirectos de fabricación	Costo indirecto de fabricación unitario	Hoja de registro	$CIFU = \frac{\sum CIF}{\text{Total producción}}$ <i>CIFU= Costo indirecto de fabricación unitario \sum CIF= Sumatoria de costos indirectos de fabricación</i>	Razón

Fuente: Elaboración propia

TIPO Y DISEÑO DE ESTUDIO	POBLACION Y MUESTRA	TECNICAS E INSTRUMENTOS	ESTADISTICA DESCRIPTIVA
<p>Metodología Tipo de investigación La presente investigación es descriptiva.</p> <p>El trabajo de investigación se adapta al enfoque cuantitativo.</p> <p>Diseño de la Investigación El diseño de investigación es experimental y de corte longitudinal: De otra parte, como sostiene Valderrama (2014, p. 65) se refiere al diseño cuasi experimental que “consiste en utilizar diseños que ofrezcan un control experimental absoluto mediante procedimientos de aleatorización”.</p> <p>La investigación longitudinal es aquella en la cual “el interés del investigador es analizar cambios a través del tiempo en determinadas variables o en las relaciones entre éstas” (Valderrama, 2014, p. 71).</p>	<p>Población La población de estudio estuvo conformada por 12 procesos realizados en una empresa metalmecánica ubicada en Los Olivos.</p> <p>Muestra La muestra estuvo conformada por 12 procesos realizados en una empresa metalmecánica que conforma el caso de estudio. Se utilizó un muestreo no probabilístico.</p>	<p>Instrumento Para medir la Variable Gestión de Calidad y Productos No Conformes Autor: Horacio Humberto Torres Huari</p> <p>Objetivo: Medir las dimensiones de las variables.</p> <p>Lugar de aplicación: Los Olivos – Lima.</p> <p>Forma de aplicación: Directa</p> <p>Duración de Aplicación: 25 minutos</p> <p>Descripción del Instrumento: El instrumento está constituido por 5 ítems distribuido en 2 dimensiones para la variable “gestión de calidad” y 2 dimensiones para la variable “costos de producción”.</p>	<p>Este estudio permitió la descripción, visualización y resumen de los datos originados a partir de la estadística descriptiva y la estadística inferencial.</p> <p>La hipótesis se demuestra mediante los procedimientos de estadística descriptiva en razón al objetivo planteado para este estudio. Asimismo, el estadístico a usar con la representación de figuras estadísticas aplicando el método hipotético deductivo. (Hipótesis, variable, dimensiones, indicadores).</p>

Fuente: Elaboración propia

A.1. Matriz de Operacionalización de la Variable Gestión de la calidad

Variable	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Fórmula
Gestión de la calidad	Capacitación del personal	<ul style="list-style-type: none"> % de capacitados 	Hoja de registro	$\%C \frac{\text{Numero de capacitados}}{\text{Total de trabajadores}} \times 100$
	Producto no conforme	<ul style="list-style-type: none"> % de merma 	Hoja de registro	$\%M \frac{\text{Numero de láminas defectuosas}}{\text{Total producido}} \times 100$
	Inspección activa y pasiva	<ul style="list-style-type: none"> Eficacia de las AC y AP tomados por inspección 	Hoja de registro	$\frac{\text{Total de SAC, / SAP cerradas}}{\text{Total de acciones documentadas (S.A.C. / S.A.P.)}} \times 100$

Fuente: Elaboración propia

A.2. Matriz de Operacionalización de la Variable Costos de producción

Variable	Dimensiones	Indicadores	Instrumento	Fórmula	Escala de medición
Costos de producción	Costos directos de fabricación	Costo directo de fabricación unitario.	Hoja de registro	$CDFU = \frac{CMP + CMO}{Total\ Producción}$ <p> <i>CDFU= Costo directo de fabricación unitario</i> <i>CMP= Costo de materia prima</i> <i>CMO= Costo de mano de obra</i> </p>	Razón
	Costos indirectos de fabricación	Costo indirecto de fabricación unitario	Hoja de registro	$CIFU = \frac{\sum CIF}{Total\ producción}$ <p> <i>CIFU= Costo indirecto de fabricación unitario</i> <i>∑ CIF= Sumatoria de costos indirectos de fabricación</i> </p>	Razón

Fuente: Elaboración propia

Anexo 2. Instrumento de medición de la variable.

INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS 1

HOJA DE REGISTRO GESTIÓN DE CALIDAD

DIMENSIÓN	INDICADOR	SEMANAS												TOTAL	CALIFICACIÓN		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12				
Capacitación del personal	Número de capacitados																
	Total de trabajadores																
	Número de capacitados/ Total de trabajadores x 100																
Producto no conforme	Número de láminas defectuosas																
	Total producido																
	Número de láminas defectuosas/ Total producido x 100																
Inspección activa y pasiva	Total de SAC, / SAP cerradas																
	Total de acciones documentadas (S.A.C. / S.A.P.)																
	Total de SAC, / SAP cerradas/ Total de acciones documentadas (S.A.C. / S.A.P.) x 100																

HOJA DE REGISTRO PRODUCTO NO CONFORME

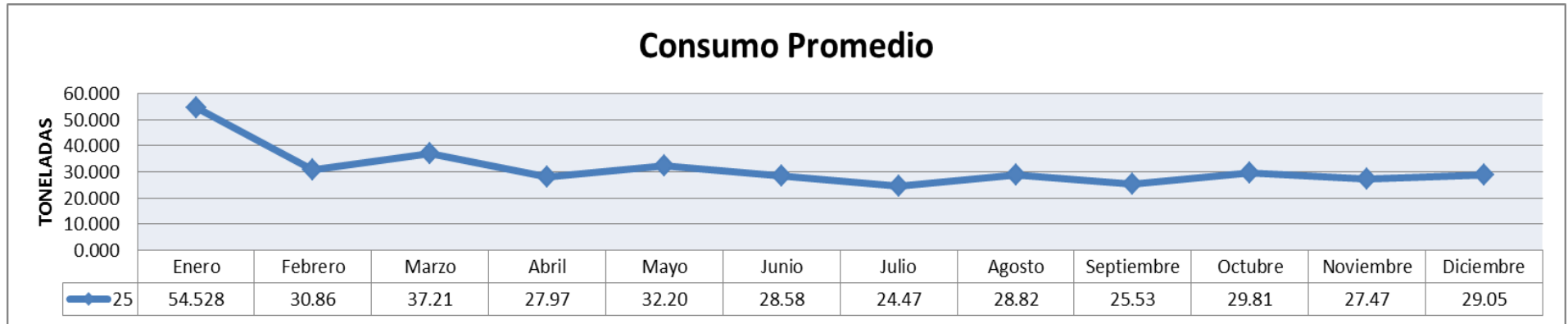
DIMENSIÓN	INDICADOR	SEMANAS												TOTAL	CALIFICACIÓN	
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12			
Costos directos de fabricación	Costo de materia prima + Costo de mano de obra															
	Total Producción															
	Costo de materia prima + Costo de mano de obra/ Total Producción															
Costos indirectos de fabricación	Sumatoria de costos indirectos de fabricación															
	Total Producción															
	Sumatoria de costos indirectos de fabricación/ Total Producción															

Anexo 3. Formato para ingreso de materia prima.

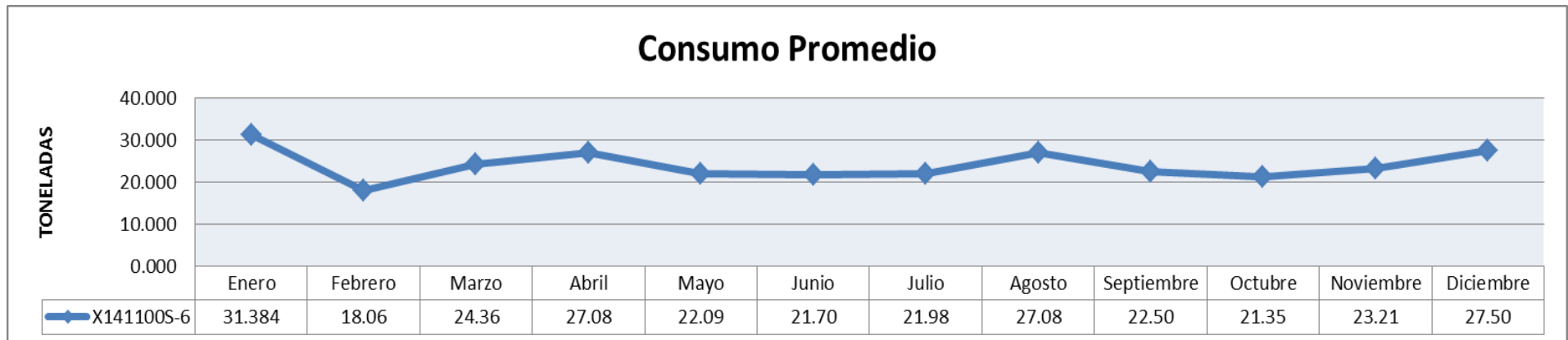
INGRESO DE HOJALATA				
ENERO-DICIEMBRE 2016				
MES	Reynolds	H BIS	TITAN	CANTIDAD INGRESADA (MT)
ENERO				
FEBRERO				
MARZO				
ABRIL				
MAYO				
JUNIO				
JULIO				
AGOSTO				
SETIEMBRE				
OCTUBRE				
NOVIEMBRE				
DICIEMBRE				
			TOTAL ANUAL	0

Anexo 4. Consumo de materia prima.

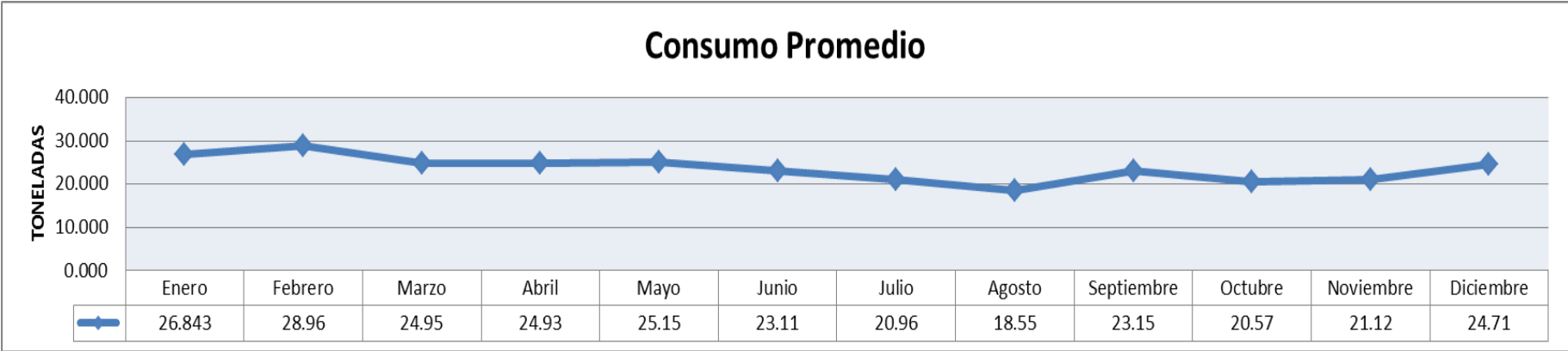
Anillo



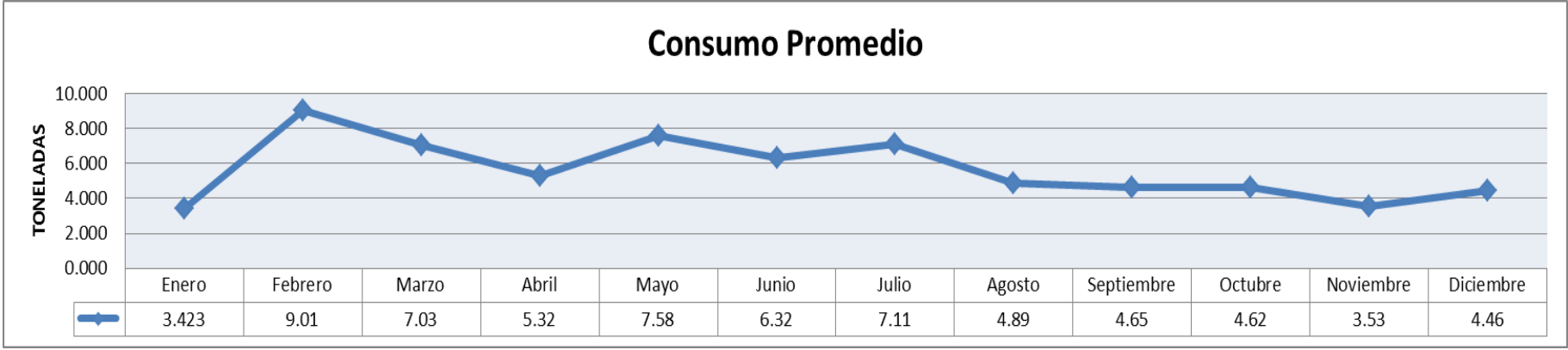
Fondo (A)



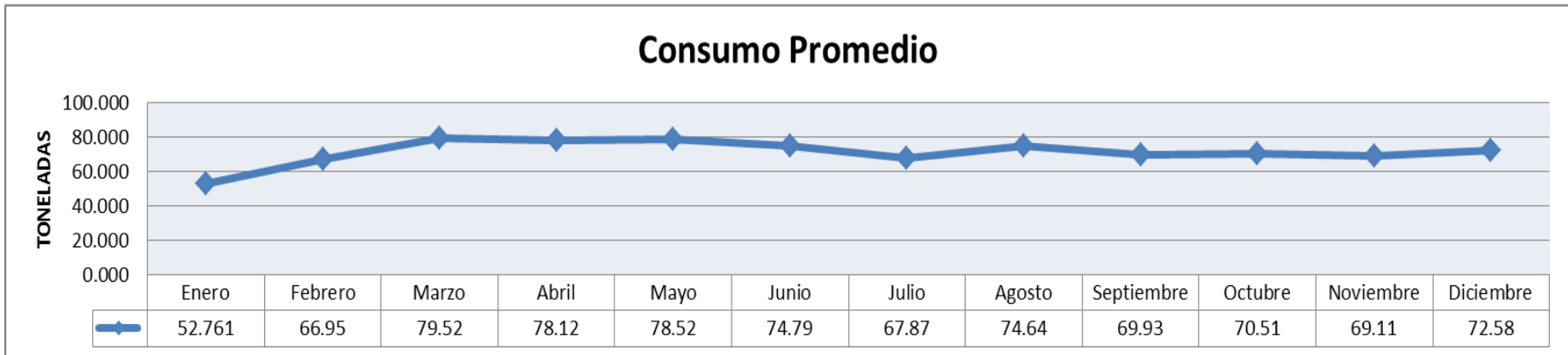
Ungüento (B)



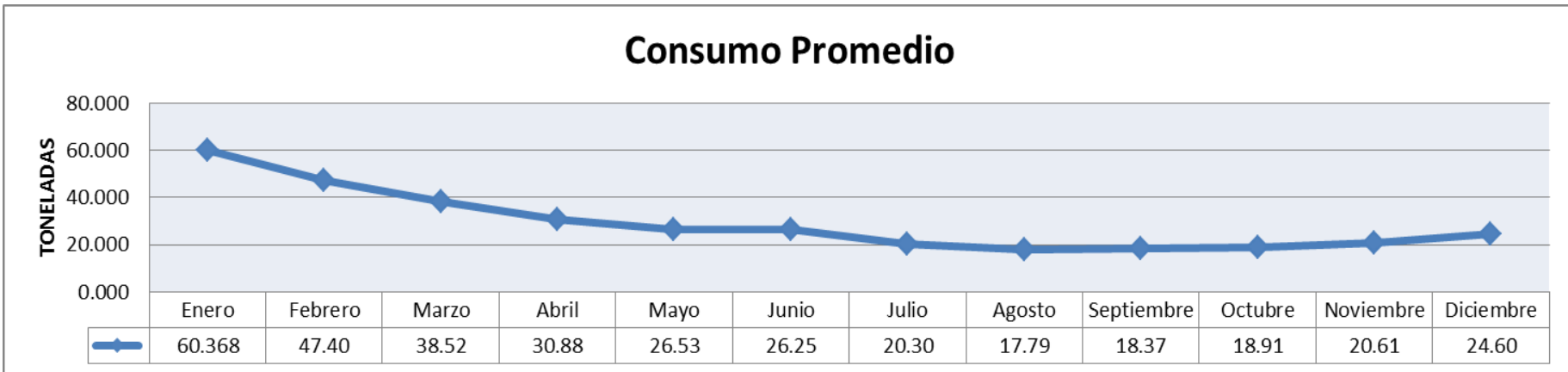
Cabezal (D)



Cuerpo Acanalado



Cuerpo No Acanalado (E)



Anexo 5. Validación de expertos.



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE GESTIÓN DE LA CALIDAD

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: CAPACITACIÓN DEL PERSONAL	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Porcentaje de capacitados	x		x		x		
	DIMENSIÓN 2: PRODUCTO NO CONFORME	Si	No	Si	No	Si	No	
2	Porcentaje de merma	x		x		x		
	DIMENSIÓN 3: INSPECCIÓN ACTIVA Y PASIVA	Si	No	Si	No	Si	No	
4	Eficacia de las acciones correctivas (AC) y acciones preventivas (AP tomados por Inspección	x		x		x		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Sí hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** [x] **Aplicable después de corregir** [] **No aplicable** []

Inocencio Silva Pedro

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: DNI:..... 06196653

Especialidad del validador:..... Ingeniero Industrial

06 01
.....ue.....uel 2016

¹**Pertinencia:**El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE COSTOS DE PRODUCCIÓN

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: COSTO DE MATERIA PRIMA							
1	Costo de materia prima	x		x		x		
	DIMENSIÓN 2: COSTO DE PARADAS DE MÁQUINA							
2	Costo de paradas de máquina	x		x		x		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Sí hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** [x] **Aplicable después de corregir** [] **No aplicable** []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Inocencio Silva Pedro DNI:..... 06196653

Especialidad del validador:..... Ingeniero Industrial

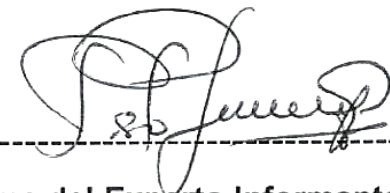
¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

06 01
.....ue.....uel 2016



Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE GESTIÓN DE LA CALIDAD

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: CAPACITACIÓN DEL PERSONAL	Si	No	Si	No	Si	No	
1	Porcentaje de capacitados	x		x		x		
	DIMENSIÓN 2: PRODUCTO NO CONFORME	Si	No	Si	No	Si	No	
2	Porcentaje de merma	x		x		x		
	DIMENSIÓN 3: INSPECCIÓN ACTIVA Y PASIVA	Si	No	Si	No	Si	No	
4	Eficacia de las acciones correctivas (AC) y acciones preventivas (AP tomados por Inspección	x		x		x		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Sí hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** [x] **Aplicable después de corregir** [] **No aplicable** []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Teresa J. Miranda Herrera **DNI:** 08076360

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

06 01
.....ae.....ael 2016

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE COSTOS DE PRODUCCIÓN

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: COSTO DE MATERIA PRIMA							
1	Costo de materia prima	x		x		x		
	DIMENSIÓN 2: COSTO DE PARADAS DE MÁQUINA							
2	Costo de paradas de máquina	x		x		x		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Sí hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** [x] **Aplicable después de corregir** [] **No aplicable** []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: Teresa J. Miranda Herrera DNI:..... 08076360

Especialidad del validador:..... Ingeniero Industrial

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

06 01
.....ue.....uel 2016



Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE GESTIÓN DE LA CALIDAD

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: CAPACITACIÓN DEL PERSONAL							
1	Porcentaje de capacitados	x		x		x		
	DIMENSIÓN 2: PRODUCTO NO CONFORME							
2	Porcentaje de merma	x		x		x		
	DIMENSIÓN 3: INSPECCIÓN ACTIVA Y PASIVA							
4	Eficacia de las acciones correctivas (AC) y acciones preventivas (AP tomados por Inspección	x		x		x		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Sí hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** [x] **Aplicable después de corregir** [] **No aplicable** []

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: John Flores Paucar DNI: 10408533

Especialidad del validador: Ingeniero Industrial

06 01
.....ue.....ul 2016

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



JOHN FLORES PAUCAR
INGENIERO INDUSTRIAL
Reg. CIP N° 148626

Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE COSTOS DE PRODUCCIÓN

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	DIMENSIÓN 1: COSTO DE MATERIA PRIMA							
1	Costo de materia prima	x		x		x		
	DIMENSIÓN 2: COSTO DE PARADAS DE MÁQUINA							
2	Costo de paradas de máquina	x		x		x		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Sí hay suficiencia

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable** [x] **Aplicable después de corregir** [] **No aplicable** []

John Flores Paucar

10408533

Apellidos y nombres del juez validador. Dr/ Mg: DNI:.....

Especialidad del validador:..... Ingeniero Industrial

¹**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

²**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

³**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

06 de 01 del 2016


JOHN FLORES PAUCAR
INGENIERO INDUSTRIAL
Reg. CIP N° 148626

.....
Firma del Experto Informante.