



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y
ARQUITECTURA**

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

Mejora de la eficiencia global de las líneas de distribución de combustible aplicando el método deming en la empresa Precisión Peru s.a. Lima 2016.

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:

Ingeniero Industrial

Autor:

Mateo Vera, Dennis Alfonso

Asesor:

Ing. Davila Laguna, Ronald

Línea de Investigación:

Gestión Empresarial y Productiva

LIMA – PERÚ

2015

Página del Jurado

DEDICATORIA

Este trabajo se lo quiero dedicar a mi Familia en especial a mis padres, mi Esposa Gabriela y mis hijos Fernanda, Francisco y Fabiana

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer a Dios por darme la oportunidad de ser un profesional, a mi Familia por el apoyo, a mis profesores por la paciencia y la gran dedicación que nos brindaron en estos años.

DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD

Yo Dennis Alfonso Mateo Vera, con DNI N° 10874560, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda la documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos e información que se presenta en la presente tesis son auténticos y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 26 de Junio del 2016



Dennis Alfonso Mateo Vera

ÍNDICE

PÁGINA DEL JURADO.....	ii
DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO.....	iv
DECLARACIÓN DE AUTENTICIDAD.....	v
PRESENTACIÓN.....	xiii
RESUMEN.....	xiv
ABSTRACT.....	xv
CAPITULO I.....	1
INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Realidad problemática.....	2
1.2 Trabajos previos.....	6
1.2.1 Antecedentes internacionales.....	6
1.2.2 Antecedentes nacionales.....	7
1.3 Teorías relacionadas al tema.....	8
1.3.1 Variable independiente: Método Deming.....	8
<i>Definición operacional.....</i>	9
1.3.2 Variable dependiente: Eficiencia global.....	19
1.3.2.1 Objetivos de la eficiencia global de los equipos (OEE).....	19
1.3.2.2 Cálculo de la eficiencia global de los equipos (OEE).....	19
1.4 Formulación del problema.....	23
1.4.1 Problema principal.....	23
1.4.2 Problemas específicos:.....	23
1.5 Justificación del estudio.....	24
1.5.1 Económica.....	24
1.5.2 Teórica.....	24
1.5.3 Justificación práctica.....	25
1.5.4 Justificación metodológica.....	25
1.5.5 Justificación social.....	25
1.6 Hipótesis.....	26
1.6.1 Hipótesis general.....	26
1.6.2 Hipótesis específicas.....	26
1.7 Objetivos.....	27
1.7.1 Objetivo general.....	27
1.7.2 Objetivos específicos.....	27
II. MÉTODO.....	28
2.1 Diseño de investigación.....	29
2.1.1 Tipo de estudio.....	29
2.2 Variables, operacionalización.....	30
2.2.1 Variable independiente.....	30
2.2.2 Variable dependiente.....	31

2.2.3	Operacionalización de variables	32
2.3	Población y muestra	33
2.3.1	Población	33
2.3.2	Muestra.....	33
2.3.3	Muestreo	33
2.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos, validez, confiabilidad. 34	
2.4.1	Técnicas	34
2.4.2	Instrumentos de medición	34
2.4.3	Validación y confiabilidad del instrumento.	34
2.5	Métodos de análisis de datos.....	34
2.5.1	Análisis descriptivo.....	35
2.5.2	Análisis inferencial.....	35
2.6	Aspectos éticos.....	35
III.	RESULTADOS	36
3.1	Plan de desarrollo método Deming para la mejora.....	37
3.1.1	Planear	37
3.1.2	Hacer	58
3.1.3	Verificar.....	71
3.1.4	Actuar.....	72
3.2	Procesamiento y análisis de datos.....	73
3.2.1	Análisis descriptivo.....	73
3.2.2.	Análisis inferencial	93
IV.	DISCUSIÓN.....	99
4.1	Discusión de los resultados	100
4.1.1	Discusión del resultado general.....	100
4.1.2	Discusión de los resultados específicos N° 1	100
4.1.3	Discusión de los resultados específicos N° 2	101
4.1.4	Discusión de los resultados específicos N° 3	101
V.	CONCLUSIONES.....	103
5.1	Conclusiones.....	104
VI.	RECOMENDACIONES.....	105
6.1	Recomendaciones.....	106
VII.	REFERENCIAS	107
7.1	Referencias bibliográficas	108
ANEXOS		112

ÍNDICE DE GRÁFICOS

<i>Figura 1.</i> Ciclo mejora continua.....	3
<i>Figura 2.</i> Diagrama de Ishikawa problema critico	5
<i>Figura 3.</i> Ciclo PDCA	9
<i>Figura 4.</i> Cálculo eficiencia global del equipo (OEE).....	20
<i>Figura 5.</i> (Manhole bomba antes)	38
<i>Figura 6.</i> (Manhole bomba después).....	38
<i>Figura 7.</i> (Tanques).....	39
<i>Figura 8.</i> (Recorrido tanque a dispensador).....	39
<i>Figura 9.</i> (Recorrido entre islas)	40
<i>Figura 10.</i> Diagrama de recorrido de la distribución de combustible tradicional.....	42
<i>Figura 11.</i> Diagrama de flujo procedimiento tradicional	44
<i>Figura 12.</i> Diagrama de flujo mejorado	45
<i>Figura 13.</i> Simulador de estación de servicio	54
<i>Figura 14.</i> Tanques de polietileno.....	54
<i>Figura 15.</i> Tanques de polietileno	55
<i>Figura 16.</i> Estación Stiven de Piura	56
<i>Figura 17.</i> Electrofusiones.....	56
<i>Figura 18.</i> Prueba de hermeticidad.....	57
<i>Figura 19.</i> Prueba de conexonado.....	58
<i>Figura 20.</i> Proceso de instalación de tuberías.....	58
<i>Figura 21.</i> Control de materiales (antes)	59
<i>Figura 22.</i> Control de materiales (después)	60
<i>Figura 23.</i> Diagrama de flujo recepción y control de materiales (antes)	62
<i>Figura 24.</i> Diagrama de flujo recepción y control de materiales (después)	63
<i>Figura 25.</i> Diagrama de flujo proceso de producción (antes)	64
<i>Figura 26.</i> Diagrama de flujo proceso de producción (después)	65
<i>Figura 27.</i> Diagrama de flujo proceso de instalación del servicio (antes)	66
<i>Figura 28.</i> Diagrama de flujo proceso de instalación del servicio (después).....	67
<i>Figura 29.</i> Diagrama de operaciones (antes).....	68
<i>Figura 30.</i> Diagrama de operaciones (después)	69
<i>Figura 31.</i> Proceso de solución de reclamos	72
<i>Figura 32.</i> Mejora continua.....	73
<i>Figura 33.</i> Histogramas de medias antes y después.....	76
<i>Figura 34.</i> Gráficos Q-Q de producción antes y después	76
<i>Figura 35.</i> Gráficos Q-Q de producción sin tendencia antes y después	77
<i>Figura 36.</i> Histogramas de medias en confiabilidad pre test y post test	81
<i>Figura 37.</i> Gráficos Q-Q de confiabilidad pre test y post test.....	81
<i>Figura 38.</i> Gráficos Q-Q de confiabilidad sin tendencia pre test y post test	82
<i>Figura 39.</i> Histogramas de medias en disponibilidad de recursos pre y post test.	86
<i>Figura 40.</i> Gráficos Q-Q de disponibilidad de recursos pre test y post test.....	86

<i>Figura 41.</i> Gráficos Q-Q de disponibilidad de recursos sin tendencia pre test y post test.....	87
<i>Figura 42.</i> Histogramas de medias en rendimiento en la distribución de combustible pre y post test.....	91
<i>Figura 43.</i> Gráficos Q-Q de rendimiento en la distribución de combustible pre y post test.....	91
<i>Figura 44.</i> Gráficos Q-Q de rendimiento en la distribución de combustible sin tendencia pre y post test.	92

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Matriz de operacionalización de variables	32
Tabla 2. <i>Descripción de necesidades</i>	42
Tabla 3. <i>Características de calidad componente</i>	48
Tabla 4. <i>Características de calidad de prueba</i>	48
Tabla 5. <i>Características de calidad de prueba</i>	50
Tabla 6. <i>Estrategias de comunicación</i>	70
Tabla 7. <i>Porcentaje de eficiencia global de las líneas de combustible pre test</i> ...	74
Tabla 8. <i>Porcentaje de eficiencia global de las líneas de combustible post test</i> .	75
Tabla 9. <i>Porcentaje de eficiencia global de las líneas de combustible post test</i> .	79
Tabla 10. <i>Porcentaje de confiabilidad en la distribución de combustible post test</i>	80
Tabla 11. <i>Estadísticos descriptivos de la dimensión 01 variable dependiente</i>	83
Tabla 12. <i>Porcentaje de disponibilidad de recursos pre test</i>	84
Tabla 13. <i>Porcentaje de disponibilidad de recursos post test</i>	85
Tabla 14. <i>Estadísticos descriptivos de la dimensión 02 variable dependiente</i>	88
Tabla 15. <i>Porcentaje de rendimiento en la distribución de combustible (acero) pre y post test</i>	89
Tabla 16. <i>Porcentaje de rendimiento en la distribución de combustible (PVC) pre y post test</i>	90
Tabla 17. <i>Estadísticos descriptivos de la dimensión 03 variable dependiente</i>	92
Tabla 18. <i>Análisis de normalidad de la variable dependiente</i>	93
Tabla 19. <i>Análisis de p-valor de la variable dependiente</i>	93
Tabla 20. <i>Análisis de normalidad de la dimensión 01 VD</i>	93
Tabla 21. <i>Análisis de p-valor de la dimensión 01 VD</i>	94
Tabla 22. <i>Análisis de normalidad de la dimensión 02 VD</i>	94
Tabla 23. <i>Análisis de p-valor de la dimensión 02 VD</i>	94
Tabla 24. <i>Análisis de normalidad de la dimensión 03 VD</i>	94
Tabla 25. <i>Análisis de p-valor de la dimensión 03 VD</i>	95
Tabla 26. <i>Análisis estadísticos de muestras relacionadas de la hipótesis general</i>	95
Tabla 27. <i>Análisis de correlación de muestras relacionadas de la hipótesis general</i>	95

Tabla 28. <i>Análisis estadísticos de muestras relacionadas de la hipótesis específica 01</i>	96
Tabla 29. <i>Análisis de correlación de muestras relacionadas de la hipótesis específica 01</i>	96
Tabla 30. <i>Análisis estadísticos de muestras relacionadas de la hipótesis específica 02</i>	97
Tabla 31. <i>Análisis de correlación de muestras relacionadas de la hipótesis específica 02</i>	97
Tabla 32. <i>Análisis estadísticos de muestras relacionadas de la hipótesis específica 03</i>	98
Tabla 33. <i>Análisis de correlación de muestras relacionadas de la hipótesis específica 03</i>	98

ANEXOS

ANEXO 1. Matriz de consistencia. -----	113
ANEXO 2. Instrumento de medición -----	114
ANEXO 3. Certificado de validación de experto N° 1 -----	117
ANEXO 4. Certificado de validación de experto N° 2 -----	118
ANEXO 5. Certificado de validación de experto N° 3 -----	119
ANEXO 6. RUC Empresa-----	120
ANEXO 7. Organigrama general-----	121
ANEXO 8. Organigrama gerencia -----	122
ANEXO 9. Brochure elaborado para el proyecto -----	123
ANEXO 10. Brochure para el proyecto-----	124

PRESENTACIÓN

Señores miembros del jurado:

Dando cumplimiento al reglamento de grados y títulos de la Universidad César Vallejo presento ante el digno jurado esta tesis titulada “Mejora de la eficiencia global de las líneas de distribución de combustible aplicando el método Deming en la empresa precisión Perú S.A. Lima 2016.”, la misma que pongo a vuestra consideración y espero que supere los requisitos de aprobación para obtener el título profesional de ingeniero industrial, la cual consta de:

Capítulo uno se presenta la realidad problemática, trabajos previos, conceptos teóricos, formulación del problema, justificación, objetivos e hipótesis del estudio; los mismos que fundamentan y brindan soporte a la investigación.

Capítulo dos de desarrolla la parte metodológica, donde se describe el diseño y tipo de investigación, la población, muestra y muestreo, se detallan las variables, técnicas e instrumentos, así como los métodos utilizados para el análisis de datos y finalmente se hace mención a los aspectos éticos.

Capítulo tres de presenta la mejora paso a paso y desarrolla los resultados procesados en el SPSS 21.

Capítulo cuatro se presentan, explican y discuten los resultados en función a los antecedentes presentados en la investigación y siempre soportándose en las bases teóricas.

Capítulo cinco se presentan los principales hallazgos y están relacionadas con los objetivos de la presente investigación.

Capítulo seis se detalla las recomendaciones relacionándose con las hipótesis, luego del procesamiento de datos de los instrumentos empleados.

Capítulo siete se presentan las fuentes bibliográficas citas en la investigación de acuerdo a la norma **ISO – 690**.

Anexos se presenta la matriz de consistencia, los instrumentos de recolección de datos, formatos de validación e información complementaria relevante para la investigación.

RESUMEN

“Mejora de la eficiencia global de las líneas de distribución de combustible aplicando el método Deming en la empresa precisión Perú S.A. Lima 2016.”, se propuso como objetivo general determinar cómo la aplicación del método Deming mejora la eficiencia global en la línea de distribución de combustible en la empresa en estudio, en el desarrollo teórico se utilizaron los fundamentos de Gutiérrez Pulido, para la variable independiente; este autor explica que la metodología Deming se pone en práctica al planificar, realizar, verificar y actuar; por otro lado para la variable dependiente eficiencia general de equipos, nos fundamentamos en BONILLA, Elsie, variable que el autor lo dimensiona en disponibilidad, rendimiento y calidad.

La metodología utilizada es por su naturaleza cuantitativa y por su finalidad es aplicada, el diseño de la investigación es cuasi experimental. La población está constituida por 24 semanas, y cuya muestra está conformada por 24 semanas, para ello se utilizarán la observación experimental, de campo y el análisis documental, siendo los instrumentos utilizados la hoja de registro, archivos y guías de observación. Los datos recolectados fueron procesados y analizados empleando el software SPSS versión 22. Los datos analizados y procesados denotan valores normales y se concluye que las hipótesis alternas son verdaderas, con las que se procede a discutir en función de los resultados, antecedentes y sostenido siempre con la teoría; finalmente se describe las recomendaciones a tener en cuenta y la bibliografía utilizada en el desarrollo de la investigación.

Palabras Claves: Eficiencia global, Ciclo Deming, confiabilidad, rendimiento, disponibilidad.

ABSTRACT

"Improving the overall efficiency of the fuel distribution lines by applying the method in the company Deming Precision Peru S.A. Lima 2016 ", was proposed as a general objective to determine the application of the Deming method enhances the overall efficiency in fuel distribution line in the company under study in the theoretical development fundamentals Gutiérrez Pulido were used for the independent variable ; This author explains that the Deming methodology is implemented the Plan, Do, Check and Act; on the other hand for the dependent variable overall efficiency of equipment, we argue about in BONILLA, Elsie, the author variable dimensions in availability, performance and quality.

The methodology used is quantitative in nature and its purpose is applied, the design is Quasi Experimental Research. The population consists of 24 weeks and whose sample consists of 24 weeks for this experimental observation, field and document analysis, were used instruments being used the Registration, Archives and Monitoring Guidelines. The data collected were processed and analyzed using SPSS version 22 software data analyzed and processed denote normal values and concludes that alternative hypotheses are true, with which we proceed to discuss in terms of results, background and always maintained with the theory; finally the recommendations to be considered and the literature used in the development of research described.

Keywords: Global efficiency, Deming Cycle, reliability, performance, availability.

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad problemática

Se tiene reporte que, concluido el conflicto armado del año 1945, se dio inicio a los diversos cambios relevantes acaecidos en la vida de los ciudadanos, por lo que se sabe que en circunstancias diversas en las décadas subsiguientes, se dio búsqueda a los cambios resaltando los logros obtenidos por el Dr. Deming, el cual hizo famoso el ciclo que lleva su apellido y siendo conocido también como PHVA, destacando sus logros en el Japón al efectuar diversas capacitaciones.

De aquella fecha a la actualidad, se tiene que el famoso ciclo que puso en práctica destaca como una mejora continua. Desde entonces los impulsos de calidad puestos en práctica están relacionados con los aspectos del planear, hacer, verificar y actuar, como parte de la mejora permanente puesta en práctica. Destaca el ciclo mencionado dado que desde el aspecto estadístico se puede comprobar que las entidades que no tienen en ejecución la mejora continua tienen deficiencias que fluctúan entre el 15 y 25 % de las ventas realizadas, mientras que las que ponen en práctica su porcentaje varía entre 4 y 6%.

Haciendo operaciones numéricas podremos comprobar que las variaciones son marcadas y tienen un impacto determinante en la competitividad empresarial. Los diversos factores que causan el derroche no son identificables, desconocidos, y constantemente no se le da la verdadera importancia, siendo estos obstáculos que orienten a encontrar fallas y al mismo tiempo no se vuelvan a repetir.

En América Latina, muchas entidades ya están en esta dirección de mejora poniendo en práctica grupos de trabajo, obteniendo resultados alentadores, tal es el caso que en Brasil existe un programa país de mejora permanente siendo uno de los países que tiene más avances en este aspecto de mejora, estando también en avances significativos los países de México, Colombia, Argentina y Chile, los cuales son los que han tenido avances, resaltando las grandes empresas pero también, están orientados las Pymes a seguir por el mismo camino, generando en sus procesos productivos (bienes y servicios) una buena calidad y estén acorde a lo que exigen los clientes.

De tal manera que se conformó un equipo de profesionales denominados LAJACONET (The Latín América Japan Consulting Network) que hicieron un modelo de gestión orientadas a la Pymes para su reconocimiento internacional, como se detalla en la figura 01, cuya aplicación es a todo nivel empresarial, siendo un significativo avance que contribuye al logro de la calidad.

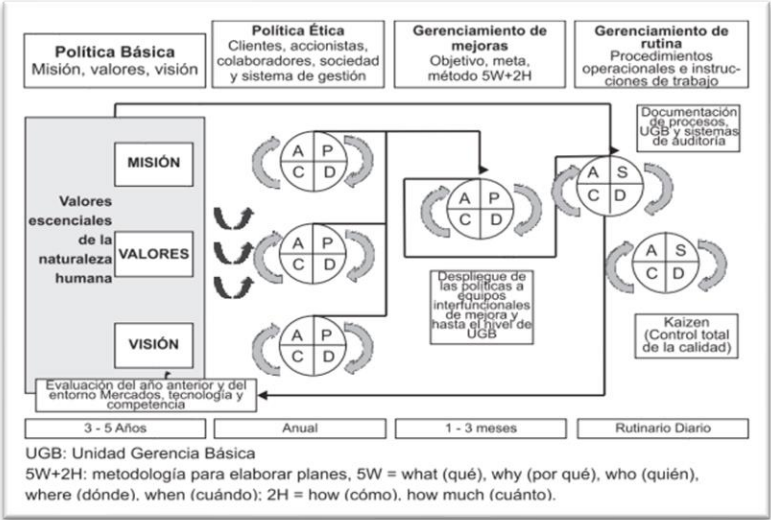


Figura 1. Ciclo mejora continua

Fuente: Andriani y Rodríguez (2007)

En el Perú, a partir de los años 80 se da la importancia debida a la calidad. Tal es el caso que en 1989 fue creado el comité de gestión de la calidad (CGC), que actualmente integra 21 organizaciones gremiales y educativas y en 1991 se celebra la semana de calidad en la búsqueda de incentivar la mejora de calidad en las entidades nacionales (Centro de Desarrollo Industrial, 2012).

En la década del 90 se crean los mecanismos que permitan al Perú insertarse en el mercado internacional, con esto se logró el comercio de bienes peruanos y de otros países. Sin embargo ya que no se logró cumplir con los estándares de calidad, se tuvo situaciones de informalidad y hubo un crecimiento indiscriminado de la informalidad entrando al mercado productos de baja calidad (INDECOPI, 2006). Sin embargo, lo explicado anteriormente no ha sido impedimento para que algunas

empresas en el Perú, inicien este periplo un poco complicado cuyo resultado final debe ser el logro de la excelencia, en ese sentido la empresa PRECISIÓN PERÚ S.A., pretende dar este trascendental paso con la aplicación de esta metodología a través del desarrollo de esta investigación.

PRECISIÓN PERÚ S.A., constituye una entidad que supera los 90 años en el mercado lo cual le hace una entidad experimentada en la medición, control y automatización, destacando ya que en nuestro país superamos los 20, brindando atención integralmente, conformada por especialistas, a los sectores minero, gas, petróleo, estaciones de servicio, plantas de envasado de GLP, entidades de pesquería, química, alimenticia, manufactura, retail, agroindustria, servicios y muchos más, brindando soluciones con valor agregado en los procesos resaltando los niveles de eficiencia y su nivel de competitividad.

Precisión Perú busca que sus clientes cuenten con una solución y aumenten su producción es por ello que se ha visto que en el rubro de combustibles (estaciones de servicio) existe incumplimiento parcial de nuestra misión ha originado la aparición de algunos problemas que están reduciendo la confiabilidad, el rendimiento y la calidad de nuestros productos, esto conlleva entonces a una baja eficiencia en la distribución de combustible. Lo detallado líneas arriba ha permitido identificar el problema central, que la presente investigación pretende reducir y eliminar paulatinamente, esto detallamos en seguida.

Diagrama Ishikawa

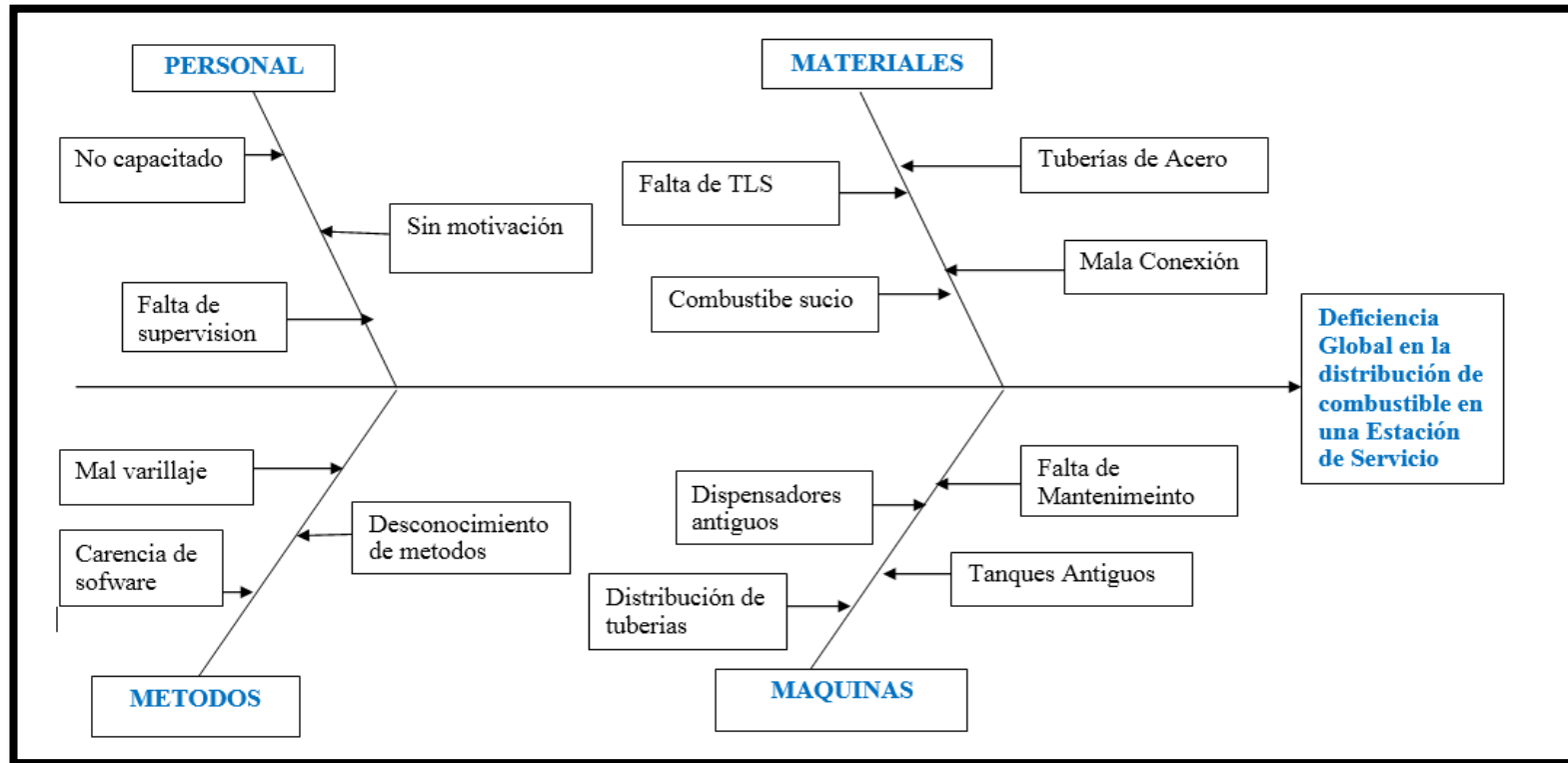


Figura 2. Diagrama de Ishikawa problema critico

Fuente: Elaboración Propia.

1.2 Trabajos previos

1.2.1 Antecedentes internacionales.

ESPEJO, L (2011). En su estudio referido a mejorar la *productividad* su objetivo fue el desarrollo de mejoras productivas reduciendo el derroche. El método investigativo fue aplicada, pre experimental. El autor concluye que mediante la filosofía Kaizen poner en práctica sirvió para un reordenamiento, de la industria a lo solicitado en el mercado (lotes cortos de fabricación, personalización, flexibilidad, eliminación de los despilfarros), permitiendo una mejora labor productiva. Este estudio sirvió como ejemplo para hacer uso del modelo de instrumentos para la obtención de información fidedigna que se adapta al presente y mejorar la productividad.

RODRÍGUEZ, L. (2011) respecto al sistema de calidad para la mejora de productividad y calidad tuvo como objetivo diseñar indicadores que permitan alcanzar las metas trazadas. La investigación fue pre experimental, tipo aplicada y se utilizó la matriz FODA, cuya población son personas y cuya muestra integraron 146 personas. Se finaliza logrando en esta investigación, fijar indicadores cuantificables, ya que contrariamente el análisis sería muy subjetivo, lo que conlleva a poca confiabilidad del estudio a realizarse, y a partir de dicho análisis y recolección de indicadores efectuar estudios requeridos, de tal forma que se tenga las mejoras previstas, precisando causas que generan la productividad y la calidad del servicio no esté acorde a lo esperado.

CORTEZ, N.; CUEVAS, J.; FLORES, E. y PEREA, M. (2010) respecto a su estudio con fines de reducir defectos productivos mediante el ciclo Deming, su objetivo fue evaluar la reducción de defectos productivos analizando los procesos de fabricación, eliminando labores no valorativas al producto. La investigación fue descriptiva, con diseño no experimental, explicativa. Concluyen los autores destacando la optimización del proceso mediante Deming. El logro alcanzado en esta investigación, se basa en la mejora

continúa con modificaciones adecuadas, planteando mejoras constantes, para evitar que la eficiencia de los equipos sea deficiente.

1.2.2 Antecedentes nacionales.

RENGIFO, E. y TORRES J. (2012) en su estudio para la mejora de la eficiencia su objetivo fue la automatización del proceso de trasiego en área de despacho de oxígeno líquido. La investigación fue descriptiva, diseño explicativo correlacional causal. Concluyen los autores destacando que Las labores en planta no generan inconvenientes en la localidad, la zona del servicio está con equipamiento adecuado para cualquier eventualidad. La medición de la eficiencia de la línea de producción N° 24 sirvió como referencia para plantear aspectos coincidentes con las mediciones realizadas en la presente investigación

CERRÓN, J. (2013) en su tesis basada en la mejora de gestión mediante el ciclo de Deming, su objetivo fue mejorar la gestión del mantenimiento predictivo. El estudio fue aplicado, cuyo diseño fue pre experimental. El autor concluye logrando bajar los mantenimientos correctivos de 60% a 40% durante un año. Mejoró la confiabilidad de componentes eliminando las paradas no programadas, mediante la aplicación de la mejora continua. Este estudio es relevante para nuestra tesis por el ciclo de Deming bastante práctico siendo de utilidad para la presente investigación.

ROJAS, E. (2010) en su estudio para mejorar la productividad a través del análisis de procesos, tuvo como objetivo implantar un método operativo para el teñido reactivo, con fines de lograr un buen despacho, evitando reproceso. El estudio fue aplicado, método deductivo, descriptivo explicativo, cuantitativo y cuasi experimental siendo su alcance longitudinal.

Concluye el autor destacando la disminución de los costos productivos, logrando ser más productivos, en el área de tintorería los reprocesos son los

causantes de generar menos ganancia, dando como resultado un reproceso 10.3 % mensual en tintorería, que viene a ser: 24 723 Kg, esto quiere decir SI 196 399 (nuevos soles). El factor relevante que sirvió en la tesis fue el diseño y construcción del DOP para el ciclo Deming.

1.3 Teorías relacionadas al tema

1.3.1 Variable independiente: Método Deming

El gran aporte de Deming a la calidad está referido al control estadístico de proceso, siendo un criterio algorítmico entendible por los responsables. Los cambios en procesos repercuten en la calidad que se ofrece, denominándose en la actualidad este método ciclo de Deming. Luego del éxito en el país nipón se refleja en Estados Unidos, poniendo en práctica los conceptos no aprovechados en su momento.

La teoría acerca de este método es amplia y variada, sin embargo, el investigador seleccionó los que consideró pertinentes para el objeto de estudio, siendo estas las siguientes:

Hernández y Vizán (2013) consideró que la calidad es una herramienta valiosa ya que mediante el PDCA, se logra reconocer las fallas y hacer los correctivos de los defectos habidos. Es por tanto una forma de hacer cambios con mejoras permanentes desde el planificar hasta hacer los ajustes luego de la mejora de tal manera que se logre alcanzar los objetivos trazados (p. 61). ¹

Pérez (2012) precisó que se genera ya que hay un objetivo a lograr o dar solución a una problemática existente de acuerdo a la importancia de lo que se busca resolver para lo cual se diseñan las estrategias en un ámbito competitivo (p.128).

¹ HERNÁNDEZ, Juan. Lean Manufacturing conceptos, técnicas e implantación. 2ª ed. Madrid. Universidad Politécnica de Madrid, 2013. 61 pp.
ISBN: 978-84-15061-40-3

Suárez (2007) mencionó que el PDCA, significa planear, hacer, verificar y actuar. Con ello se busca la mejora continua que se puede aplicar tanto en un entorno integral o individual (p.178).

En base a la teoría mostrada, se construyó una definición conceptual de este método, la cual se presenta:

Definición operacional

El método de Deming es un proceso orientado a la mejora permanente consta los siguientes pasos: Planificar, realizar, verificar y actuar; basándose en las inquietudes de cómo hacer hasta lograrlo. Para ello se hizo necesario hacer mediciones controlar lo realizado, medir resultados, verificar causales, registrar las aplicaciones y acciones correctivas y luego tener documentación de lo logrado.

Según HERNÁNDEZ, J. (2013) mencionó que el análisis PDCA, permite hacer las correcciones necesarias de las fallas existentes. Este es un proceso continuo que permite la mejora operativa y luego de la aplicación sacar las conclusiones requeridas para luego continuar con el ciclo en la medida que se logre los objetivos empresariales (p. 61).²

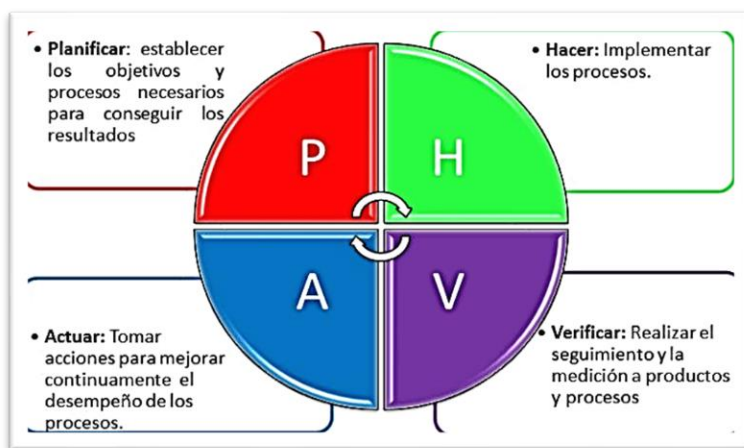


Figura 3. Ciclo PDCA

Elaboración Propia.

Lo de Deming se resume en catorce puntos y siete enfermedades las cuales son:

² HERNÁNDEZ, Juan. Lean Manufacturing conceptos, técnicas e implantación. 2ª ed. Madrid. Universidad Politécnica de Madrid, 2013. 61 pp. ISBN: 978-84-15061-40-3

Deming menciona que los procesos son variables y en la medida que se tenga menos variabilidad habrá mejor calidad. En los procesos puede haber variaciones comunes y variaciones especiales. Es preciso distinguirlas para el logro de la calidad.

Los cambios se pueden dar en diversos procesos según su diseño y el mecanismo de funcionalidad, lo cual puede controlarse. Las variaciones especiales son eventuales y provocan deficiencias en la fabricación.

Al determinar la causa de estos defectos se debe intervenir para hacer el correctivo necesario. Es importante resaltar que el control estadístico de procesos favorece al detectar las causas de la variación del proceso.

1.3.1.2 Los 14 principios Deming

Estos ofrecieron preceptos básicos para lograr mejorar la eficacia de la empresa. Los cuales son:

1.- Constancia en el propósito de mejorar productos y servicios

Se plantea redefinir la función empresarial, siendo relevante el sostenimiento del negocio con innovación y proceso de investigación para la mejora permanente. Es un principio relevante pues apunta la mejora permanente.

2.- Adoptar la nueva filosofía

Es preciso evitar constantes deficiencias en la empresa, el propósito de mejorar continuamente, debe estar inmerso en la organización, incorporándola en toda la entidad. Es preciso resaltar que la mejora continua debe ser lo que se busca siempre. Sin embargo muchas empresas no le dan importancia al cambio en el interior de la organización adoptando medidas a nivel externo obviando la mejora de la empresa en su contexto organizacional y operativo.

3.- No depender más de la inspección masiva

Es un error de empresas incurrir en fallas productivas y luego buscar soluciones con reproceso, cuando se debe optar por la mejora del proceso antes de apostar por las inspecciones de lo que se hace habitualmente.

Se tiene el caso de empresa que poniendo en práctica el principio, logro reducir 20 a 4 sus inspectores de calidad ocasionando la baja calidad. Es preciso sostener la inspección como parte de la política empresarial. Es preciso que la empresa con problemas de calidad intensifique la inspección evitando llegue al mercado productos defectuosos.

4.- Acabar con la práctica de adjudicar contratos de compra basándose exclusivamente en el precio

Es preciso que se identifique buenos proveedores independientemente del precio para un sostenimiento a largo plazo y se tenga como aliado para un buen servicio.

Es preciso que se tenga en cuenta que un cambio eventual de proveedor puede ocasionar cuantiosas pérdidas la empresa porque se tiene que adecuar la producción a las características del nuevo insumo. En circunstancias los lotes productivos no son idénticos si se tiene insumos de diversos proveedores por lo que se es necesario identificar lo mejor para tener un proceso productivo homogéneo y de calidad.

5.- Mejorar continuamente y por siempre los sistemas de producción y servicio.

La búsqueda de mejorar laboralmente de manera constante y no se da solo una vez es preciso reducir las mermas y lograr una buena calidad en los productos. Es también relevante mejorar los sistemas, para lograr las metas que se trazan. Se busca alcanzar reducir los niveles de tolerancia llegando al 6 sigma, lo que le permitirá ser competitiva en el mercado internacional.

Según la cláusula 8.5.1 de ISO 9001, es preciso mejorar permantemente la eficacia de la gestión de calidad, revisando el direccionamiento de la entidad.

6.- Instituir la capacitación en el trabajo

Es frecuente que las lecciones recibidas por trabajadores con poca experiencia tengan impacto deficiente ya que sus instrucciones no están bien direccionadas. La frecuente capacitación del personal y los supervisores favorece a la empresa de tal manera que cada quien ocupe el puesto que conoce ya que será competente y aportará al desarrollo de la empresa.

"La organización debe:

- a) Precisar lo que se requiere del personal para su buen desempeño
- b) Dotar formación adecuada al personal
- c) Analizar la eficacia de lo implementado
- d) Saber que el personal identifica la importancia de las labores que realizan

7.- Instituir el liderazgo

El supervisor debe dirigir y orientar al personal a realizar con eficiencia sus labores, apoyándolo para un mejor desempeño, antes de buscar sus errores.

Es preciso que el líder se involucre con el trabajo ya que así el personal estará más seguro de lo que hace. En tal sentido es preciso formar líderes en los diversos niveles de la organización para tener éxito en la empresa.

El compromiso del líder hace posible que el personal este cada vez más identificado con la institución permitiendo el logro de los objetivos que la empresa tiene previsto.

8.- Desterrar el temor

Es preciso que se destierre el temor de los trabajadores ya que esto ocasiona pérdidas a la empresa por falta de direccionamiento ya que no se le brinda apoyo para que se sientan seguros en sus labores habituales.

Según Ishikawa el 85% de los problemas son responsabilidad de la Gerencia, ya que hace falta mayor acercamiento al personal para que tengan confianza y pueda aflorar sus inquietudes para tomar en cuenta en la mejora.

9.- Derribar las barreras que hay entre áreas de staff

Muchas veces las diversas áreas de la empresa no se integran, laboran de manera independiente sin integrarse como un equipo para resolver los inconvenientes habidos en la empresa que son competencia de diversas áreas.

En muchas ocasiones se optó por lo fácil, despidiendo al personal como parte de la renovación, sin entender que los problemas son integrales y que la situación es atender las fallas habidas hacia el cliente y no se toma en cuenta que la labor en equipo favorecería la mejora de la empresa.

Es preciso que se plantee mejoras en la estructura organizacional desde la conformación de los departamentos hasta la labor de los trabajadores de tal manera que existe mayor interacción para hacer los correctivos necesarios y no buscar soluciones efímeras que generan más gastos y desestabiliza la rentabilidad de la empresa.

10.- Eliminar los lemas, las exhortaciones y las metas de producción para la fuerza laboral

Es importante hoy en día darles protagonismo a los trabajadores ya que son los gestores del proceso productivo y su aporte será valioso a la organización, pues ellos son conscientes de lo que se tiene que hacer y como ejecutar la labor de manera eficaz.

Es preciso más bien invertir recursos económicos en el estudio de los procesos para identificar lo que los clientes necesitan de la empresa, esto generaría mejores resultados.

11.- Eliminas las cuotas numéricas

Es preciso eliminarlas ya que el personal está direccionado en ello para conservar su puesto de trabajo y no toma en cuenta el perjuicio que ocasionaría a la empresa.

Se debe considerar que no solo es ver las metas programadas, sino que lo ocasiona, evitando amonestaciones innecesarias al personal por no lograr lo programado. Esta política de premios y sanciones no mejoran los procesos.

12.- Derribar las barreras que impiden el sentimiento de orgullo que produce un trabajo bien hecho.

Es frecuente que los supervisores mal orientados se convierten en causales de mal desempeño, ya que no motivan al personal a realizar bien sus labores. Los errores que se cometen se deben al sistema no a la persona con frecuencia porque no se hacen las mejoras necesarias. Es preciso incorporar al personal escuchando sus sugerencias de tal manera que su participación sea valiosa.

13.- Establecer un vigoroso programa de educación y entrenamiento

Es preciso que la administración y el personal laboral realicen el trabajo en equipo, con capacitaciones permanentes permitiendo el desarrollo de sus competencias, orientados al logro de los objetivos de la empresa.

14.- Tomar medidas para lograr la transformación

Es preciso establecer un plan de acción, de tal manera que los trabajadores no se sientan solos sino se incorporen con los administradores a realizar un trabajo en equipo.

Es preciso comprender que los gerentes tengan iniciativa para establecer mecanismos de mejora, no se requiere de entidades consultoras externas para ver los cambios, es más bien la iniciativa del gerente y su aporte valioso para sacar adelante la empresa.

1.3.1.2 Las 7 enfermedades mortales de la gerencia

De los 14 principios que el Dr. Deming emitió se tiene una serie de enfermedades de la gerencia y unos obstáculos para el crecimiento de las empresas:

1. Falta de constancia en el propósito

Es preciso que la gerencia mantenga un criterio uniforme de desarrollo empresarial con fines de competir, por lo que es preciso se involucre por la importancia que tiene en el desarrollo de las labores productivas, generando el crecimiento esperado.

2. Énfasis en las utilidades a corto plazo

Esto ocasiona más bien pérdidas porque no se tiene previsto a largo plazo como los clientes ven el producto ya que buscamos precios bajos en insumos que no son confiables y como tal no se tiene la garantía del sostenimiento del producto en el tiempo.

3. Evaluación del desempeño, clasificación según el mérito

En muchos casos se culpa de las fallas al personal olvidando que el 85% de inconvenientes competen a la gerencia. Es preciso que se tenga en cuenta los procesos, es un error mezquinar un aumento al personal cuando a la larga muchos dejarán de trabajar y se bajará la calidad.

4. Movilidad de la gerencia

El enfoque de corto plazo que busca sostener utilidades hace que los gerentes cambien de empresa ya que no vislumbran un panorama alentador por la forma de trabajo y prefieren sostenerse en entidades que aseguran el crecimiento sostenido para de esta forma asegurar el desarrollo organizacional.

5. Manejar una compañía basándose únicamente en las cifras visibles

Es precisa la objetividad en la visión que se tiene del aspecto económico de la empresa. Si no se toma en cuenta a los clientes, la calidad de los productos que se ofrece, aporte de colaboradores, la capacidad de la

gerencia, se tendrá inconvenientes a futuro porque no se asegura el crecimiento sostenido.

6. Costos médicos excesivos

Se presenta esta anomalía cuando los trabajadores no sienten el apoyo gerencial o también no hay un buen reconocimiento a su trabajo, debido a falta de liderazgo o acercamiento de parte de la gerencia a los trabajadores para analizar la problemática existente. Esta anomalía se da en muchas empresas

7. Costos excesivos de garantía

Es preciso atender las quejas existentes oportunamente ya que los clientes son sensibles a ello y luego dejan de comprar. En un mercado competitivo es preciso tomar acciones ya que se compite con productos importados, por lo que para ser competitivos se tiene que mejorar la calidad de los productos o servicios.

1.3.1.3 Mejora continua.

Según BONILLA, E. (2012). Las teorías que fundamentan el ciclo de Deming se basa en mejora permanente. Esta constituye de manera integral lo que conforma la empresa. En tal sentido es una forma de lograr éxito en la compañía. Se circunscribe en costos, seguridad, productos, proveedores, procesos, etc.

Muchas empresas pusieron en práctica esta filosofía empezando en Japón como la Toyota y otra en el mundo como son 3M, Motorola, etc. Esta filosofía tiene su soporte en el logro de la perfección permanente generado por los trabajadores siendo principalmente aporte de los operarios de producción. Forma parte del producto y los procesos (p. 37).³

Las labores de mejora son:

³ BONILLA, Elsie [et. Al]. Mejora Continua de los procesos: Herramientas y técnicas. 1ª ed. Lima: Universidad de Lima, Fondo Editorial. 2012, p.27.
ISBN: 978- 9972- 45- 241- 3

- **Planificar**
 - ❖ Brindar capacitación al personal elegido.
 - ❖ Analizar procesos y establecer mediciones.
 - ❖ Precisar lo que requieren los clientes.
 - ❖ Asociar procesos con lo requerido por compradores
 - ❖ Precisar las acciones de mejoramiento.
 - ❖ Fijar metas.
 - ❖ Plantear el plan y tener expeditos integrantes para la ejecución.
- **Hacer**
 - ❖ Fijar plan de mejoramiento.
 - ❖ Obtener información necesaria.
- **Verificar**
 - ❖ Evaluar los datos logrados para poner de manifiesto los cambios.
 - ❖ Medir el acercamiento a la meta.
 - ❖ Evaluar y analizar situaciones pendientes.
- **Actuar.**
 - ❖ Integrar la mejora al proceso.
 - ❖ Establecer estándares difundiendo la mejora a todo el personal.
 - ❖ Estar preparado para nuevos cambios de mejora.

Este proceso de mejorar implica cambios sistemáticos, con herramientas diversas, lo que nos permitirá tener de manera objetiva el buen análisis y también la toma de decisiones de un caso especial (p. 39).

1.3.1.4 Ciclo de gestión

Según PÉREZ, J. (2012) considera que es importante la comprensión de la lógica en todo el nivel organizacional involucrando al personal directivo.

Se tiene que hay objetivos a alcanzar y situaciones problemáticas a resolver. Es preciso considerar lo siguiente:

- Estrategia de la empresa.
- Escenario competitivo.

Para el logro de la eficiencia de los objetivos es preciso alinear el escenario - estrategia – objetivos, siendo relevante en la dirección.

Planificación

Fase importante, se hace uso de información de acuerdo a lo que se requiere para el logro de objetivos.

Aquí se programa lo realizable, considerando los recursos necesarios y los controles requeridos, elaborando el plan con acciones precisas para el uso de recursos, asignando responsabilidades en toda la organización.

Ejecución

Esta fase permite implantar las acciones previstas de tal manera que se tenga coincidencia entre lo que planifica y se ejecuta, de tal manera que estén alineados buscando la coincidencia entre ambos para que exista coherencia.

Comprobación

Consiste en hacer las verificaciones dentro del periodo definido, buscando que lo ejecutado fueron planificadas y sirvieron para el logro de los resultados alcanzados. Es frecuente que los logros son aspectos determinantes en la búsqueda de mejora sin embargo tendríamos que acudir a lo siguiente:

- Revisar como se hizo si estuvo dentro de lo previsto tanto de personal, recursos y método.
- Elaborar un plan de acción que sirva de complemento.

Actuar

Implica explorar la mejora en la empresa de tal manera que se transmita el logro a otras áreas de la empresa (p. 128 – 130).⁴

1.3.2 Variable dependiente: Eficiencia global

Constituye una razón con fines de medir la eficiencia productiva en la empresa. Mediante él se mide la productividad en la producción cuya importancia radica en las maquinarias.

La OEE tiene que ver con la disponibilidad, el rendimiento y la calidad. Si se tiene un 40%, significa que de 100 unidades buenas se tiene solo 40 buenas producidas.

Tiene que ver con la disponibilidad, rendimiento o calidad con lo que se puede determinar la situación real de la empresa (Cruelles Ruíz, 2010).

La eficiencia general del equipo busca que se logre mayor responsabilidad de los operarios de las máquinas y los responsables de mantenimiento (Sist. OEE de productividad industrial, 2011).

1.3.2.1 Objetivos de la eficiencia global de los equipos (OEE)

En el OEE tenemos:

- A través del análisis del OEE se detectan las fallas frecuentes con fines de mejorarlas.
- Se busca menores costos asociados a las pérdidas en el mantenimiento y calidad.
- Se busca fijar un costo preciso del mantenimiento.

1.3.2.2 Cálculo de la eficiencia global de los equipos (OEE)

El cálculo respectivo se realiza mediante la siguiente fórmula.

⁴ PÉREZ, José. Gestión por procesos. 5.ª ed. España: ESIC, EDITORIAL, 2012. pp. 128-130. ISBN: 978-84-7356-854-8

Dónde:

$$\text{OEE} = \text{Disponibilidad} \times \text{rendimiento} \times \text{calidad}$$

- **Disponibilidad:** Se precisa el tiempo de funcionamiento del equipo en comparación con lo planificado.
- **Rendimiento:** Es el tiempo de funcionamiento, cuando se fabricó respecto a lo que tenía que haber fabricado a tiempo.
- **Calidad:** Tiene que ver con cuanto se fabricó en buen estado respecto al total producido (bueno + malo).

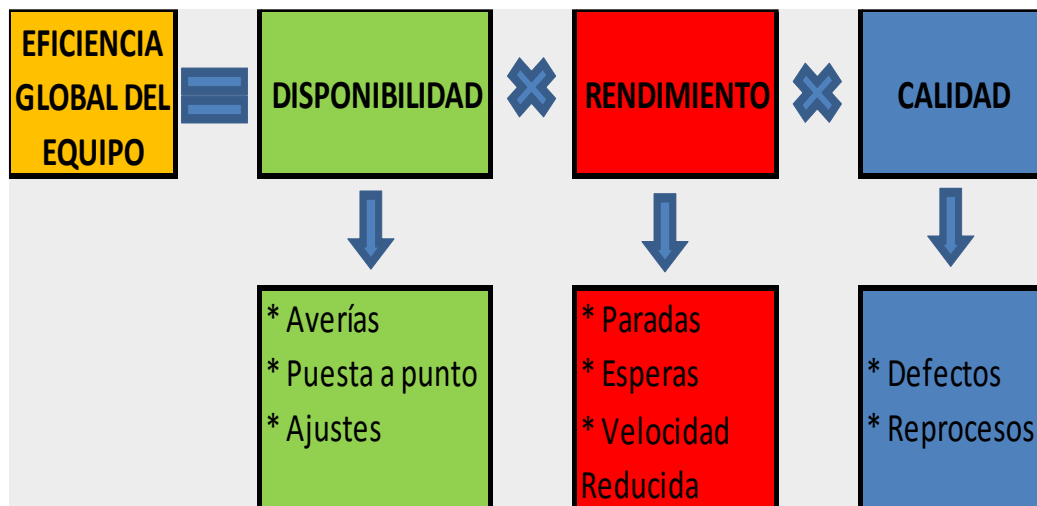


Figura 4. Cálculo eficiencia global del equipo (OEE)

Elaboración propia

Disponibilidad en la eficiencia global de los equipos

Incluye: Pérdidas de tiempo productivo por paradas

Es la razón entre el tiempo de operación y el tiempo que la máquina hubiera producido. El tiempo planificado es el tiempo total menos los períodos en los que no estaba planificado producir es decir son las paradas (CRUELLES RUÍZ, 2010).

$$\% \text{ Disponibilidad} = (\text{TO} / \text{TPO}) \times 100$$

Dónde:

TPO = Tiempo total de trabajo – Tiempo de paradas planificadas

TO = TPO – Paradas y/o Averías

La disponibilidad es un valor entre 0 y 1 expresado en porcentaje

Rendimiento en la eficiencia global de los equipos

Incluye:

*Pérdida de velocidad por parada.

*Pérdidas de velocidad por reducir velocidad.

El rendimiento es la razón entera la cantidad de piezas realmente producidas y la cantidad de piezas que se podrían haber producido durante el tiempo de disponibilidad de la máquina (Cruelles Ruíz, 2010).

Siendo:

*Capacidad nominal: La capacidad de la máquina / línea declarada en la especificación (normativa DIN 8743).

Rendimiento Ideal se mide en: Número de unidades/hora.

La capacidad nominal, es proporcionada por el fabricante, pudiendo variar según la operación realizada

El valor será siempre se asocia al producto final que sale de la línea. Rendimiento considera todas las pérdidas de velocidad (Cruelles Ruíz, 2010).

$$\text{Rendimiento} = \text{N}^{\circ} \text{ Total Unidades} / (\text{PPP})$$

Tal que:

La cantidad de piezas que se podrían haber producido (PPP) = Tiempo de Operación x capacidad nominal.

Calidad en la eficiencia global de los equipos

Incluye:

*Pérdidas por Calidad

El tiempo empleado para fabricar productos defectuosos se debe sumar al tiempo de paradas, por no tener en ese tiempo productos conformes.

Esto implica:

*Pérdida de Calidad, total de unidades inadecuadamente fabricadas.

*Pérdida de Tiempo Productivo, tiempo empleado en fabricar unidades con falla.

Adicionalmente, según las unidades en reproceso se tiene:

*Tiempo de reproceso.

*Costo de tirar, reciclar, etc., unidades falladas.

$$\text{Calidad} = \text{N}^\circ \text{ de unidades Conformes} / \text{N}^\circ \text{ unidades totales}$$

La OEE sólo considera buenas las piezas que salen conformes la primera vez, no las reprocesadas. La calidad resulta de dividir las piezas buenas producidas y el total de piezas producidas incluyendo piezas retrabajadas o desechadas (Cruelles Ruíz, 2010).

El investigador tomando como base y principal autor a Cruelles Ruíz y luego de realizar un análisis objetivo de la teoría propuesta por el autor, se permite proponer una adecuación del marco teórico de forma práctica en la empresa estudiada, por lo que se utilizó para medir la variable dependiente los siguientes indicadores:

Disponibilidad de recursos

Referido al índice de electrofusiones realizadas por cada línea de combustible instalada y disponible, durante el proceso de utilización del sistema. Este índice viene dado por la siguiente relación:

$$PEF = \left(\frac{\text{N}^\circ \text{ electrofusiones x línea combustible}}{\text{N}^\circ \text{ líneas de combustible}} \right)$$

Rendimiento

Referido a la durabilidad de las líneas de distribución, en la que se determina el rendimiento del sistema antes con el material tradicional y el después con el material en PVC, durante el proceso de utilización del sistema. Este índice viene dado por la siguiente relación:

$$DLD = \left(\frac{\text{total de flujo de galones de combustible en acero}}{\text{total de flujo de galones de combustible en pvc}} \right)$$

Confiabilidad

Referido al flujo de combustible, en la que se determina la relación entre el número de galones de combustible distribuidos por línea versus el total de galones disponible por línea de combustible, durante el proceso de utilización del sistema. Este índice viene dado por la siguiente relación:

$$FC = \left(\frac{\text{Nº de galones distribuidos por línea}}{\text{total de galones disponible por línea de combustible}} \right)$$

Las fórmulas consideradas por cada indicador son las utilizadas para el cálculo de los datos necesarios para realizar el análisis respectivo por cada dimensión, así como el análisis de la eficiencia global en las líneas de combustible, el cual se midió utilizando la siguiente relación:

$$EGLC = (PEF \times DLD \times FC)$$

1.4 Formulación del problema

1.4.1 Problema principal

¿De qué manera mejora la eficiencia global de las líneas de distribución de combustible aplicando el método Deming en la empresa Precisión Perú S.A. Lima 2016?

1.4.2 Problemas específicos:

1. ¿De qué forma mejora la disponibilidad de los recursos de las líneas de distribución de combustible aplicando el método Deming en la empresa Precisión Perú S.A. Lima 2016?

2. ¿De qué modo mejora el rendimiento de las líneas de distribución de combustible aplicando el método Deming en la empresa Precisión Perú S.A. Lima 2016?

3. ¿De qué manera mejora la confiabilidad de las líneas de distribución de combustible aplicando el método Deming en la empresa Precisión Perú S.A. Lima 2016?

1.5 Justificación del estudio

1.5.1 Económica

El estudio desarrollado se justifica económicamente, puesto que mejorando la eficiencia general en equipos como resultado de la aplicación del método Deming, la empresa verá incrementado sus beneficios económicos, los cuales se reflejarán en una mayor rentabilidad, lo cual implica un valor agregado en la cotización de la organización en el mercado empresarial.

Este beneficio para la empresa se obtendrá gracias al mejoramiento de la disponibilidad, rendimiento y calidad de equipos utilizados en la línea de distribución de combustible en la empresa en estudio.

Teórica

Según Bernal, C. (2010) considera que cuando el estudio ocasiona reflexión y al mismo tiempo debate sobre lo que se trata, de tal manera que se haga contrastación los logros (p. 106).⁵

⁵ BERNAL, Cesar. Metodología de la investigación 3ª ed. Colombia: Pearson Educación. 2010, p. 106.
ISBN: 978-958-699-128-5

En este caso se justifica de manera teórica dado que con el aporte de Hernández Y Vizán (2013), en lo relacionado a la metodología Deming, y a Cruelles Ruíz, (2010), en la segunda variable eficiencia general de equipos; hacen posible la contrastación y conocimiento de los indicadores establecidos de tal manera que se tomen acciones correctivas y lograr mejoras pertinentes.

1.5.2 Justificación práctica

Según Bernal, C (2010) preciso que es un factor determinante en la resolución de inconvenientes en la organización estableciendo acciones estratégicas para lograrlo (p. 106).

En la presente se justifica de manera práctica puesto que permitirá resolver un problema práctico mediante el respaldo teórico considerado en el estudio de la empresa.

1.5.3 Justificación metodológica

Según Bernal, C. (2010) considera que se da la justificación metodológica en la medida que se propone nuevo método con fines de generar conocimiento confiable (p.107).⁶

En la presente se justifica, en vista que se cumplen con los procesos de investigación establecidos por la entidad y al mismo tiempo haciendo uso de herramientas de cálculo para evaluar los resultados, siendo estas estadísticas.

1.5.4 Justificación social

Según Ñaupas, H. [et Al] (2011) sostiene que la justificación social tiene que ver cuando se resuelve problemática que atañe a un grupo social con fines de su desarrollo siendo relevante, trascendente y de beneficio (p126).

⁶ Bernal, Cesar. Metodología de la investigación 3ª ed. Colombia: Pearson Educación. 2010, p. 107.
ISBN: 978-958-699-128-5

En este caso se justifica de manera social ya que hay un beneficio económico para la entidad, permitirá mejorar las remuneraciones de sus colaboradores, reflejándose en su entorno familiar.

1.6 Hipótesis

1.6.1 Hipótesis general

Ha: La eficiencia global de las líneas de distribución de combustible mejora aplicando el método Deming en la empresa Precisión Perú S.A. Lima 2016.

H0: La eficiencia global de las líneas de distribución de combustible no mejora aplicando el método Deming en la empresa Precisión Perú S.A. Lima 2016.

1.6.2 Hipótesis específicas.

Ha1: La disponibilidad de los recursos en la línea de distribución de combustible mejora aplicando el método Deming en la empresa Precisión Perú S.A. Lima 2016.

H01: La disponibilidad de los recursos en la línea de distribución de combustible no mejora aplicando el método Deming en la empresa Precisión Perú S.A. Lima 2016

Ha2: El rendimiento de las líneas de distribución de combustible mejora aplicando el método Deming en la empresa Precisión Perú S.A. Lima 2016.

H02: El rendimiento de las líneas de distribución de combustible no mejora aplicando el método Deming en la empresa Precisión Perú S.A. Lima 2016.

Ha3: La confiabilidad de las líneas de distribución de combustible mejora aplicando el método Deming en la empresa Precisión Perú S.A. Lima 2016.

H03: La confiabilidad de las líneas de distribución de combustible no mejora aplicando el método Deming en la empresa Precisión Perú S.A. Lima 2016.

1.7 Objetivos

1.7.1 Objetivo general.

Determinar como la aplicación del método Deming mejora la eficiencia global de las líneas de distribución de combustible en la empresa Precisión Perú S.A. Lima 2016.

1.7.2 Objetivos específicos.

1. Determinar como la aplicación del método Deming mejora la disponibilidad de recursos en la línea de distribución de combustible en la empresa Precisión Perú S.A. Lima 2016.
2. Determinar como la aplicación del método Deming mejora el rendimiento de las líneas de distribución de combustible en la empresa Precisión Perú S.A. Lima 2016.
3. Determinar como la aplicación del método Deming mejora la confiabilidad de las líneas de distribución de combustible en la empresa Precisión Perú S.A. Lima 2016.

II. MÉTODO

2.1 Diseño de investigación

Según Segura, A. (2003) aquellos diseños que no tiene control experimental por no haber selección aleatoria de los elementos evaluados en los que se hacen pruebas previas se les denomina cuasi experimentos (p. 137).⁷

Al respecto se consideró un estudio de tipo cuasi experimental, dado que hay un control mínimo en la variable independiente, en tal sentido se hará uso del pre test y post test con un solo grupo.

G: 01 02 03...024 X 01 02 03...024

Esquema del diseño: G O1O2O3 X O1O2O3

Dónde:

X: Estimulo, metodología (método Deming).

O1: Medición previa (previa a la metodología) de la variable dependiente (Eficiencia general de equipos).

O2: Medición posterior (luego de la metodología) de la variable dependiente (eficiencia general de equipos).

2.1.1 Tipo de estudio

Según la forma y el manejo de la información en el estudio, se hace la precisión considerando lo siguiente:

- **Aplicada.** Se considera como tal ya que se tiene un caso real, de tal manera que hubo mejora con el uso del ciclo de Deming logrando mejorar la productividad, de tal manera que se dio solución a la problemática existente.

⁷ Hernández, R [et. Al]. Metodología de la investigación. 6ª ed. México. McGraw-Hill/Interamericana Editores S.A DE C.V. 2014, 137. p. ISBN: 978-1-4562-2396-0

- **Explicativa.** Se asocia de manera causal; no se limita tener un acercamiento a la problemática, sino busca localizar los factores causales, describiendo el estudio, se busca una explicación coherente y finalmente se encasilla en descubrir la causa que lo genera.

Cuantitativa. Se evalúan datos numéricos respecto a las variables con fines de tomar decisiones certeras mediante el uso de la estadística para evaluar los resultados logrados.

2.2 Variables, operacionalización

2.2.1 Variable independiente.

Método de Deming

Definición conceptual.

Hernández Y Vizán (2013) consideraron que el círculo de Deming, constituye un método fundamental al reconocer y corregir los errores (p.61).

Según la teoría mostrada, se construyó una definición conceptual de este método, la cual se presenta:

Definición operacional

El método de Deming constituye el proceso de mejora continua para el logro de la calidad lo que comprende el Planificar, realizar, verificar y actuar: La idea en este caso es como mejorar. En tal sentido es preciso hacer mediciones de la variabilidad, controlar las actividades ejecutadas, medir resultados, comprobar el causal, registrar acciones de corrección y tener un registro de lo desarrollado, mediante la observación directa.

2.2.2 Variable dependiente.

Eficiencia general de equipos

Definición conceptual

Al respecto Cruelles (2010) consideró que se da uso con fines de hacer mediciones, a través de los indicadores con los que se determina el rendimiento y productividad.

En base a la teoría mostrada, se construyó una definición conceptual de este método, la cual se presenta:

Definición operacional

La eficiencia de equipos, consta de procedimiento para medir la disponibilidad, rendimiento y calidad de la producción obtenida usando la maquinaria o equipos empleados en esta, considerando en estas las pérdidas de tiempo, producción y calidad de los productos, para ello se dio uso a la ficha de observación, con datos en escala razón.

2.2.3 Operacionalización de variables

Tabla 1. Matriz de operacionalización de variables

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Fórmula	Escala de los indicadores	Herramientas
Independiente: Aplicación de ciclo Deming	Ciclo Deming: La metodología PDCA (Planear, hacer, verificar y actuar) es de gran utilidad para estructurar y ejecutar proyectos de mejora de calidad y la productividad en cualquier nivel jerárquico en una organización. En este ciclo, también conocido como el ciclo de Shewhart, Deming o el ciclo de la calidad. (Ciclo PHVA/Gutiérrez), calidad y productividad, pag. 20.	La metodología PDCA se utiliza para mejorar continuamente el proceso de suministro de combustible en la línea de estación de servicio mejorando la calidad de servicio, utilizando los pilares del método como: Planear, hacer, verificar y actuar.	Planeación	Seleccionar la oportunidad de mejora (SOM)	$\frac{\text{Tiempo ejecutado para poner la línea de funcionamiento la línea de distribución.}}{\text{Tiempo programado para el funcionamiento para la línea de distribución de combustible.}}$	Razón	Fichas de cotejo
			Realización	Llevar la acción correctora (AC)	$\frac{\text{Número de averías detectadas en la línea de distribución.}}{\text{Total de acciones correctoras realizadas}}$	Razón	Fichas de cotejo
			Comprobación	Diagnosticar a partir de los resultados (DAPR)	$\frac{\# \text{ de galones distribuidos por líneas de combustible}}{\# \text{ de galones programados por línea de combustible}}$	Razón	Fichas de cotejo
			Actuación	Confirmar y normalizar la acción de mejora (CNAC)	$\frac{\text{Verificaciones realizadas por fallas}}{\text{Verificaciones programadas de fallas}}$	Razón	Fichas de cotejo
Dependiente: Eficiencia global en las líneas de combustible.	Eficiencia global en las líneas de combustible: Desde el punto de vista conceptual, la eficiencia se refiere a la cantidad de recursos utilizados y la cantidad de recursos que se había estimado o programado a utilizar. Es la relación entre el resultado alcanzado y los recursos utilizados en el marco del proceso del estudio.	Desde el punto de vista operacional, esta variable fue considerada como resultados alcanzados	Confiabilidad	Flujo de combustible (FC)	$\frac{\# \text{ de galones distribuidos por líneas}}{\text{Total de galones disponible por línea de combustible}}$	Razón	Fichas de cotejo
			Disponibilidad de recursos	Electrofusiones por línea de combustible (PEF)	$\frac{\# \text{ electrofusiones realizadas por línea de combustible}}{\# \text{ de líneas de combustible}}$	Razón	Fichas de cotejo
			Rendimiento	Durabilidad de líneas de distribución (DLDD)	$\frac{\text{Total de flujo de galones de combustible en acero}}{\text{Total de flujo de galones de combustible en PVC}}$	Razón	Fichas de cotejo

Fuente: Elaboración propia

2.3 Población y muestra

2.3.1 Población

Al respecto Hernández [et al.] (2014) consideraron que son todos aquellos casos que tienen concordancia con diversos detalles (LEPKOWSKI, 2008b)” (p. 174).⁸ Al respecto, lo conforma lo recolectado de forma cuantitativa en la línea de distribución de combustible de manera diaria consolidando semanalmente en el periodo de 24 semanas.

2.3.2 Muestra.

Tenemos que Hernández [et al.] (2014) precisan que es una fracción de la población de tal manera que es representativa es decir mantiene las características de la población.

Al respecto se precisa que son pocas veces que se mide el integro de la población, ya que se elige una muestra representativa (p.175). En la presente se consideró que la muestra es igual a la población, considerando 24 semanas de mediciones.

2.3.3 Muestreo

Al respecto Valderrama, S. (2014) consideró que es una forma de seleccionar una fracción de población representativa estimando el parámetro representativo (p.188).⁹

En el presente se hizo uso del muestreo no probabilístico, ya que se selección de manera no aleatoria, es decir, de manera intencional, siendo el integro de la población utilizada.

⁸ HERNÁNDEZ, R [et. Al]. Metodología de la investigación. 6ª ed. México. McGraw-Hill/Interamericana Editores S.A DE C.V. 2014, 174. p. ISBN: 978-1-4562-2396-0

⁹ Valderrama, S. Pasos para elaborar proyectos de investigación Científica. 2ª ed. Lima Editorial San Marcos. 2013, 188 p. ISBN: 978- 612-302-878-7

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

2.4.1 Técnicas

Según Bernal, C. (2010) se tiene diversas técnicas para obtener la información en la labor que se realiza respecto a lo que se investiga. Por ello se hace uso de una técnica según lo que se está analizando (p. 192).

Al respecto en la investigación se hizo uso del análisis de los documentos y la observación de campo.

2.4.2 Instrumentos de medición

Según Hernández [et al.] (2014) se tiene que el instrumento de medición es el que registra información observable que representan verídicamente la información que se tiene prevista (p. 199).¹⁰

En el estudio para la medición de los indicadores tenemos los instrumentos de medición: Fichas de observación y registros. Los instrumentos mencionados, aparecen en el anexo 4, anexo 5.

2.4.3 Validación y confiabilidad del instrumento.

Respecto a la validez de instrumentos, según el tipo de investigación se hizo uso del juicio de 3 jueces expertos, todos ellos profesionales docentes de la UCV con amplio conocimiento en la materia.

2.5 Métodos de análisis de datos.

Según Hernández [et al.] (2014), considera que, al ser registrados los datos, se traslada a la matriz la cual se almacena en un archivo para su posterior evaluación (p. 272).

El procesamiento numérico de los datos se realiza en un ordenador, utilizando para dinamizar la ejecución de datos, haciendo uso de la estadística.

¹⁰ Hernández Sampieri, Roberto. Metodología de la Investigación. 5^a. ed. México. McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A DE C.V. 2010, p. 199-20. ISBN: 978-607-15-0291-9

2.5.1 Análisis descriptivo.

En este caso se recolecta, procesa, presenta y analiza un grupo de datos según los indicadores. Se considera la media aritmética, mediana, moda, desviación estándar, varianza, que es relevante de los cuales no se precisa realizar evaluación de la confiabilidad.

2.5.2 Análisis inferencial

Se realiza este proceso mediante la estadística, con fines de hacer inferencia y lograr la generalización de los resultados al ámbito poblacional, siendo importante la prueba de normalidad, la de hipótesis mediante el estadígrafo T-student a mediante comparación de medias. Sirven con fines de confirmar o rechazar hipótesis.

2.6 Aspectos éticos

En el estudio se hace un compromiso de respetar la autenticidad de la información, la procedencia de los datos otorgados por la entidad y mantener la confidencialidad de los individuos participantes en la investigación.

III. RESULTADOS

3.1 Plan de desarrollo método Deming para la mejora

El desarrollo del proceso de aplicación basándose en el método Deming en la presente investigación, se muestra en forma sistemática describiendo en forma detallada cada etapa realizada en dicho proceso, para ello se tomó como referencia el trabajo de investigación de Tay Tay Enrique, enfocado a mejorar permanentemente, el investigador adaptó al contexto de la empresa en estudio.

En tal sentido se precisa de manera sincronizada poner en práctica el método Deming que permitió a la empresa Precisión Perú poder mejorar la eficiencia global en la distribución de combustible, esto permitirá incrementar la confianza de nuestros clientes, y generar un mayor flujo en las ventas. Es pertinente afirmar que el investigador a estudiado y analizado el escenario con anterioridad antes del registro de datos y poder plantear con seguridad las mejoras que permitan a la empresa lograr sus objetivos y de esta manera mejorar todos los indicadores de gestión y de esta forma resolver la problemática de la entidad en estudio.

Siguiendo la secuencia establecida se procede a detallar la implantación de la mejora continua considerando el PHVA. Todos los aspectos a considerar se han precisado en las fases del ciclo. Esto permitirá seguir una secuencia lógica para la mejora.

3.1.1 Planear

Antes de dar inicio a esta etapa el investigador ha visto por conveniente mostrar el estado actual en que se encuentra el sistema que ocasiona una serie de deficiencias lo cual redundará en la baja eficiencia identificada como problema.

El problema actual que tiene una estación de servicio al realizar una instalación de tuberías con fierro negro SCH 40, es que el tiempo de instalación es prolongado se utiliza muchas maquinarias para el corte, el roscado y conexiones de fitting para las distintas áreas de distribución de líneas de combustible líquido y vapor.

La cantidad de operarios para realizar una instalación de tuberías de fierro negro SCH40 en una estación que tendrá 6 tanques y 4 dispensadores es un promedio entre 5 a 7 operarios sin contar el ingeniero de obra encargado de la ejecución.

El manhole que se utiliza en los tanques y las islas es de material noble, el cual no garantiza la hermeticidad que se requiere para no exista contaminación ambiental (posible derrame de combustible) según consta en la figura N° 5.



Figura 5. (Manhole bomba antes)

Fuente: Elaboración propia

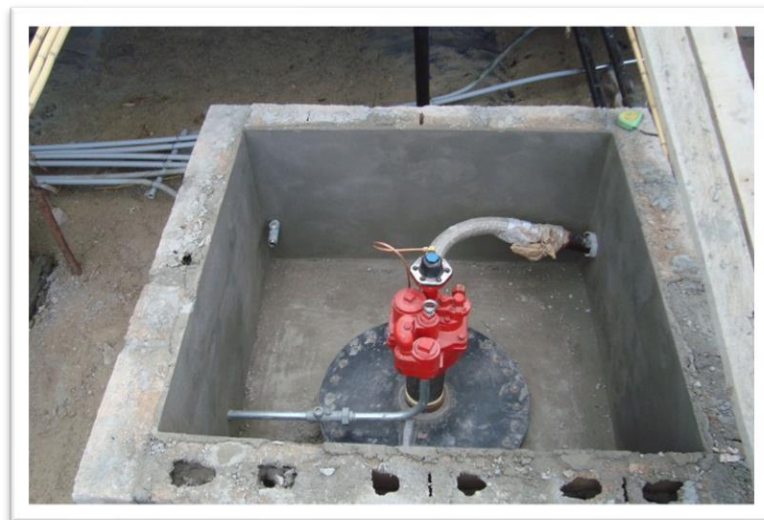


Figura 6. (Manhole bomba después)

Fuente: Elaboración propia

La eficiencia en las líneas de combustible no es óptima al encontrar restricciones en los fitting (codos de 90° tee, entre otros) como se muestra en la figura N° 7 los 4 tanques de combustible de encuentran con instalaciones de tubería de acero el cual cuando sean enterrados empezará el proceso de corrosión.

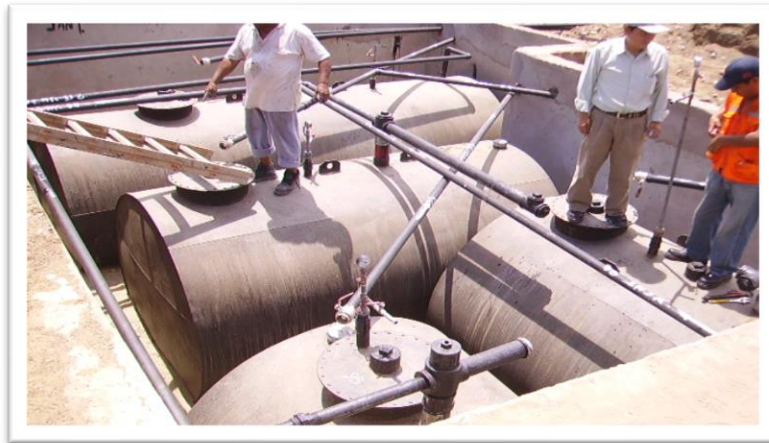


Figura 7. (Tanques)

Fuente: Elaboración propia

En las figuras N°8 y N°9 tenemos las tuberías de acero en dirección a la caja de apoyo del dispensador que en este caso es de material noble, lo cual no es recomendable ya que en una supuesta fuga de combustible se iría al subsuelo realizando la contaminación ambiental.



Figura 8. (Recorrido tanque a dispensador)

Fuente: Elaboración propia



Figura 9. (Recorrido entre islas)
Fuente: Elaboración propia

Para desarrollar esta etapa se requiere el compromiso de la alta dirección, por lo tanto se gestionó y logró el compromiso respectivo, permitiéndonos usar y dar a conocer los valores, política de calidad además de la visión y misión correspondientes. Un aspecto fundamental que respaldó el estudio tiene que ver con el objetivo estratégico de la empresa, la cual señala, fijar la calidad para los procesos que permitan mejorar la eficiencia global e involucren la satisfacción del cliente, permitiendo de esta manera mejor posicionamiento de la entidad, dichos principios se señalan en el anexo 3.

3.1.1.2. Objetivo de calidad de la empresa

El objetivo de calidad de Precisión Perú es optimizar el proceso de distribución de combustible en los sistemas instalados a nuestros clientes en las distintas estaciones de servicio implementadas.

3.1.1.3. Estructura del plan de mejora

a. Objetivo

Implementar es cumplir a tiempo con las diferentes etapas que contempla dicha implementación, siendo estas el diseño, la instalación y el control del servicio al cliente.

b. Beneficiarios

Clientes internos

Los clientes internos considerados en el estudio están conformados por el personal de las diversas gerencias con que cuenta la compañía y el área de post venta.

Clientes externos

Los clientes externos que conforman el mercado son las principales empresas del sector hidrocarburos comercializando combustible a nivel local y nacional.

Necesidades mínimas a satisfacer

Producto del diagnóstico realizado previo a este estudio el investigador se ha permitido establecer una matriz en la se determina las principales necesidades del cliente que deben ser atendidas por la empresa, según cuadro de necesidades.

Tabla 2. Descripción de necesidades

Beneficiarios	Necesidades	Atención a las necesidades del cliente
Clientes externos	El producto cumpla las normas técnicas	Pruebas de control a los productos
	Certificación de empresas de saneamiento	Auditorías de revisión de las empresas de saneamiento
	Entrega oportuna del producto	Planificación de la fabricación y entrega de productos
	Precio	El precio se fija en base a las condiciones de mercado
	Asesoría para la instalación y mantenimiento	Asesoría en Charlas Técnicas
	Información sobre el producto	Catálogo de productos e informe mediante área de ventas
Clientes internos	Cumplimiento de especificaciones	Control de calidad de materiales y productos
	Entregas oportunas de productos y pedidos	Control del Programa de Producción

Fuente: Elaboración propia

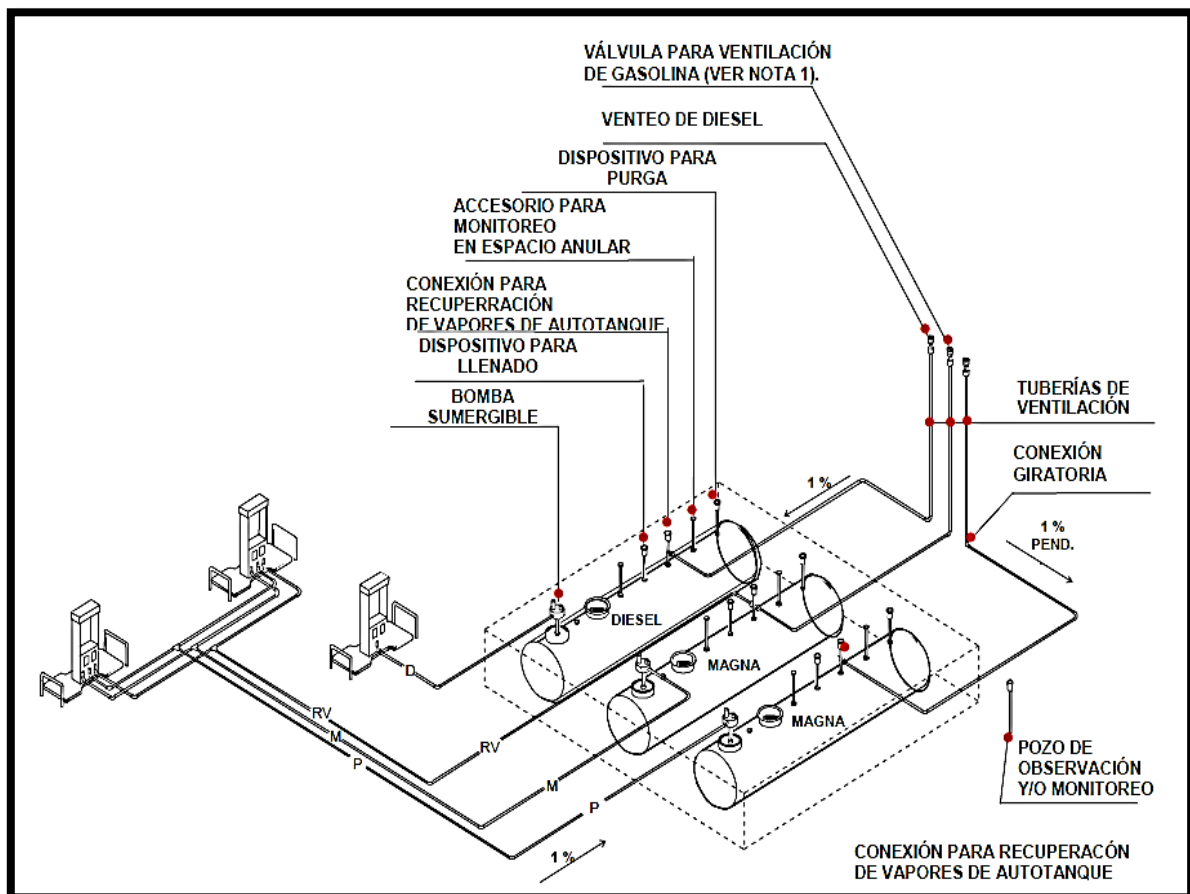


Figura 10. Diagrama de recorrido de la distribución de combustible tradicional

Identificación y descripción del principal proceso ofertado por la empresa

a. Diseño y desarrollo del servicio

El proceso tradicional que generó ciertos inconvenientes con el cliente era aquella en que el cliente nos indicaba que la implementación y ejecución de una estación de servicio toma un tiempo muy prolongado y muchas veces dependía de la disponibilidad de los materiales, en el gráfico N° 10, el isométrico muestra como está distribuido una estación de servicio desde el tanque hasta el dispensador considerando las descargas y los venteos.

En el gráfico se muestran el exceso de codos y tee que causan la poca eficiencia en las líneas de combustible tanto para el caudal como para el tiempo de ejecución. Como se puede apreciar los puntos críticos son en los fitting (codos, Tee y coplas) en la distribución mecánica de la estación, esto hace que el caudal del combustible no sea el ideal, debido a las pérdidas por fricción.

El diagrama de flujo que muestra el procedimiento que se sigue para diseñar y desarrollar el servicio está en la figura 11.

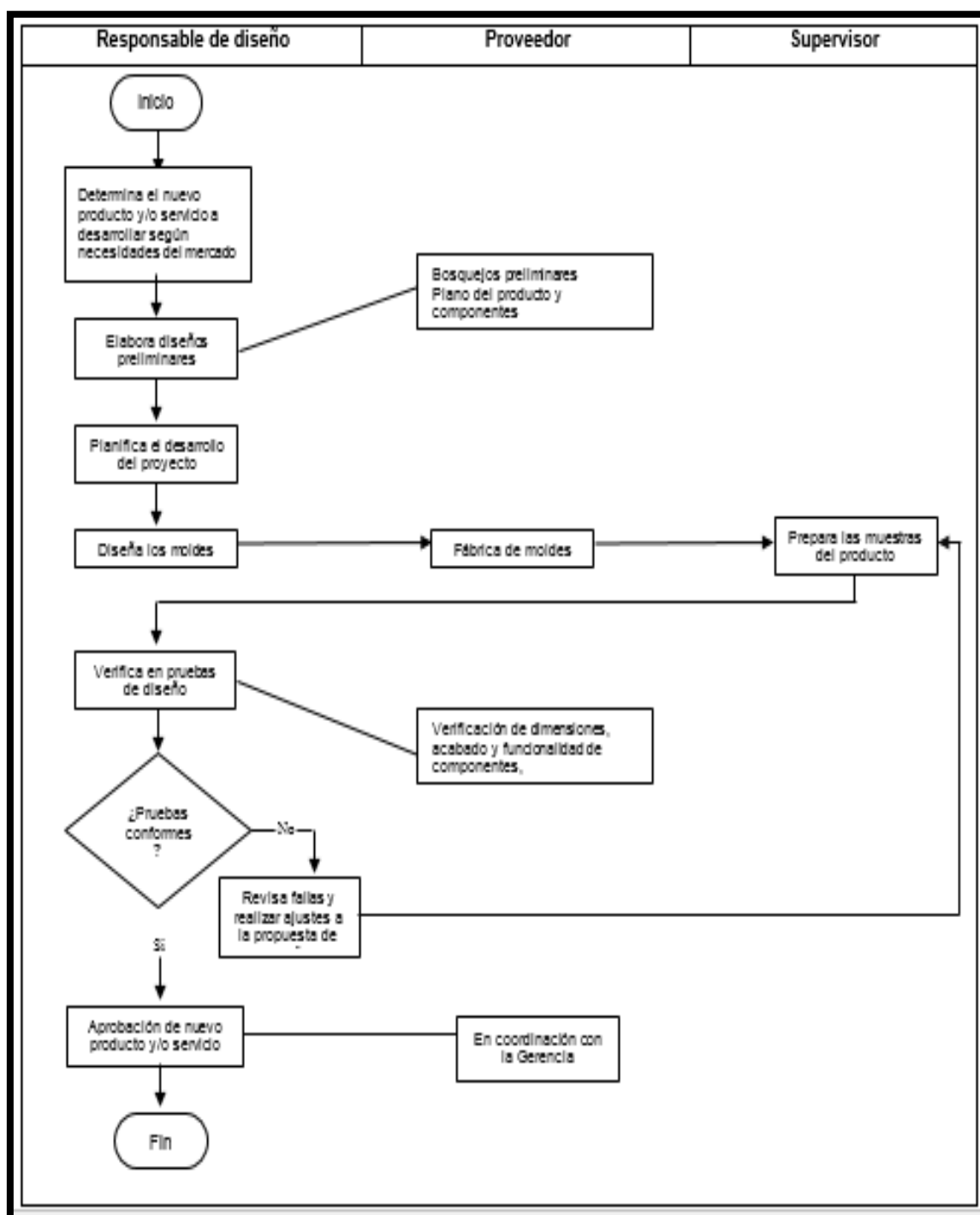


Figura 11. Diagrama de flujo procedimiento tradicional

Fuente: Precisión Perú

Luego de mostrar el diagrama del procedimiento tradicional, el investigador plantea un nuevo diagrama con las mejoras incluidas que han permitido optimizar el procedimiento, esto se puede observar en la figura 12.

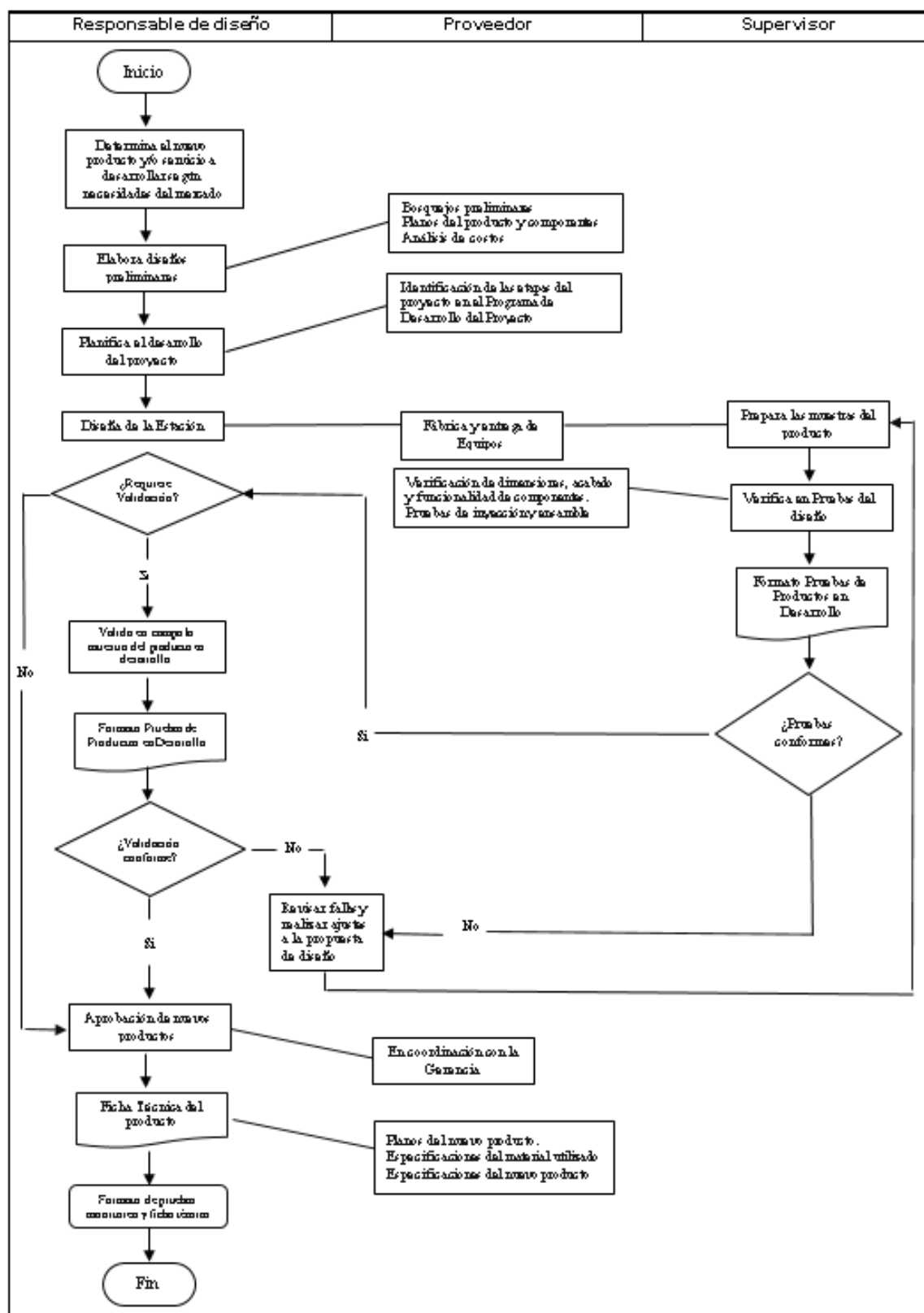


Figura 12. Diagrama de flujo mejorado

En este diagrama se aprecia que el supervisor ha sido empoderado porque se le atribuye funciones de toma de decisiones que le permiten desarrollar un mejor control, así mismo el proveedor debe de cumplir con especificaciones técnicas más precisas, que garanticen la calidad del producto.

b. Diseño y descripción del proceso de mejora

Una vez hecho el diagnóstico, identificado el problema crítico que ocasiona la baja eficiencia, y realizado el diseño del servicio que brinda la empresa, el siguiente paso fue desarrollar el proceso de mejora, para lo cual el investigador propuso una mejora en forma integral del proceso que incluye al proveedor, el proceso y a clientes. Esta etapa abarca la planificación de la producción, la elaboración del servicio y el seguimiento con verificación de que se dé cumplimiento.

Planificar implica hacer una revisión de pedidos de producción, de acuerdo a los pedidos y los pronósticos efectuados con lo que se dará asignación recursos para efectuar el servicio, dando cumplimiento a atención de clientes. Esto es competencia de producción.

Las actividades consideradas para la planificación de la elaboración del servicio, son:

- **Formulación del plan de producción**, en el que se fija lo que se producirá lo que para ello se requiere para lo que se planea. Este factor es variable y se da de acuerdo a los objetivos precisados y lo requerido por producir asociado a la demanda.

- **Monitoreo del plan de producción**, es la fase con seguimiento. Como parte del seguimiento existe una metodología planteada en Precisión Perú no había acciones para el seguimiento y se realiza en caso de:

- Conocer la ruta del proceso o el detalle de una fase del proceso.
- Reclamos de clientes por fallas, asociado a procesos o fallas existentes.

Se detectan servicios no conformes para lo cual es preciso conocer su procedencia. Se implementa 2 tipos de seguimiento:

- **Seguimiento ascendente**

Se hace uso con fines de conocer los materiales utilizados en un servicio específico. Hace posible conocer los materiales utilizados en los servicios.

- **Seguimiento descendente**

Se hace uso para saber la localización del producto después de su distribución. Se hace cargo el personal de aseguramiento de calidad.

Definición del servicio adjunto al sistema de calidad.

a. Requisitos relacionados con el producto.

Las tuberías flexibles cumplen los requisitos basados en normas globales asociadas a combustible (EN14125 y UL971).

- Acabados superficiales.
- Características, como roscado, espesor, etc.
- Propiedades, como resistencia al torque, etc.
- Muestreos, en ensayos críticos y no críticos.
- Métodos de ensayo, sean aparatos o pruebas efectuadas.

b. Identificación de las características de calidad.

En este caso se considera el nivel de criticidad con el que se podría afectar el funcionamiento de un producto. Una característica de calidad genérica en los componentes de la tubería y accesorios que se tiene en el proceso de elaboración es el acabado superficial, y debe estar libre de rebabas, escamas, sopladuras o grietas, dado que integra la presentación de tubería.

Tabla 3. Características de calidad componente

Componente	Característica de calidad	Control
Tubería	Diámetro	Dimensiones
	Profundidad	
	Color	Visual (según patrón)
Cuerpo de Tubería	Rigidez	Pasa / no pasa (según patrón)
	Diámetro	Dimensiones
Acople	Diámetro	
Tee	Diámetro	
	Rigidez	
codo	Acabado	Pasa / no pasa (según patrón)
Sello Sump	Acabado	
Terminal	Diámetro	Dimensiones
	Diámetro	
	Roscado	Pasa / no pasa (según patrón)

Fuente: Especificaciones técnicas

Tabla 4. Características de calidad de prueba

Prueba	Característica de calidad	Control
Presión Hidrostática	Presión (MPa)	Soportar una presión hidrostática de 60 PSI durante 1 hora
Resistencia al torque	Resistencia (da N. m.)	Soportar la resistencia al torque
Rendimiento	Caudal (gpm)	Verificar el paso de un caudal mínimo
Durabilidad	Ciclos de apertura y cierre	Soportar 2500 ciclos de apertura y cierre
Presión Neumática	Presión (MPa)	Soportar una presión neumática de 60 PSI durante 1 hora
Temperatura	Temperatura (°C)	Soporta temperaturas de -40 C a 50 C

Fuente: Especificaciones técnicas

Existe diferencia ente las características de calidad controladas mediante las dimensiones siendo variables continuas en tanto que las características de calidad controladas en controles visuales, dispositivos pasa / no pasa y los controles en las pruebas finales se tratan como atributos, siendo conformes cuando alcanzan la característica o valor indicado y siendo no conformes cuando no alcanzan dicha característica o valor.

Diseño del control de calidad del servicio.

a. Determinación de los puntos de control.

La inspección se efectúa en el proceso por los trabajadores, quienes controlan lo que está a su cargo. Estos están localizados en zonas susceptibles a fallas, de forma que se identifique a tiempo con fines de hacer los correctivos.

Las inspecciones se van a realizar:

- Al recibir insumos o componentes de proveedores, con fines de comprobar sus especificaciones que se alineen a lo requerido.
- En las instalaciones efectuadas para comprobar la conformidad de lo realizado evitando fallas
- Al termino del proceso con fines de comprobar la conformidad y este dentro de los parámetros establecidos.

Los controles durante las instalaciones se realizan mediante verificaciones de los aspectos considerados en la elaboración tal que son los operarios los que verifican para lo cual existe un formato establecido. También se efectúan controles luego de hacer la instalación como parte del proceso de verificación.

Estos puntos de control son determinantes para localizar fallas en los procesos de instalación para luego mejorarlas a través de labores de corrección y que están dentro del marco de la mejora continua.

b. Determinación de planes de inspección.

Aquí se precisan las características y valores a inspeccionarse en los puntos de control fijados registrándose en los formatos definidos.

Se considera inspecciones de materiales adquiridos, de procedimientos en proceso y servicio final.

Se considera los siguientes:

- Plan de inspección de materia prima.
- Plan de inspección de productos en proceso.
- Plan de inspección de productos terminados.

c. Instrumentos de medición.

Los instrumentos utilizados para la medición de productos en proceso y productos terminados se muestran en la tabla 12.

- **Identificación de los instrumentos de medición.**

Se hace uso para el control de las características de los materiales, componentes y productos terminados utilizados según lo establecido en planes de inspección. Se define un código para su identificación de cada instrumento de medición:

Tabla 5. Características de calidad de prueba

Instrumento de medición	Descripción	Tipo de variable de medición
Medidor de caudal	Mide los gpm que recorre el combustible en las tuberías	Continua
Huinch métrica	Para las mediciones de la tuberías	Continua
Cortador	Para el Corte de las tuberías	Continua
Manómetro de deformación elástica	Para el control de la presión, por lo general van acoplados a los equipos de prueba	Continua
Contómetro	Mide los ciclos de apertura y cierre de las válvulas	Continua
Termómetro bimetálico	Mide la temperatura de la tubería durante la electrofusión	Continua
Cronómetro	Mide el tiempo de duración de las pruebas	Continua
Micrómetro de exteriores	Para la medición de dimensiones externas	Continua

Fuente: Especificaciones técnicas

- **Calibración de instrumentos de medición.**

Es preciso realizar este procedimiento con fines de su buena conservación. Este proceso se realizará según el programa establecido para la calibración y será efectuada por instituciones que tengan laboratorio de medición con autorización y que adicionalmente emitan el certificado respectivo para todos los instrumentos.

- **Control de los instrumentos de medición.**

Un buen control asegura una correcta medición al ser utilizado por lo que se precisan de actividades y deslindar responsabilidad para tal efecto, realizando las mediciones para cada instrumento existente.

Requerimientos de los recursos de soporte.

a. Gestión de personal.

Se asocia al personal requerido y su respectiva inducción a los recientes, esta labor es competencia de recursos humanos los que coordinan con las áreas que requieren personal.

b. Adquisiciones.

Se realiza cuando las áreas involucradas necesitan los materiales o equipos externos y no se cuenta con el stock necesario. También se efectúan cuando se tiene materiales que son muy solicitados y por tanto es preciso tener disponible.

Las labores de adquisiciones, y el control de calidad son descritos a continuación:

- **Invitación, selección y evaluación de proveedores.**

Se tiene un procedimiento definido para invitar, seleccionar y evaluar a los proveedores, de tal manera que los productos o servicios se alineen a lo especificado.

Al respecto Precisión Perú no tenía definido la evaluación de proveedores, por lo que se consideró pertinente, y también evaluar a nuevos proveedores con fines de verificar como están adecuados a las exigencias de calidad de la empresa.

Los proveedores que se seleccione serán evaluados considerando el precio, tiempo de entrega, servicios complementarios y calidad.

- **Almacenamiento y conservación del producto.**

El almacenamiento y conservación de materia prima, materiales, equipos e insumos se mantienen en lugares especialmente acondicionados de acuerdo con lo indicado por el área de calidad. La manipulación y embalaje de materia prima, materiales e insumos se realiza de acuerdo con lo indicado por el área de calidad.

c. Mantenimiento de equipos.

El mantenimiento de las máquinas y equipos que operan en la prestación del servicio, debe asegurar la continuidad en los procesos y el normal rendimiento de cada una de ellas.

- **Mantenimiento preventivo**

Elaboración de los programas de mantenimiento preventivo.

Finalizado el año los responsables de esta área revisan y evalúan la información de cada máquina o equipo, definiendo si se mantiene o se hace el cambio de frecuencia de esta labor. Según lo establecido se realiza la programación anual.

Ejecución del programa de mantenimiento preventivo.

El responsable coordina con el jefe de área, los periodos en los cuales se hace la parada de labores productivas para la ejecución del mantenimiento.

- **Mantenimiento correctivo**

Es ejecutada frente a los desperfectos habidos en los equipos, siendo el encargado el que revisa analizando las causales de las mismas, registra la falla que origina la realización de la labor de mantenimiento. Según lo evaluado se define el tipo de labor a ejecutar con fines de realizar por los trabajadores o en su defecto un experto externo.

La valorización se realiza de manera periódica con la finalidad de definir el costo del mantenimiento.

d. Normalización de procesos.

El método que se utiliza se evalúa como una parte de la medición de los procesos considerando el análisis de rendimiento en base a los indicadores que se tienen, así como la carga laboral, el tiempo de trabajo, los movimientos de los mismos y las auditorías internas.

Poner en práctica los métodos de trabajo está a cargo del encargado del área, siendo imprescindible la aprobación gerencial. El encargado de medir los procesos es el área de calidad, la cual coordina con el área a evaluar.

Las sugerencias que se den como parte de la rutina de evaluación son evaluadas por las áreas que participan en este proceso con fines de cumplir con las recomendaciones pertinentes generando para ello un plan considerando la calendarización, labores y los encargados de los mismos para su ejecución.

El área de aseguramiento de la calidad revisa constantemente si se cumple las labores programadas en el plan. Estas propuestas de mejora forman parte del plan de mejora continua.

Elaboración y control de los documentos del sistema de calidad.

Se define los aspectos a considerarse al elaborar los documentos, de tal manera que los involucrados sepan en qué términos se realizarán. Estos documentos serían internos o externos, de acuerdo a su proceder.

La forma como se maneja la documentación desde el clasificar, codificar para identificarlos es de acuerdo al tipo de documento. Los documentos internos tienen código, versión y fecha de aprobación. El área de aseguramiento de calidad emite dichos documentos

Se tiene un archivo con documentos originales vigentes. Se guarda originales anteriores siempre que sea necesario. Todos son identificados con sellos. Los usuarios los mantienen en sus archivadores localizados en su área correspondiente.

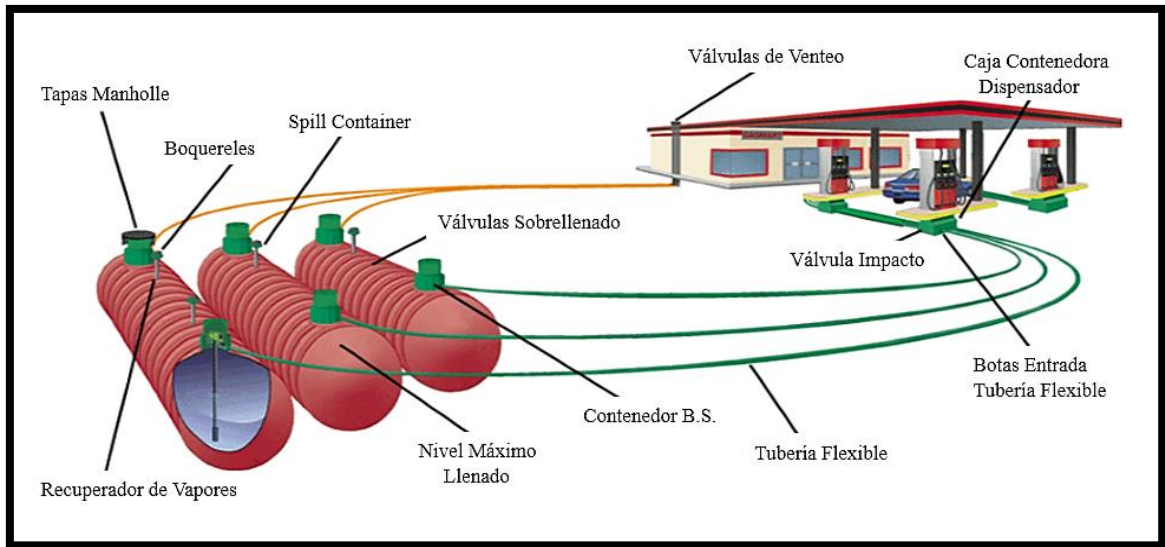


Figura 13. Simulador de estación de servicio

Fuente: Simulador empresa Precisión Perú

Realizar la instalación de las tuberías flexibles utiliza solo $\frac{1}{4}$ de tiempo respecto a la instalación mecánica convencional (tuberías de fierro) sumado a una mejor eficiencia en la distribución, no generar contaminación ambiental y sobre todo para el cliente la inversión se recupera en menos tiempo. Líneas abajo se muestra en la figura N° 17, 18, 19 y 20 una estación con tuberías flexibles Sump de tanque y contenedor, en el Anexo 17: Electrofusion Welding Instructions se detalla cómo se realiza la Electrofusión de cada componente.



Figura 14. Tanques de polietileno



Fuente: Elaboración propia

En la figura N°14 se muestra la instalación de los Sump de Tanques, dicha instalación toma un tiempo de 10 min cada uno a diferencia de la instalación tradicional (material noble) que toma un tiempo de 2 días aproximadamente ya que necesitan esperar que los ladrillos se pongan compactos y luego realizar el tarrajeo según figura N°6.

En la figura N°15 tenemos los Sump los contenedores de inspección, los cuales se aprovechan en instalarlos, para la instalación convencional no se podría realizar.

Figura 15. Tanques de polietileno

Fuente: Registro fotográfico empresa Precisión Perú



Figura 16. Estación Stiven de Piura

Fuente: Registro fotográfico empresa Precisión Perú

Como se muestra en la Figura 16 la Estación Stiven de Piura solo se encuentra en proceso de vaciado de concreto ya están colocados todos los accesorios de nivel tuberías y Sump.



Figura 17. Electrofusiones

Fuente: Registro fotográfico empresa Precisión Perú

En la figura N°17 se observa las conexiones electrofusionadas donde se puede observar el orden y limpieza



Figura 18. Prueba de hermeticidad

Fuente: Registro fotográfico empresa Precisión Perú

En la Figura N° 18 se observa la prueba de hermeticidad que se realiza en todas las líneas, la presión requerida es de 60 psi.



Figura 19. Prueba de conexionado

Fuente: Registro fotográfico empresa Precisión Perú

En la figura N°19 se observa la prueba de conexionado las cuales consisten en que verificar que no exista ninguna fuga.

3.1.2 Hacer

La ejecución del proceso de instalación de tuberías plásticas mediante la electrofusión, este proceso de instalación engloba desde la recepción e instalación del prototipo hasta la entrega de instalación final. Para este fin se describirá las etapas que conforman la labor de instalación. El proceso de descripción se tiene en el diagrama de procesos. La instalación de tuberías plásticas se definen con las actividades efectuadas en cada etapa.

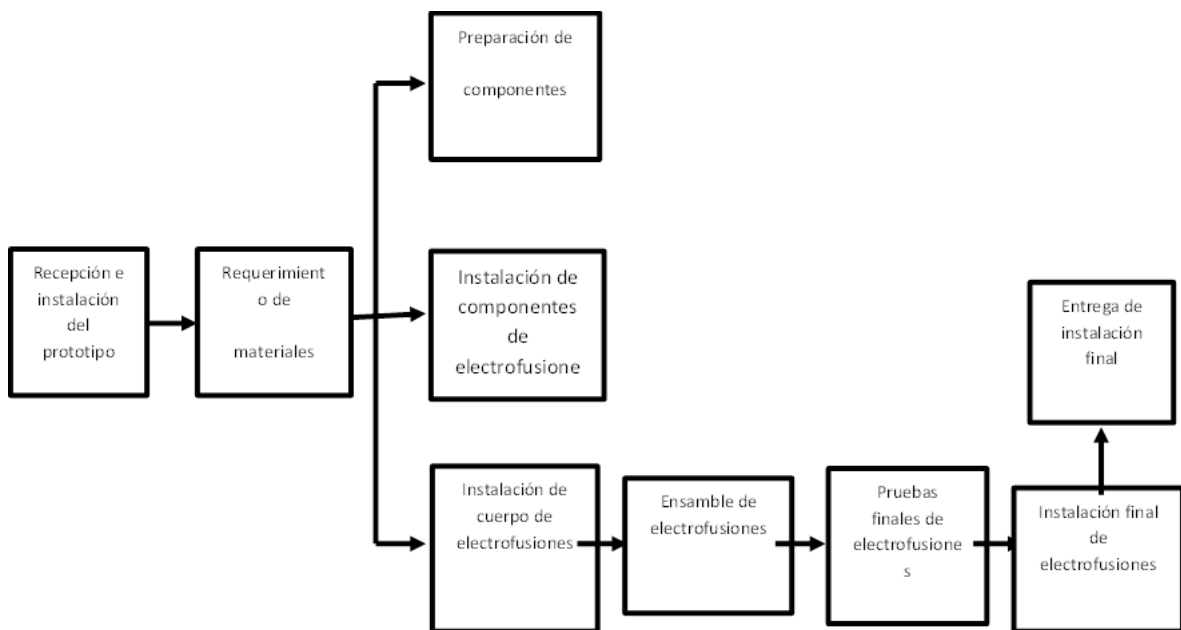


Figura 20. Proceso de instalación de tuberías

Fuente: Propia

El procedimiento de aplicación se inicia con el control de los insumos, materiales e instrumentos que se emplean para garantizar la mejora permanente y el aseguramiento de la calidad, dicho procedimiento del antes se muestra en el diagrama N° 21, así mismo el procedimiento del después con las mejoras implementadas se muestra en el diagrama N° 22.

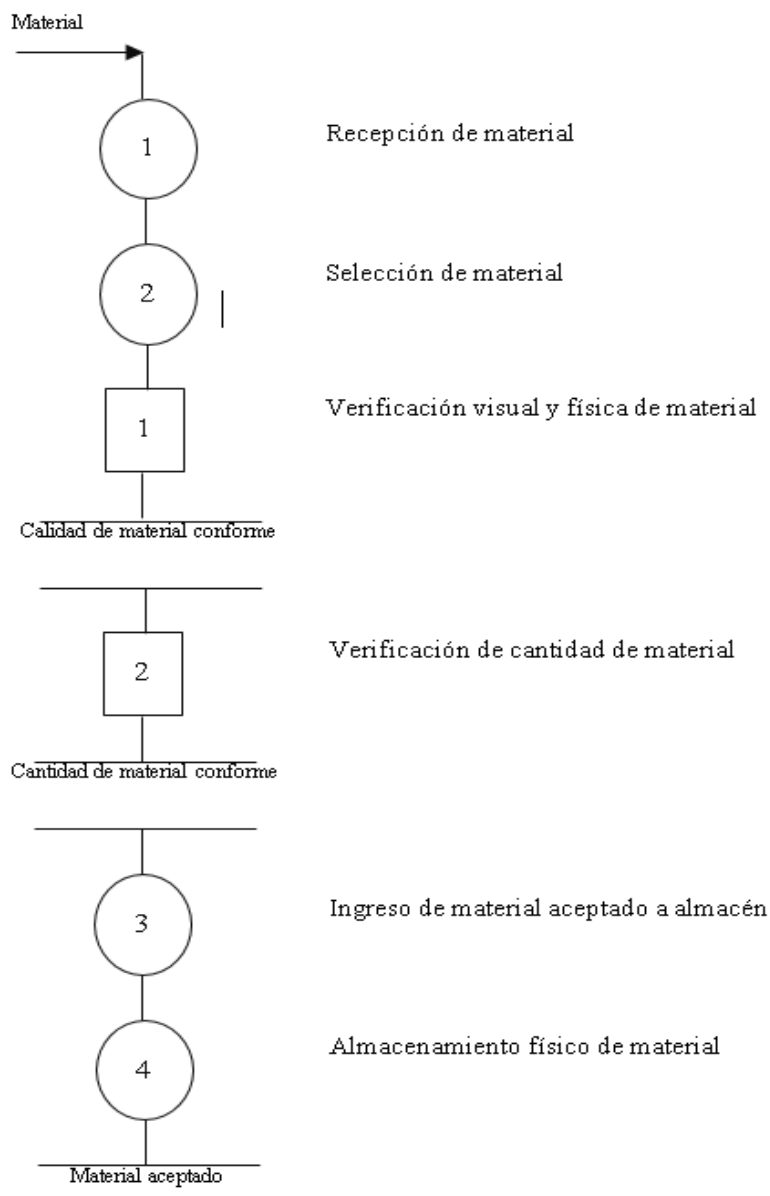


Figura 21. Control de materiales (antes)

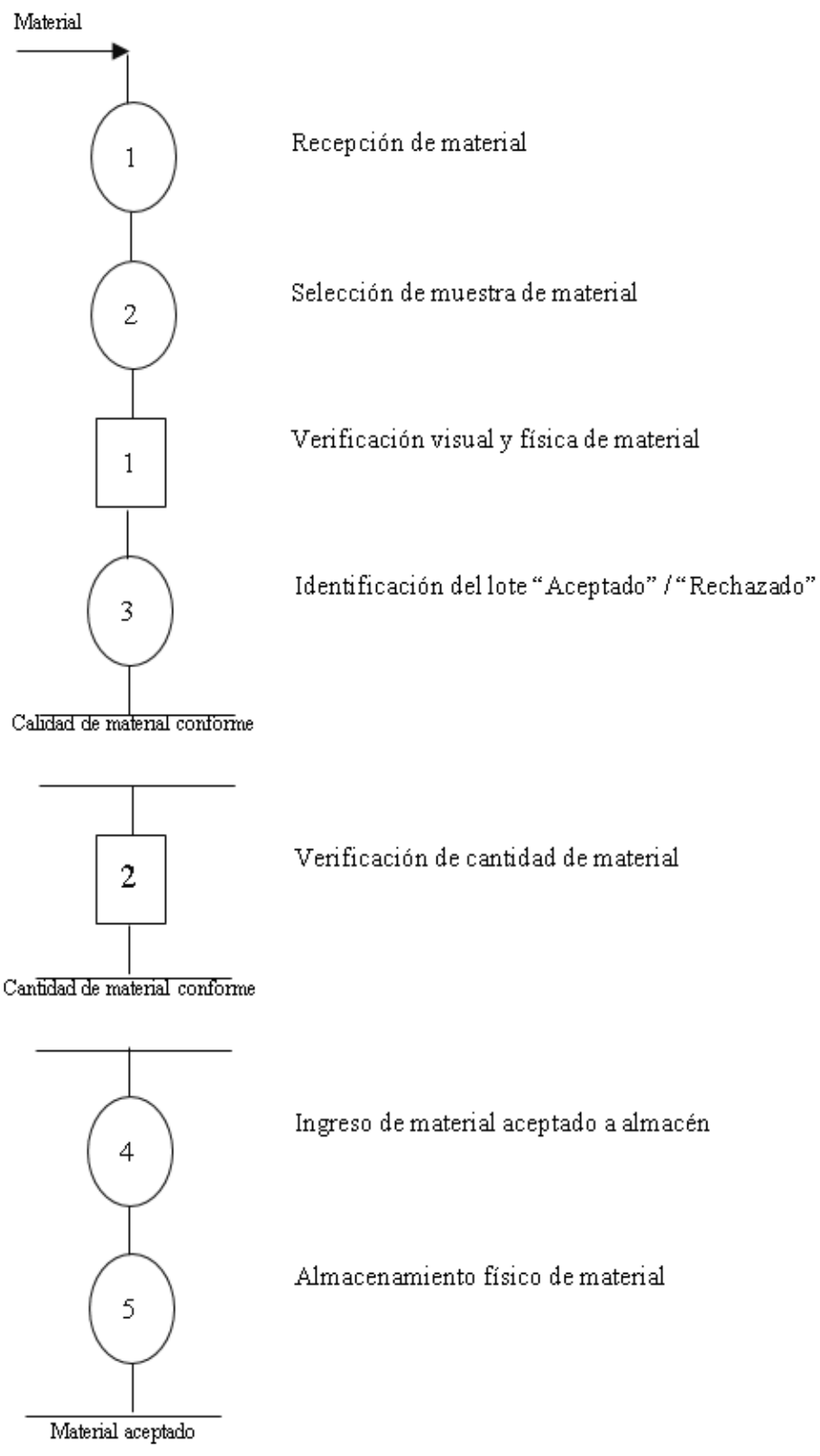


Figura 22. Control de materiales (después)

En el antes todo no estaba definido, solo el encargado revisaba no se tomaba en cuenta los detalles críticos de los materiales. El control solo se limitaba a lo que se recibía de material.

El procedimiento continuo con la ejecución y control del proceso de instalación, siendo un aspecto importante el control el cual se desarrolla en etapas como ya se describió, El control del proceso se efectúa en labores de inyección de componentes.

El personal operativo es el responsable de desarrollar la labor de control registrando resultados en los formatos existentes, por su parte el encargado de planta es el que controla de manera continua los resultados de control y las instalaciones, actuando cuando sea necesario, lo que debe verificarse y lo que se hace uso está en el plan de inspección de productos en proceso.

Los formatos de control y los equipos de medición otorgan el área de aseguramiento de calidad, esto deben tomar en cuenta los trabajadores al iniciar sus labores para pedir cuando sea necesario.

En los gráficos adjuntos se muestran los diagramas de flujo sobre:

- Control de los productos en proceso antes y después de poner en práctica el sistema de calidad.
- Control del proceso de producción del servicio antes y después de la instalación del sistema.
- Control del sistema operático final antes y después verificando las especificaciones establecidas por el sistema de calidad.

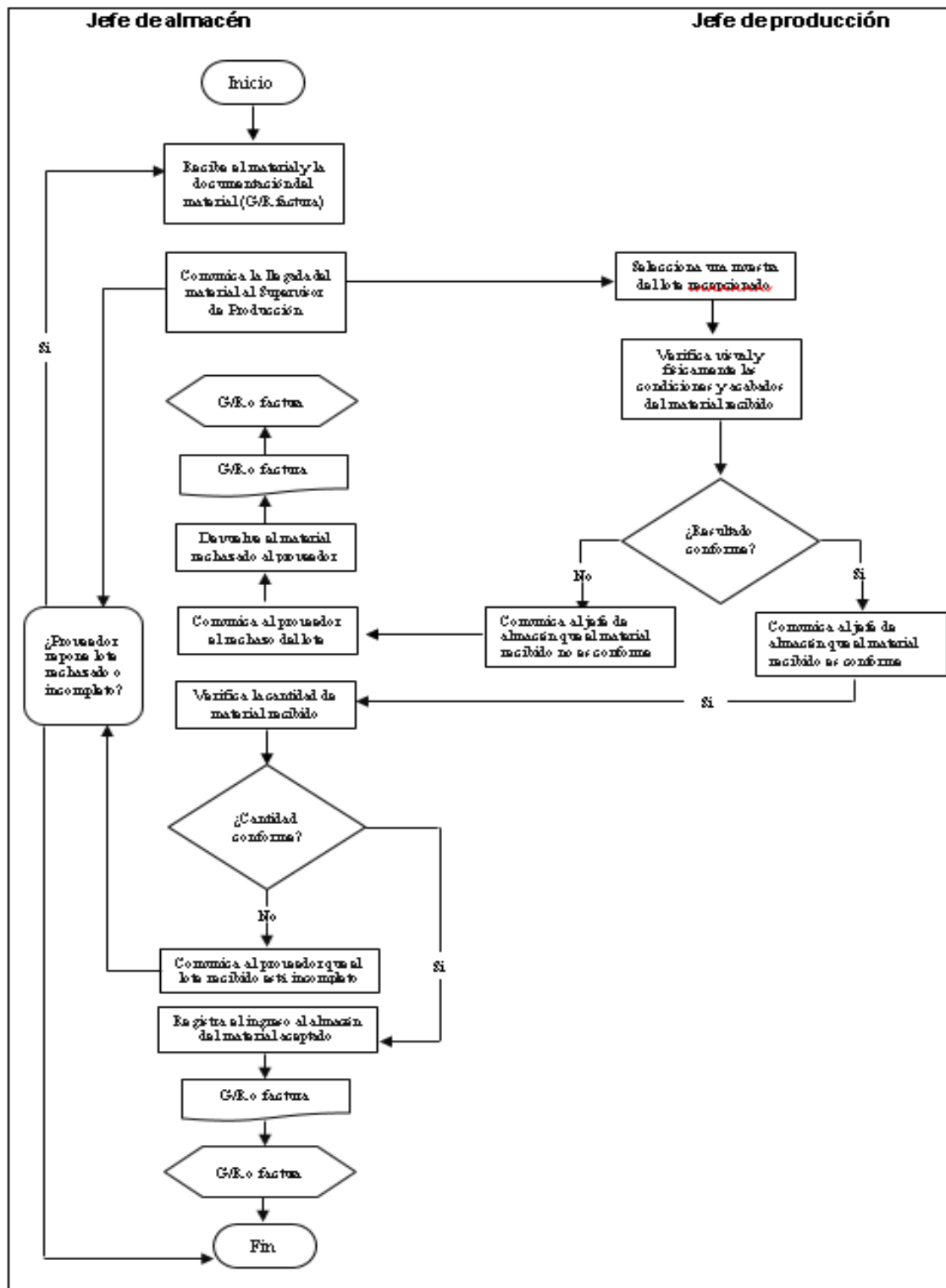


Figura 23. Diagrama de flujo recepción y control de materiales (antes)

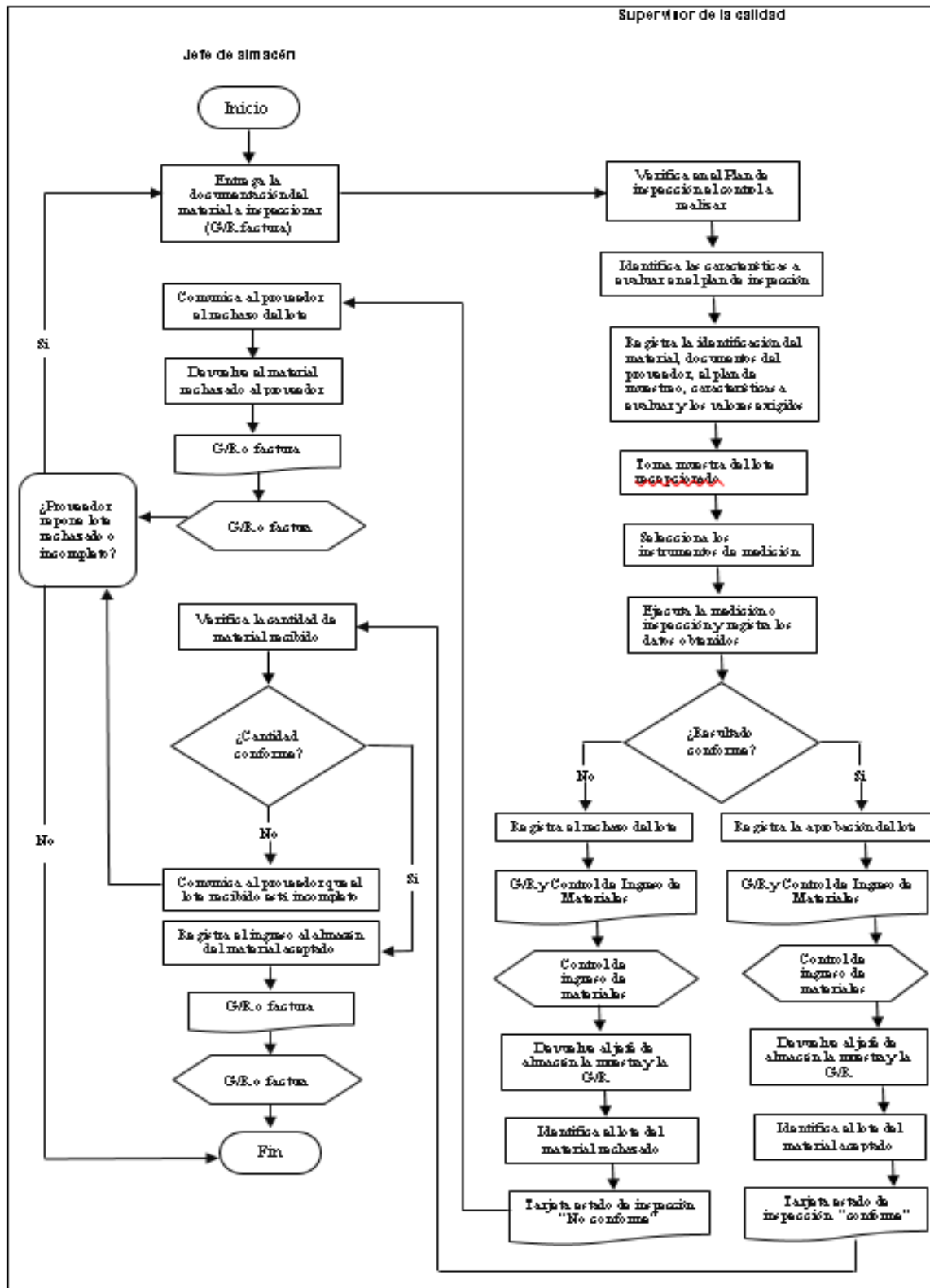


Figura 24. Diagrama de flujo recepción y control de materiales (después)

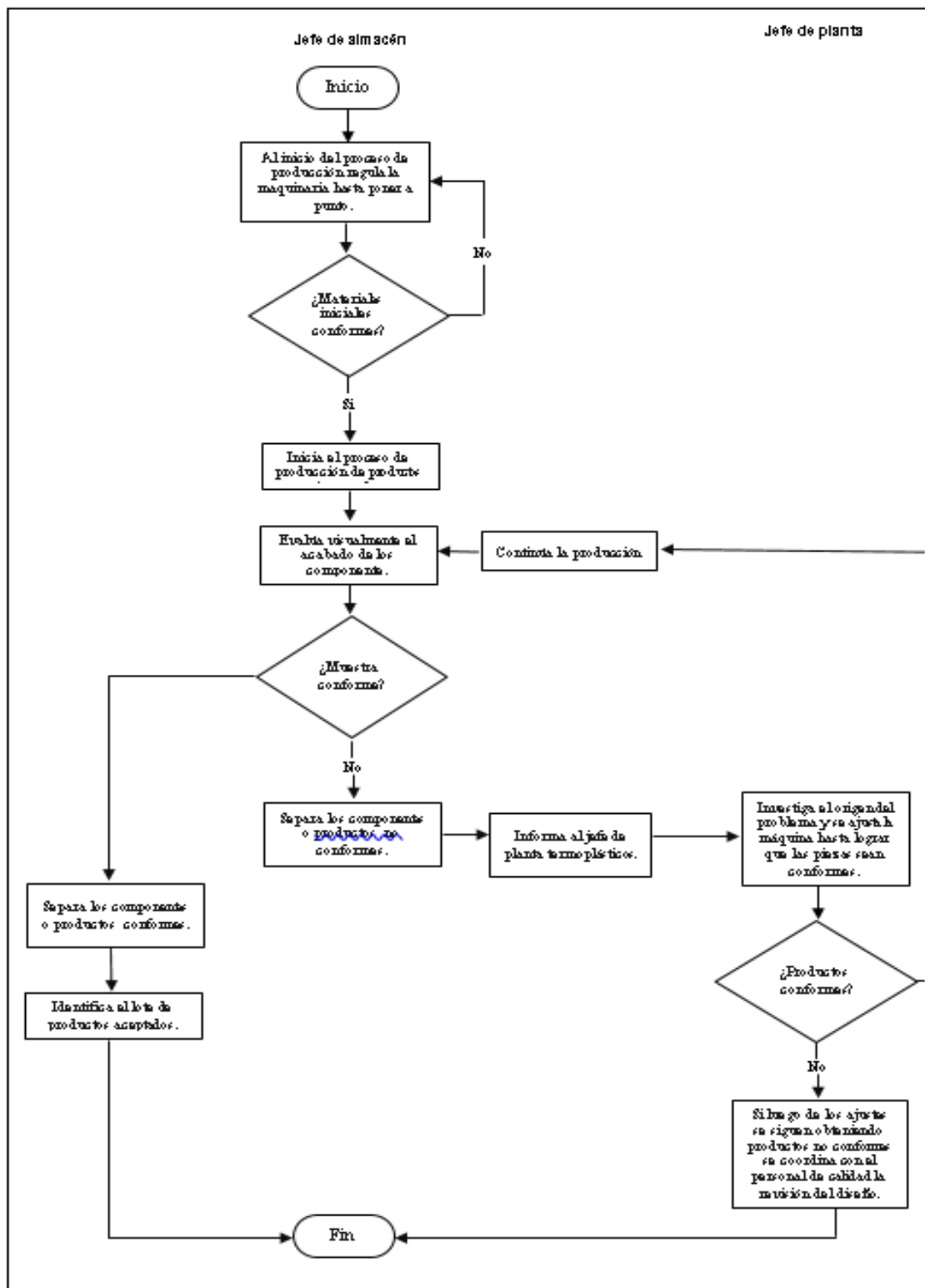


Figura 25. Diagrama de flujo proceso de producción (antes)

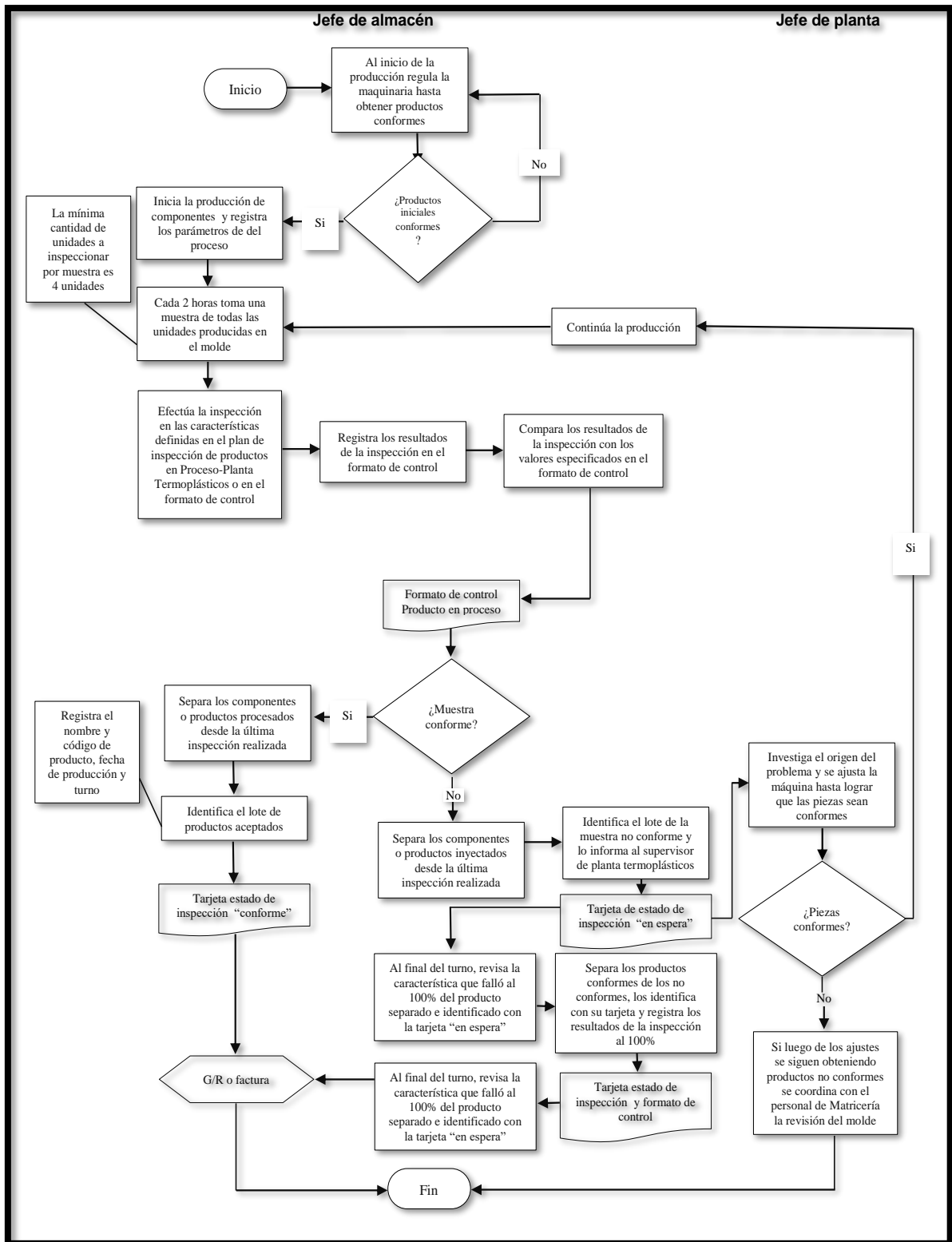


Figura 26. Diagrama de flujo proceso de producción (después)

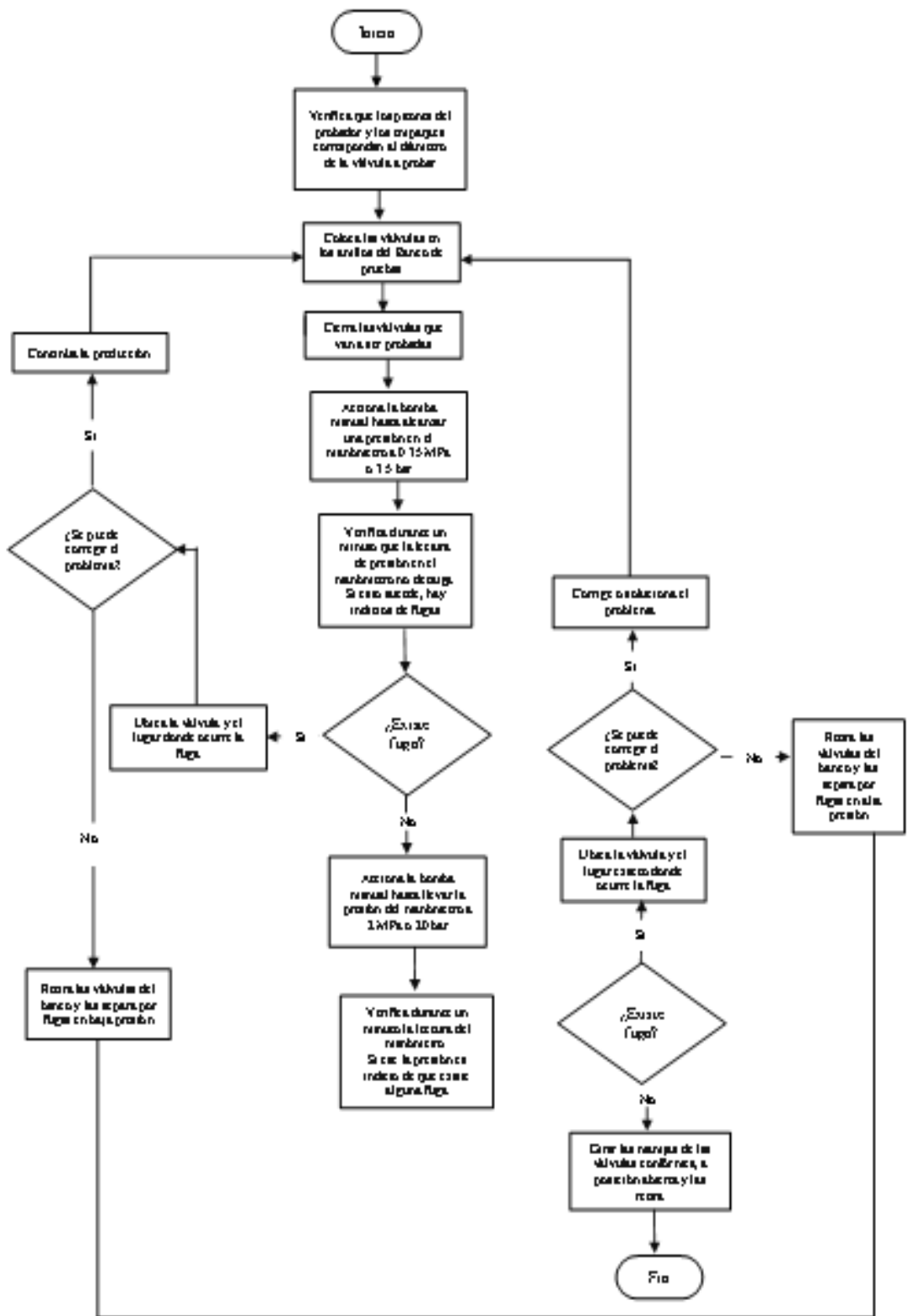


Figura 27. Diagrama de flujo proceso de instalación del servicio (antes)

Por ser el operador

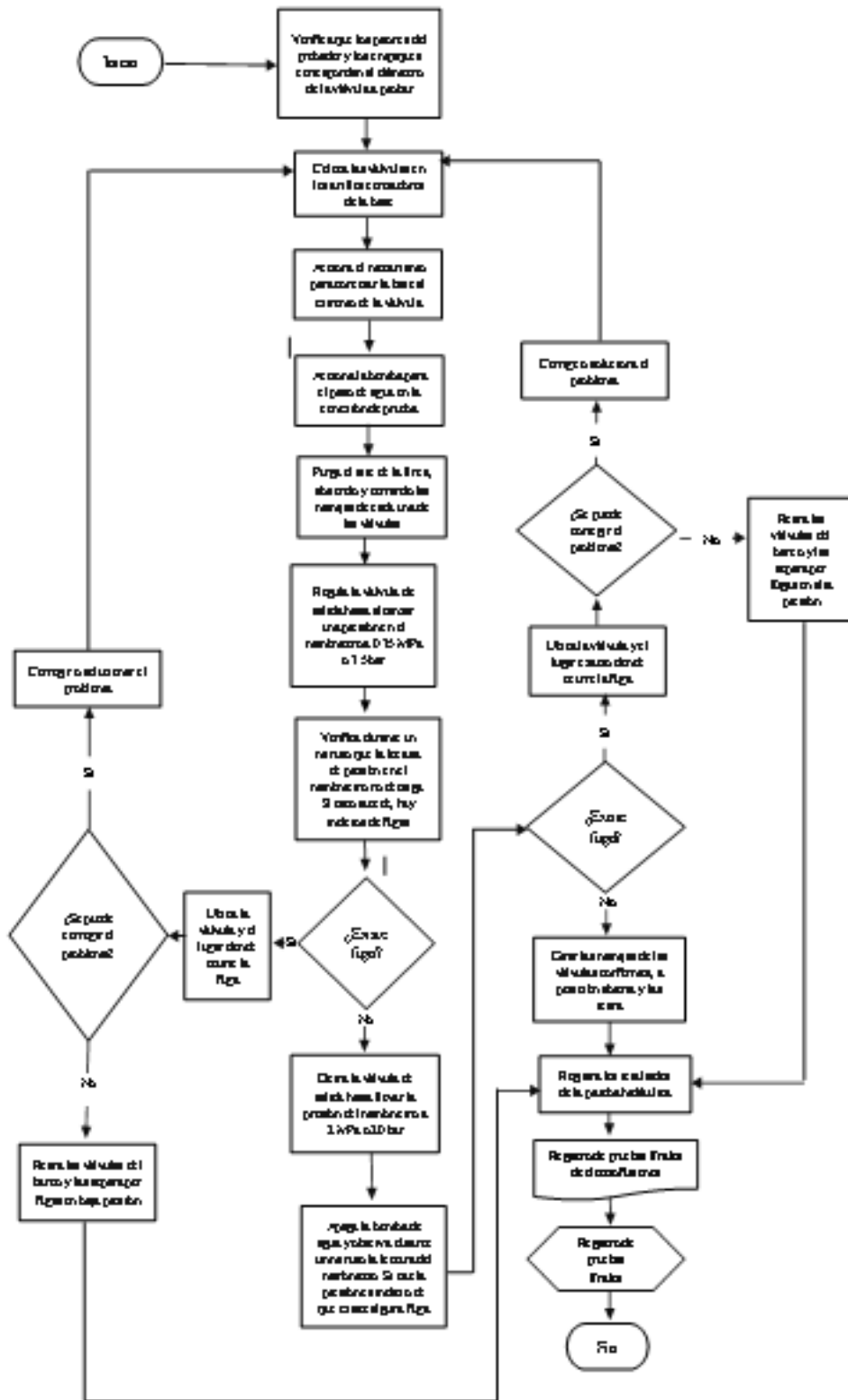


Figura 28. Diagrama de flujo proceso de instalación del servicio (después)

Continuando con el detalle del proceso de aplicación del método Deming en la etapa hacer, se presenta los diagramas de operaciones de proceso de las instalaciones de electrofusiones componente principal del proceso de instalación del servicio, antes de la mejora y después considerando las mejoras implementadas.

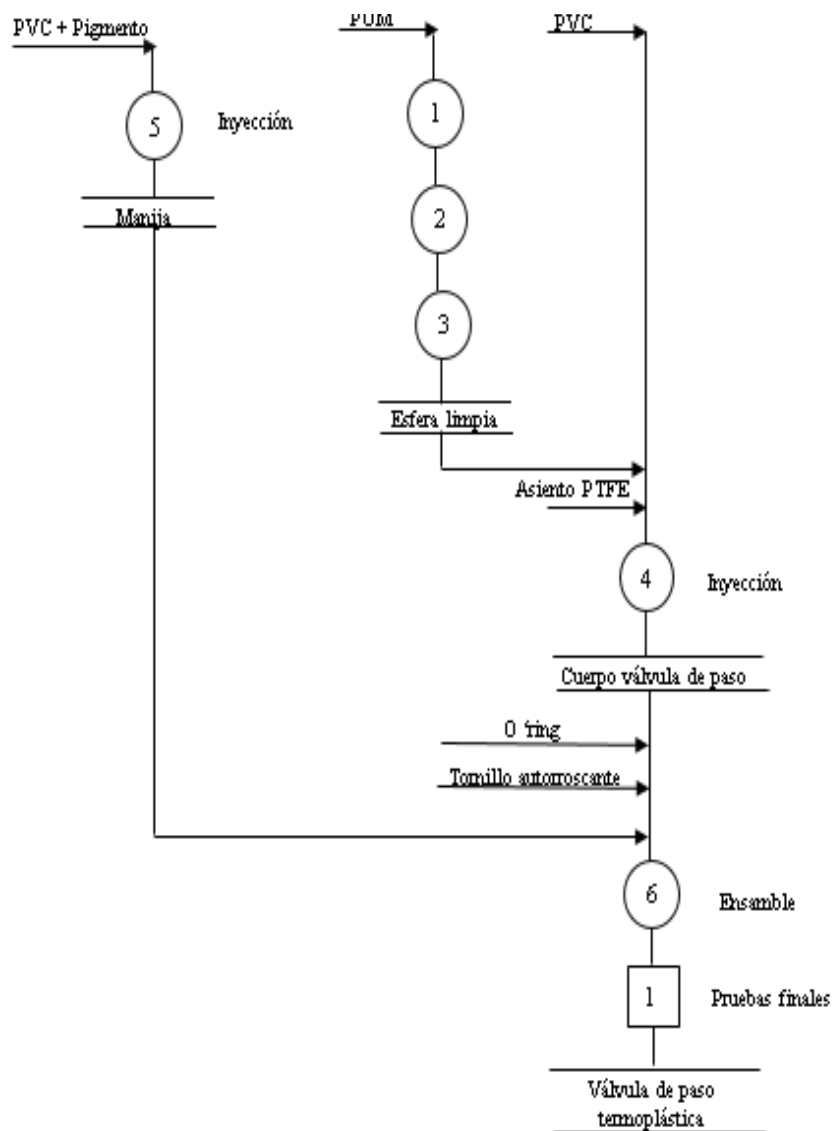


Figura 29. Diagrama de operaciones (antes)

Fuente: Precision Perú 2016

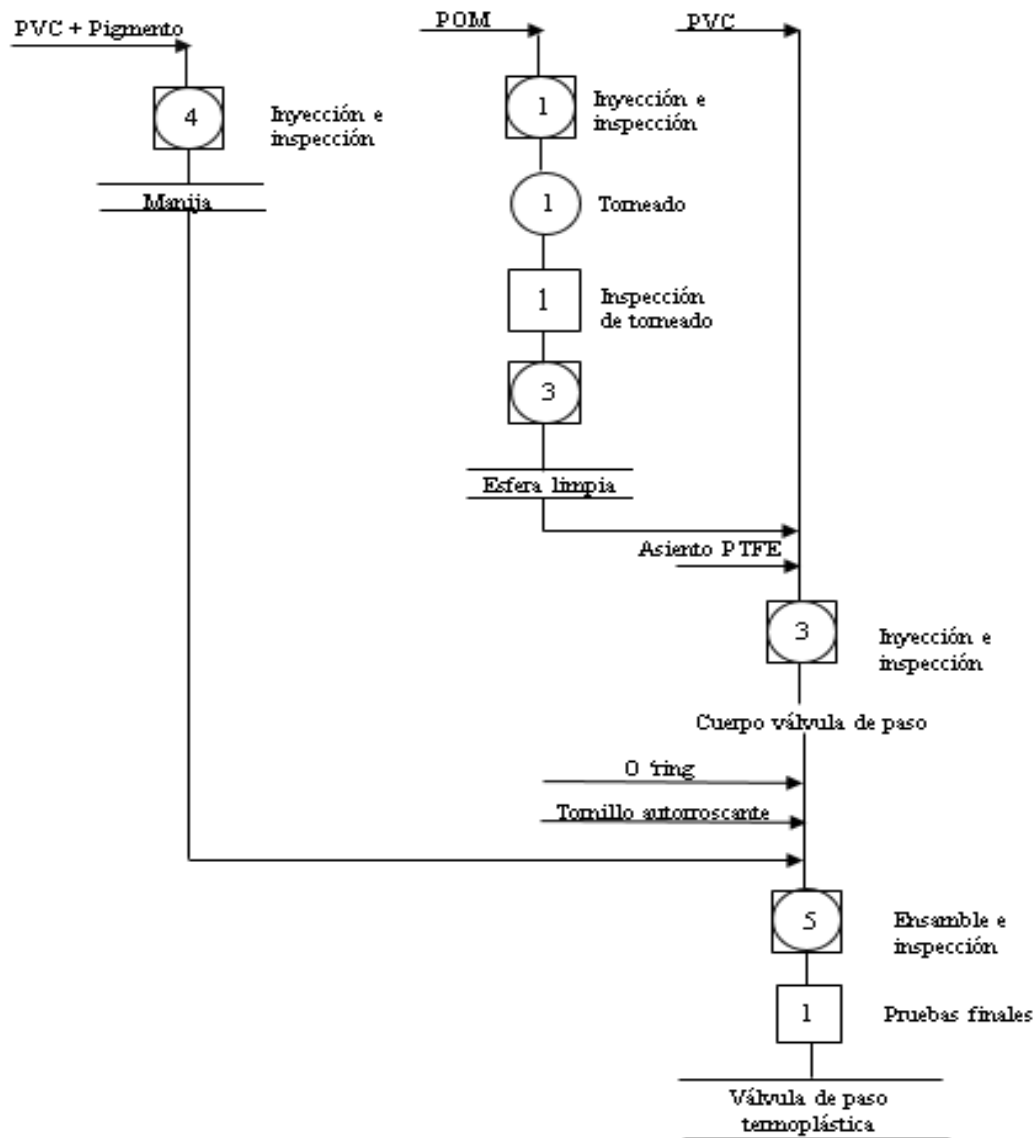


Figura 30. Diagrama de operaciones (después)

Fuente: Precisión Perú 2016

Complementando los procesos mostrados anteriormente, se presenta a continuación, un cuadro donde se muestra las estrategias de comunicación interna entre los empleados de la empresa, implementado por el investigador para desarrollar en forma óptima todo el proceso de mejora continua.

Tabla 6. Estrategias de comunicación

Medio de comunicación	Descripción
Copias Controladas de Documentos	Para transmitir los procesos y actividades del sistema de calidad
Registros	Indica los resultados de los procesos y actividades del sistema de calidad
Cuadros o afiches	Difunde los principios y valores de la organización y las normas de seguridad
Panel	Brinda información sobre el sistema de calidad
Correo electrónico, memorándums, reuniones	Para hacer coordinaciones y brindar información sobre el sistema de calidad
Carteles	Para la identificación de materiales, productos en proceso y productos terminados
Tarjetas	Indica el estado de Inspección de los materiales, productos en proceso y productos terminados
Buzón de sugerencias	Para la recepción de sugerencias, mejoras y comentarios sobre el sistema de calidad
Fuente:	

Fuente: Elaboración propia

El aspecto de comunicación externa requiere también de atención, pues es el medio de contacto habido con el personal de la organización y el sector externo a la empresa como el cliente, proveedores y otros, para ello se implementaron instrumentos como, correo electrónico, pagina web, visita a los proveedores, clientes, asesoramiento técnico, atención de quejas y reclamos, entre otros.

En el tema de capacitación, se tiene los tipos de capacitación los cuales se consideró:

a) Capacitación interna: Hecho por expositores de la misma entidad.

b) Capacitación externa: Asumen ponentes externos, realizada dentro o fuera de la entidad.

Cursos de desarrollo, con contenido formativo los que imparten contenidos precisos para aportar los conocimientos necesarios para desarrollar las potencialidades y capacidades del personal.

Cursos de formación, con fines de dotar de conocimientos al puesto de trabajo, para mejorar el desempeño y adecuarse a las exigencias de las labores que se realizan.

Se consideró en la capacitación lo que sigue:

- Reconocer los aspectos para capacitar.
- Planear la capacitación.

- Ejecución de la capacitación.
- Medir la eficacia de capacitación.

El personal que es capacitado tiene un file donde se adjunta la información que se le otorga en la capacitación. Esta labor es competencia del responsable de recursos humanos.

3.1.3 Verificar

Aquí se realiza el monitoreo y medición del proceso de instalación del servicio tal como lo establece los procedimientos establecidos en la gestión de la calidad y mejora continua. En tal sentido se seleccionaron las herramientas y los indicadores pertinentes para realizar esta labor, siendo estos los siguientes:

Herramientas de control de procesos, una es la que conforma el aspecto estadístico donde se pone en práctica diversas técnicas con fines de saber la marcha y reconocer en que momento está orientado a un problema. Para ello se utiliza las técnicas de control.

Registros de control estadístico de procesos.

Se realiza en los principales procesos de control de instalación de termoplásticos. La técnica estadística hace posible la verificación de los procesos que están controlados y la capacidad que se tiene. También sirve para el monitoreo de las pruebas de presión hidrostática en las válvulas.

Registro y análisis de cantidad de válvulas no conformes en pruebas finales.

Se analizó las unidades no conformes en las pruebas de presión hidrostática, mediante gráficos de control p para cada tipo de válvula en estudio.

El análisis de los productos no conformes, son los siguientes:

- Válvula de paso termoplástica DN 15.
- Válvula de paso termoplástica con niple telescópico DN15.
- Válvula de paso termoplástica con salida auxiliar DN 15.

Proceso de solución de reclamos.

El proceso de reclamos que presentan los clientes externos en cuanto a los productos y servicios ofertados es preciso atender y solucionar de manera pertinente y atenderlos con prontitud, por lo que se diseñó una “Ficha de reclamos de servicios”, estando a disposición en las áreas que interactúan con los clientes. Las etapas se muestran en la figura 31 y su respectivo detalle.

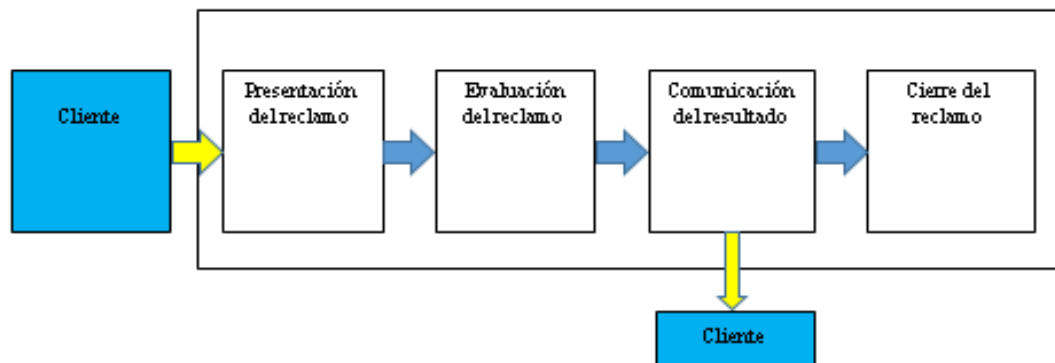


Figura 31. Proceso de solución de reclamos

Fuente: Precisión Perú 2016

3.1.4 Actuar

La etapa final del método Deming está referida a continuar con el ciclo de mejora, continuando en forma ordenada con el procedimiento ya establecido, esto se conoce como el proceso de mejora continua.

Mejora continua.

Los procesos de mejora se establecen mediante la evaluación de la comunicación recepcionada en las diversas etapas del ciclo del sistema de mejora continua establecido, son indispensables para mejorar el nivel de conformidad del los clientes. Las acciones de la mejora son ejecutadas por los encargados del proceso. Las actividades de mejora se detallan en la figura 32.

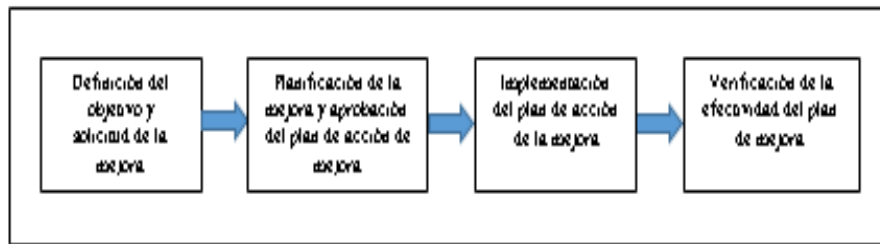


Figura 32. Mejora continua

Fuente: Precisión Perú 2016

3.2 Procesamiento y análisis de datos

En el presente estudio, la obtención de la información de la variable dependiente antes y después de la aplicación del método Deming, se procesó y analizó en forma ordenada y secuencial midiendo la variable dependiente, desde la hipótesis general hasta las hipótesis específicas.

3.2.1 Análisis descriptivo

Al respecto Díaz plantea que tiene que ver con el manejo de la información consta de métodos que permite organizar los datos según el estudio realizado (p. 202).

a) Eficiencia global en las líneas de combustible – variable dependiente

Se toma en cuenta las tres dimensiones de la variable, siendo estas, rendimiento, disponibilidad de recursos y confiabilidad de acuerdo a la adaptación realizada por el investigador respecto al marco teórico que respalda esta investigación, en tanto se muestra datos relevantes del lugar del estudio. Los datos para realizar esta medición están representados en las tablas.

Tabla 7. Porcentaje de eficiencia global de las líneas de combustible pre test.

Etapa	Periodo semanas	Rendimiento (%)	Disponibilidad recursos (%)	Confiabilidad (%)	Eficiencia global (%)	Media a comparar (%)
Pre Test	S-1	52.00	47.06	49.44	12.10	13.72
	S-2	58.67	44.44	48.78	12.72	
	S-3	61.61	47.06	48.99	14.20	
	S-4	58.06	44.44	50.61	13.06	
	S-5	59.22	43.24	49.67	12.72	
	S-6	59.44	50.00	50.18	14.91	
	S-7	61.39	45.71	51.97	14.58	
	S-8	65.28	43.24	51.10	14.42	
	S-9	62.61	48.48	52.09	15.81	
	S-10	57.89	44.44	51.54	13.26	
	S-11	54.94	45.71	51.33	12.89	
	S-12	59.89	43.24	51.36	13.30	
	S-13	65.28	47.06	60.99	18.74	
	S-14	57.39	47.06	51.84	14.00	
	S-15	60.39	43.24	52.54	13.72	
	S-16	59.89	42.11	52.72	13.29	
	S-17	58.61	47.06	52.10	14.37	
	S-18	63.61	48.48	52.96	16.33	
	S-19	53.11	44.44	52.73	12.45	
	S-20	53.72	42.11	50.79	11.49	
	S-21	60.33	40.00	50.26	12.13	
	S-22	59.83	41.03	49.76	12.21	
	S-23	60.61	42.11	52.09	13.29	
	S-24	61.61	42.11	51.01	13.23	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 8. Porcentaje de eficiencia global de las líneas de combustible post test.

Etapa	Periodo semanas	Rendimiento (%)	Disponibilidad recursos (%)	Confiabilidad (%)	Eficiencia global (%)	Media a comparar (%)
Post Test	S-1	92.70	92.40	80.94	69.33	70.62
	S-2	93.85	92.50	81.26	70.54	
	S-3	89.95	88.95	81.61	65.30	
	S-4	88.90	87.80	81.40	63.54	
	S-5	92.10	91.10	83.20	69.81	
	S-6	92.25	91.25	83.08	69.93	
	S-7	92.25	91.25	83.24	70.07	
	S-8	93.30	92.30	83.20	71.65	
	S-9	95.35	94.35	83.94	75.52	
	S-10	90.15	90.15	83.70	68.02	
	S-11	89.85	89.85	84.07	67.87	
	S-12	91.10	91.10	83.32	69.15	
	S-13	93.70	92.70	83.18	72.25	
	S-14	90.10	90.10	84.30	68.43	
	S-15	89.35	88.35	83.47	65.89	
	S-16	94.90	92.60	84.26	74.04	
	S-17	90.55	90.55	85.08	69.76	
	S-18	91.95	91.95	85.43	72.23	
	S-19	93.80	93.80	84.39	74.25	
	S-20	89.40	89.40	84.27	67.35	
	S-21	98.25	98.25	84.31	81.39	
	S-22	92.25	92.25	84.19	71.65	
	S-23	93.30	92.30	84.96	73.16	
	S-24	93.80	92.30	85.30	73.85	

Fuente: Elaboración propia

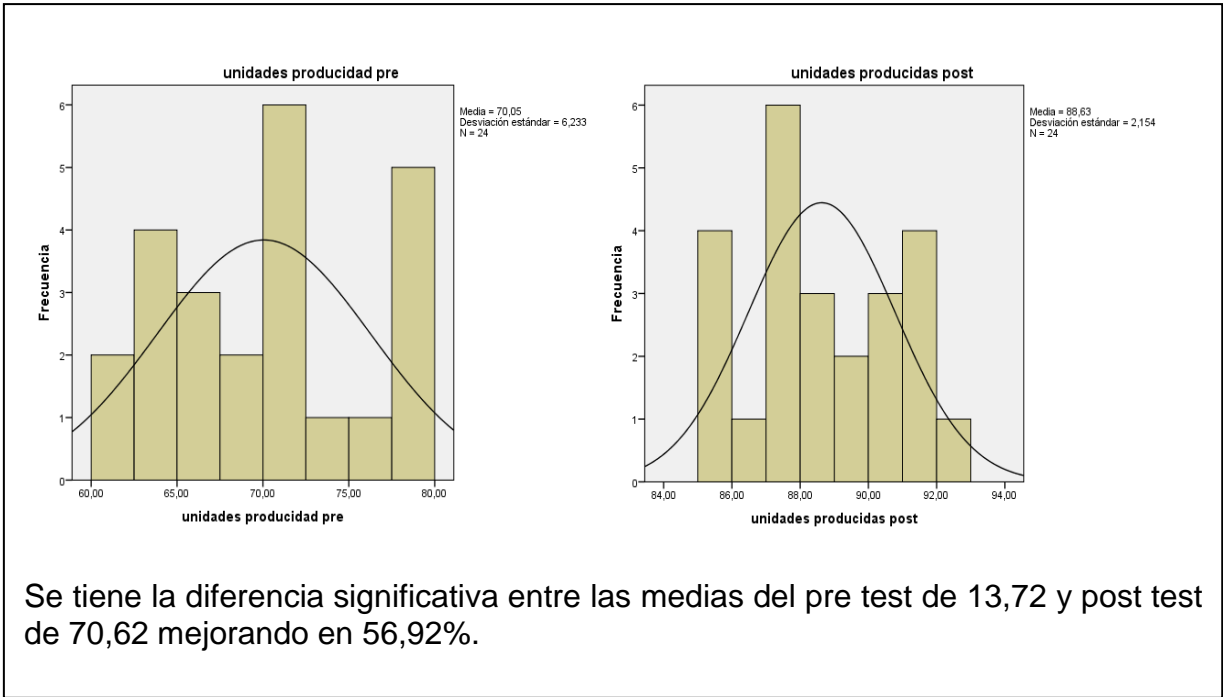


Figura 33. Histogramas de medias antes y después

Fuente: Elaboración propia

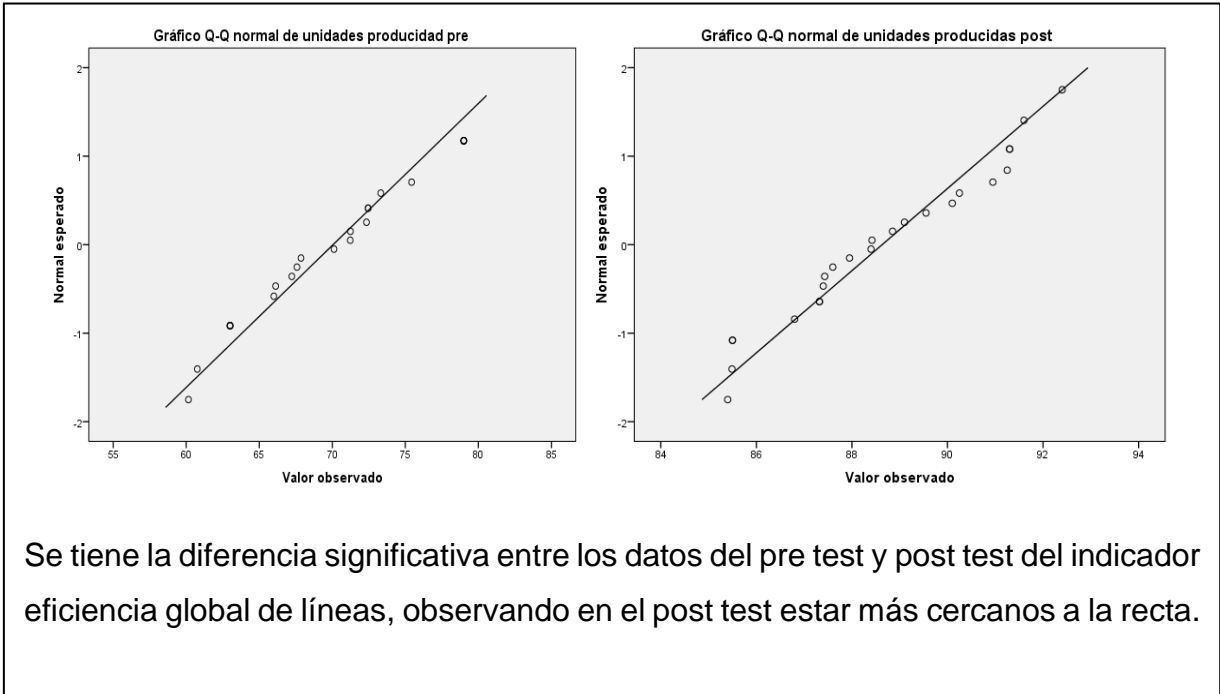


Figura 34. Gráficos Q-Q de producción antes y después

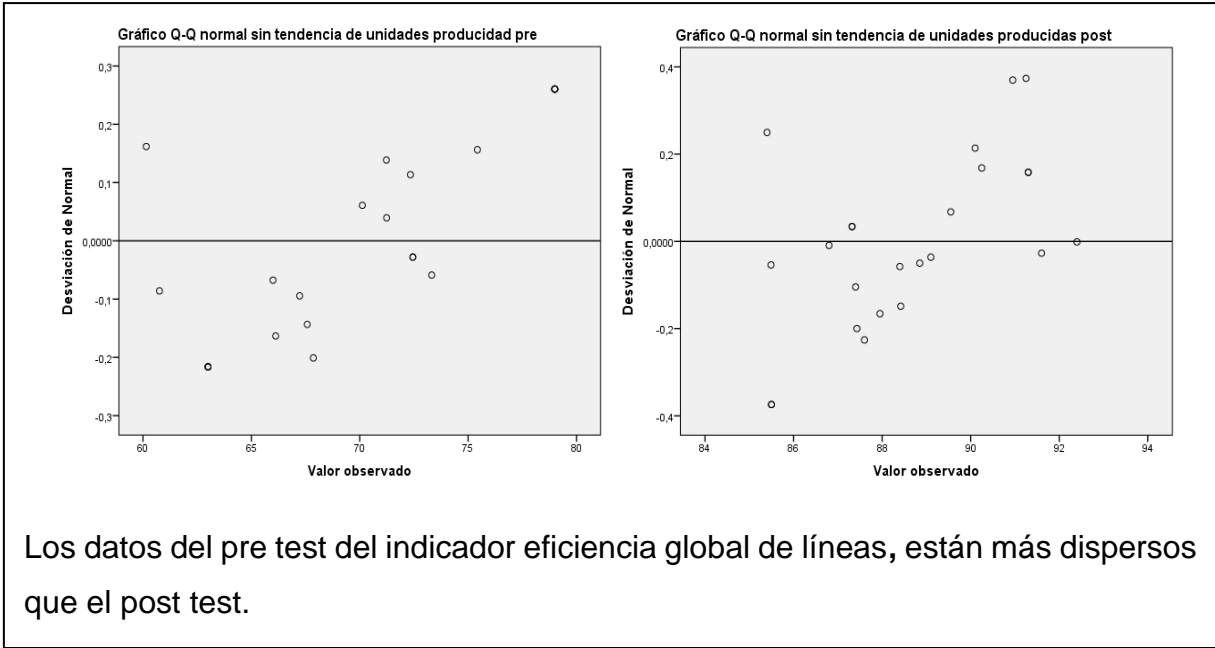


Figura 35. Gráficos Q-Q de producción sin tendencia antes y después

Fuente: Elaboración propia

Tabla 9: Estadísticos descriptivos de la variable dependiente

			Estadístico
Eficiencia global de líneas de combustible pre test	Media		13,72
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	67,4214
		Límite superior	72,6853
	Media recortada al 5%		70,1008
	Mediana		70,6750
	Varianza		38,850
	Desviación estándar		6,23297
Eficiencia global de líneas de combustible post test	Media		70,62
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	87,7231
		Límite superior	89,5419
	Media recortada al 5%		88,6094
	Mediana		88,4100
	Varianza		4,638
	Desviación estándar		2,15366

Fuente: Elaboración propia

b) Confiabilidad en la distribución de combustible – Dimensión 01 de la V D

Los datos de la confiabilidad en la distribución de combustible, que resulta de la medición de la cantidad de combustible distribuidos versus cantidad de combustible requeridos en galones, la información de presenta en dos periodos, antes y después.

Tabla 9. Porcentaje de eficiencia global de las líneas de combustible post test.

Etapa	Periodo semanas	Combustible distribuido (Gls)	Combustible disponible (Gls)	Confiabilidad (%)	Media a comparar (%)
Pre Test	S-1	44.50	90.00	49.44	51.54
	S-2	43.90	90.00	48.78	
	S-3	44.09	90.00	48.99	
	S-4	45.55	90.00	50.61	
	S-5	44.70	90.00	49.67	
	S-6	45.16	90.00	50.18	
	S-7	46.77	90.00	51.97	
	S-8	45.99	90.00	51.10	
	S-9	46.88	90.00	52.09	
	S-10	46.39	90.00	51.54	
	S-11	46.20	90.00	51.33	
	S-12	46.22	90.00	51.36	
	S-13	54.89	90.00	60.99	
	S-14	46.66	90.00	51.84	
	S-15	47.29	90.00	52.54	
	S-16	47.45	90.00	52.72	
	S-17	46.89	90.00	52.10	
	S-18	47.66	90.00	52.96	
	S-19	47.46	90.00	52.73	
	S-20	45.71	90.00	50.79	
	S-21	45.23	90.00	50.26	
	S-22	44.78	90.00	49.76	
	S-23	46.88	90.00	52.09	
	S-24	45.91	90.00	51.01	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10. *Porcentaje de confiabilidad en la distribución de combustible post test.*

Etapa	Periodo semanas	Combustible distribuido (Gls)	Combustible disponible (Gls)	Confiabilidad (%)	Media a comparar (%)
Post test	S-1	72.85	90.00	80.94	83.59
	S-2	73.13	90.00	81.26	
	S-3	73.45	90.00	81.61	
	S-4	73.26	90.00	81.40	
	S-5	74.88	90.00	83.20	
	S-6	74.77	90.00	83.08	
	S-7	74.92	90.00	83.24	
	S-8	74.88	90.00	83.20	
	S-9	75.55	90.00	83.94	
	S-10	75.33	90.00	83.70	
	S-11	75.66	90.00	84.07	
	S-12	74.99	90.00	83.32	
	S-13	74.86	90.00	83.18	
	S-14	75.87	90.00	84.30	
	S-15	75.12	90.00	83.47	
	S-16	75.83	90.00	84.26	
	S-17	76.57	90.00	85.08	
	S-18	76.89	90.00	85.43	
	S-19	75.95	90.00	84.39	
	S-20	75.84	90.00	84.27	
	S-21	75.88	90.00	84.31	
	S-22	75.77	90.00	84.19	
	S-23	76.46	90.00	84.96	
	S-24	76.77	90.00	85.30	

Fuente: Elaboración propia

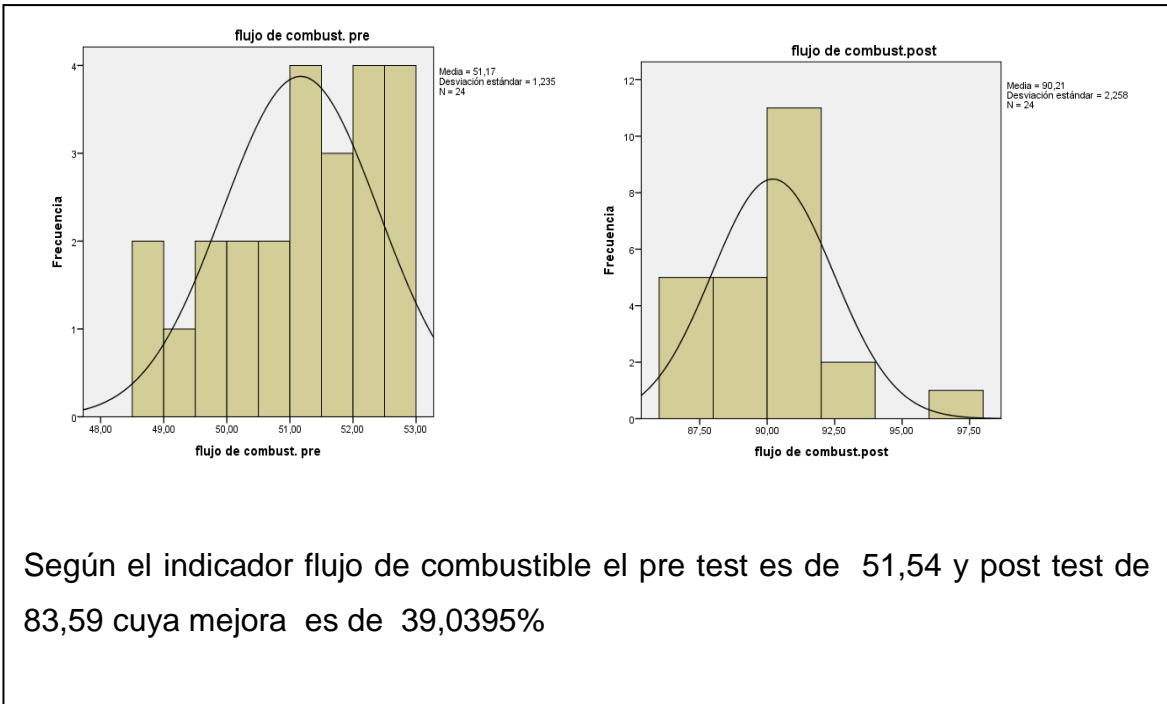


Figura 36. Histogramas de medias en confiabilidad pre test y post test

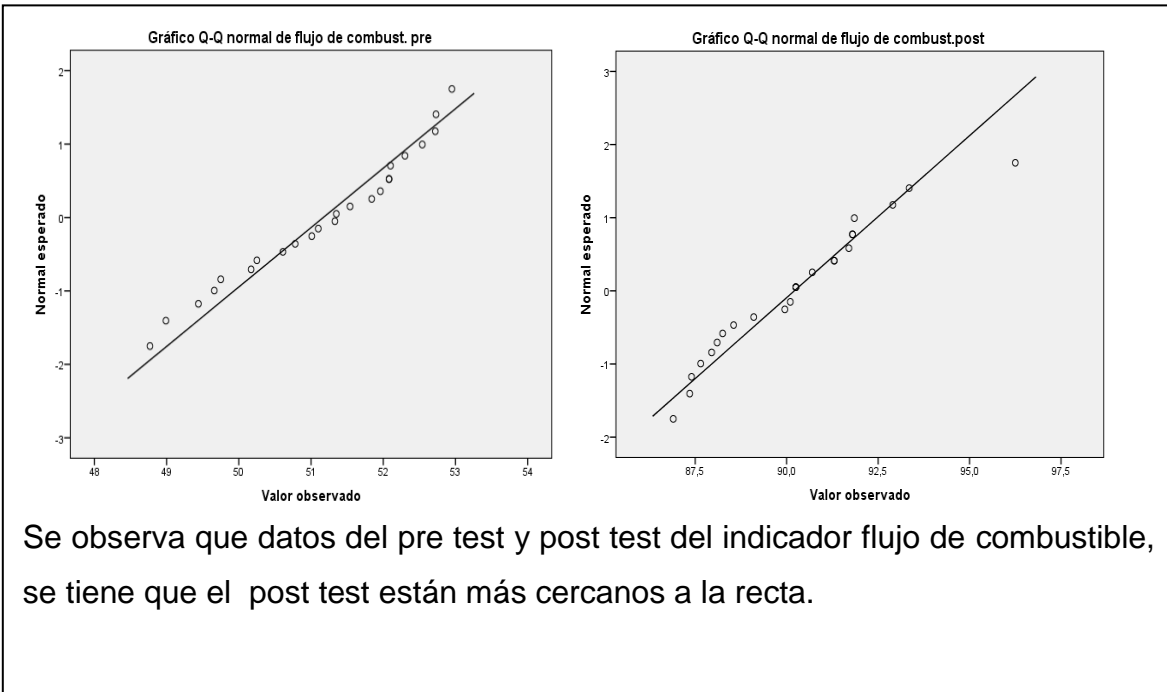


Figura 37. Gráficos Q-Q de confiabilidad pre test y post test

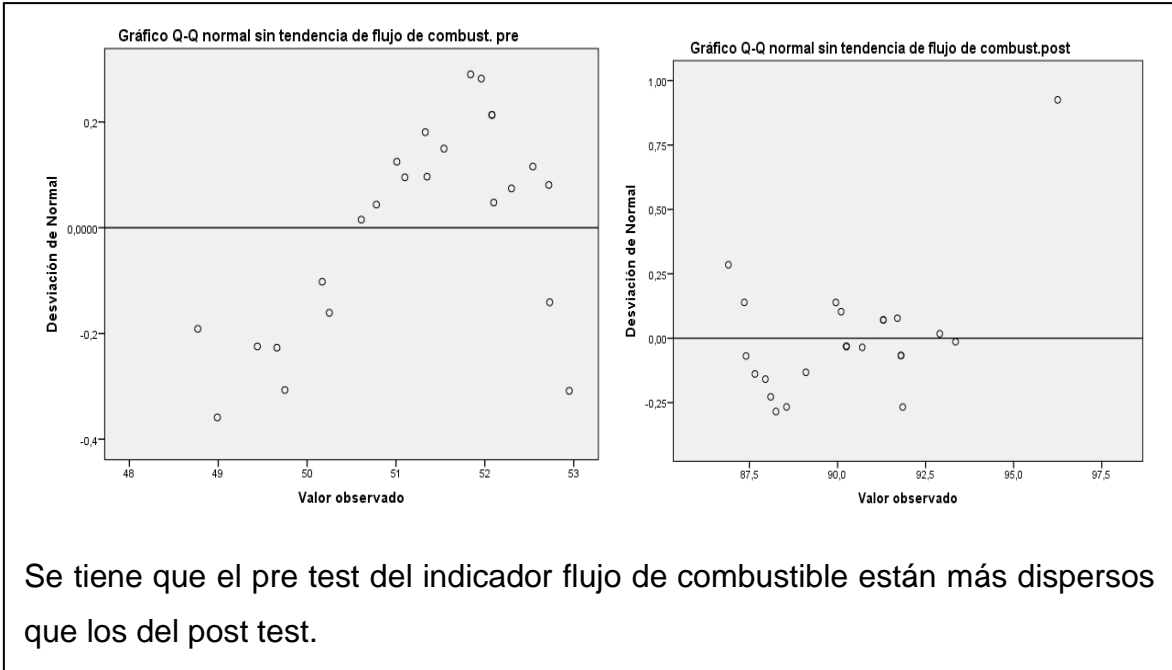


Figura 38. Gráficos Q-Q de confiabilidad sin tendencia pre test y post test

Elaboración propia

Tabla 11. Estadísticos descriptivos de la dimensión 01 variable dependiente

			Estadístico
Flujo de combust. Pre test	Media		51,54
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	50,6472
		Límite superior	51,6903
	Media recortada al 5%		51,2031
	Mediana		51,3400
	Varianza		1,526
	Desviación estándar		1,23520
Flujo de combust. Post test	Media		83,59
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	89,2551
		Límite superior	91,1618
	Media recortada al 5%		90,0792
	Mediana		90,2500
	Varianza		5,096
	Desviación estándar		2,25753

Fuente: Elaboración propia

C) Disponibilidad de recursos en la distribución de combustible – dimensión 02 de la V D

Los datos expresan la disponibilidad de recursos en la distribución de combustible, que resulta de la relación entre el N° de electrofusiones requeridas y el N° de electrofusiones realizadas en las líneas de combustible medido en unidades, la información de presenta en dos periodos, antes y después de la implementación.

Tabla 12. *Porcentaje de disponibilidad de recursos pre test.*

Etapa	Periodo semanas	N° electrofusiones requeridas (unid)	N° electrofusiones realizadas (unid)	Disponibilidad de recursos (%)	Media a comparar (%)
PRE TEST	S-1	16.00	34.00	47.06	44.75
	S-2	16.00	36.00	44.44	
	S-3	16.00	34.00	47.06	
	S-4	16.00	36.00	44.44	
	S-5	16.00	37.00	43.24	
	S-6	16.00	32.00	50.00	
	S-7	16.00	35.00	45.71	
	S-8	16.00	37.00	43.24	
	S-9	16.00	33.00	48.48	
	S-10	16.00	36.00	44.44	
	S-11	16.00	35.00	45.71	
	S-12	16.00	37.00	43.24	
	S-13	16.00	34.00	47.06	
	S-14	16.00	34.00	47.06	
	S-15	16.00	37.00	43.24	
	S-16	16.00	38.00	42.11	
	S-17	16.00	34.00	47.06	
	S-18	16.00	33.00	48.48	
	S-19	16.00	36.00	44.44	
	S-20	16.00	38.00	42.11	
	S-21	16.00	40.00	40.00	
	S-22	16.00	39.00	41.03	
	S-23	16.00	38.00	42.11	
	S-24	16.00	38.00	42.11	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13. *Porcentaje de disponibilidad de recursos post test.*

Etapa	Periodo semanas	N° electrofusiones requeridas (unid)	N° electrofusiones realizadas (unid)	Disponibilidad de recursos (%)	Media a comparar (%)
Post test	S-1	16.00	17	92.40	91.56
	S-2	16.00	17	92.50	
	S-3	16.00	18	88.95	
	S-4	16.00	18	87.80	
	S-5	16.00	18	91.10	
	S-6	16.00	18	91.25	
	S-7	16.00	18	91.25	
	S-8	16.00	17	92.30	
	S-9	16.00	17	94.35	
	S-10	16.00	18	90.15	
	S-11	16.00	18	89.85	
	S-12	16.00	18	91.10	
	S-13	16.00	17	92.70	
	S-14	16.00	18	90.10	
	S-15	16.00	18	88.35	
	S-16	16.00	17	92.60	
	S-17	16.00	18	90.55	
	S-18	16.00	17	91.95	
	S-19	16.00	17	93.80	
	S-20	16.00	18	89.40	
	S-21	16.00	16	98.25	
	S-22	16.00	17	92.25	
	S-23	16.00	17	92.30	
	S-24	16.00	17	92.30	

Fuente: Elaboración propia

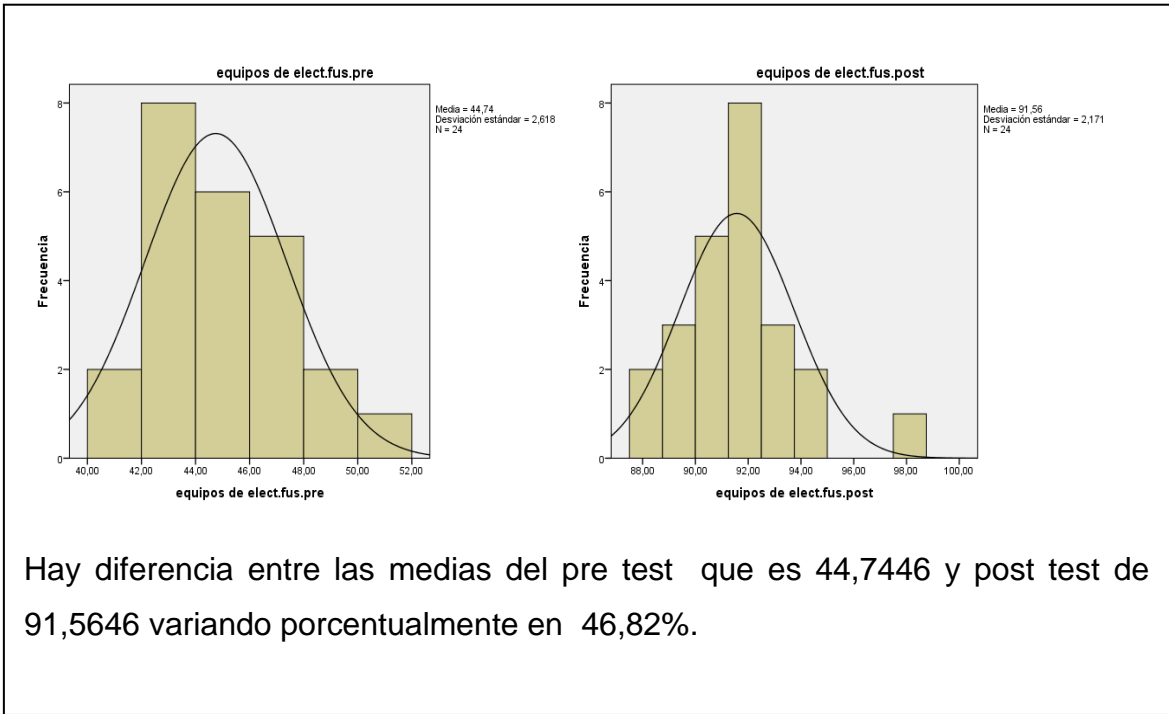


Figura 39. Histogramas de medias en disponibilidad de recursos pre y post test
Elaboración propia

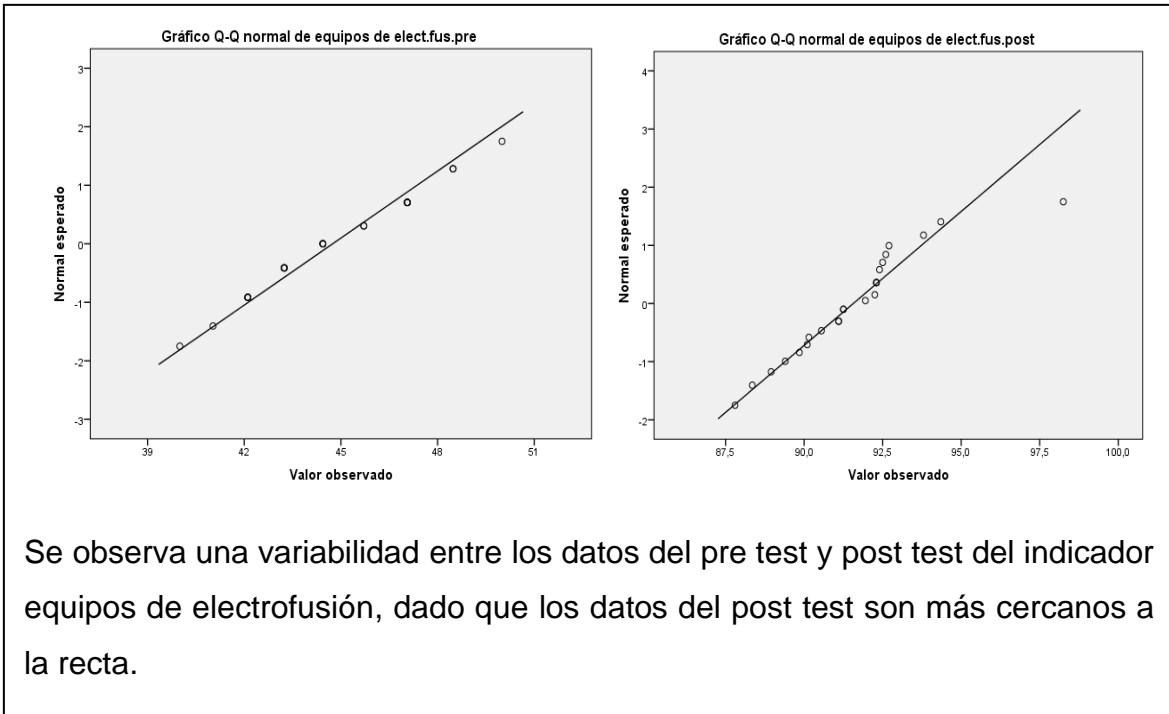


Figura 40. Gráficos Q-Q de disponibilidad de recursos pre test y post test

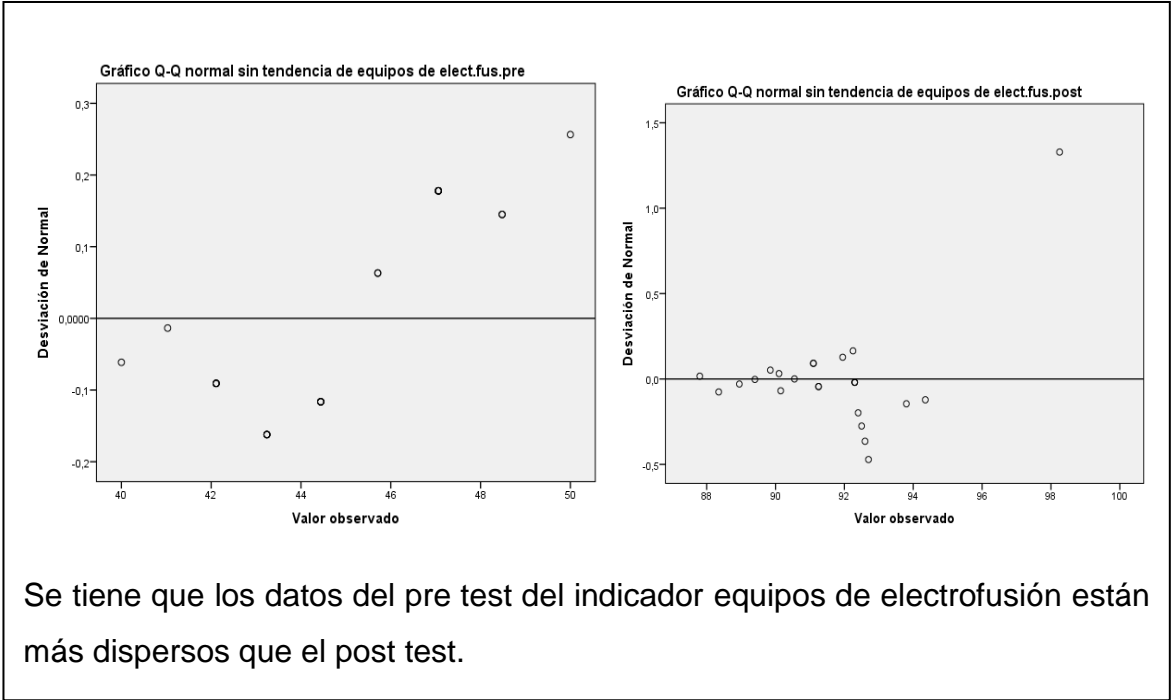


Figura 41. Gráficos Q-Q de disponibilidad de recursos sin tendencia pre test y post test

Elaboración propia

Tabla 14. Estadísticos descriptivos de la dimensión 02 variable dependiente

			Estadístico
Equipos de elect.fus.pre	Media		44,7446
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	43,6389
		Límite superior	45,8503
	Media recortada al 5%		44,7207
	Mediana		44,4400
	Varianza		6,856
	Desviación estándar		2,61846
Equipos de elect.fus.post	Media		91,5646
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	90,6479
		Límite superior	92,4813
	Media recortada al 5%		91,4333
	Mediana		91,6000
	Varianza		4,713
	Desviación estándar		2,17093

Fuente: Elaboración propia

d) Rendimiento en la distribución de combustible – Dimensión 03 de la V D

Según los datos tenemos que el rendimiento en distribución de combustible, resulta de la relación entre el flujo de combustible distribuido en acero y el flujo de combustible distribuido en PVC medido en galones, la información de presenta en dos periodos, antes y después de la implementación.

Tabla 15. Porcentaje de rendimiento en la distribución de combustible (acero) pre y post test.

Etapa	Periodo semanas	Flujo combustible distribuido real (Glns)	Flujo combustible distribuido requerido (Glns)	Rendimiento (%)	Media a comparar (%)
Pre test	S-1	10.40	20.00	52.00	59.39
	S-2	10.56	20.00	58.67	
	S-3	11.09	20.00	61.61	
	S-4	10.45	20.00	58.06	
	S-5	10.66	20.00	59.22	
	S-6	10.70	20.00	59.44	
	S-7	11.05	20.00	61.39	
	S-8	11.75	20.00	65.28	
	S-9	11.27	20.00	62.61	
	S-10	10.42	20.00	57.89	
	S-11	9.89	20.00	54.94	
	S-12	10.78	20.00	59.89	
	S-13	11.75	20.00	65.28	
	S-14	10.33	20.00	57.39	
	S-15	10.87	20.00	60.39	
	S-16	10.78	20.00	59.89	
	S-17	10.55	20.00	58.61	
	S-18	11.45	20.00	63.61	
	S-19	9.56	20.00	53.11	
	S-20	9.67	20.00	53.72	
	S-21	10.86	20.00	60.33	
	S-22	10.77	20.00	59.83	
	S-23	10.91	20.00	60.61	
	S-24	11.09	20.00	61.61	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16. Porcentaje de rendimiento en la distribución de combustible (PVC) pre y post test.

Etapa	Periodo semanas	Flujo combustible distribuido real (Glns)	Flujo combustible distribuido requerido (Glns)	Rendimiento (%)	Media a comparar (%)
Post test	S-1	18.54	20.00	92.70	92.21
	S-2	18.77	20.00	93.85	
	S-3	17.99	20.00	89.95	
	S-4	17.78	20.00	88.90	
	S-5	18.42	20.00	92.10	
	S-6	18.45	20.00	92.25	
	S-7	18.45	20.00	92.25	
	S-8	18.66	20.00	93.30	
	S-9	19.07	20.00	95.35	
	S-10	18.03	20.00	90.15	
	S-11	17.97	20.00	89.85	
	S-12	18.22	20.00	91.10	
	S-13	18.74	20.00	93.70	
	S-14	18.02	20.00	90.10	
	S-15	17.87	20.00	89.35	
	S-16	18.98	20.00	94.90	
	S-17	18.11	20.00	90.55	
	S-18	18.39	20.00	91.95	
	S-19	18.76	20.00	93.80	
	S-20	17.88	20.00	89.40	
	S-21	19.65	20.00	98.25	
	S-22	18.45	20.00	92.25	
	S-23	18.66	20.00	93.30	
	S-24	18.76	20.00	93.80	

Fuente: Elaboración propia

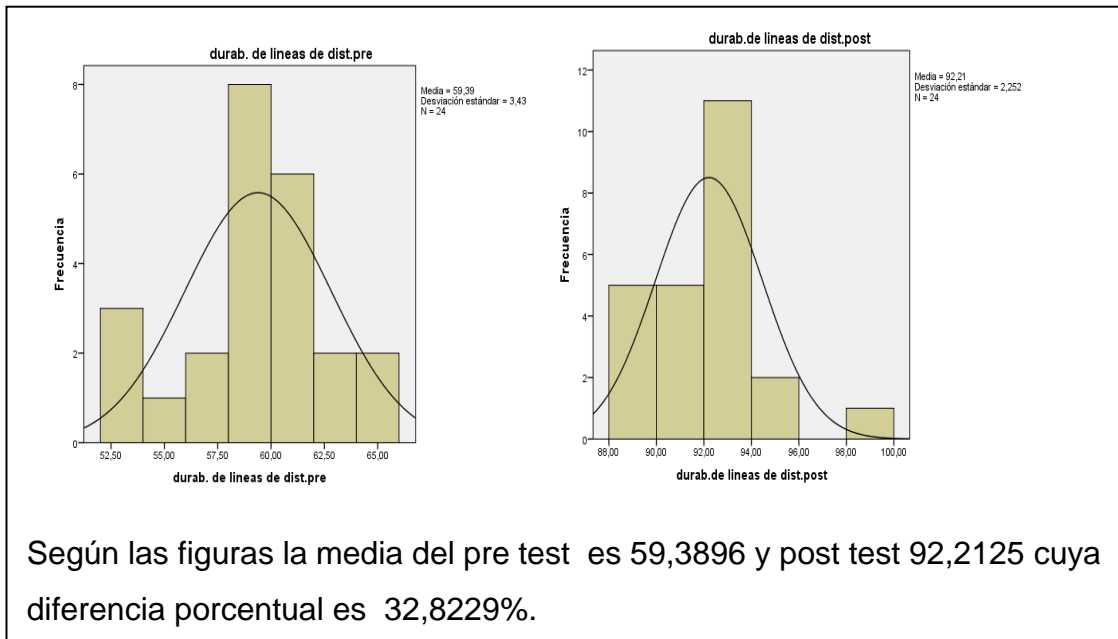


Figura 42. Histogramas de medias en rendimiento en la distribución de combustible pre y post test

Elaboración propia

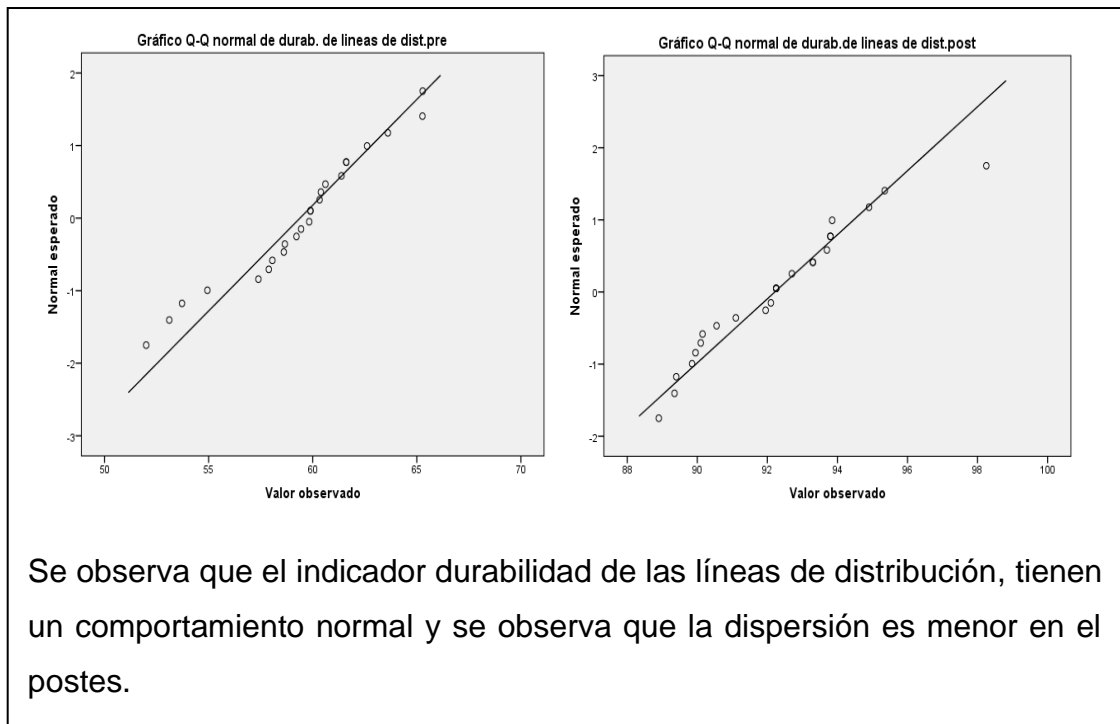


Figura 43. Gráficos Q-Q de rendimiento en la distribución de combustible pre y post test

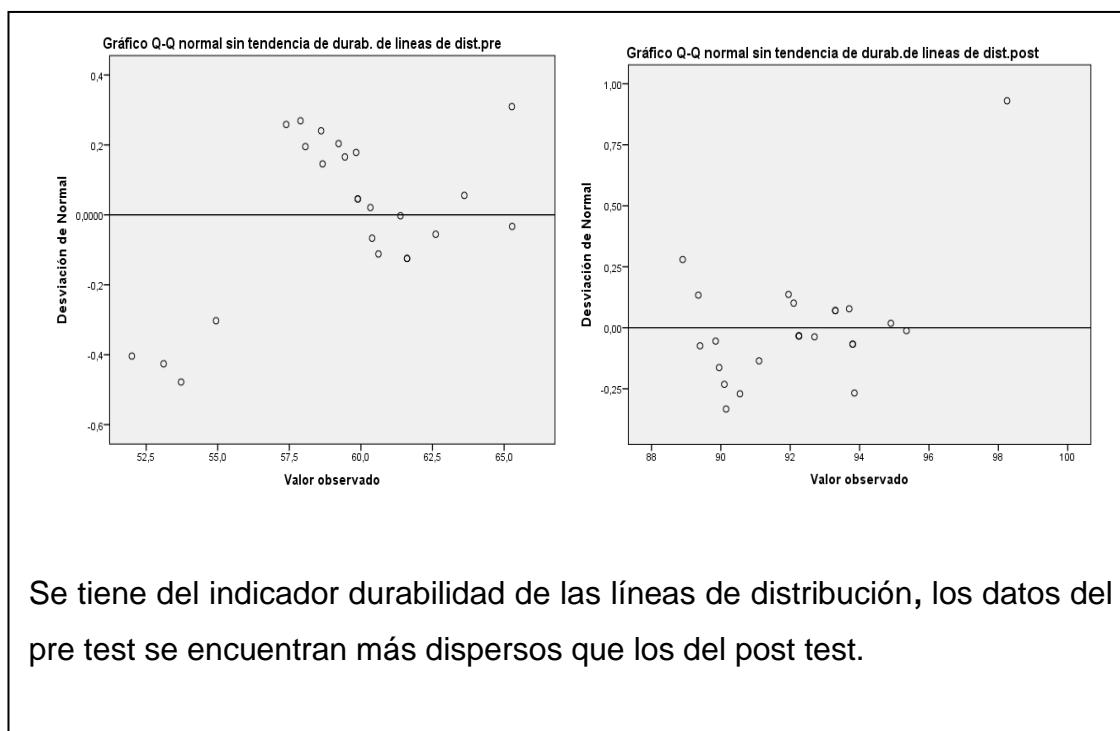


Figura 44. Gráficos Q-Q de rendimiento en la distribución de combustible sin tendencia pre y post test.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17. Estadísticos descriptivos de la dimensión 03 variable dependiente

			Estadístico
Rendimiento de líneas de distribución pre test	Media		59,3896
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	57,9414
		Límite superior	60,8377
	Media recortada al 5%		59,4627
	Mediana		59,8600
	Varianza		11,762
	Desviación estándar		3,42953
Rendimiento de líneas de distribución post test	Media		92,2125
	95% de intervalo de confianza para la media	Límite inferior	91,2616
		Límite superior	93,1634
	Media recortada al 5%		92,0838
	Mediana		92,2500
	Varianza		5,071
	Desviación estándar		2,25192

Fuente: Elaboración propia

3.2.2. Análisis inferencial

3.2.2.1 Prueba de normalidad

El autor Pedroza (2006) considera que realizar la prueba de normalidad hace posible la comparación de distribución teórica con la empírica. El valor obtenido debe superar al nivel de significancia (p.11).

- a) Eficiencia global en la distribución de combustible – variable dependiente

Tabla 18. Análisis de normalidad de la variable dependiente

Variable	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia global pre test	,924	24	,073
Eficiencia global post test	,942	24	,182

Se aplica el estadígrafo por ser datos menores a 30.

Tabla 19. Análisis de p-valor de la variable dependiente

Normalidad		
Variable: Eficiencia global	indicador: Flujo combustible distribuido	
P-Valor (antes) = 0,073	>	$\alpha=0,05$
P-Valor (después) = 0,226	>	$\alpha=0,05$
Conclusión: Los datos provienen de una distribución normal debido a que la significancia es mayor que 0.05		

Fuente: Elaboración propia

- b) Confiabilidad en la distribución de combustible – Dimensión 01 de la V D

Tabla 20. Análisis de normalidad de la dimensión 01 VD

	Shapiro-Wilk			
	Estadístico	Estadístico	gl	Sig.
Flujo de combustible pre test	,123	,949	24	,258
flujo de combustible post test	,109	,947	24	,234

Tabla 21. Análisis de p-valor de la dimensión 01 VD

Normalidad		
Dimensión 1: Confiabilidad	indicador d11: Flujo de combustible	
P-Valor (antes) = 0,258	>	$\alpha=0,05$
P-Valor (después) = 0,234	>	$\alpha=0,05$
Conclusiones: Los datos del indicador d11 provienen de una distribución normal		

Fuente: Elaboración propia

C) Disponibilidad de recursos en la distribución de combustible – dimensión 02 de la V D

Tabla 22. Análisis de normalidad de la dimensión 02 VD

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Equipos de elect.fus.pre	,961	24	,467
Equipos de elect.fus.post	,924	24	,072

Tabla 23. Análisis de p-valor de la dimensión 02 VD

Normalidad		
Dimensión 2: Recursos	indicador d21: equipos de electro fusión	
P-Valor (antes) = 0,467	>	$\alpha=0,05$
P-Valor (después) = 0,072	>	$\alpha=0,05$
Conclusiones: Los datos del indicador de 21 provienen de una distribución normal		

Fuente: Elaboración propia

d) Rendimiento en la distribución de combustible – Dimensión 03 de la V D

Tabla 24. Análisis de normalidad de la dimensión 03 VD

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Durab. de líneas de dist.pre	,953	24	,320
Durab.de líneas de dist.post	,946	24	,226

Tabla 25. Análisis de p-valor de la dimensión 03 VD

Normalidad		
Dimensión 3: Rendimiento	indicador <u>d31</u> : Durabilidad de las líneas de distribución	
P-Valor (antes) = 0,320	>	$\alpha=0,05$
P-Valor (después) = 0,226	>	$\alpha=0,05$
Conclusiones: Los datos del indicador d31 provienen de una distribución normal		

Fuente: Elaboración propia

3.2.2.2 Contrastación de hipótesis

Hipótesis general

Tabla 26. Análisis estadísticos de muestras relacionadas de la hipótesis general

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par	Eficiencia global pre test	13,725	24	6,23297	1,27230
Gral	Eficiencia global post test	70,625	24	2,15366	,43961

Fuente: Elaboración propia

Tabla 27. Análisis de correlación de muestras relacionadas de la hipótesis general

Hipótesis	Dimensiones	Indicadores	Diferencias emparejadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
			Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
						Inferior				Superior
Hipótesis General Ho: La eficiencia global de las líneas de distribución de combustible no mejora aplicando el método Deming en la empresa Precisión Perú S.A. Lima 2016. H1: La eficiencia global de las líneas de distribución de combustible mejora aplicando el método Deming en la empresa Precisión Perú S.A. Lima 2016.	Rendimiento Disponibilidad Confiabilidad	% eficiencia global	17,57917	6,00602	1,22597	21,11529	16,04305	15,155	23	,000

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Siendo la sig. < 0.05, se acepta la hipótesis alternativa (Ha), tal que eficiencia global de las líneas de distribución mejora aplicando el método Deming en la empresa en estudio.

Hipótesis específica 01.

Tabla 28. Análisis estadísticos de muestras relacionadas de la hipótesis específica 01

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	equipos de elect.fus.pre	44,7448	24	2,61846	,53449
	equipos de elect.fus.post	91,5646	24	2,17093	,44314

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29. Análisis de correlación de muestras relacionadas de la hipótesis específica 01

Hipótesis específicas	Dimensión	Indicadores	Diferencias emparejadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
			Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
						Inferior				Superior
<p>Hipótesis 1</p> <p>Ho: La disponibilidad de los recursos en la línea de distribución de combustible no mejora aplicando el método Deming en la empresa Precisión Perú S.A. Lima 2016.</p> <p>H1: La disponibilidad de los recursos en la línea de distribución de combustible mejora aplicando el método Deming en la empresa Precisión Perú S.A. Lima 2016.</p>	Disponibilidad De Recursos	% disponibilidad recursos	-46,82000	3,74713	,76488	-48,40227	-45,23773	-61,212	23	,000

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Siendo la sig. < 0.05, se acepta la hipótesis alterna (Ha), tal que la disponibilidad de los recursos en la línea de distribución de combustible mejora aplicando Deming en la empresa en estudio.

Hipótesis específica 02.

Tabla 30. Análisis estadísticos de muestras relacionadas de la hipótesis específica 02

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 2	durab. de líneas de dist.pre	59,3896	24	3,42953	,70005
	durab.de líneas de dist.post	92,2125	24	2,25192	,45967

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31. Análisis de correlación de muestras relacionadas de la hipótesis específica 02

Hipótesis específicas	Dimensiones	Indicadores	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
			Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
						Inferior	Superior			
<p>Hipótesis 2</p> <p>Ho: El rendimiento de las líneas de distribución de combustible no mejora aplicando el método Deming en la empresa Precisión Perú S.A. Lima 2016.</p> <p>H1: El rendimiento de las líneas de distribución de combustible mejora aplicando el método Deming en la empresa Precisión Perú S.A. Lima 2016.</p>	Rendimiento	% durabilidad de líneas de distribución	-32,82292	3,50370	,71519	-34,30240	-31,34344	-45,894	23	,000

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Se tiene que la sig. < 0.05, en la que se acepta la hipótesis alterna (Ha), tal que el rendimiento de las líneas de distribución de combustible mejora con Deming en la empresa en estudio.

Hipótesis específica 03.

Tabla 32. Análisis estadísticos de muestras relacionadas de la hipótesis específica 03

		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 3	Flujo de combust. pre	51,1687	24	1,23520	,25213
	Flujo de combust. post	90,2083	24	2,25753	,46082

Fuente: Elaboración propia

Tabla 33. Análisis de correlación de muestras relacionadas de la hipótesis específica 03

Hipótesis específicas	Dimensiones	Indicadores	Diferencias emparejadas				t	gl	Sig. (bilateral)	
			Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
						Inferior	Superior			
Hipótesis 3 H0: La confiabilidad de las líneas de distribución de combustible no mejora aplicando el método Deming en la empresa Precisión Perú S.A. Lima 2016. H1: La confiabilidad de las líneas de distribución de combustible no mejora aplicando el método Deming en la empresa Precisión Perú S.A. Lima 2016.	Confiabilidad	% flujo de combustible antes y después	-39,03958	2,55954	,52246	-40,12038	-37,95878	-74,722	23	,000

Fuente: Elaboración propia

Interpretación: Se tiene una sig. < 0.05, por lo que se acepta la hipótesis alternativa (Ha), es decir, mejora la confiabilidad de líneas de distribución de combustible aplicando Deming en la empresa en estudio

IV. DISCUSIÓN

4.1 Discusión de los resultados

4.1.1 Resultado general

Según los resultados estadísticos utilizado al contrastar la hipótesis general, a la variable dependiente, nos permiten mostrar los resultados (Tablas 35 y 36) y estos reflejan la concordancia con lo obtenido por RENGIFO, E. y TORRES J. (2012) en su tesis referida a la mejora de eficiencia en el proceso de trasiego. Al respecto en ambos casos hubo logros significativos mediante la mejora continua. Los logros obtenidos se dieron con la información obtenida de la empresa en estudio. Respecto a la eficiencia global cuya muestra de productos corresponde a la confiabilidad, disponibilidad y rendimiento en la distribución de combustible por semana, los cuales han sido evaluados a lo largo de 24 semanas antes y después. En tal sentido se mejoró la eficiencia global de 13.72 % a 70.62 % alcanzando el 56.90 % de mejora (tabla 21 y 22). La significancia fue 0.073 (tabla 29), y con una correlación de 0.635 y significancia de 0.000 (tabla 36) por lo que se acepta la hipótesis alterna (H_a), demostrando que mediante Deming mejoró de la eficiencia global en la distribución de combustible en la empresa en estudio.

4.1.2 Discusión de los resultados específicos N° 1

De la contrastación de hipótesis general realizada utilizando la estadística inferencial, a la data de la variable dependiente, nos permiten mostrar los resultados (Tablas 37 y 38) existiendo concordancia con lo obtenido por CERRÓN, J. (2013) respecto al sistema de gestión del mantenimiento mediante el ciclo de Deming mejorando el nivel de servicio. En ambos casos se logró resultados relevantes incrementando la disponibilidad de recursos y el servicio del producto, según lo obtenido (tabla 25), en la entidad Precisión Perú S.A. en lo concerniente a la dimensión disponibilidad y habiendo tomado para este estudio una muestra de equipos de electrofusión instalados y requeridos correspondiente a la distribución de combustible en forma semanal, los cuales han sido analizados en el mismo periodo de estudio. Al respecto se logró la mejora de la disponibilidad de recursos de 44.74% a 91.56% logrando un 46.82% de mejora (tabla 23 y 24).

Los resultados del análisis demuestran un comportamiento normal con significancia de 0.467 (tabla 31), y en el contraste de hipótesis se logró una correlación de 0.725 y significancia de 0.000 (tabla 38) aceptando la hipótesis alternativa (H_{a1}), logrando que la disponibilidad de los recursos en la línea de distribución de combustible mejoró en la empresa.

4.1.3 Discusión de los resultados específicos N° 2

De la contrastación de hipótesis general realizada utilizando la estadística inferencial, a la data de la variable dependiente, nos permiten mostrar los resultados (Tablas 39 y 40) y estos demuestran la concordancia con lo obtenido por Castrejón y Marquina (2015) en su estudio respecto a los *procesos de la planta de inspecciones técnicas vehiculares en busca de la mejora de productividad*. Ambos mencionan en sus conclusiones el logro de resultados aumentando la eficacia y el rendimiento, en el caso del antecedente concluye que la mejora tuvo un incremento significativo de 21.73% después de la mejora. Respecto al logro de la dimensión rendimiento, según la estadística descriptiva (tabla 28), habiendo tomado para este estudio una muestra de flujo de combustible distribuido correspondiente a la eficiencia global registrada semanalmente, evaluado durante 24 semanas antes y después de la mejora.

Según Deming mejoró el rendimiento de 59.39% a 92.21% logrando 32.82% de mejora (tabla 26 y 27). Según la estadística inferencial tiene un comportamiento normal con significancia de 0.055 (tabla 33), y al contrastar de la hipótesis se tuvo una correlación de 0.651 y significancia de 0.000 (tabla 40) aceptando la hipótesis alternativa (H_{a2}), tal que el rendimiento de las líneas de distribución de combustible mejoró con Deming en la empresa.

4.1.4 Discusión de los resultados específicos N° 3

De la contrastación de hipótesis general realizada utilizando la estadística inferencial, a la data de la variable dependiente, nos permiten mostrar los resultados (Tablas 39 y 40) y comprobando concordancia con lo obtenido por CERRÓN, J. (2013) respecto a su estudio referido al sistema de gestión de mantenimiento de tractores mediante el ciclo de Deming, ambos mencionan en sus conclusiones la

mejora de confiabilidad de componentes de equipos en líneas de distribución. De la dimensión confiabilidad de la variable dependiente, según tabla (tabla 28), habiendo tomado para este estudio una muestra de durabilidad de las líneas de distribución correspondiente a la distribución de combustible por semana, los cuales han sido analizados en forma semanal, a lo largo de 24 semanas antes y después. Mediante Deming mejoró la confiabilidad de 51.16% a 90.21% siendo favorable en 39.05% (tabla 26 y 27).

Los resultados del análisis correspondiente demuestran un comportamiento normal con significancia de 0.055 (tabla 33), y en la validación de hipótesis se tuvo una correlación de 0.715 y significancia de 0.000 (tabla 40) logrando se acepte la hipótesis alternativa (H_{a2}), mejorando la confiabilidad en la mencionada empresa.

V. CONCLUSIONES

Conclusiones

Las conclusiones que se proponen, se han construido, teniendo en consideración los logros alcanzados al evaluar los datos, al poner en práctica el estudio, siendo estas:

1. Poner en práctica el método de Deming tuvo influencia relevante al resaltar la eficiencia global de las líneas de distribución de combustible en la entidad en estudio, destacando en el procesamiento estadístico la mejora de la productividad en 56.8%, cuyo logro se dio en el periodo de 24 semanas, en la que se aceptó la hipótesis alterna, con lo que se comprobó un vínculo marcado de las variables permitiendo la mejora.
2. También se comprobó al poner en práctica el método de Deming el logro relevante de la disponibilidad de recursos en las líneas de distribución de combustible en la misma entidad, cuyo resultado estadístico corrobora con la mejora en 46.82%, durante las 24 semanas de estudio, validando la hipótesis alterna, comprobando el vínculo relevante entre el método de Deming y la disponibilidad de recursos.
3. Del mismo modo la puesta en práctica del método de Deming tuvo una repercusión favorable en el rendimiento de la línea de distribución de combustible en la empresa en estudio cuyo logro estadístico demuestra que mejoró el rendimiento en 32.82%, adentro del periodo de estudio, resaltando la validación de la hipótesis, comprobando la relación efectiva entre la variable y la dimensión rendimiento.
4. De igual forma se halló mediante el método de Deming la mejora de confiabilidad de las líneas de distribución de combustible en la entidad de estudio, comprobando que los resultados estadísticos demostraron que la confiabilidad aumento a 39.05 %, calculadas durante 24 semanas, comprobando la aceptación de la hipótesis alterna comprobando al mismo tiempo la relación existente entre al variable demostrando y la dimensión confiabilidad.

VI. RECOMENDACIONES

5.1 Recomendaciones

Formuladas las conclusiones, se plantean las recomendaciones, las cuales se consideran a continuación, siendo estas:

1. En cuanto a considerar el método Deming esta hizo posible el incremento significativamente respecto a la eficiencia global en las líneas de distribución de la entidad en estudio, sin embargo todavía está en proceso lograr lo fijado como meta (sobre el 95%), por lo tanto se recomienda mejorar la asignación de materiales e instrumentos tecnológicos que permitan fortalecer las instalaciones y seguir con el proceso permanente de mejora, pues el compromiso del personal es sostener en el tiempo estos logros en la empresa.
2. En cuanto a la disponibilidad de recursos que se utilizan para realizar las instalaciones, se recomienda mejorar la gestión de adquisiciones y manejo de inventarios, pues estas no son los óptimos y no permiten llegar a mejores niveles de disponibilidad de recursos, de acuerdo a la meta fijada por la gerencia de operaciones (por encima de 90%).
3. En cuanto al rendimiento del área en estudio, se puede observar que esta se incrementó significativamente pero aún no se llega a la meta fijada que propone la gerencia de operaciones (por encima de 90%), por razones de parada de máquinas surtidoras por diversos motivos, por lo tanto, se recomienda mejorar el funcionamiento de las máquinas surtidoras, dando énfasis en el mantenimiento preventivo que es donde se encuentra la debilidad.
4. En cuanto a los resultados de la dimensión confiabilidad, se puede observar que esta se incrementó significativamente pero todavía no se logra la meta de confiabilidad de las nuevas instalaciones que propone la gerencia de operaciones (por encima de 90%), por razones de ajustes en la instalación de las líneas de distribución, por lo tanto, se recomienda poner énfasis en las válvulas de electrofusión que es donde se encuentra la debilidad.

VII. REFERENCIAS

6.1 Referencias bibliográficas

Libros

1. GARCÍA, R. Estudio Del Trabajo: Ingeniería De Métodos y Medición del Trabajo. México: McGraw-Hill Interamericana, 2005.
2. Scherkenbach, W. *La Ruta Deming hacia la Mejora Continua*. México, D.F.: Continental, 1994.
3. BERNAL, Cesar. Metodología de la investigación 3ª ed. Colombia: Pearson Educación, 2010. 106 p.
ISBN: 9789586991285.
4. BONILLA, Elsie [et. Al]. Mejora Continua de los procesos: Herramientas y técnicas. 1ª ed. Lima: Universidad de Lima, Fondo Editorial, 2012 27 p.
ISBN: 9789972452413
5. CHAMMAN, Stephen. Planificación y Control de la Producción. 1ª ed. México: Pearson Educación, 2006. 151 p.
ISBN: 970260771X
6. CHASE, Richard; FACOBS, Robert y AQUILANO, Nicholas. Administración de Operaciones. Producción y Cadena de Suministros. 12a. ed. México, D.F.: McGraw-Hill/Interamericana Editores, S.A DE C.V, 2009. 190 p.
ISBN: 9789701070277
7. CUATRECASAS, Lluís. Claves del Lean Management en tiempos de máxima competitividad, como gestionar en la práctica una empresa altamente competitiva. 1ª ed. España: Profit Editorial, 2016. 47 p.
ISBN: 9788416583041
8. GUTIÉRREZ, Humberto. Calidad y Productividad Total. 3ª ed. México. Mc. Graw-Hill/Interamericana Editores S.A DE C.V. 2010, 91. p. ISBN: 9786071503152
9. HERNÁNDEZ, Juan. Lean Manufacturing conceptos, técnicas e implantación. 2ª ed. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid, 2013. 61 p.
ISBN: 9781456223960
10. KOTLER, Philip y AMSTRONG, Gary. En Marketing. 14ª. ed. México: Person Educación. 2012, p. 13

- ISBN: 9786073214209
11. LOVELOCK, C. [et Al]. Marketing de Servicios personal, tecnología y estrategia. 6ª. ed. México: Person Educación, 2009. 15 p.
ISBN: 9789702615156
 12. PÉREZ, José. Gestión por procesos. 5.ª ed. España: ESIC, EDITORIAL, 2012. pp. 128-130.
ISBN: 9788473568548
 13. PRIETO, Jorge. Gestión Estratégica Organizacional. 4a. ed. Bogotá: Ecoe Ediciones, 2012. 117 p.
ISBN: 9586488039
 14. SUMMERS, Donna. Administración de la Calidad. 1ª. ed. México: Pearson Educación, 2006. 18 p.
ISBN: 970-26-0813-9
 15. VALDERRAMA, Santos. Metodología de la Investigación Cuantitativa – Cualitativa y redacción de la Tesis. 2ª ed. Perú: Editorial San Marcos, 2013. 188 p.
ISBN: 9786123028787
 16. VARGAS, Martha y ALDANA DE VEGA, Luzángela. Calidad y Servicio Conceptos y Herramientas. 1ª. ed. Bogotá: Adriana Gutiérrez, 2007. 97 p.
ISBN: 9586484602
 17. David J. Sumanth. *Administración para la productividad total*. México, McGraw-Hill, 2007.
 18. FERRADA, Cristian. Mejoramiento Continuo de Calidad, Herramientas para su implementación, Primera Edición, Editorial Universidad de Santiago, 2001, 297 P.

Tesis

TAY TAY, Enrique. Diseño y aplicación de un sistema de calidad para el proceso de fabricación de válvulas de paso termoplásticas Tesis de la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica del Perú, 2014.

Disponible en <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/5462>

CALDERÓN, Francisco. Diagnóstico y propuesta de mejora del proceso de control de la calidad en una empresa que elabora aceites lubricantes automotrices e industriales utilizando herramientas y técnicas de calidad. Tesis de la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica del Perú, 2014.
Disponible en <http://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/123456789/5462>

CLAUDIO, Pedro. Diseño y propuesta de mejora de procesos de un taller Mecánico de una Empresa Comercializadora de Maquinaria. Tesis (Ingeniero Industrial). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería Escuela de Ingeniería Industrial, 2011.

GONZÁLES, Diosdelys. Evaluación y análisis del proceso de mejora del proceso de reparación y mantenimiento en el taller automotor en la UEB mecanización y transporte. Tesis (Ingeniero Industrial). Matanzas: Universidad de Matanzas, facultad de Ingeniería Industrial – Economía, 2012.
Disponible en http://catedragc.mes.edu.cu/download/tesis_de_diploma_/2012/TD-DiosdelysGonz%C3%A1lezVence.pdf

HUAMÁN, Francisco. Estudio de Pre Factibilidad para industrializar y comercializar automóviles mediante una planta de ensamblaje automotriz en el Perú. Tesis (Ingeniería Industrial). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2010.

LARRAÍN, Andrés. Diseño de una propuesta de mejoramiento de la Calidad de Servicio en una Empresa del Rubro Automotriz. Tesis (Ingeniero Civil Industrial). Chile: Universidad de Chile, Facultad de Ciencias Físicas y Matemáticas, 2012.
Disponible en: <http://www.repositorio.uchile.cl/handle/2250/104405>

RODRIGUEZ, Luís. Elaboración de un Sistema de Gestión de Indicadores para Contribuir a mejorar la Productividad y Calidad en los servicios de Mantenimiento mayor de las unidades de Generación Eléctrica de Caracas. Tesis (Especialista en Ingeniería Industrial y Productividad). Caracas: Universidad Católica Andrés Bello,

Facultad de Ingeniería, 2011. Disponible en <http://biblioteca2.ucab.edu.ve/anexos/biblioteca/marc/texto/AAS2302.pdf>

TASAYCO, Gabriela. Análisis y mejora de la capacidad de atención de servicio de mantenimiento periódico en un concesionario automotriz. Tesis (Ingeniería Industrial). Lima: Pontificia Universidad Católica del Perú, Facultad de Ciencias e Ingeniería, 2015.

ANEXOS

ANEXO 1. Matriz de consistencia.

Variables	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Fórmula	Escala de los Indicadores	Herramientas
Independiente: Aftación de ocho Deming	Ciclo Deming: la metodología PDCA O-Plan (planear, hacer, verificar y actuar) es de gran utilidad para estructurar y ejecutar proyectos de mejora de calidad. La producción en cualquier nivel jerárquico en una organización. En este ciclo, también conocido como el ciclo de Shewart, Deming o el ciclo de la calidad (Ciclo PHVA, Günterz, calidad y productividad, pag 210)	La metodología PDCA se utiliza para mejorar continuamente el proceso de suministro de combustible en la línea de estación de servicio mejorando la calidad del servicio, utilizando los planes del método como : Planear, hacer, verificar y actuar.	Preparación	Seleccionar la oportunidad de mejora (SOM)	$\frac{\text{Tiempo ejecutado para por la línea de funcionamiento de la línea de distribución.}}{\text{Tiempo programado para el funcionamiento para la línea de distribución de combustible}}$	Razón	Fichas de control
			Realización	Levar a acción correctiva (AC)	$\frac{\text{Número de averías detectadas en la línea de distribución.}}{\text{Total de acciones correctivas realizadas}}$	Razón	Fichas de control
			Comprobación	Diagnosticar a partir de los resultados (DAPR)	$\frac{\# \text{ de galones distribuidos por líneas de combustible}}{\# \text{ de galones programados por línea de combustible}}$	Razón	Fichas de control
			Actuación	Confirmar y normalizar la acción de mejora (CMAO)	$\frac{\text{Verificaciones realizadas por faldas}}{\text{Verificaciones programadas de faldas}}$	Razón	Fichas de control
Dependiente: Eficiencia global en las líneas de combustible.	Eficiencia global en las líneas de combustible. Desde el punto de vista conceptual, la eficiencia se refiere a la cantidad de recursos utilizados y desde el punto de vista operacional, esta variable fue considerada como resultados alcanzados	Desde el punto de vista operacional, esta variable fue considerada como resultados alcanzados	Contribuidor	Flujo de combustible (FC)	$\frac{\# \text{ de galones distribuidos por líneas}}{\text{Total de galones disponible por línea de combustible}}$	Razón	Fichas de control
			Rendimiento	Disponibilidad de recursos	$\frac{\# \text{ de líneas de combustible}}{\# \text{ de líneas de combustible}} \times \frac{\# \text{ de líneas de combustible}}{\# \text{ de líneas de combustible}}$	Razón	Fichas de control
				Durabilidad de líneas de distribución (DD)	$\frac{\text{Total de flujo de galones de combustible en acero}}{\text{Total de flujo de galones de combustible en PVC}}$	Razón	Fichas de control

ANEXO 2. Instrumento de medición

Dimensión	CONFIABILIDAD										
Indicador:	FLUJO DE COMBUSTIBLE										
Formula:	FC= # GAL DISTRIBUIDOS POR LINEA/TOTAL DE GALONES DISPONIBLE POR LINEA DE COMBUSTIBLE										
Galones Ideales:	90 gpm										
CONFIABILIDAD											
ANTES					DESPUES						
COMBUSTIBLE					COMBUSTIBLE						
SEMANAS	GALONES REALES	GALONES REQUERIDO	%	%	SEMANAS	GALONES REALES	GALONES REQUERIDO	%	%		
mar-15	1	44.50	90.00	49.44	49,44	sep-15	1	72.85	90.00	80.94	80,94
	2	43.90	90.00	48.78	48,77		2	73.13	90.00	81.26	81,25
	3	44.09	90.00	48.99	48,99		3	73.45	90.00	81.61	81,61
	4	45.55	90.00	50.61	50,61		4	73.26	90.00	81.40	81,40
abr-15	5	44.70	90.00	49.67	49,66	oct-15	5	74.88	90.00	83.20	83,20
	6	45.16	90.00	50.18	50,17		6	74.77	90.00	83.08	83,07
	7	46.77	90.00	51.97	51,96		7	74.92	90.00	83.24	83,24
	8	45.99	90.00	51.10	51,10		8	74.88	90.00	83.20	83,20
may-15	9	46.88	90.00	52.09	52,08	nov-15	9	75.55	90.00	83.94	83,94
	10	46.39	90.00	51.54	51,54		10	75.33	90.00	83.70	83,70
	11	46.20	90.00	51.33	51,33		11	75.66	90.00	84.07	84,06
	12	46.22	90.00	51.36	51,35		12	74.99	90.00	83.32	83,32
jun-15	13	54.89	90.00	60.99	60,98	dic-15	13	74.86	90.00	83.18	83,17
	14	46.66	90.00	51.84	51,84		14	75.87	90.00	84.30	84,30
	15	47.29	90.00	52.54	52,54		15	75.12	90.00	83.47	83,46
	16	47.45	90.00	52.72	52,72		16	75.83	90.00	84.26	84,25
jul-15	17	46.89	90.00	52.10	52,10	ene-16	17	76.57	90.00	85.08	85,07
	18	47.66	90.00	52.96	52,95		18	76.89	90.00	85.43	85,43
	19	47.46	90.00	52.73	52,73		19	75.95	90.00	84.39	84,38
	20	45.71	90.00	50.79	50,78		20	75.84	90.00	84.27	84,26
ago-15	21	45.23	90.00	50.26	50,25	feb-16	21	75.88	90.00	84.31	84,31
	22	44.78	90.00	49.76	49,75		22	75.77	90.00	84.19	84,18
	23	46.88	90.00	52.09	52,08		23	76.46	90.00	84.96	84,95
	24	45.91	90.00	51.01	51,01		24	76.77	90.00	85.30	85,30

Fuente: Propia.

Instrumento de medición

Dimensión	RECURSOS
Indicador:	EQUIPO DE ELECTROFUSION
Formula:	PEF=# ELECTROFUSIONES REALIZADAS POR LINEA DE COMBUSTIBLE/ # LINEAS DE COMBUSTIBLE
# de Conexiones y/o Electrofusiones requeridas:	16

RECURSOS											
ANTES						DESPUES					
CONEXIONES Y/O ELECTROFUSIONES						CONEXIONES Y/O ELECTROFUSIONES					
SEMANAS	# DE CONEXIONES REALES:	# DE CONEXIONES REQUERIDAS:	%	%		SEMANAS	# DE ELECTROFUSIONES REALES:	# DE ELECTROFUSIONES REQUERIDAS:	%	%	
mar-15	1	34.00	16.00	47.06	47,06	sep-15	1	17.32	16.00	92.40	92.40
	2	36.00	16.00	44.44	44,44		2	17.30	16.00	92.50	92.50
	3	34.00	16.00	47.06	47,06		3	17.99	16.00	88.95	88.95
	4	36.00	16.00	44.44	44,44		4	18.22	16.00	87.80	87.80
abr-15	5	37.00	16.00	43.24	43,24	oct-15	5	17.56	16.00	91.10	91.10
	6	32.00	16.00	50.00	50,00		6	17.53	16.00	91.25	91.25
	7	35.00	16.00	45.71	45,71		7	17.53	16.00	91.25	91.25
	8	37.00	16.00	43.24	43,24		8	17.33	16.00	92.30	92.30
may-15	9	33.00	16.00	48.48	48,48	nov-15	9	16.96	16.00	94.35	94.35
	10	36.00	16.00	44.44	44,44		10	17.75	16.00	90.15	90.15
	11	35.00	16.00	45.71	45,71		11	17.81	16.00	89.85	89.85
	12	37.00	16.00	43.24	43,24		12	17.56	16.00	91.10	91.10
jun-15	13	34.00	16.00	47.06	47,06	dic-15	13	17.26	16.00	92.70	92.70
	14	34.00	16.00	47.06	47,06		14	17.76	16.00	90.10	90.10
	15	37.00	16.00	43.24	43,24		15	18.11	16.00	88.35	88.35
	16	38.00	16.00	42.11	42,11		16	17.28	16.00	92.60	92.60
jul-15	17	34.00	16.00	47.06	47,06	ene-16	17	17.67	16.00	90.55	90.55
	18	33.00	16.00	48.48	48,48		18	17.40	16.00	91.95	91.95
	19	36.00	16.00	44.44	44,44		19	17.06	16.00	93.80	93.80
	20	38.00	16.00	42.11	42,11		20	17.90	16.00	89.40	89.40
ago-15	21	40.00	16.00	40.00	40,00	feb-16	21	16.28	16.00	98.25	98.25
	22	39.00	16.00	41.03	41,03		22	17.34	16.00	92.25	92.25
	23	38.00	16.00	42.11	42,11		23	17.33	16.00	92.30	92.30
	24	38.00	16.00	42.11	42,11		24	17.33	16.00	92.30	92.30

Fuente: Propia.

ANEXO 3. Certificado de validación de experto N° 1

DEPENDIENTE
CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE MEJORA DE LA EFICIENCIA GLOBAL DE LAS LINEAS DE DISTRIBUCIÓN DE COMBUSTIBLE APLICANDO EL METODO DEMING

N°	DIMENSIONES / Ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Cantidad ³		Sugerencias
		SI	No	SI	No	SI	No	
1	DIMENSION 1 # GALONES DISTRIBUIDOS POR LINEA	✓		✓		✓		
2	TOTAL DE GALONES DISPONIBLE POR LINEA DE COMBUSTIBLE	✓		✓		✓		
DIMENSION 2								
3	# ELECTROFUSIONES REALIZADAS POR LINEA DE COMBUSTIBLE	✓		✓		✓		
4	# LINEAS DE COMBUSTIBLE	✓		✓		✓		
DIMENSION 3								
5	TOTAL DE FLUJO DE GALONES DE COMBUSTIBLE EN ACERO	✓		✓		✓		
6	TOTAL DE FLUJO DE GALONES DE COMBUSTIBLE EN PVC	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay suficiencia.

Opinión de aplicabilidad: Aplicable No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador: Dr. Mg. DAVILA MAGUANA ROSARIO DNI: 22423025

Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL

Participación: El ítem corresponde al concepto teórico, formativo, Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo Cantidad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es correcto, exacto y directo


Nota: Suficiencia, se dos suficiencias cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

.....de.....del 2016



Firma del Experto Informante.

ANEXO 4. Certificado de validación de experto N° 2



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
ESCUELA DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

DEPENDIENTE
CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE MEJORA DE LA EFICIENCIA GLOBAL DE LAS LINEAS DE DISTRIBUCIÓN DE COMBUSTIBLE APLICANDO EL MÉTODO DEMING

N°	DIMENSIONES / Ítems	Pertinencia ¹	Relevancia ²	Claridad ³	Supervencias
DIMENSION 1					
1	# GALONES DESTINADOS POR LINEA	SI	No	SI	No
2	TOTAL DE GALONES DISPONIBLE POR LINEA DE COMBUSTIBLE	✓	✓	✓	✓
DIMENSION 2					
3	# ELECTROVALVULAS REALIZADAS POR LINEA DE COMBUSTIBLE	SI	No	SI	No
4	# LINEAS DE COMBUSTIBLE	✓	✓	✓	✓
DIMENSION 3					
5	TOTAL DE FLUJO DE GALONES DE COMBUSTIBLE EN AGRIO	SI	No	SI	No
6	TOTAL DE FLUJO DE GALONES DE COMBUSTIBLE EN PVC	✓	✓	✓	✓


Observaciones (preciar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [] No aplicable []

Apellidos y nombres del Juez validador, Dr. Ing. ING. MARCO ANTONIO MORA VILLASOCA DNI: 06252711

Especialidad del validador: OPERACIONES

52, 18 de agosto 2015 2016

Firma del Experto Informante: 

Firma del Experto Informante: _____

¹ Pertinencia: El ítem corresponde al concepto técnico formalizado.
² Relevancia: El ítem es apropiado para registrar el componente o dimensión específica del constructo.
³ Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, en cuanto, estado y diseño.
Nota: Suficiencia, se da suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO 5. Certificado de validación de experto N° 3



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO
 ESCUELA DE INGENIERIA INDUSTRIAL

DEPENDIENTE CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE MEJORA DE LA EFICIENCIA GLOBAL DE LAS LINEAS DE DISTRIBUCIÓN DE COMBUSTIBLE APLICANDO EL MÉTODO DEMING

N°	DIMENSIONES / Items	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		SI	No	SI	No	SI	No	
1	DIMENSION 1							
	# GALONES DISTRIBUIDOS POR LINEA							
2	TOTAL DE GALONES DISPONIBLE POR LINEA DE COMBUSTIBLE							
	DIMENSION 2							
3	# ELECTROFUSIONES REALIZADAS POR LINEA DE COMBUSTIBLE							
4	# LINEAS DE COMBUSTIBLE							
	DIMENSION 3							
5	TOTAL DE FLUJO DE GALONES DE COMBUSTIBLE EN AGENIO							
6	TOTAL DE FLUJO DE GALONES DE COMBUSTIBLE EN PNC							

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable Aplicable después de corregir No aplicable

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. Mg. Diego Aparicio Quispe Rosas DNI: 42203023

Especialidad del validador: Ingeniería de Combustibles

19 de septiembre del 2016

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico, funcional, relevancia. El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del contenido.
²Claridad: Se entiende sin ambigüedad alguna el enunciado del ítem, es correcto, exacto y directo.
³Note: Suficiencia, se hace suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

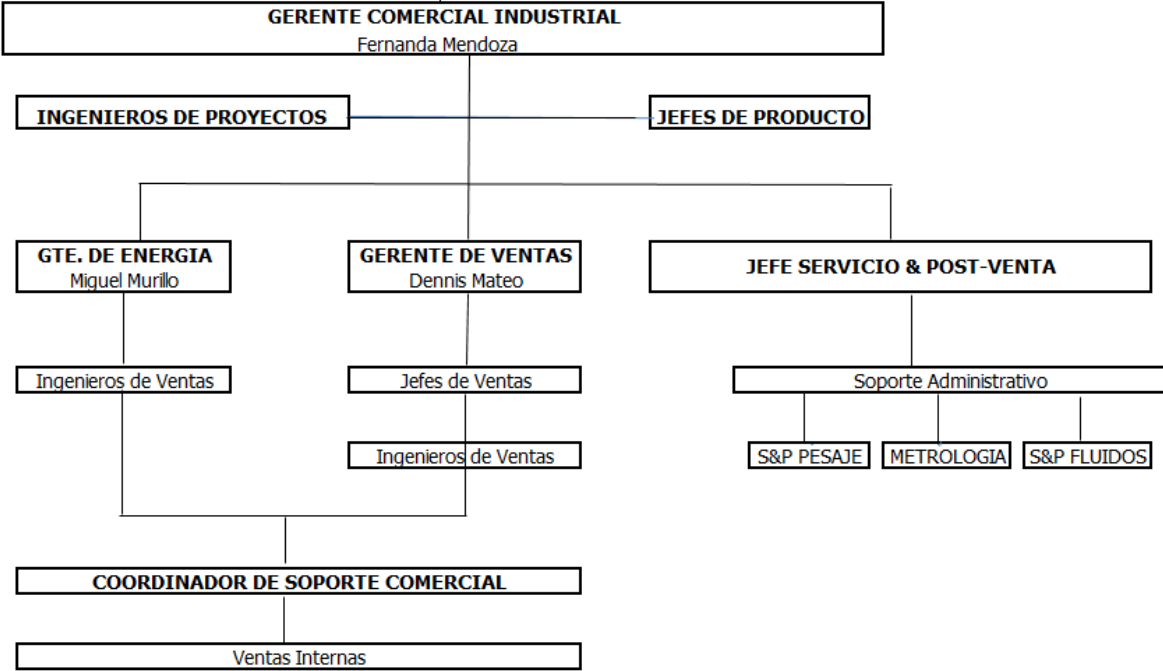
Firma del Experto Informante.

ANEXO 6. RUC Empresa

CONSULTA RUC: 20293331066 - PRECISION PERU S.A.			
Número de RUC:	20293331066 - PRECISION PERU S.A.		
Tipo Contribuyente:	SOCIEDAD ANONIMA		
Nombre Comercial:	PRECISION PERU S.A.		
Fecha de Inscripción:	22/09/1995	Fecha Inicio de Actividades:	22/09/1995
Estado del Contribuyente:	ACTIVO		
Condición del Contribuyente:	HABIDO		
Dirección del Domicilio Fiscal:	AV. PASEO DE LA REPUBLICA NRO. 2131 URB. SANTA CATALINA LIMA - LIMA - LA VICTORIA		
Sistema de Emisión de Comprobante:	MANUAL/COMPUTARIZADO	Actividad de Comercio Exterior:	IMPORTADOR/EXPORTADOR
Sistema de Contabilidad:	COMPUTARIZADO		
Actividad(es) Económica(s):	Principal - 4659 - VENTA AL POR MAYOR DE OTROS TIPOS DE MAQUINARIA Y EQUIPO		
Comprobantes de Pago c/aut. de impresión (F. 806 u 816):	FACTURA BOLETA DE VENTA NOTA DE CREDITO NOTA DE DEBITO GUIA DE REMISION - REMITENTE COMPROBANTE DE RETENCION		
Sistema de Emisión Electrónica:	DESDE LOS SISTEMAS DEL CONTRIBUYENTE. AUTORIZ DESDE 27/06/2015		
Afiliado al PLE desde:	17/01/2013		
Padrones :	Incorporado al Régimen de Buenos Contribuyentes (Resolución N° 0110050000750) a partir del 01/02/2015 Incorporado al Régimen de Agentes de Retención de IGV (R.S.037-2002) a partir del 01/06/2002		

Fuente: Consulta RUC de la SUNAT.

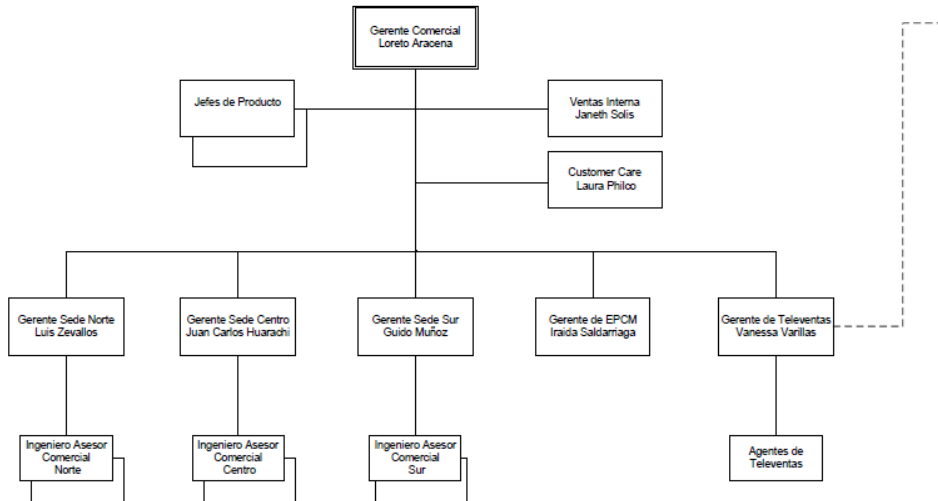
ANEXO 7. Organigrama general



Fuente: Empresa Precisión Perú

ANEXO 8. Organigrama gerencia

Fuente: Empresa Precisión Perú



ANEXO 9. Brochure elaborado para el proyecto

BOMBAS PARA GLP

Las bombas Corken son diseñadas para GLP, NH3 y otros líquidos livianos. Son las bombas adecuadas para bombeos de bajas capacidades y cargas medianas. La operación silenciosa de la bomba sin vibraciones ni pulsaciones, provee un servicio duradero sin problemas de mantenimiento en aplicaciones de líquidos volátiles como el GLP.



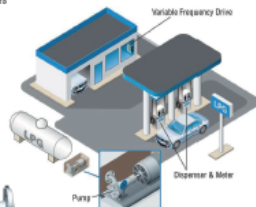
Bombas Coro-Flo®
Turbina regenerativa

- Aplicaciones:
- Llenado de cilindros
 - Sistemas "stand-by"
 - Plantas de asfalto
 - Gas vehicular
 - Amoniaco para agricultura
 - Alimentación para vaporizadores



Bombas Coro-Vane®
Desplazamiento positivo a paletas

- Aplicaciones:
- Transferencia de GLP
 - Llenado de auto-tanques
 - Llenado de cilindros
 - Llenado de vagones-tanque
 - Amoniaco para agricultura



Bombas de canal lateral
Turbina regenerativa multi-etapa

- Aplicaciones:
- Llenado de cilindros
 - Sistemas "stand-by"
 - Plantas de asfalto
 - Gas vehicular
 - Amoniaco para agricultura
 - Alimentación para vaporizadores



Compresores para gas
Reciprocante de una etapa con o libres de aceite

- Aplicaciones:
- Transferencia de GLP / amoniaco
 - Descarga de transporte
 - Descarga de vagón-tanque
 - Descarga de buque cisterna
 - Evacuación de cilindros
 - Transferencia de líquido / resuspensión de vapor



CHILE

SANTIAGO
Av. El Salto 4291, Huechuraba
Fono: (56 2) 2422 6000

ANTOFAGASTA
Juan Glasnovic 480, D1.17, Parque Industrial
Fono: (56) 241 8200

CONCEPCIÓN
Marco Polo 958, Local H2, Hualpén
Fono: (41) 291 7410

PUERTO MONTT
Bernardino 1057, Módulo 3, Fieserter
Fono: (65) 231 1421

WWW.ABMATIC.CL
WWW.PRECISION.CL

PERÚ

LIMA
Av. Paseo de la República 2131, Lima 13
Fono: (511) 265 6686

AREQUIPA
Av. Jacinto Ibañez 316, Urb. Parque Industrial
Fono: (054) 2133 00

TRUJILLO
Av. Teodoro Valdivia 950, Urb. Primavera
Fono: (044) 2332 05

WWW.PRECISIONPERU.COM



ESTACIONES
DE SERVICIO



Precision es una compañía con más de 70 años de experiencia en el mundo de la medición, control y automatización. Contamos con más de 18 años en Perú, atendiendo de manera integral, a través de nuestro equipo de especialistas a las industrias más representativas del país.

Fuente: Elaboración Propia.

ANEXO 10. Brochure para el proyecto

TUBERÍA Y SISTEMA DE CONEXIÓN (UPP – FRANKLIN FUELING SYSTEMS)

- 1 Tubería de electro-fusión semi rígida
- 2 Conduit eléctrico de 32 mm anaranjado
- 3 Sellos para Dispenser Sump de 2"
- 4 Sellos para Tank Sump de 4"
- 5 Dispenser Sump de polietileno
- 6 Tank Sump de polietileno
- 7 Tubería de doble pared
- 8 Conectores serie 90

SISTEMAS DE TELEMEDICIÓN DE COMBUSTIBLE (VEEDER ROOT)

- 9 Sensor de líquido para Dispenser o Tank Sump
- 10 Sensores discriminantes para Dispenser o Tank Sump
- 11 Probetas para detección de fugas y control de inventario
- 12 Kit de flotadores para toda aplicación CL y GLP
- 13 Detección electrónica de fuga en línea VR
- 14 Consola de telemetración (TLS 2P, 350, 4, 450 PLUS)
- 15 VDX

BOMBAS SUMERGIBLES TELESCÓPICAS (FRED JACKET)

- 16 Bombas sumergibles telescópicas de 1/4, 1 1/2 y 2 HP
- 17 • Bombas de alta capacidad de 3 y 5 HP
- 18 Detector de fuga mecánico (se muestra electrónico)
- 19 Controlador de frecuencia variable

DISPENSADORES Y SURTIDORES (GILBARCO Y CATLOW)

- 20 Codos y breackways
- 21 Mangueras de despacho
- 22 Pistolas de despacho
- 23 Dispensador de combustible

EQUIPOS Y ACCESORIOS BAJO NIVEL (OPW Y EMCO)

- 24 Válvulas de emergencia de doble Pooport
- 25 Manguera flexible de 1 1/2" y 2" para dispensador
- 26 Spill Container de 5 GL
- 27 Tapas de acceso
- 28 Válvulas de sobrellenado
- 29 Tapas de recuperación de vapor
- 30 Adaptador de recuperación de vapor
- 31 Tapa de descarga
- 32 Adaptador de descarga
- 33 Tubo de sobrellenado
- 34 Float valve extractor

LUMINARIAS LED PARA CANOPY (CREE)

- 35 Luminarias LED clase I división II

