



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**FACULTAD DE INGENIERÍA Y ARQUITECTURA  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL**

Implementación del Sistema de Gestión de la Calidad basado en la norma ISO 9001:2008, para mejorar la productividad en la operación de instalación de la red de gas natural, en el área de redes externas en la empresa P.A Perú S.A.C. Lima Perú 2016

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:**  
Ingeniero Industrial

**AUTOR:**

Valer Carbajal, Carlos Cesar (ORCID: 0000-0003-1846-2177)

**ASESOR:**

Mg. Dávila Laguna, Ronal Fernando (ORCID: 0000-0001-9886-0452)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión Empresarial Productiva

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

LIMA-PERÚ

2016

## **DEDICATORIA**

Quiero dedicar esta tesis a mis padres Carlos y Justina por ser un ejemplo de lucha y perseverancia por el apoyo incondicional en los tiempos de tormenta por sus consejos y por toda la paciencia que me han tenido, todo lo que hoy he logrado es gracias a ellos. A mi hermana, a mi esposa y a mi hijo motor de mi vida que es lo mejor y más valioso que Dios me ha dado.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por ser mi soporte en cada momento para poder enfrentar todos y cada uno de los obstáculos que se presentaron durante mi formación profesional. Al Ing. Hugo Joel Ruiz Pérez quien con su asesoría me ha orientado en todo momento y a los Docentes de la Escuela de Ingeniería Industrial quienes por su experiencia y sus enseñanzas impartidas en las aulas de clase me ayudaron en el desarrollo de investigación de tesis, a todos ellos mis agradecimientos.

## Índice de contenido

Dedicatoria .....	ii
Agradecimiento .....	iii
Índice de Contenidos .....	iv
Índice de tablas .....	v
Índice de gráficos y figuras.....	vi
Resumen.....	vii
Abstract.....	viii
I. INTRODUCCIÓN .....	9
II. MARCO TEÓRICO.....	12
III.MÉTODO .....	19
3.1 Tipo y diseño de la investigación .....	19
3.2 Variables y operacionalización.....	20
3.3 Población, muestra, muestreo, unidad de análisis .....	23
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	24
3.5 Procedimientos .....	25
3.6 Método de análisis de datos.....	39
3.7 Aspectos éticos .....	39
IV. RESULTADOS.....	40
V. DISCUSIÓN .....	58
VI. CONCLUSIONES .....	62
VII. RECOMENDACIONES.....	64
REFERENCIAS.....	65
ANEXOS	

## Índice de tablas

<i>Tabla 1. Resumen de técnicas e instrumentos.....</i>	<i>25</i>
<i>Tabla 2. Cronograma de actividades de la implementación del SGC basado en la Norma ISO 9001:2008.....</i>	<i>28</i>
<i>Tabla 3. Programa anual de capacitaciones.....</i>	<i>35</i>
<i>Tabla 4. Resumen de resultados productividad pretest.....</i>	<i>36</i>
<i>Tabla 5. Resumen de resultados productividad posttest.....</i>	<i>36</i>
<i>Tabla 6. Estadística descriptiva de productividad.....</i>	<i>40</i>
<i>Tabla 7 Estadística descriptiva de eficiencia.....</i>	<i>44</i>
<i>Tabla 8. Estadística descriptiva de eficacia.....</i>	<i>48</i>
<i>Tabla 9. Prueba de normalidad de productividad.....</i>	<i>52</i>
<i>Tabla 10. Estadística de muestras emparejadas de productividad.....</i>	<i>52</i>
<i>Tabla 11. Prueba t-Student del antes y después de la variable productividad.....</i>	<i>52</i>
<i>Tabla 12. Prueba de normalidad de eficiencia.....</i>	<i>54</i>
<i>Tabla 13. Estadística de muestras emparejadas de eficiencia.....</i>	<i>54</i>
<i>Tabla 14. Prueba t-Student de la eficiencia.....</i>	<i>55</i>
<i>Tabla 15. Prueba de normalidad de eficacia.....</i>	<i>56</i>
<i>Tabla 16. Estadística de muestras emparejadas de eficacia.....</i>	<i>56</i>
<i>Tabla 17. Prueba t-Student de la eficacia.....</i>	<i>57</i>

## Índice de gráficos y figuras

<i>Figura 1. Esquema de sistema de calidad .....</i>	<i>16</i>
<i>Figura 2. Ubicación de la empresa P.A Perú S.A.C .....</i>	<i>26</i>
<i>Figura 3. Resultado de productividad en el área de Redes Externas antes de la aplicación del SGC .....</i>	<i>26</i>
<i>Figura 4. Resultado de dimensiones antes de la aplicación del SGC .....</i>	<i>26</i>
<i>Figura 5. Diagrama de flujo operación de instalación de la red de gas pretest.....</i>	<i>29</i>
<i>Figura 6. Diagrama de Ishikawa.....</i>	<i>30</i>
<i>Figura 7. Diagrama de flujo operación de instalación de la red de gas postest.....</i>	<i>32</i>
<i>Figura 8. Diagrama de operaciones del proceso de canalización para ducto Polietileno postest .....</i>	<i>33</i>
<i>Figura 9. Conformación del comité de Sistema de Gestión de Calidad.....</i>	<i>34</i>
<i>Figura 10. Comparación eficiencia pretest-postest .....</i>	<i>37</i>
<i>Figura 11. Comparación eficacia pretest-postest.....</i>	<i>38</i>
<i>Figura 12. Comparación productividad pretest-postest.....</i>	<i>38</i>
<i>Figura 13. Histograma de productividad pretest.....</i>	<i>41</i>
<i>Figura 14. Diagrama de cajas de productividad pretest .....</i>	<i>41</i>
<i>Figura 15. Histograma de productividad postest .....</i>	<i>43</i>
<i>Figura 16. Diagrama de cajas de productividad postest.....</i>	<i>43</i>
<i>Figura 17. Histograma de eficiencia pretest.....</i>	<i>45</i>
<i>Figura 18. Diagrama de cajas de eficiencia pretest.....</i>	<i>46</i>
<i>Figura 19. Histograma de eficiencia postest.....</i>	<i>46</i>
<i>Figura 20. Diagrama de cajas de eficiencia postest.....</i>	<i>47</i>
<i>Figura 21. Histograma de eficacia pretest.....</i>	<i>49</i>
<i>Figura 22. Diagrama de cajas de eficacia pretest .....</i>	<i>50</i>
<i>Figura 23. Histograma de eficacia postest .....</i>	<i>50</i>
<i>Figura 24. Diagrama de cajas de eficacia postest.....</i>	<i>51</i>

## Resumen

En la presente tesis se planteó como objetivo evaluar si el Sistema de Gestión de la Calidad basado en la norma ISO 9001:2008 mejora la productividad en la operación de instalación de la red de gas natural, en el área de redes externas en la empresa P.A Perú S.A.C. Lima Perú 2016. Así pues, se empleó una investigación de tipo aplicada, desarrollando un diseño de investigación preexperimental. En esa línea, la población estuvo conformada por ocho actividades relacionadas con la instalación y explotación de la red de gas natural, que fueron realizadas por un equipo de 25 empleados durante un periodo de ocho meses. Como resultado del estudio, se concluyó que la productividad mejoró en 59.65% con la implementación del sistema de gestión de calidad basado en la ISO 9001:2008. Además, se tuvo una significancia de 0,000, menor que 0,05; por lo cual se comprobó que la implementación del Sistema de Gestión de la Calidad basado en la norma ISO 9001:2008 mejora la productividad en la operación de instalación de la red de gas natural, en el área de redes externas en la empresa P.A Perú S.A.C. Lima Perú 2016.

**Palabras Claves:** Sistema, gestión, productividad, eficiencia, eficacia.

## **Abstract**

The objective of this thesis was to evaluate whether the Quality Management System based on the ISO 9001:2008 standard improves productivity in the operation of natural gas network installation in the area of external networks in the company P.A. Peru S.A.C. Lima Peru 2016. Thus, an applied type of research was used, developing a pre-experimental research design. In that line, the population consisted of eight activities related to the installation and operation of the natural gas network, which were performed by a team of 25 employees during a period of eight months. As a result of the study, it was concluded that productivity improved by 59.65% with the implementation of the quality management system based on ISO 9001:2008. In addition, there was a significance of 0.000, less than 0.05; therefore, it was proved that the implementation of the Quality Management System based on ISO 9001:2008 improves productivity in the installation operation of the natural gas network, in the area of external networks in the company P.A Perú S.A.C. Lima Peru 2016.

**Keywords:** System, management, productivity, efficiency, effectiveness.



## I. INTRODUCCIÓN

En el contexto internacional, se observó una tasa porcentual desfavorable de la productividad, con tasas que oscilan entre el 6,6% en 2007 y el 3,1% en 2015, antes de subir al 3,5% en 2018 (World Bank, 2022). Del mismo modo, la pandemia de COVID-19 fue un acontecimiento mundial indeseable que tuvo una influencia perjudicial en la producción mundial, y el crecimiento de la productividad se redujo drásticamente. En ese sentido, el brote de COVID-19, en particular, tuvo un impacto sustancial en el sector de la construcción en varios países del mundo (Organización Internacional del Trabajo, 2021). En ese marco, Abolghasem y Mancilla (2022) sugirieron en este contexto que el incremento de la productividad es crucial en una empresa competitiva.

Las condiciones económicas mundiales empeoraron a una velocidad vertiginosa, y las previsiones de crecimiento para 2019 cayeron hasta un 3%, el nivel más bajo desde la crisis económica mundial. Como resultado, esta estadística representó una fuerte caída desde el 3,8% de 2017, cuando la economía mundial creció modestamente. Además, el PIB se desaceleró como consecuencia del aumento de las barreras comerciales, la mayor incertidumbre en torno al comercio internacional y un contexto geopolítico que provocó limitaciones macroeconómicas que afectaron negativamente los índices de productividad (International Monetary Fund, 2019).

Además, se pronosticó que el crecimiento de la zona de América Latina y el Caribe (ALC) caería al 2,1% en 2022, a comparación de 6,2% en 2020, por lo que la zona ha experimentado un importante descenso de la productividad (Comisión Económica para América Latina y el Caribe, 2021). En el país de Chile, la expansión de la industria de la construcción se ha visto limitada por el aumento de la productividad (Hokoma y Amaigl, 2019; Idrovo y Serey, 2018). Es necesario destacar que la productividad se relaciona con los resultados de un proceso o sistema (Fory et al., 2019; Rhaffor et al., 2019; Ruiz et al., 2019). Así pues, Shinde y Hedao (2017) afirmaron que es fundamental desarrollar enfoques para aumentar la productividad de la construcción.

A nivel nacional, el índice de producción de minería e hidrocarburos aumentó en 15,37% en 2021, debido a un incremento de 20,44% en la actividad minera metálica, por el aumento de los volúmenes de cobre, zinc, molibdeno, plata, hierro,

oro y estaño; sin embargo, el subsector de hidrocarburos disminuyó en 10,08%, debido a la menor explotación de petróleo crudo y líquidos de gas natural. La variación del 15,37% de 2021 es atribuible principalmente a la producción de hidrocarburos, que varió un -10,08% y tuvo una influencia negativa en la variación global del sector de 1,67%. Además, la producción de hidrocarburos disminuyó un 10,08%, debido a un descenso del 31,09% en la producción de crudo y un -7,24% en la producción de líquidos de gas natural; la producción de gas natural aumentó un 18,16% (Instituto Nacional de Estadística e Informática, 2021).

En relación al problema planteado P.A. Perú S.A.C., es una empresa fundada en 1995, dedicada a la construcción y mantenimiento de redes troncales y anillos de distribución de gas natural. Así pues, en la empresa se evidenció un deficiente índice de productividad debido a los errores de programación semanal; falta de estándares de mantenimiento; tiempo de entrega retrasado; previsiones y planes insuficientes para la adquisición de materiales; falta de instrucciones; empleados no capacitados; mala coordinación con otras áreas, retrasos provocados por eventos inesperados y licencia inesperada para empleados.

En esa línea, se formuló como **problema general**: ¿Cómo la implementación del Sistema de Gestión de la Calidad basado en la norma ISO 9001:2008 mejora la productividad en la operación de instalación de la red de gas natural, en el área de redes externas en la empresa P.A Perú S.A.C. Lima Perú 2016? Además, se planteó como **problemas específicos**: ¿Cómo el Sistema de Gestión de la Calidad basado en la norma ISO 9001:2008 mejora la eficiencia en la operación de instalación de la red de gas natural, en el área de redes externas en la empresa PA Perú S.A.C. Lima Perú 2016? y ¿Cómo el Sistema de Gestión de la Calidad basado en la norma ISO 9001:2008 mejora la eficacia en la operación de instalación de la red de gas natural, en el área de redes externas en la empresa PA Perú S.A.C. Lima Perú 2016?

En ese orden de ideas, se propuso como **objetivo general**: Evaluar si el Sistema de Gestión de la Calidad basado en la norma ISO 9001: 2008 mejora la productividad en la operación de instalación de la red de gas natural, en el área de redes externas en la empresa P.A. Perú S.A.C. Lima Perú 2016. Así también, se planteó como **objetivos específicos** lo siguiente: Evaluar si el Sistema de Gestión

de la Calidad basado en la norma ISO 9001: 2008 mejora la eficiencia en la operación de instalación de la red de gas natural, en el área de redes externas en la empresa P.A. Perú S.A.C. Lima Perú 2016 y evaluar si el Sistema de Gestión de la Calidad basado en la norma ISO 9001: 2008 mejora la eficacia en la operación de instalación de la red de gas natural, en el área de redes externas en la empresa P.A. Perú S.A.C. Lima Perú 2016.

Cabe destacar que la investigación presentó **justificación teórica** ya que suscitó la reflexión y el debate académico sobre la información existente con el fin de comparar los hallazgos con el conocimiento (Ñaupas et al., 2018). En consecuencia, la investigación se fundamentó en ideas y luego se comparó con los resultados del estudio para profundizar en el tema. Adicionalmente, el estudio presentó **justificación práctica** por su enfoque en la resolución de problemas (Ñaupas et al., 2018). En ese sentido, el estudio evidenció que se mejoró la productividad en el funcionamiento de la instalación de la red en la organización.

Además, el estudio se **justificó metodológicamente**, ya que se empleó un enfoque e instrumentos únicos para verificar su aplicación (Baena Paz, 2017). En ese sentido, se siguió la técnica señalada en los procedimientos metodológicos del estudio para conocer la productividad. Además, tuvo **justificación económica**, ya que se utilizaron las estimaciones financieras del proyecto para orientar las opciones de desarrollo (Shcherbakova y Shcherbakov, 2020). Así pues, a la investigación fue viable puesto que, con la mejora, de forma progresiva se evidenció ahorro en gastos referentes a la productividad.

Por otro lado, como **hipótesis general** se formuló lo siguiente: El Sistema de Gestión de la Calidad basado en la norma ISO 9001: 2008 mejora la productividad en la operación de instalación de la red de gas natural, en el área de redes externas en la empresa P.A. Perú S.A.C. Lima Perú 2016. Además, las **hipótesis específicas** fueron las siguientes: El Sistema de Gestión de la Calidad basado en la norma ISO 9001: 2008 mejora la eficiencia en la operación de instalación de la red de gas natural, en el área de redes externas en la empresa P.A. Perú S.A.C. Lima Perú 2016 y el Sistema de Gestión de la Calidad basado en la norma ISO 9001: 2008 mejora la eficacia en la operación de instalación de la red de gas natural, en el área de redes externas en la empresa P.A. Perú S.A.C. Lima Perú 2016.

## II. MARCO TEÓRICO

Portero et al. (2021) se propusieron mejorar y potenciar el sistema de gestión de la calidad de la empresa. Así, se llevó a cabo el estudio, cuyo instrumento fueron las hojas de registro. A este respecto, el estudio reveló que el sistema de gestión de la calidad se implanta y controla de diferentes maneras según el manual de calidad, el manual de procesos y procedimientos, los registros y las listas de comprobación de la norma ISO 9001 y el manual de funciones y requisitos al respecto. En consecuencia, un modelo de planificación del sistema debe estar vinculado al manual de calidad, al manual de procesos y procedimientos, a los registros y a las listas de comprobación del cumplimiento de la norma ISO 9001.

Benzaquen de las Casas (2018) evaluó la eficacia de la gestión de la calidad total se consigue mediante nueve indicadores de éxito. Así, se demuestra Impacto de los Sistemas de Gestión de la Calidad (SGC) con certificación ISO 9001 en las empresas peruanas (TQM). En este sentido, se investigaron y evaluaron 211 empresas en el año 2017, algunas de las cuales estaban acreditadas y otras no. Los enfoques utilizados en este estudio podrían ser replicados en otros países latinoamericanos. Como resultado, se comparan las organizaciones peruanas con y sin esta certificación para ver cómo impacta en realización del principio TQM (gestión de calidad total). La población fue de 7.924 organizaciones, de las cuales se extrajo al azar una muestra final de 211 grupos. La comparación de las nueve características de TQM de las empresas peruanas con y sin certificación ISO 9001 resultó ser estadísticamente significativa al considerar la muestra actual de organizaciones peruanas. El 39,4% (83 empresas) de toda la muestra poseía la certificación ISO 9001, mientras que el 60,6 por ciento (127 empresas) no tenía dicha certificación. En consecuencia, la gran mayoría de las empresas son proveedoras de servicios (55% y 59%, respectivamente). El análisis incluyó 211 empresas, de las cuales las empresas de logística representan el 33,18% del total, así como las empresas medianas que emplean entre 51 y 200 trabajadores (40,76%).

Carranza y Uribe (2016) se plantearon aumentar las ventas y mejorar la calidad de los productos mediante un sistema de gestión de la calidad conforme a la norma ISO 9001: 2008. Para ello, se utilizó como modelo a Inversiones Comindustria S.A.

y se aplicó la norma cómo realizar un estudio la instalación de un programa de control de calidad. Antes en la implantación, las evaluaciones preliminares del estado de la empresa pusieron de manifiesto los siguientes problemas que requerían atención: incapacidad para controlar la producción, incapacidad para evaluar las capacidades del personal y aumento de las reclamaciones de los clientes. Como consecuencia, se procesó documentación necesaria para la implantación ISO 9001:2008, incluyendo el mapa, el organigrama, la política y los objetivos de calidad, el manual de calidad, los procesos y los formatos desempeñan un papel importante. Así pues, los resultados finales demostraron que la calidad y la imagen corporativa de la empresa mejoraron, al igual que su capacidad para competir con otras empresas del sector, como lo demuestra el descenso de las reclamaciones de los clientes tras la instalación de este SGC. Además, el coste de la implantación de un sistema de garantía de calidad fue 38.834,75 dólares, pero la inversión se amortizó rápidamente gracias al ahorro de costes asociado disminución de las mercancías no conformes.

Vásquez et al. (2015) se propusieron desarrollar un Sistema de Gestión de la Calidad ISO 9001:2008 para empresas. En tal sentido, la investigación aplicada fue una prueba de fuego para la buena gestión. Como consecuencia, se construyó un sistema de procesos y subprocesos para toda la organización, así como método, función y manual de registro que delinear las áreas estratégicas críticas de la organización. Así, la norma ISO 9001:2008 especifica un enfoque de la gestión de la calidad basado en procesos. que requiere la asistencia y el control continuos de la dirección para su aplicación efectiva.

A continuación, luego de presentar los antecedentes del estudio se explica las teorías relacionadas al tema de interés. Al respecto, Carranza y Uribe (2016) Históricamente, los sistemas de gestión de la calidad se utilizaban en las industrias masivas del petróleo, la metalurgia y la construcción, pero el rápido crecimiento de los mercados competitivos y la globalización han provocado un cambio en la implantación de los SGC en otros sectores de la industria y la economía. Cuando una empresa instala un sistema de gestión de la calidad (SGC), puede centrarse exclusivamente en la mejora de su oferta de productos y servicios.

En tal sentido, la certificación de los procesos y sistemas de una organización según la norma ISO 9001:2008 no implica que no se produzcan fallos, sino que la organización ha implantado métodos y procedimientos sistematizados y eficaces para identificar los problemas, corregirlos (acciones correctivas) y evitar que se repitan (acciones preventivas).

En este sentido, la Norma Internacional ISO 9001 se estableció para ser universalmente aplicable a todos los tipos, tamaños y líneas de productos de las empresas. El diseño de un sistema de gestión de la calidad orientado a los procesos puede ayudar a las empresas a mejorar la gestión de la calidad y aumentar la satisfacción de los clientes. Además, la norma ISO 9001:2008 describe lo que deben cumplir los sistemas de gestión de la calidad para ser certificados (Mukhidin et al., 2020; Benzaquen de las Casas, 2018; Jain y Samrat, 2015).

En ese sentido, Portero et al.(2021) afirmaron que, durante un examen del actual sistema de gestión de la calidad de la empresa, se descubrió que se infringían las normas ISO 9001, como la documentación, las revisiones de la gestión, el control de documentos y la gestión empresarial, la formación del personal y un programa de auditoría. Como consecuencia de la incapacidad de la empresa para cumplir estas normas, la calidad se ha degradado, lo que ha provocado pérdidas de producción y, finalmente, pérdidas financieras (Xu y Feng 2022; Artunduaga et al., 2015).

En tal sentido, Portero et al. (2021) señaló que los beneficios de la implementación ISO 9001:2008 son los siguientes:

- Mejorar los flujos de trabajo.
- Servicio satisfactorio es mayor debido a la mejor calidad.
- Mejora de control y gestión.
- Las quejas disminuyen en el mercado.
- Mejora de la eficiencia en el trabajo.
- Reducción de gastos.

Cabe precisar que, aunque la mayoría de las empresas creen que es fundamental su sistema de gestión de la producción debe ser mejorado una minoría cree que es necesario mejorar también los elementos de planificación, organización y control

además de los componentes fundamentales (insumos, materias primas, materiales, mano de obra, energía y tecnología) (Juanzon y Muhi 2017; Sumaedi y Yarmen, 2015; Portero et al., 2021). Al respecto, una auditoría interna es una actividad necesaria y adecuada. Siempre que el sistema de gestión de la calidad se construya de esta manera, mantiene correctamente y se lleva a cabo de acuerdo con las normas previstas, la empresa puede evaluarlo de la siguiente manera (Ingason, 2015).

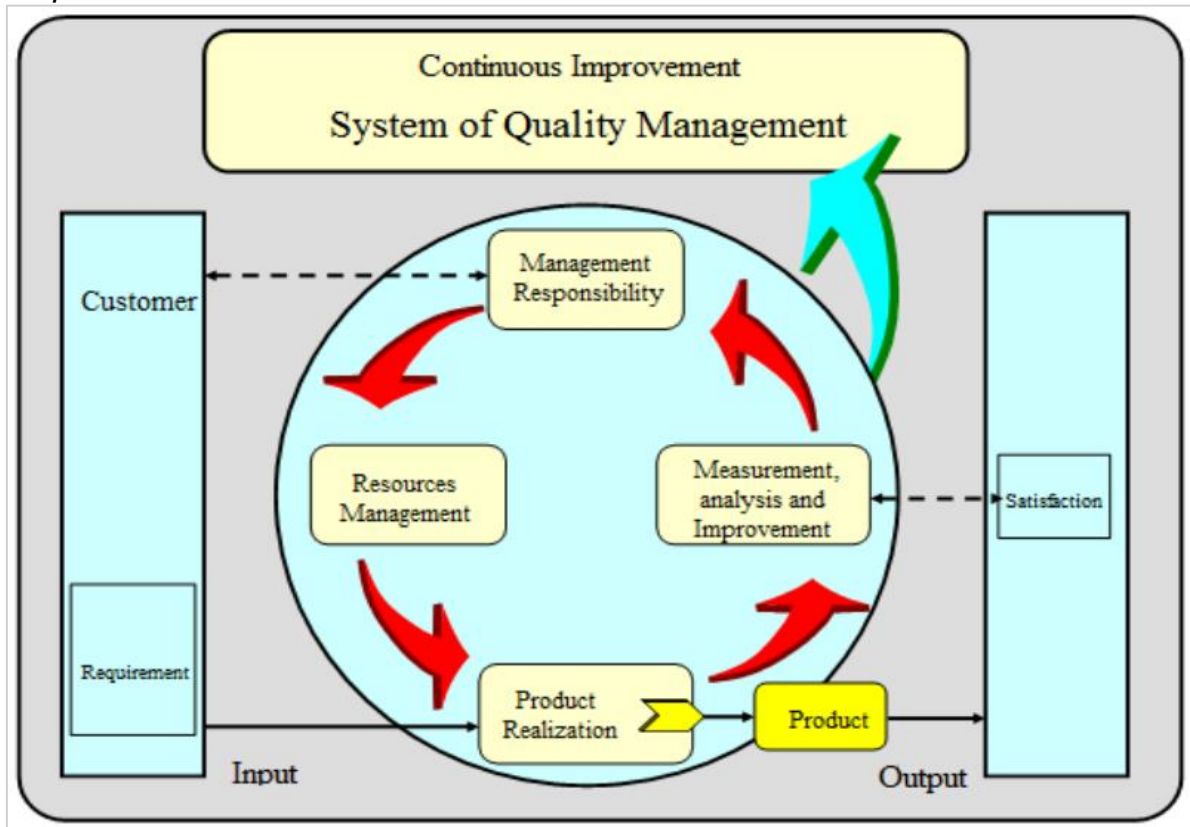
Así pues, Vasquez et al. (2015) afirma que, para contribuir Para mantener actualizado el sistema de gestión de la calidad de la organización, debe ser implantado y mantenido adecuadamente por los responsables de asegurar la viabilidad a largo plazo de estos procesos y de elaborar manuales, procedimientos y registros, entre otros, dentro de la estructura organizativa. Así, la mejora de los productos y servicios se consigue mediante un Sistema de Gestión de la Calidad (SGC), optimiza la eficiencia y promueve la competitividad de la empresa. Cabe destacar que para implantar la norma ISO 9001:2008 y obtener la certificación conforme a la misma, las pequeñas y medianas empresas (PYME) deben superar ciertos retos (Nieto et al., 2022; Martínez et al., 2018).

Además, Gualpa Guerrero (2016) sostuvo que las organizaciones pueden aprovechar al máximo las normas ISO en la economía global. En tal sentido, las mejores prácticas reconocidas a nivel mundial se han reunido en una colección de normas que pueden utilizarse para controlar, comparar y mejorar la eficiencia y la minimización de residuos. Asimismo, como resultado, las normas ayudan a las empresas a satisfacer las expectativas de sus clientes y a racionalizar sus operaciones comerciales. Siendo así, las normas de otros países pueden ser utilizadas por los reguladores para demostrar la conformidad y desarrollar políticas que sean beneficiosas tanto para el mercado como para el usuario final (Ost y Da Silveira 2018; Gharaei et al., 2016; Salimova y Makolov, 2016).

Al respecto, las organizaciones y las empresas confían en sus artículos deben cumplir las normas internacionales para garantizar su calidad y seguridad. y servicios, por lo que se creó la norma ISO 9001:2008. no sólo es una sólida estrategia empresarial, sino que también mejora la capacidad de la sociedad para

utilizar sus recursos de forma más sostenible (Suyitno, 2018; Dalmau et al., 2016; Juanzon y Muhi, 2017; Albulescu et al., 2016).

Figura 1.  
*Esquema de sistema de calidad*



*Nota.* Gharaei et al. (2016).

Por otra parte, según Ganivet Sánchez (2017) la productividad aumenta como consecuencia del esfuerzo humano, no como resultado de la mejora de la tecnología. Además, según Gómez y Brito (2020), es la cantidad de recursos utilizados en cualquiera de los siguientes aspectos, independientemente de si se trata de un producto o un servicio. cómo cumplir un determinado objetivo, crear un determinado producto o prestar un determinado servicio, porque es el único método disponible para comparar los resultados actuales con los anteriores. Por otra parte, Juez (2020) subrayó la necesidad de supervisar regularmente la productividad para determinar el impacto de cualquier modificación.

Así también, Jaén Williamson (2021) afirmó que el concepto existente de productividad necesita algo fresco y distinto. En lugar de concentrarse únicamente en la producción con cero defectos o en los minutos del día regulados con precisión,



el énfasis debe ponerse en adaptabilidad, innovación, colaboración y generación de valor.

En otros términos, como medida de eficiencia, la productividad es la relación entre los resultados obtenidos y los recursos invertidos. De manera similar, la productividad se denomina con frecuencia tasa de creación de valor, y en términos de cómo se relacionan entre sí, los recursos necesarios para generarlos. Además, es una unidad de actividad medir el número de artículos y servicios que vende una empresa producidos, dividiendo el rendimiento obtenido de los componentes utilizados por el número de factores empleados. La producción se rige en este sentido por el esfuerzo humano, no por una tecnología nueva o más eficiente, ya que esta última no tendría ninguna influencia en la producción.

$$Productividad = \frac{Producción\ obtenida}{Cantidad\ de\ factor\ utilizado}$$

En esta línea, desde el enfoque de Juez (2020) los tipos de productividad son los siguientes:

- Productividad de todos los factores: Se consideran todos los aspectos que afectan a la creación de un producto (Juez, 2020).
- Productividad marginal: Surge como consecuencia del aumento de un factor de rendimiento decreciente de la inversión en términos de producción se aplica a este tipo de producción. Si se aumenta un elemento de la producción mientras todas las demás variables permanecen constantes, la producción por unidad disminuye a medida que se aumenta el factor de producción (Juez, 2020).
- Productividad del trabajo: Se refiere a la calidad el grado de utilización de una determinada cantidad de mano de obra (Juez, 2020).

Existen diferentes maneras de medir la productividad, por lo que desde el enfoque de Juez (2020) se presenta las mediciones de productividad a continuación:

- Determinación de la productividad global: Se tiene en cuenta todo lo que conlleva la fabricación de un artículo o servicio (Juez, 2020).

$$Productividad = \frac{Producto (Total de bienes y servicios)}{Insumo(Total de recursos utilizados)}$$

- Múltiples medidas de productividad: Sólo se evalúa un subconjunto de los insumos utilizados para generar el producto o servicio (Juez, 2020).

$$Productividad = \frac{Producto (Total de bienes y servicios)}{(Personal + material + capital + otros)}$$

Por su parte, Ganivet Sánchez (2017) señaló que la eficiencia y la eficacia pueden multiplicarse para determinar la producción, según algunos expertos. y que el objetivo debe ser reducir el consumo de recursos del sistema operativo. Es una métrica que indica la velocidad media de manipulación durante un periodo de tiempo determinado. El precio de un producto es proporcional al tiempo necesario para fabricarlo. De este modo, aumenta la eficiencia, el coste por unidad disminuye.

$$Eficiencia = \frac{Unidades producidas}{Horas de trabajo} = \frac{Unidades}{Hora}$$

Además, para Ganivet Sánchez (2017) la eficiencia se define como la realización de lo justo para llevar a cabo una tarea. En este sentido, el resultado final será un porcentaje cuantificable para la organización, es decir, El trabajo se vuelve ineficiente cuando baja de un determinado porcentaje, y esta capacidad aumenta a medida que la proporción se acerca al 100%.

$$Eficacia = \frac{Resultado obtenido}{Resultado esperado} \times 100$$

### **III. MÉTODO**

#### **3.1 Tipo y diseño de la investigación**

##### **3.1.1 Tipo de investigación**

La investigación aplicada es un tipo de estudio que se centra en la práctica se ocupa de generar soluciones prácticas y evaluar la interacción de diversas variables con los resultados del estudio para establecer la causa subyacente del problema en cuestión (Baena Paz, 2017). Así pues, el propósito de la investigación aplicada es investigar un problema y, a continuación, aportar un remedio basado en hechos sólidos (Hernández et al., 2018).

En esa disposición secuencial de conceptos, Naderifar et al. (2017) señaló que la investigación cuantitativa enfoca en la utilización de datos numéricos. Además, Hernández et al. (2018) señaló que el objetivo del estudio explicativo, según algunos, es determinar las causas y los efectos de los acontecimientos investigados en consecuencia, una explicación no es sólo la descripción de un problema o una solución.

Por lo anterior, la investigación fue de carácter aplicado, ya que buscó incrementar la productividad mediante la adopción de la norma ISO 9001:2008. Adicionalmente, el estudio utilizó un método cuantitativo, de carácter explicativo, al cuantificar los factores y discutir las raíces e implicaciones del problema.

##### **3.1.2 Diseño de Investigación**

En lo que respecta, al diseño de investigación Escobar y Bilbao (2020) sostuvieron que antes de llevar a cabo un experimento científico es necesario determinar los impactos prospectivos de una causa cambiante, por lo que deben cumplirse ciertas condiciones. En la investigación preexperimental no hay grupo de control, ya que el investigador no tiene control sobre las variables intermitentes. Igualmente, Hernández et al. (2018) Como ya se ha dicho, la investigación preexperimental implica cambiar una cosa para hacer otra se Por lo tanto, se utilizó un enfoque preexperimental para llevar a cabo la investigación, que incluía una prueba previa (antes de

la implantación de la norma ISO 9001:2008), así como un examen de seguimiento (después de la implantación de la norma ISO 9001:2008).

### **3.2 Variables y operacionalización**

#### **Variable Independiente: Sistema de gestión de la calidad basado en la norma ISO 9001: 2008**

##### **Definición conceptual**

La adopción de un sistema de gestión de la calidad debe ser una elección estratégica de la empresa. Su diseño y ejecución se verán influidos por las exigencias únicas de la empresa, sus objetivos especiales, los servicios prestados, los procedimientos y los trabajadores, así como su tamaño y estructura (Fontalvo et al., 2011).

##### **Definición operacional**

Un sistema de gestión de la calidad permite a las empresas operar de manera consciente de la calidad. Está compuesto por la estructura organizativa, los registros, los procedimientos y los recursos que la empresa utiliza para alcanzar los objetivos de calidad y cumplir los siguientes requisitos: clientes. La mejora de la calidad es un proceso sistemático cuyo objetivo es eliminar los defectos de los bienes, servicios y procesos. Un proyecto de mejora de la calidad comienza con la identificación de problemas específicos (o áreas de mejora) y el desarrollo de una estrategia. Como cualquier programa, requiere recursos (materiales, mano de obra y formación) y un calendario de operaciones.

##### **Dimensiones**

##### **Dimensión 1: Evaluación y planificación**

Se fundamenta en el desarrollo de objetivos y tácticas para alcanzarlos junto con la composición del equipo de trabajo. (Fontalvo et al., 2011).

##### **Indicadores**

##### **Objetivos y estrategias**

##### ***Cronograma de actividades x semestre***

### **Escala de medición:**

Razón

### **Dimensión 2: Implantación**

Se basa en la implementación del plan de procedimientos, procesos y documentación (Fontalvo et al., 2011).

#### **Indicadores**

##### **Procedimientos**

$$\textit{Procedimientos} = \frac{\textit{Procedimientos aplicados}}{\textit{Procedimientos programados}} \times 100$$

##### **Registros**

$$\textit{Registros} = \frac{\# \textit{resultados obtenidos}}{\# \textit{de resultados programados}} \times 100$$

### **Escala de medición:**

Razón

### **Dimensión 3: Control**

Se realiza actividades de análisis para verificar lo ejecutado (Fontalvo et al., 2011).

#### **Indicadores**

##### **Cumplimiento**

$$\textit{Cumplimiento} = \frac{\textit{Acciones correctivas}}{\textit{Acciones correctivas programadas}} \times 100$$

### **Escala de medición:**

Razón

### **Variable dependiente: Productividad**

#### **Definición conceptual**

Se refiere a la capacidad de lograr resultados mediante el uso de determinados recursos. Puede aumentarse mediante la optimización de los resultados y/o la asignación de recursos. La productividad suele definirse como la relación entre el rendimiento y los medios de producción. En consecuencia, el cociente se utiliza para cuantificar el resultado de la asignación de recursos (Gutiérrez Pulido, 2014).

## **Definición operacional**

La productividad tiene que ver con el uso sensato de los recursos y se mide en términos de eficacia, eficiencia y efectividad. Por ello, se utilizan hojas de control para evaluar la corrección de los datos una vez obtenidos de esta manera.

## **Dimensiones**

### **Dimensión 1: Eficiencia**

La palabra "eficiencia" se refiere al vínculo entre la producción y el consumo de recursos. En tanto, mejorar la eficiencia implica limitar el despilfarro y aprovechar al máximo los recursos que ya tenemos a nuestra disposición (Gutiérrez Pulido, 2014).

## **Indicadores**

### **Instalación de redes**

$$\text{Íntalación de redes} = \frac{\text{Longitud de redes instaladas}}{\text{Longitud de redes programadas}} \times 100$$

## **Escala de medición:**

Razón

### **Dimensión 2: Eficacia**

La eficacia es la medida de la capacidad de una organización para cumplir con sus metas y objetivos y objetivos específicos, mientras que la eficiencia cuantifica la forma en que utiliza sus recursos (Gutiérrez Pulido, 2014).

## **Indicadores**

### **Pruebas de hermeticidad**

$$\text{Pruebas de hermeticidad} = \frac{\# \text{ de puebas ejecutadas}}{\# \text{ de puebas programadas}} \times 100$$

## **Escalas de medición:**

Razón

En consecuencia, para ponerlo en práctica se esquematizó las variables, dimensiones e indicadores utilizados para cuantificar las variables (**Ver anexo 1**).

### **3.3 Población, muestra, muestreo, unidad de análisis**

#### **3.3.1 Población**

Según Hernández et al. (2018) la población está formada por individuos toda la información que considera que vale la pena retener. También puede referirse a los logros académicos de una escuela o a los esfuerzos de comercialización de un producto en situaciones específicas.

- **Criterios de inclusión**

Actividades relacionadas con la instalación y explotación del gasoducto para el gas natural, que fueron realizadas por un equipo de 25 empleados durante un periodo de ocho meses.

- **Criterios de exclusión**

Otras tareas no relacionadas con la construcción y el mantenimiento del sistema que transporta y distribuye el gas.

En este sentido, la población del estudio estaba formada por ocho operaciones asociadas Instalación y explotación de un sistema de distribución de gas natural, que fueron realizadas durante un periodo de ocho meses por un equipo de 25 personas.

#### **3.3.2 Muestra**

Para Ferreyra y De Longhi (2018) aunque mientras que una muestra representa una pequeña porción de la población más amplia, se puede estudiar a toda la población utilizando una estrategia de recogida de datos que ahorra tiempo y dinero. Como resultado, siempre se garantiza la inclusión de hechos representativos, diversificados y variados. El número de participantes en este estudio se basó en el número total de personas de la población.

#### **3.3.3 Muestreo**

Al utilizar una muestra representativa, el investigador se asegura de que el estudio incluye una muestra de la población completa que es representativa del conjunto. En consecuencia, el procedimiento de muestreo utilizado puede afectar a la representatividad de la muestra. En la situación de

muestreo no probabilístico se pueden utilizar procesos probabilísticos o aleatorios. Para diferenciar ambos, los voluntarios se eligen mediante enfoques estadísticos (Ebeto, 2017). Por ello, en este ejemplo, no se realizó el muestreo.

### **Unidad de análisis**

Es fundamental concentrarse en unidades que tengan cualidades similares y que estén situadas cerca unas de otras (Ebeto, 2017). Así, la unidad de investigación fueron las actividades de la instalación y explotación de la red de gas natural, que fueron realizadas durante ocho meses por un equipo de 25 personas.

## **3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Según, Barrett y Twycross (2018) técnicas son las que permiten recopilar, evaluar y comunicar los datos sobre los sucesos de una investigación.

### **Observación**

La observación es un enfoque cognitivo que nos permite comprender las cosas intelectualmente antes de dotarlas de significado a través de la vista. Así pues, es esencial que el proceso de recogida de datos esté regulado y relacionado con los supuestos teóricos de un determinado tema.. (Barrett y Twycross, 2018).

### **Análisis documental**

Lehman Cheryl (2017) el examen de la documentación permite al investigador reunir hechos sobre un tema que no dependen de las actividades del investigador, lo que demuestra la credibilidad de las fuentes.

### **Instrumentos**

Los instrumentos son necesarios para que la investigación funcione de manera adecuada (Mohajan, 2017).

### **Confiabilidad**

Se considera que los instrumentos son confiables si ofrecen constantemente lecturas correctas cuando se utilizan junto con la misma persona u objeto. (Souza et al., 2017).



## Validez

Este término se refiere a la capacidad de un instrumento para representar con precisión el tema de su material. (Mohajan, 2017). La ficha técnica, la hoja de registro y la guía de observación sirvieron como instrumentos de medición para este informe. Además, se evaluó la validez de los criterios del caso **(Ver anexo 2)**.

Tabla 1.  
*Resumen de técnicas e instrumentos*

Técnica	Instrumento
Observación	Hojas de registro <b>(Ver anexo 3)</b> Guía de observación <b>(Ver anexo 3)</b>
Análisis documental	Ficha técnica <b>(Ver anexo 3)</b>

*Nota.* Basado en la información proporcionada por la empresa.

## 3.5 Procedimientos

### 3.5.1 Descripción de la empresa

P.A. Perú S.A.C. es una sociedad anónima peruana constituida el 30/07/2012. Su sede se encuentra en Lima. Se encarga de las funciones de arquitectura e ingeniería, así como de las funciones de asesoría técnica relacionadas. Además, PA PERÚ es un conglomerado económico que incluye una amplia gama de negocios, fundamentando su éxito en contar con un equipo de personas realmente interesadas en lo que hacen. Cabe precisar que la empresa, se enfoca en las soluciones y contribuciones respetuosas con el medio ambiente, por lo que es una empresa prometedora. Así pues, el objetivo de la implantación de un SGC es permitir que una organización describa sus procesos, procedimientos, tareas y actividades de las personas con el fin de verificar que los procesos supervisados funcionan correctamente y proporcionan los resultados requeridos.

Figura 2.  
Ubicación de la empresa P.A Perú S.A.C

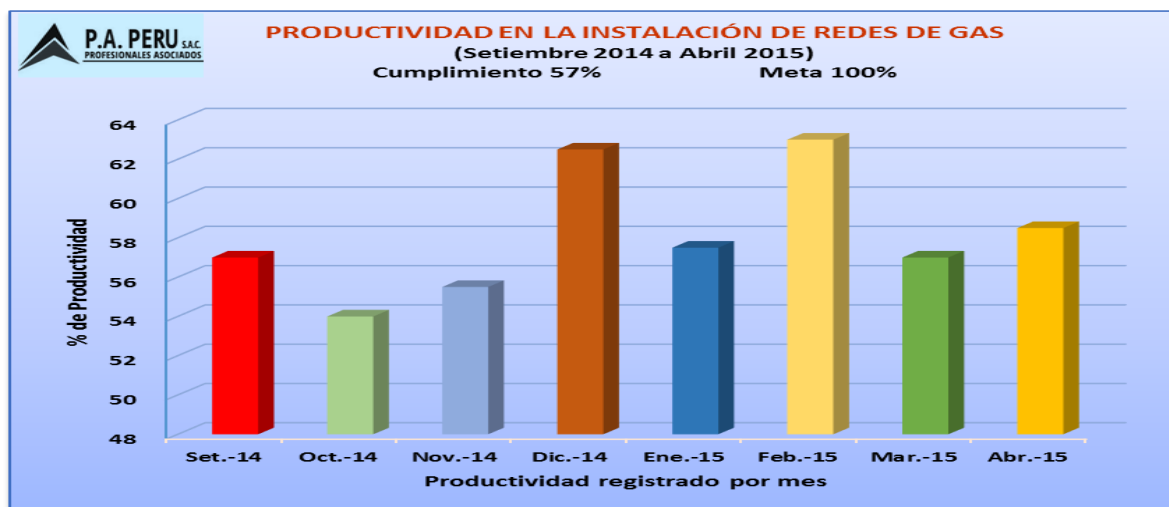


Nota. Recuperado de Google maps

### 3.5.2 Situación actual

La problemática se evidenció debido a dos factores: la falta de un sistema de control de calidad que cumple la norma ISO 9001: 2008 y la escasa productividad de la empresa como consecuencia de la ineficacia del desarrollo y la explotación de la red exterior de gas natural. Todo ello influye en el tamaño y el valor de las dos variables indicadoras del estudio. Este estudio es significativo porque tiene el potencial de estandarizar y mejorar el proceso de instalación de redes externas de gas natural, asegurando así su productividad, rentabilidad y óptimo desarrollo, y estableciendo así una cultura de calidad enfocada a la eficiencia en la extracción y distribución de gas natural.

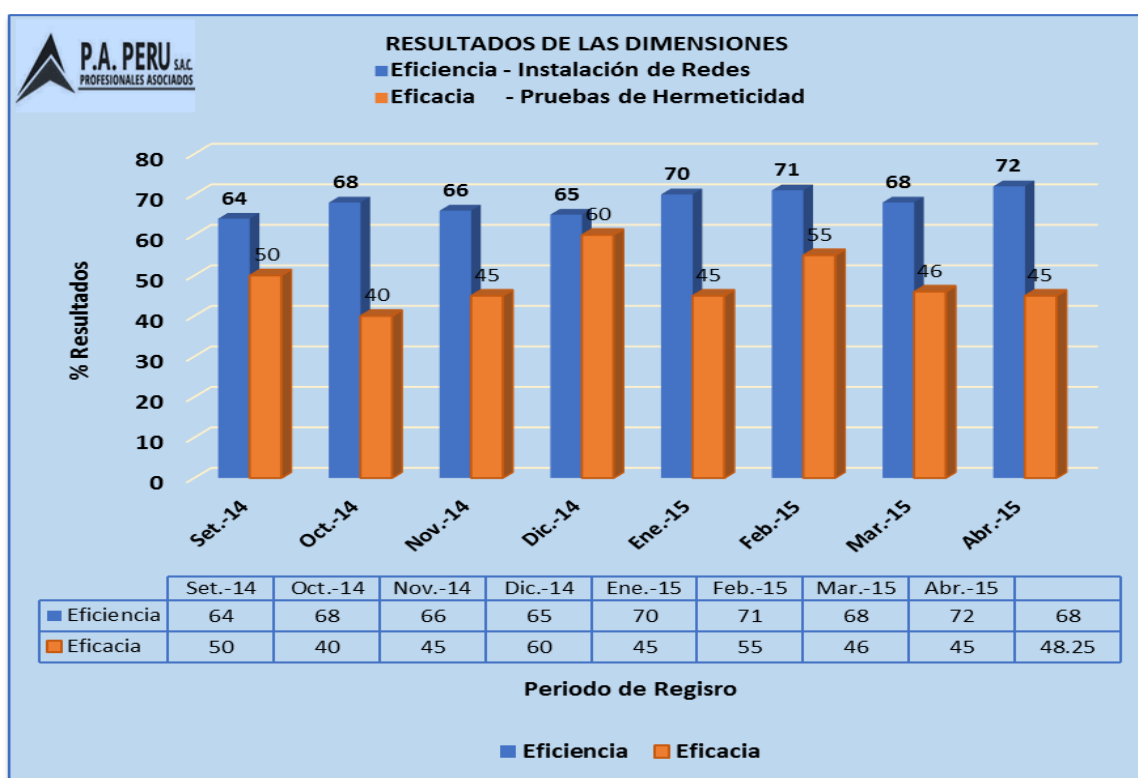
Figura 3.  
Registro de productividad



Nota. Basado en la información proporcionada por la empresa.

Figura 4.

*Registro de productividad con SGC*



Nota. Basado en la información proporcionada por la empresa.

### 3.5.3 Proceso de mejora

En la Empresa P.A. Perú SAC, de acuerdo con el marco de la norma ISO 9001:2008, la Dirección General de la empresa tomó la decisión de implementar un sistema de gestión de calidad eficaz y de mejorar continuamente la productividad de acuerdo con los criterios de la norma.

A finales de mayo de 2015, con el respaldo del Comité del SGC de la empresa, se estableció el área de redes externas (Compuesta por: Dirección General, Director de Calidad y Director de Redes Externas y el Coordinador de Redes).

En ese orden de ideas, se implementó un SGC de acuerdo con esta norma, y el resultado final ha sido en todo el proceso de desarrollo de la red de gas natural se siguieron las normas de gestión de la calidad, lo que se tradujo en una mejora de la productividad.

Tabla 2.

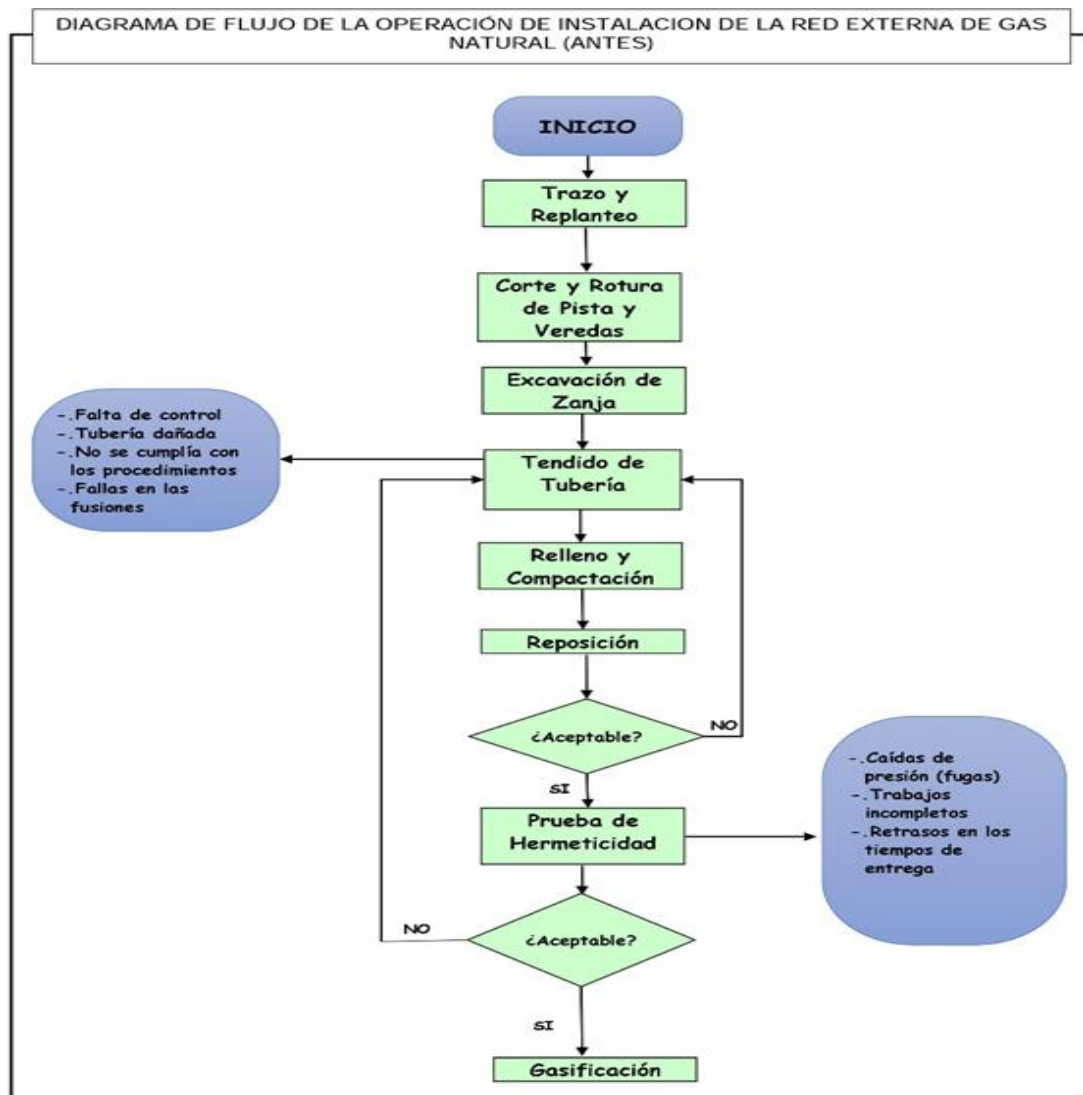
*Cronograma de actividades de la implementación del SGC basado en la Norma ISO 9001:2008*

ACTIVIDADES	PERIODO (JUNIO 2015-AGOSTO 2015)												RESPONSABLE
	Junio				Julio				Agosto				
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
<b>1) Evaluación y Planificación</b>													Gerente General/Director de calidad
Objetivos y Estrategias.													Gerente General/Director de calidad
Plan de capacitación													Gerente General/ Director Redes externas/ Director de Calidad
Formación del comité del SGC													Director de Calidad
<b>2) Implantación</b>													Director de Calidad
Procedimientos													Director de Calidad
Registros													Gerente General /Director de Calidad
<b>3) Control</b>													Director de Calidad
Cumplimiento													Gerente General/Director de Redes Externas/ Director de Calidad

### 3.5.4 Pretest

En los procesos para el funcionamiento de la red, durante la construcción de la red de gas, se observó fallos que pusieron en peligro la continuación de los proyectos programados, lo que provocó observaciones de los clientes. Como consecuencia, esto perjudica el desarrollo físico de las instalaciones debido a la falta de control y seguimiento. En tal sentido, se evidenció que la empresa se desviaba del curso de acción predeterminado. Además, el mantenimiento preventivo de las herramientas y los equipos; la reparación correctiva sólo se llevó a cabo después de que los equipos se desconectaran debido a una avería, lo que provocó paradas de máquinas y retrasos operativos.

Figura 5.  
Diagrama de flujo operación pretest



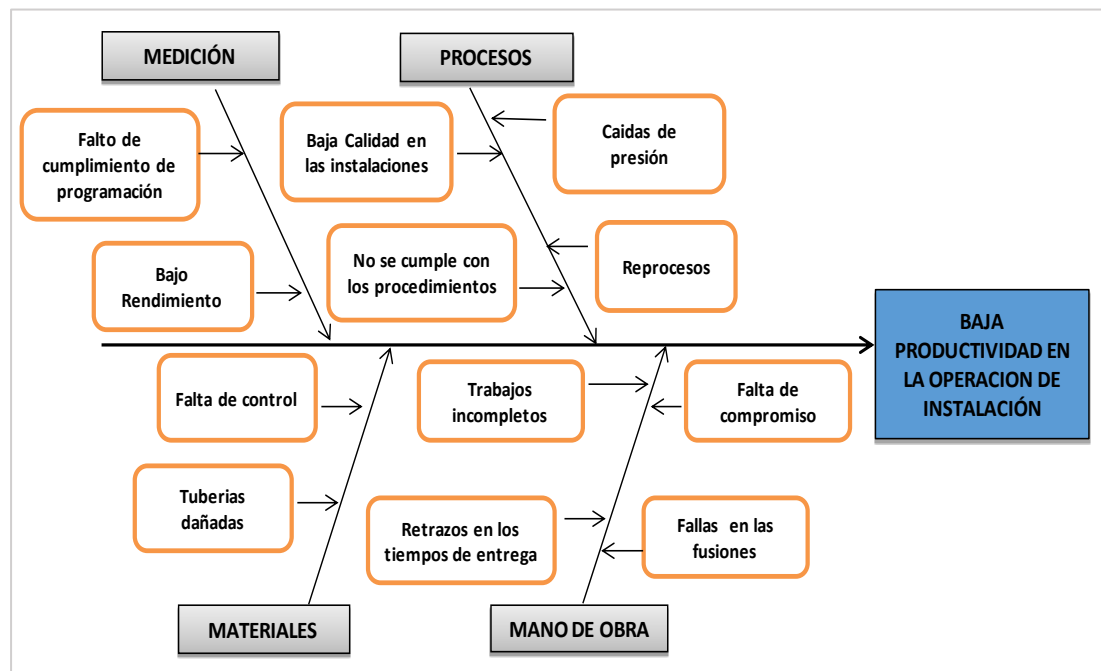
Nota. Basado en la información proporcionada por la empresa.

## 1) Evaluación y planificación

### Objetivos y estrategias:

La empresa ha definido sus objetivos de proceso y su estrategia global. Así pues, sus procesos principales son la fabricación y la prestación de servicios. En esa línea, la ejecución del SGC está inextricablemente ligada a la política, el propósito y la visión de la calidad de la empresa; por lo que se evidenció que estaban desfasados, puesto que no habían sido aprobados por la dirección y no se habían comunicado como era necesario. El estado de partida de la empresa en cuanto a las redes externas, se ha utilizado la herramienta Ishikawa para evaluar la instalación y el funcionamiento de la red de gas. En cuanto a la gestión de los recursos, existe una debilidad en cuanto a la mejora a través de la planificación efectiva de cada uno de sus procesos; esto se debe a la ausencia de indicadores para evaluar el progreso hacia sus objetivos. No obstante, la organización cuenta con un número limitado de empleados experimentados y capaces, no ha implementado un plan de operaciones debido a la ausencia de un equipo de trabajo.

Figura 6.  
Diagrama de Ishikawa



Nota. Basado en la información proporcionada por la empresa.

## **2) Ejecución**

Es fundamental recordar que, sin una estrategia y una política de calidad, no podemos desarrollar un sistema de control de calidad. En este paso, se documentó las estrategias y las políticas. En tal sentido, sobre la información documentada se observó que la empresa realizaba actividades diarias, pero no estaban estandarizadas ni documentadas; el personal de cada área realizaba sus funciones a su antojo, asumiendo ocasionalmente responsabilidades o no, por no tener bien definidas las tareas a realizar. Como consecuencia, las actividades se retrasaban y se producían muchos fallos, lo que provocaba la irritación de los consumidores por la falta de seriedad del servicio.

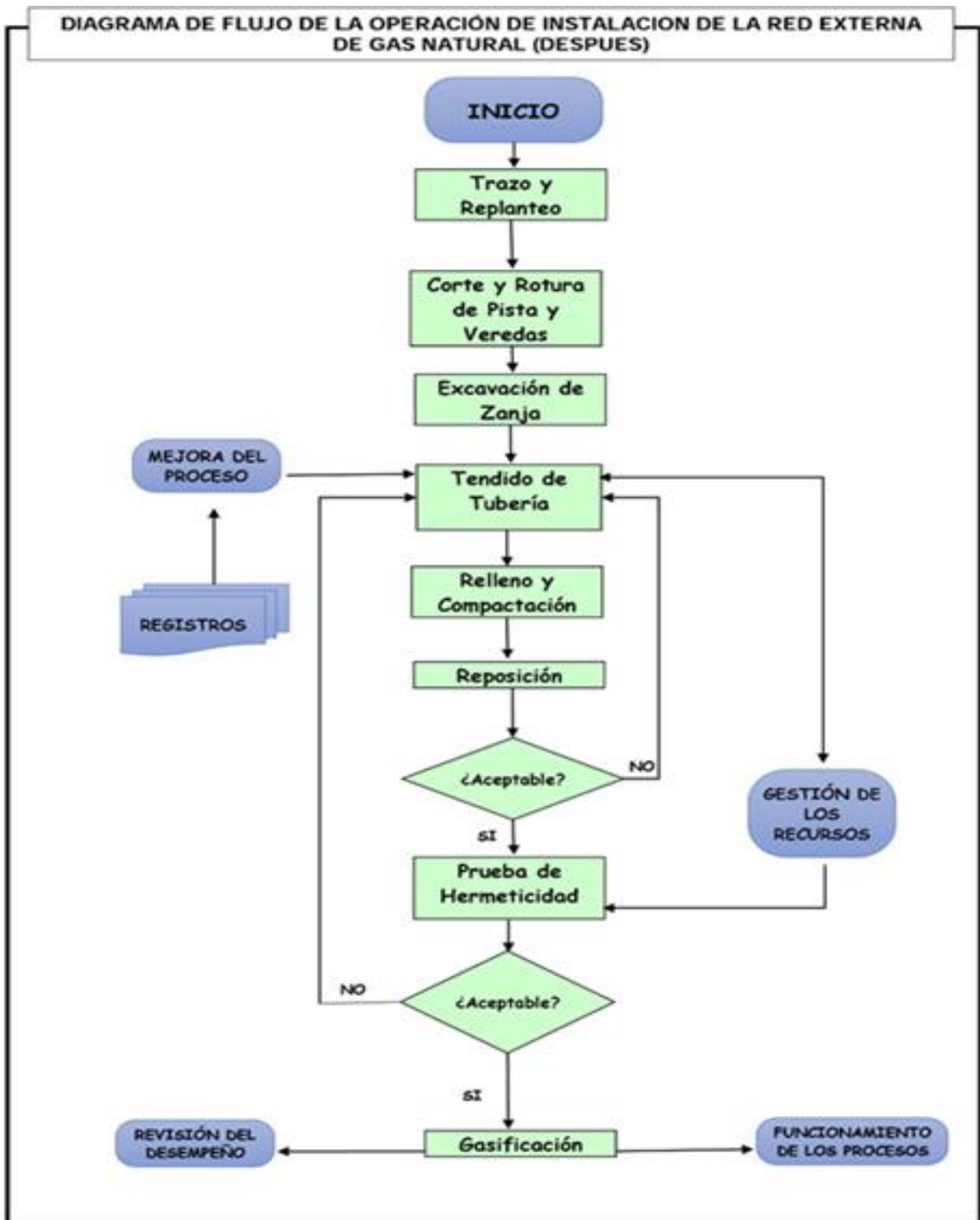
## **3) Implementación**

Es fundamental tener en cuenta la política de calidad y la documentación del plan, ya que, sin un plan de calidad y una estrategia de calidad, no se puede ejecutar un sistema de gestión de la calidad. En esta fase se registró los planes y las políticas. Además, sobre la información documentada, en este caso, dentro de los hallazgos, se observó que la empresa realizaba sus actividades de manera cotidiana, pero éstas no estaban estandarizadas ni documentadas; el personal de cada área realizaba sus funciones a su antojo y en ocasiones asumía o no responsabilidades por no tener bien definidas las tareas a realizar. Como consecuencia, se producían retrasos en las actividades y errores frecuentes.

### **3.5.5 Postest**

Se creó un método para agilizar infraestructura para el suministro de gas natural. Además, el personal recibió formación sobre las técnicas básicas que, gracias a la instalación de la red de gas natural, pudimos aumentar el alcance de los trabajos en cada etapa. Además, mejoramos la rutina de mantenimiento de los equipos y herramientas (apisonadoras, cortadoras de pavimento, unidades de transporte y herramientas en general), así como la gestión de las existencias.

Figura 7.  
Diagrama de flujo operación de instalación de la red de gas postest



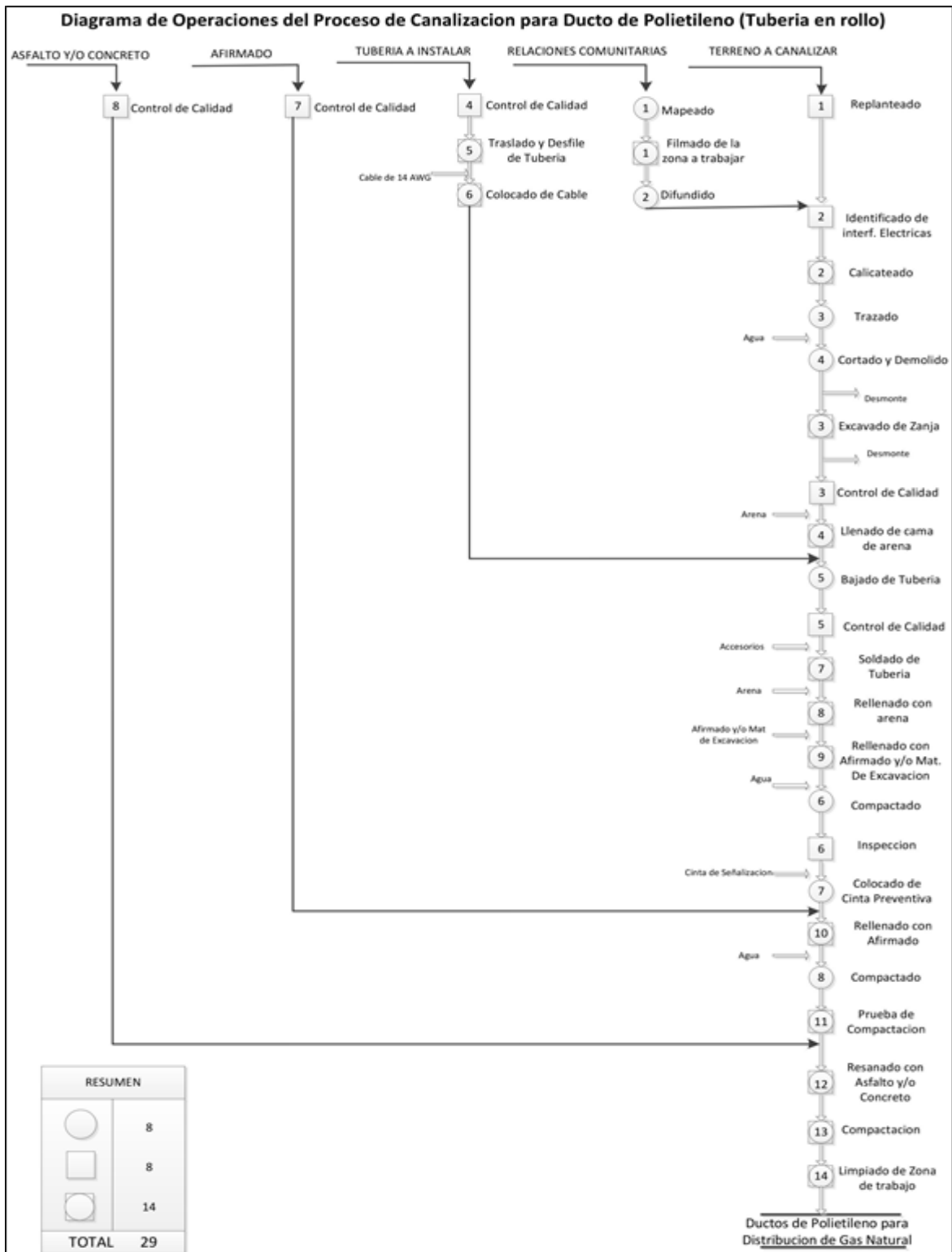
Nota. Basado en la información proporcionada por la empresa.

Se implementó la mejora del proceso en base a registros y la gestión de recursos, considerando como operaciones fundamentales la realización del trazo y replanteo. Corte y rotura de pista, excavación de zanja, tendido de tubería, relleno



y compactación, reposición, prueba de hermeticidad y gasificación.

Figura 8.  
Diagrama de operaciones del proceso postest



Nota. Con las mejoras se tuvo 8 operaciones, 8 inspecciones y 14 operaciones combinadas en el proceso de canalización para ducto Polietileno.

La Dirección General fue consciente del carácter crítico de la actualización de la política de calidad, el propósito y la visión del SGC y, sobre todo, de su comunicación a los clientes y a los empleados internos. Así pues, se elaboró un calendario de actividades, para lo que fue necesario formar un equipo de trabajo (director general, director de redes externas, director de calidad, coordinador de redes).

### 1. Evaluación y planificación

Se evaluó y panificó la conformación del comité de SGC.

Figura 9.

*Conformación del comité de SGC*



*Nota.* Basado en la información proporcionada por la empresa.

### 2. Ejecución

La preparación de la política y la estrategia de calidad era necesaria, ya que se requiere para el éxito de la implantación de un SGC.

### 3. Implementación

Fue necesario implementar acciones correctivas del manual de calidad (**Ver anexo 4**) procedimientos, especificaciones y otros registros de calidad, para ser utilizados en nuestras actividades diarias, pero primero tuvo que ser revisado y aprobado por la Dirección General.

Tabla 3.  
Programa anual de capacitaciones

ÁREA	Procedimientos Constructivos	Tipo de materiales	Capacitación de procedimientos en tendido de tubería y pruebas de hermeticidad	Política de Calidad, valores, misión y visión	ISO 9001:2008	(Práctico y teórico)	Tipo de materia prima	Temas de Calidad (Plan de Muestreo)	EPP	5 S	Capacitación de procedimientos implementados	Peligros, riesgos	Primeros Auxilios
OPERACIONES DE INSTALACIÓN DE G.N.	Febrero	Marzo	Marzo	Junio	Junio	Agosto	Agosto		Octubre	Octubre		Noviembre	Diciembre
CALIDAD	Febrero	Marzo	Marzo	Junio	Junio	Agosto	Agosto	Septiembre	Octubre	Octubre	Julio	Noviembre	Diciembre
COMITÉ DE SST Y BRIGADAS	Febrero	Marzo		Junio	Junio	Agosto			Octubre	Octubre		Noviembre	Diciembre
ALMACÉN	Febrero	Marzo	Marzo	Junio	Junio	Agosto				Octubre		Noviembre	Diciembre
MANTENIMIENTO				Junio	Junio	Agosto				Octubre		Noviembre	
PROGRAMACIÓN				Junio	Junio	Agosto				Octubre		Noviembre	
COMERCIAL (EJECUTIVOS DE VENTA)		Marzo		Junio	Junio	Agosto	Agosto			Octubre	Noviembre	Noviembre	Diciembre

Nota. Basado en la información proporcionada por la empresa.

### 3.5.6 Análisis e interpretación de resultados

Tabla 4 .

*Resumen de resultados productividad pretest*

Meses	Eficiencia	Eficacia	Productividad pretest
Set-14	0.64	0.50	0.32
Oct-14	0.68	0.40	0.272
Nov-14	0.66	0.45	0.297
Dic-14	0.65	0.60	0.39
Ene-15	0.70	0.45	0.315
Feb-15	0.71	0.55	0.3905
Mar-15	0.68	0.46	0.3128
Abr-15	0.72	0.45	0.324

*Nota.* Basado en la información proporcionada por la empresa.

En el pretest se observó que la productividad registraba índices menores a 50%, por lo que fue necesario realizar mejoras. Así pues, en setiembre del 2014 se tuvo 32%; en octubre del 2014 27,2%; en noviembre 29,7%; en diciembre 39%. Por otra parte, en enero del 2015 se registró 31,5%; en febrero 39,05; en marzo 31,28% y en abril 32,4%.

Tabla 5 .

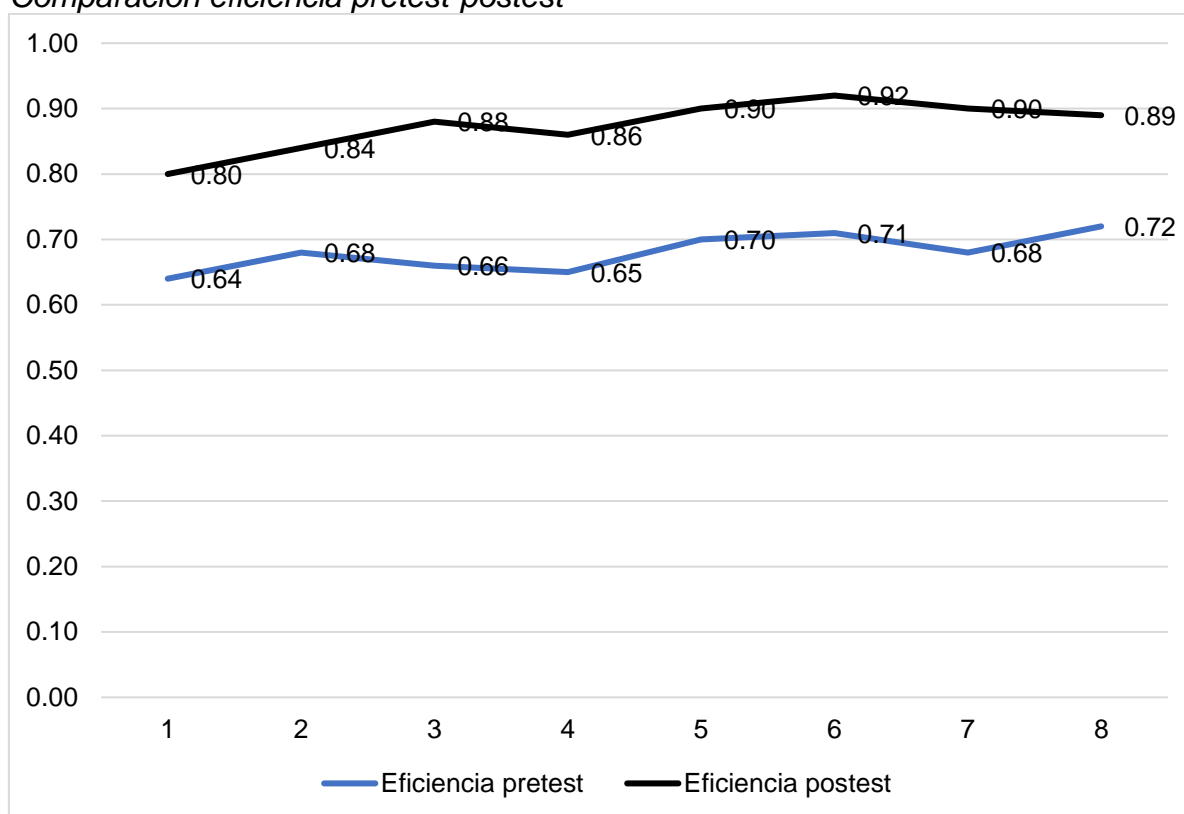
*Resumen de resultados productividad postest*

Meses	Eficiencia	Eficacia	Productividad postest
Set-15	0.80	0.90	0.72
Oct-15	0.84	0.92	0.7728
Nov-15	0.88	0.94	0.8272
Dic-15	0.86	0.91	0.7826
Ene-16	0.90	0.93	0.837
Feb-16	0.92	0.95	0.874
Mar-16	0.90	0.92	0.828
Abr-16	0.89	0.96	0.8544

*Nota.* Basado en la información proporcionada por la empresa.

En el postest se observó que la productividad registraba índices mayores a 50% como resultado de la mejora. Así pues, en setiembre del 2015 se tuvo 72%; en octubre del 2015 se tuvo 77,28%; en noviembre 82,72%; en diciembre 78,26%. Por otra parte, en enero del 2016 se registró 83,7%; en febrero 87,4; en marzo 82,8% y en abril 85,44%.

Figura 10.  
Comparación eficiencia pretest-postest

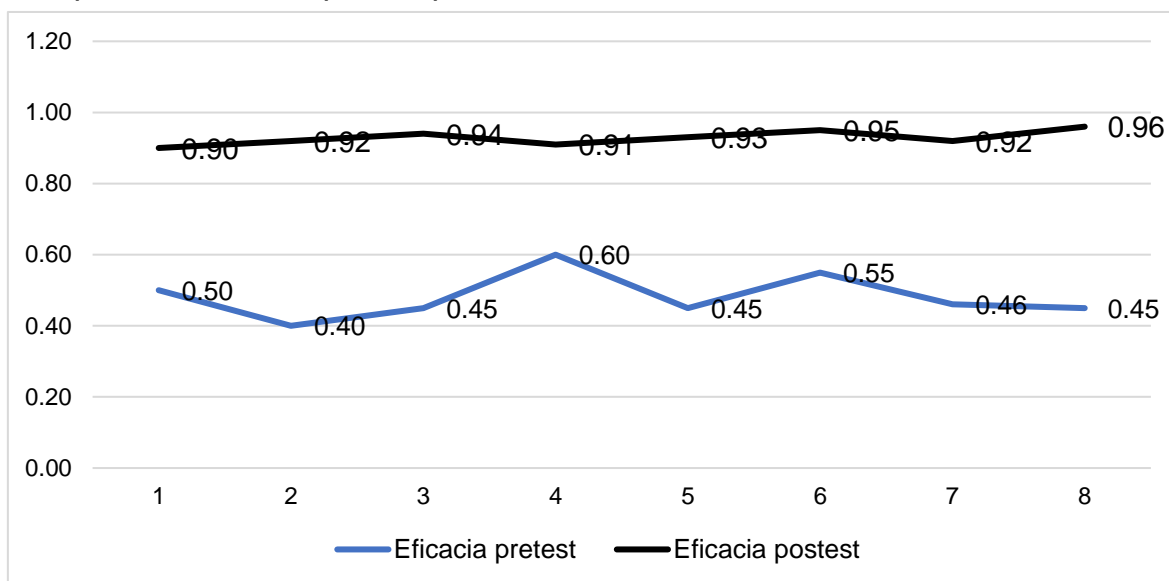


Nota. Basado en la información proporcionada por la empresa.

Se observó que la eficiencia mejoró en 22,17% con la implantación de un SGC conforme a la norma ISO 9001:2008. Además, se visualizó que la eficiencia registraba índices menores a 80% en el pretest, teniendo un índice promedio de 68%. Por otro lado, en el postest se visualizó índices mayores a 80%. teniendo un promedio de 87%.

Por otra parte, se visualizó que la eficacia registraba índices menores a 70% en el pretest, teniendo un índice promedio de 48%. Por otro lado, en el postest se visualizó índices mayores a 80% teniendo un promedio de 93%.

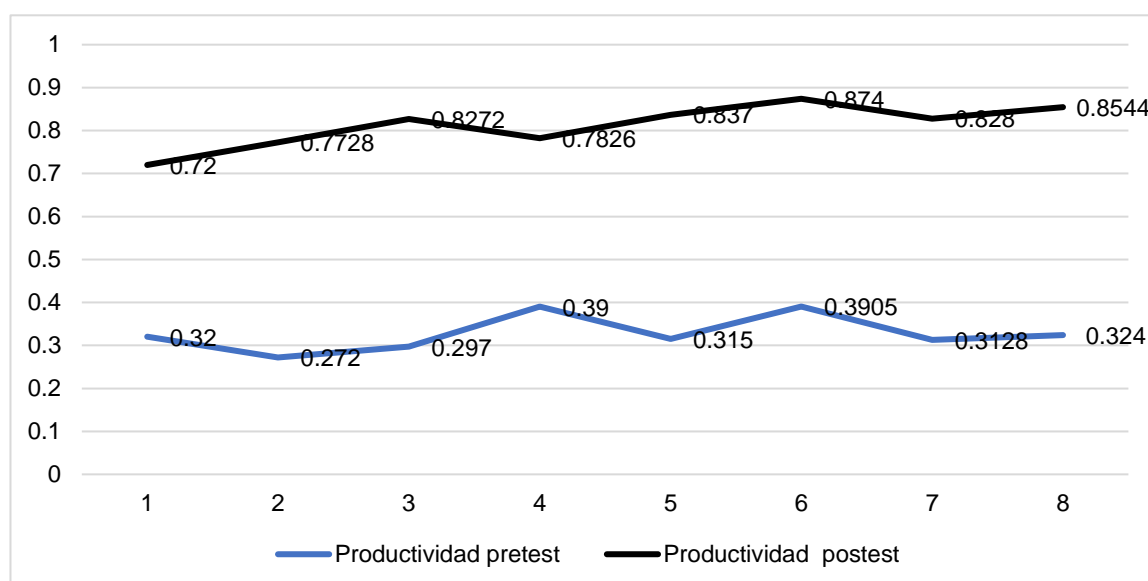
Figura 11.  
Comparación eficacia pretest-postest



Nota. Basado en la información proporcionada por la empresa.

Se visualizó que la eficacia en el pretest registro valores de menores que en el postest debido a que con la implementación del SGC ISO:2018, se logró una mejora. Así pues, se observa una tendencia del pretest entre valores de 0.50 y 0.45, teniendo en el postest valores entre 0,90 y 0,96. En tal sentido se observó potenciales resultados el momento de empalmar la herramienta de evolución.

Figura 12.  
Comparación productividad pretest-postest



Nota. Basado en la información proporcionada por la empresa.

Se visualizó que la eficacia en el pretest registro valores de menores que en el posttest debido a que con la implementación del SGC ISO:2018, se logró una mejora. Así pues, se observa una tendencia del pretest entre valores de 0.50 y 0.45, teniendo en el posttest valores entre 0,90 y 0,96. En tal sentido se observó potenciales resultados el momento de aplicar la herramienta de evolución.

Se observó que la productividad mejoró, implicando la mejora del sistema de control de calidad conforme a la norma ISO 9001:2008.

### **3.6 Método de análisis de datos**

Las tablas, los gráficos y el análisis estadístico se denominan conjuntamente estadística descriptiva, palabra que hace referencia a una técnica estadística que se utilizó para el análisis estadístico (Ferreira y De Longhi, 2018).

La estadística inferencial se basa principalmente en la comprobación de hipótesis y la estimación de parámetros. En tal sentido, mediante el uso de T-Student así como la comparación de la media, se evaluó la aceptación de la hipótesis nula o alterna (Baena Paz, 2017). Cabe destacar que cuando se utilizan técnicas de inferencia estadística, es crucial tener en cuenta que la estadística descriptiva es un prerequisite para utilizarlas. El análisis estadístico se realizó con el SPSS versión 25.

### **3.7 Aspectos éticos**

El estudio se ha realizado con datos recogidos, con los resultados verificados y con un permiso para utilizar información corporativa en una carta de autorización P.A. Per S.A.C. como documento legal (**Ver anexo 5**).

## IV. RESULTADOS

### 4.1 Análisis descriptivo

Se investigaron varias facetas de la productividad.

Tabla 6.

*Estadísticas que describen la productividad*

		Estadístico	Desv. Error
Productividad pretest	Media	,3277	,01484
	Mediana	,3175	
	Varianza	,002	
	Desv. Desviación	,04196	
	Mínimo	,27	
	Máximo	,39	
	Rango	,12	
	Rango intercuartil	,07	
	Asimetría	,730	,752
	Curtosis	-,339	1,481
Productividad postest	Media	,8120	,01774
	Mediana	,8276	
	Varianza	,003	
	Desv. Desviación	,05017	
	Mínimo	,72	
	Máximo	,87	
	Rango	,15	
	Rango intercuartil	,07	
	Asimetría	-,794	,752
	Curtosis	,148	1,481

*Nota.* La información se analizó con SPSS-V25.

Los valores de productividad antes de la prueba fueron 0,31 de mediana, 0,32 de media, 0,04 de desviación estándar y 0,04 de desviación estándar,

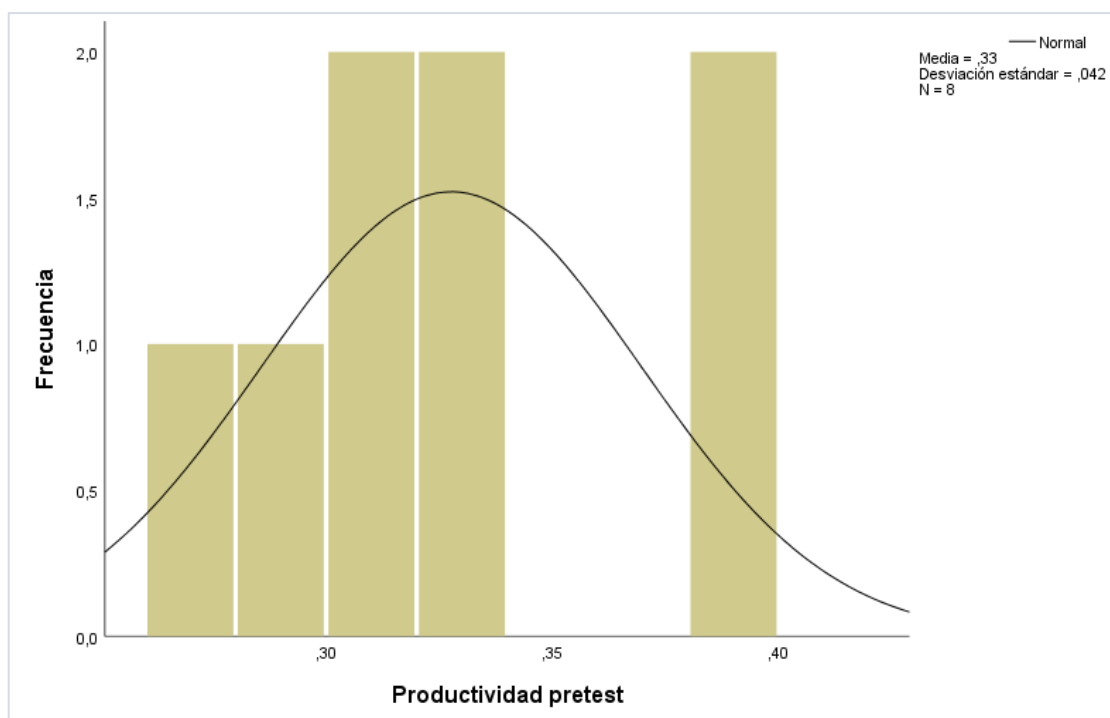


respectivamente. En consecuencia, la diferencia entre los dos valores fue de 0,12. Además, la puntuación de asimetría fue de 0,73, lo que indica una, además, el valor de la curtosis era de 0,33, lo que indicaba que la distribución era plana. Para que haya productividad debe haber una distribución platicúrtica. La productividad después de la prueba fue de 0,81 con una desviación estándar de 0,05 y 0,82 como mediana, lo que representa aproximadamente la mitad de los datos de productividad. La asimetría fue de -0,79, lo que sugiere que la productividad después de la prueba no estaba distribuida uniformemente; la curtosis fue de 0,14, lo que indica una distribución plana con poca curtosis.

Esto indica que la mayoría de los datos del pretest estaban sesgados hacia la derecha, lo que es coherente con los resultados del histograma de productividad del pretest. Además, la media fue de 0,33, con una desviación estándar de 0,042, y se analizaron ocho casos.

Figura 13.

*Histograma de productividad pretest*



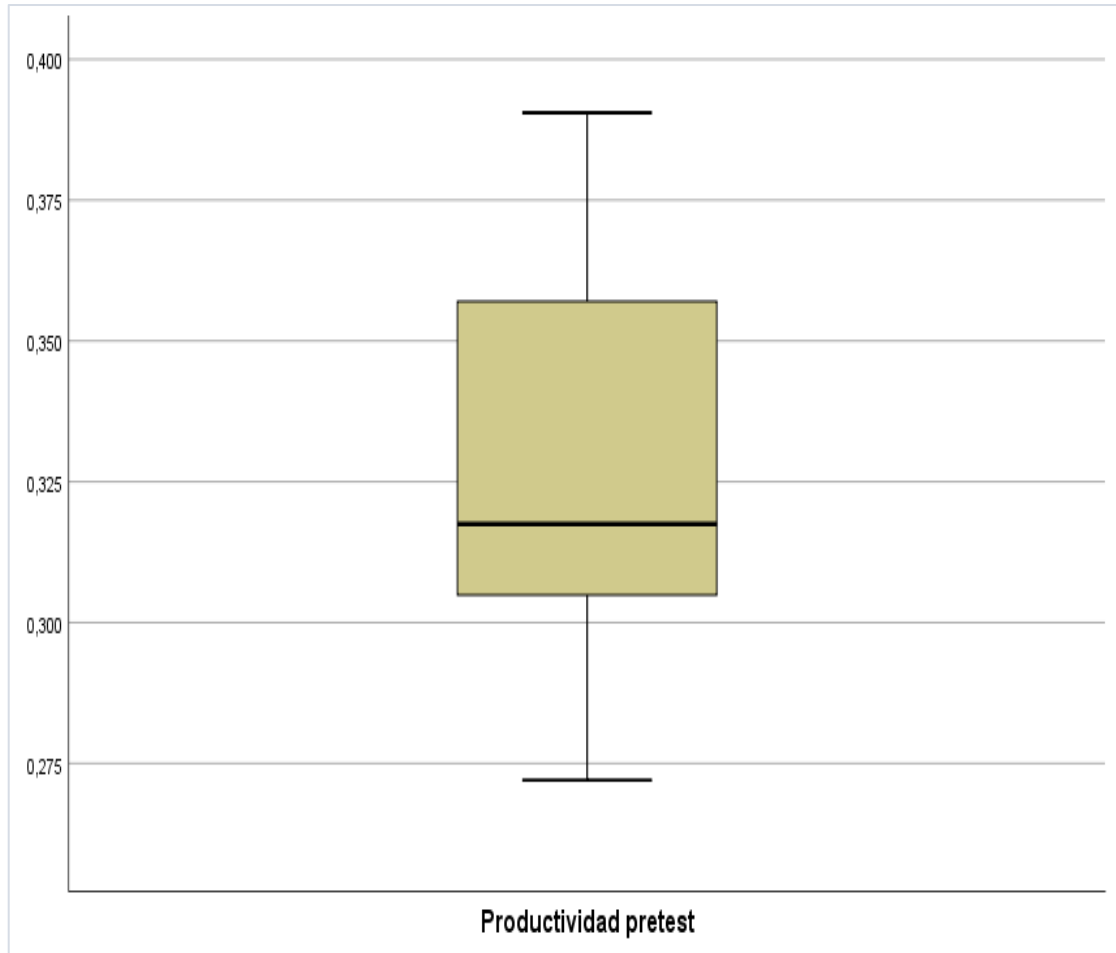
*Nota.* La información se analizó con SPSS-V25.

No hay valores atípicos en el gráfico de caja que representa la productividad antes de la prueba. El hecho de que la parte superior de la caja sea mayor que

la inferior sugiere que la distribución tiene un sesgo positivo y que la mediana está más alineada con el valor del primer cuartil.

Figura 14.

*Diagrama de cajas de productividad pretest*

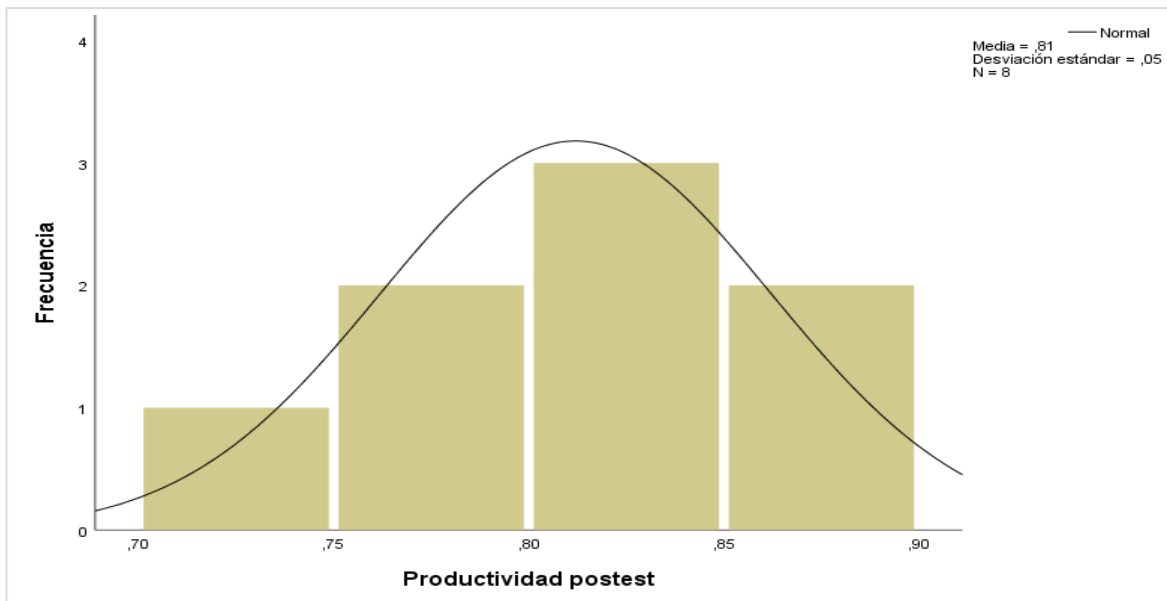


*Nota.* La información se analizó con SPSS-V25.

Los datos de la preprueba tienden a ser sesgados hacia la derecha; como puede verse en este histograma, la productividad de la posprueba también lo es, con una distribución sesgada negativamente; se han analizado ocho casos, con una media de 0,81, y la desviación estándar es de 0,05; el número de casos es de 8.

Figura 15.

*Histograma de productividad posttest*

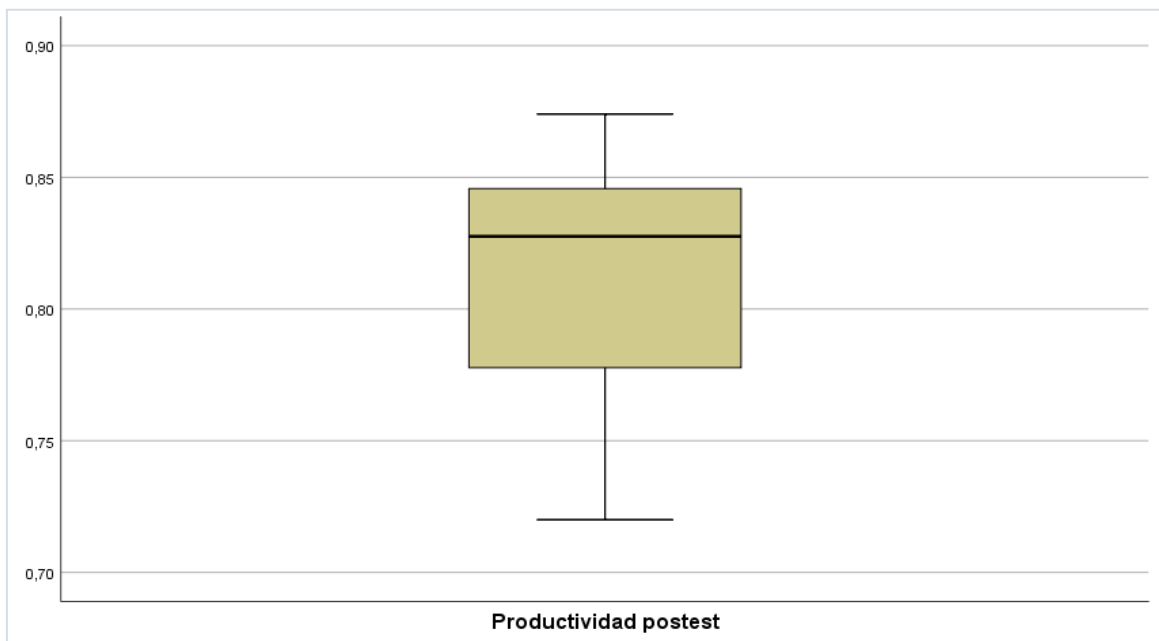


*Nota.* La información se analizó con SPSS-V25.

No se observaron valores atípicos en el gráfico de caja de productividad después del examen. Además, la mediana estaba situada hacia la parte superior de la caja, lo que sugiere una distribución muy sesgada.

Figura 16.

*Diagrama de cajas de productividad posttest*



*Nota.* La información se analizó con SPSS-V25.

## Dimensión 1: Eficiencia

Tabla 7  
*Estadística descriptiva de eficiencia*

		Estadístico	Desv. Error
Eficiencia pretest	Media	,6800	,01018
	Mediana	,6800	
	Varianza	,001	
	Desv. Desviación	,02878	
	Mínimo	,64	
	Máximo	,72	
	Rango	,08	
	Rango intercuartil	,05	
	Asimetría	,000	,752
	Curtosis	-1,374	1,481
Eficiencia postest	Media	,8737	,01375
	Mediana	,8850	
	Varianza	,002	
	Desv. Desviación	,03889	
	Mínimo	,80	
	Máximo	,92	
	Rango	,12	
	Rango intercuartil	,06	
	Asimetría	-,980	,752
	Curtosis	,572	1,481

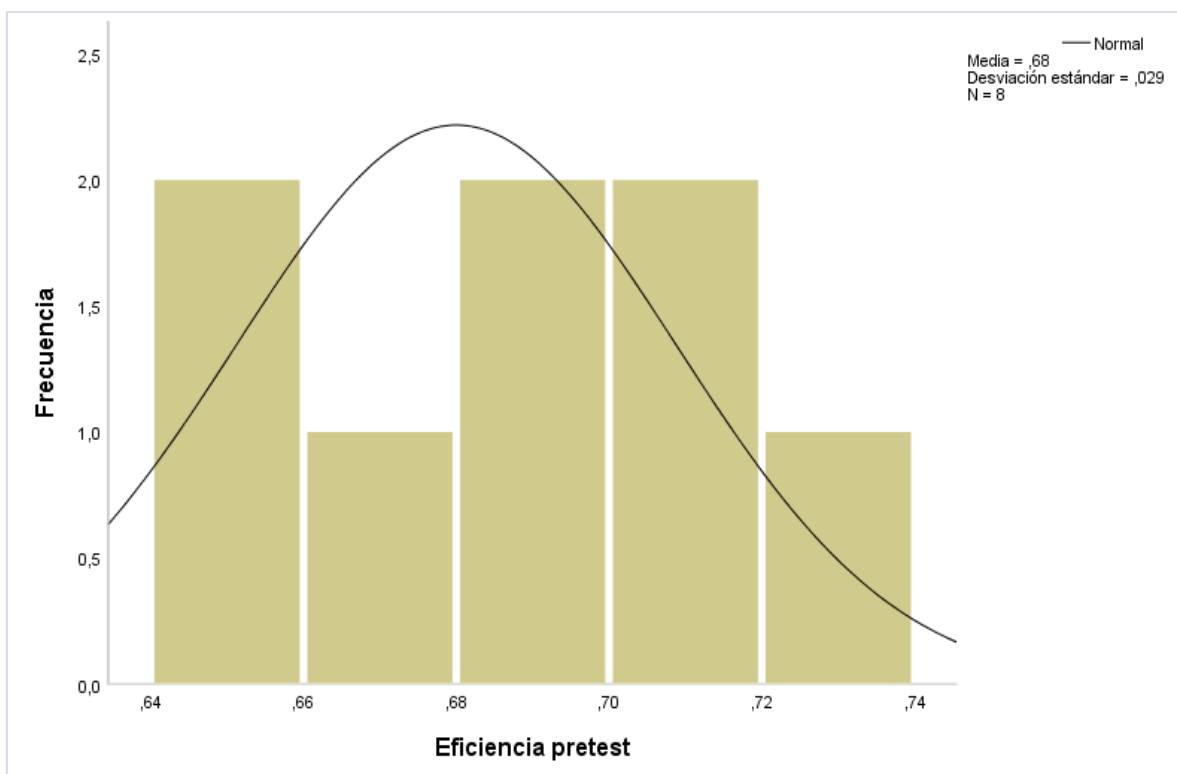
*Nota.* La información se analizó con SPSS-V25.

La eficiencia mediana fue de 0,68, con una desviación estándar de 0,028 y una eficiencia media de 0,68. Por lo tanto, hubo un error de 0,08 entre las lecturas superiores e inferiores. Para la eficiencia del pretest, encontramos que la distribución del pretest era plana, y que el valor de la curtosis era de -1,37, lo que indica una curtosis platicúrtica; esto equivale a un valor de asimetría de 0,00. Por el contrario, la media de la eficiencia tras el examen fue de 0,87, la desviación estándar de 0,03 y la mediana de 0,88, lo que representa más de la mitad de los datos de productividad. Los valores más altos y más bajos de esta categoría estaban separados por una diferencia de 0,12. Una asimetría negativa de la distribución (asimetría de 0,98), así como una curtosis de 0,57, indican una distribución plana.

El histograma de eficiencia pretest estaba sesgado positivamente, lo que sugiere que la mayoría de las estadísticas de eficiencia de la prueba previa estaban sesgadas por encima de la media. Se estudiaron ocho casos en total, con una puntuación media de 0,68 y una desviación estándar de 0,02.

Figura 17.

*Histograma de eficiencia pretest*

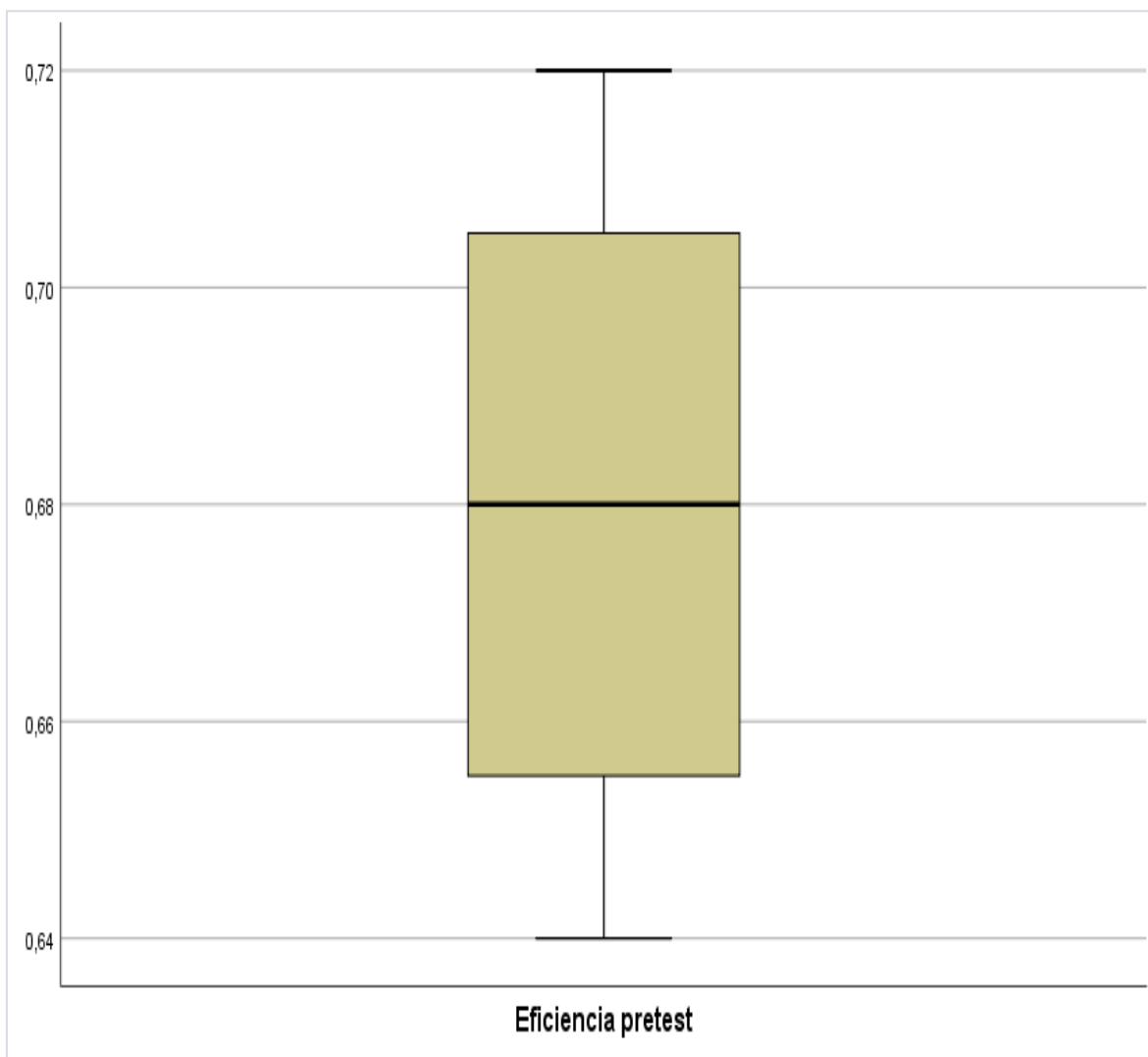


*Nota.* La información se analizó con SPSS-V25.

En el gráfico de caja de la eficiencia previa a la prueba no se mostró ningún valor atípico. Además, la mediana estaba situada en el centro de la caja, lo que sugiere una distribución muy sesgada.

Figura 18.

*Diagrama de cajas de eficiencia pretest*

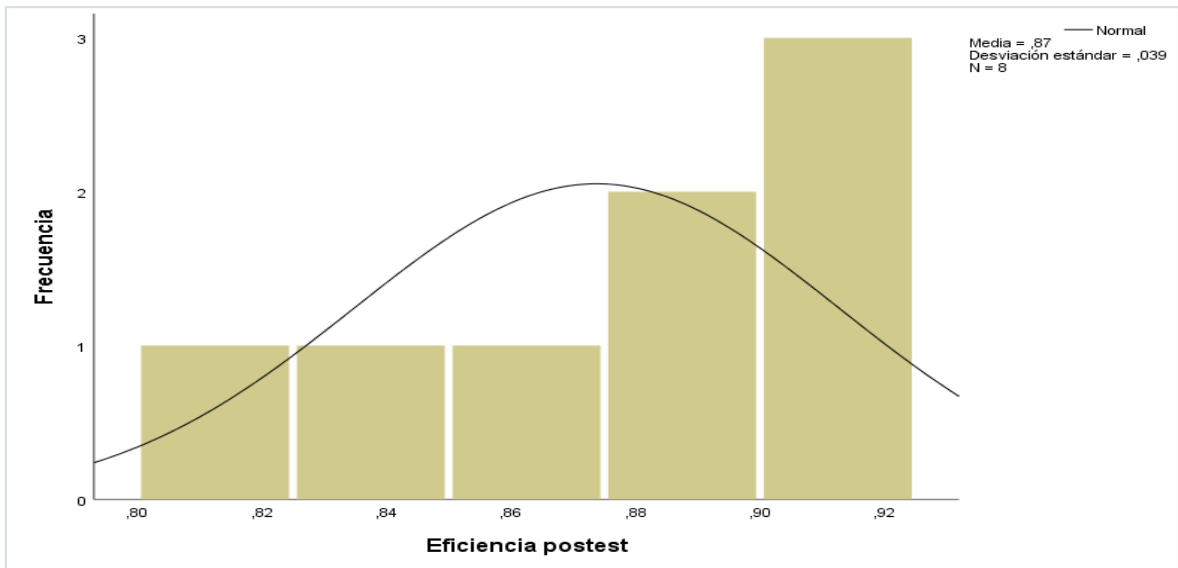


*Nota.* La información se analizó con SPSS-V25.

La mayoría de los datos del histograma de la eficacia posterior a la prueba estaban sesgados a la derecha de la media. Entre otras cosas, la media fue de 0,87, la desviación estándar de 0,039 y se examinaron ocho puntos de datos.

Figura 19.

*Histograma de eficiencia posttest*

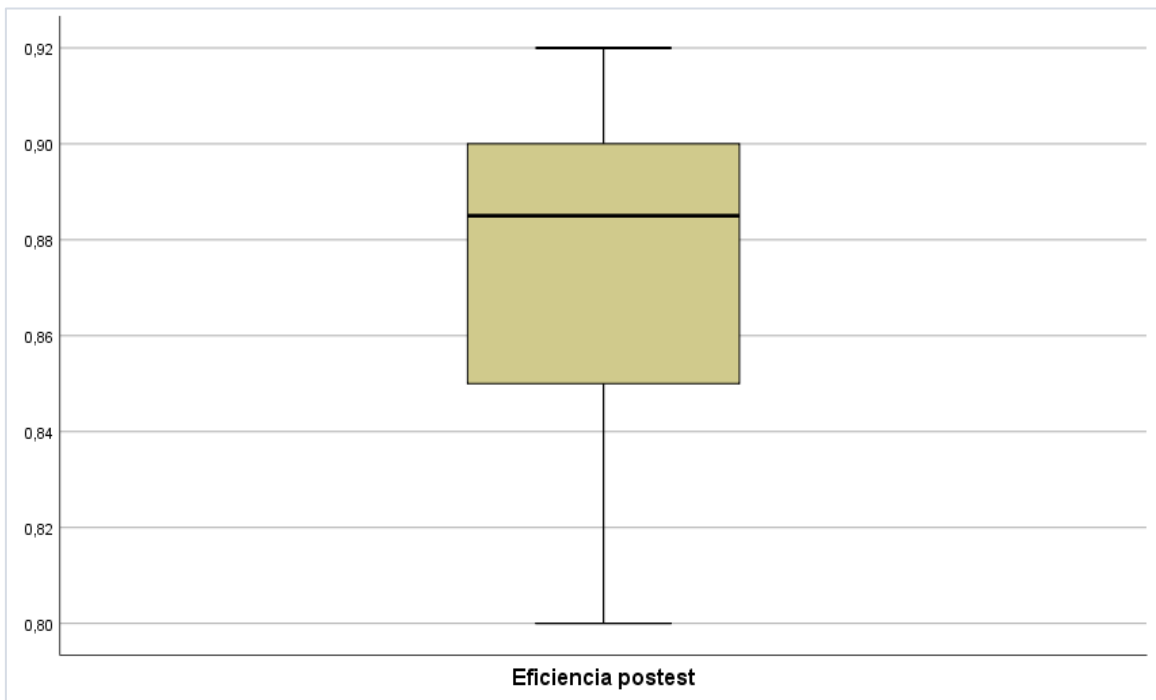


*Nota.* La información se analizó con SPSS-V25.

No se observaron valores atípicos en el gráfico de caja de la eficiencia posterior a la prueba. La parte superior de la caja es más pequeña que la inferior, lo que sugiere una distribución sesgada positivamente y una mediana más cercana al tercer cuartil.

Figura 20.

*Diagrama de cajas de eficiencia postest*



*Nota.* La información se analizó con SPSS-V25.

## Dimensión 2: Eficacia

Tabla 8.

### *Estadística descriptiva de eficacia*

		Estadístico	Desv. Error
Eficacia pretest	Media	,4825	,02282
	Mediana	,4550	
	Varianza	,004	
	Desv. Desviación	,06453	
	Mínimo	,40	
	Máximo	,60	
	Rango	,20	
	Rango intercuartil	,09	
	Asimetría	,893	,752
	Curtosis	,268	1,481
Eficacia postest	Media	,9288	,00718
	Mediana	,9250	
	Varianza	,000	
	Desv. Desviación	,02031	
	Mínimo	,90	
	Máximo	,96	
	Rango	,06	
	Rango intercuartil	,03	
	Asimetría	,224	,752
	Curtosis	-,886	1,481

*Nota.* La información se analizó con SPSS-V25.

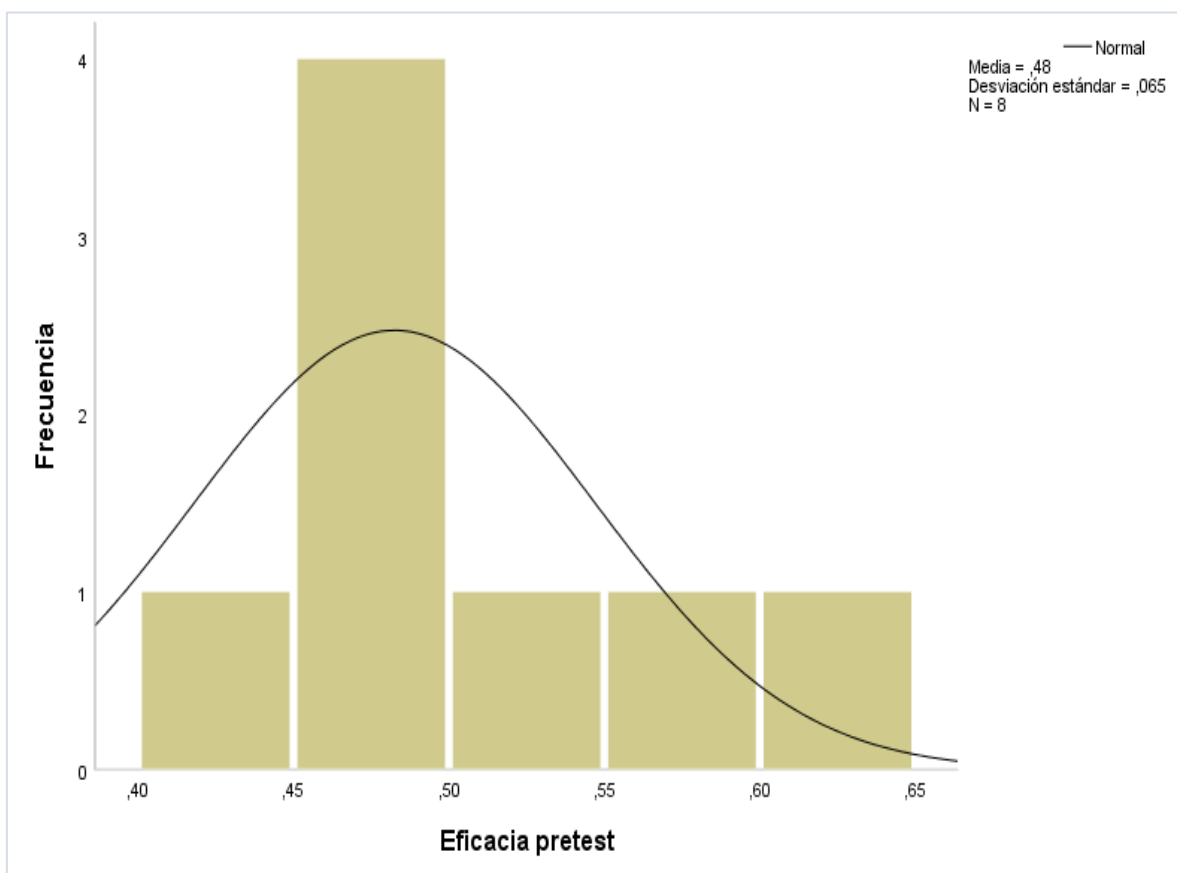


La eficacia previa a la prueba tuvo una media de 0,48, una desviación estándar de 0,064 y una mediana de 0,45. Se observó que los valores mayores y menores diferían en 0,20. Hubo una curtosis platicúrtica para la eficacia del pretest, como muestran los valores de asimetría (0,89; asimetría positiva) y curtosis (0,26; distribución plana). Como resultado de estos hallazgos, la efectividad postest fue de 0,92 (media) con una desviación estándar de 0,020 y una mediana de 0,92. Los valores máximos y mínimos diferían en apenas 0,06 puntos. Algo más importante es que la asimetría (0,22) indicaba que los datos eran asimétricos, mientras que el valor de la curtosis (-0,88) indicaba que los datos eran de curtosis positiva.

La mayoría de los valores de eficacia antes de la prueba se agruparon a la derecha de la media en el histograma de eficacia antes de la prueba. Los datos adicionales incluyen una media de 48 y un rango de 0,65, y se procesaron ocho casos.

Figura 21.

*Histograma de eficacia pretest*

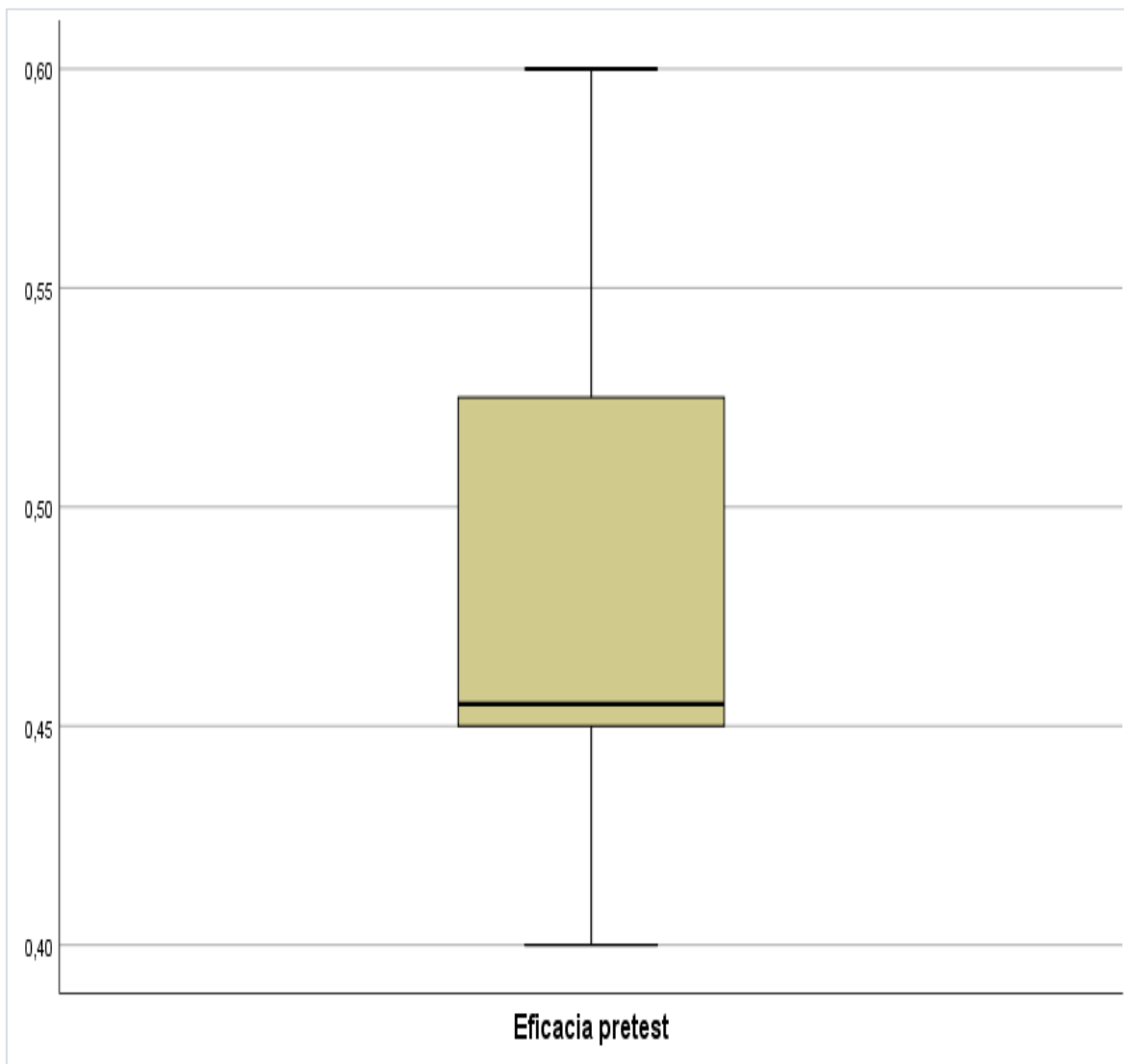


*Nota.* La información se analizó con SPSS-V25.

En la figura no se observó valores atípicos en el gráfico de caja de la eficacia previa. Como resultado, la mediana estaba más cerca del primer cuartil de la caja, mostrando una distribución positivamente sesgada.

Figura 22.

*Diagrama de cajas de eficacia pretest*

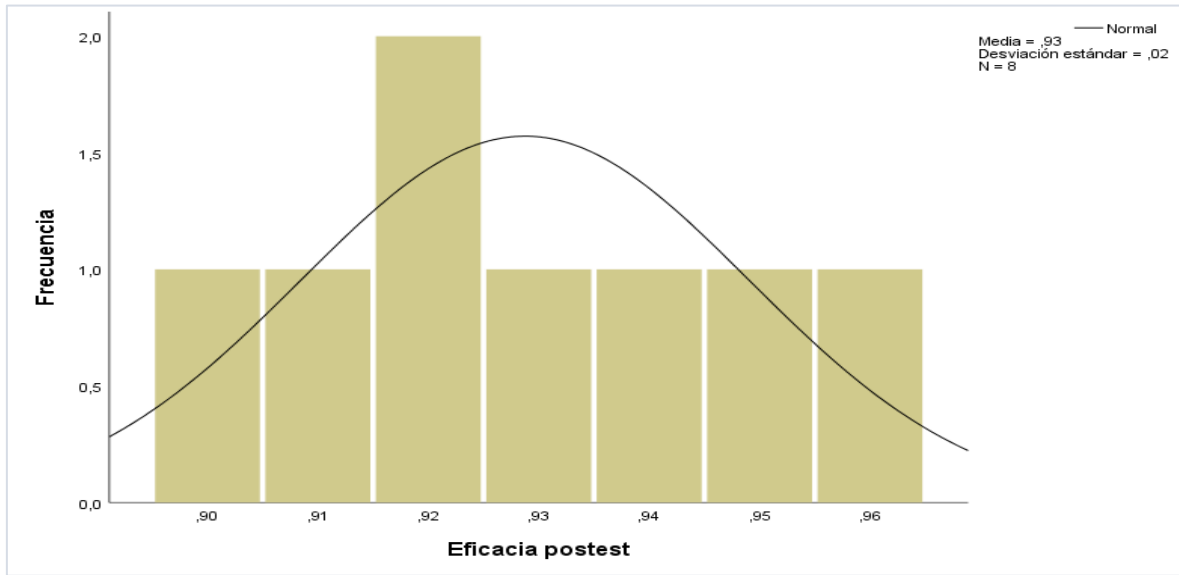


*Nota.* La información se analizó con SPSS-V25.

Una distribución sesgada hacia arriba en el histograma de los datos de eficacia posteriores a la prueba indicaba que la mayoría de los datos estaban significativamente descentrados de la media. Hubo otras ocho instancias evaluadas, con una media de 1,93 y una desviación estándar de 0,02.

Figura 23.

*Histograma de eficacia posttest*

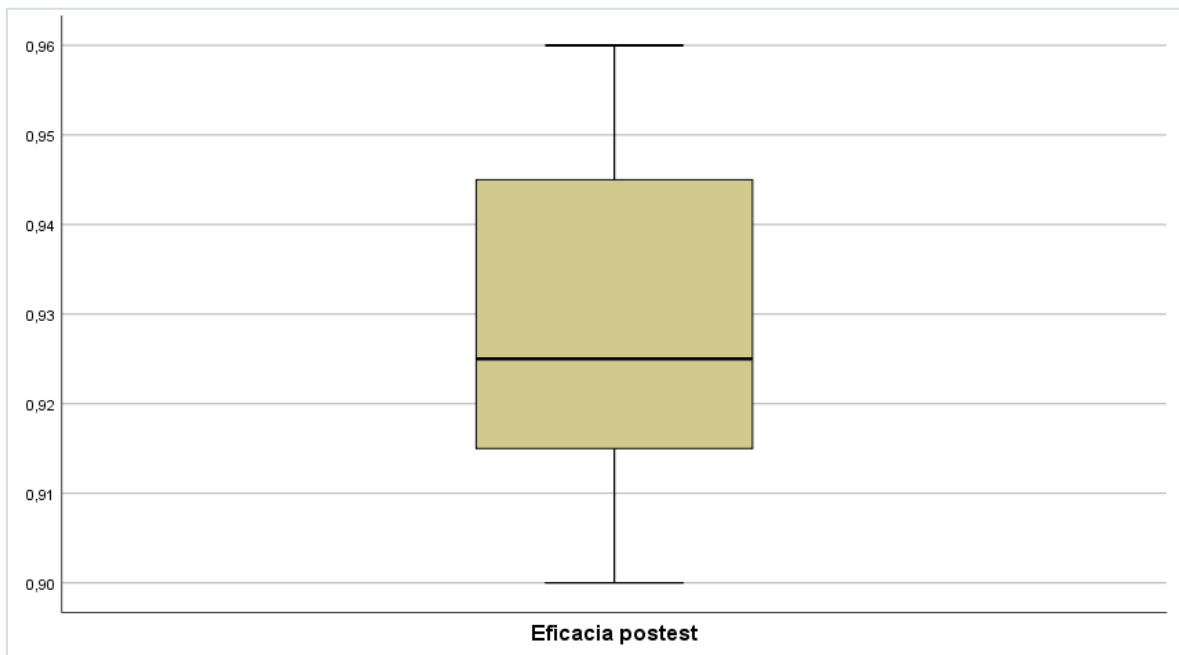


*Nota.* La información se analizó con SPSS-V25.

Se visualizó que no se encontraron valores atípicos en el gráfico de caja para la eficacia posterior a la prueba. Como la caja de arriba era más grande que la de abajo, la distribución estaba sesgada favorablemente y la mediana estaba más cerca del cuartil uno que de los otros dos cuartiles.

Figura 24.

*Diagrama de cajas de eficacia posttest*



*Nota.* La información se analizó con SPSS-V25.

## 4.2 Análisis inferencial

### Análisis de la hipótesis general

Ho: El Sistema de Gestión de la Calidad basado en la norma ISO 9001: 2008 no mejora la productividad en la operación de instalación de la red de gas natural, en el área de redes externas en la empresa P.A. Perú S.A.C. Lima Perú 2016.

Ha: El Sistema de Gestión de la Calidad basado en la norma ISO 9001: 2008 mejora la productividad en la operación de instalación de la red de gas natural, en el área de redes externas en la empresa P.A. Perú S.A.C. Lima Perú 2016.

Tabla 9.

*Prueba de normalidad de productividad*

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Productividad pretest	,867	8	,140
Productividad posttest	,938	8	,592

*Nota.* La información se analizó con SPSS-V25.

Como se ha demostrado, el nivel de significación es superior a 0,05 tanto para el pretest como para el posttest de productividad, por lo que corresponde realizar la prueba t paramétrica de Student.

Tabla 10.

*Estadística de muestras emparejadas de productividad*

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	Productividad pretest	,3277	8	,04196	,01484
	Productividad posttest	,8120	8	,05017	,01774

*Nota.* La información se analizó con SPSS-V25.

Como se ha visto, hubo una diferencia significativa entre las medias de productividad antes y después de la prueba. Por lo tanto, se aceptó la prueba Ha.

Tabla 11.

*Prueba t-Student del antes y después de la variable productividad*

		Diferencias emparejadas							
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	Productividad pretest - Productividad posttest	-,48434	,05656	,02000	-,53163	-,43705	-24,219	7	,000

*Nota.* La información se analizó con SPSS-V25.

Para evaluar si se puede rechazar la hipótesis nula, se comparó el valor t con el valor crucial. Los valores críticos para una prueba bilateral ( $n+m-2$ ) y para una prueba unilateral ( $n+m-2$ ) son iguales, sin embargo, los valores críticos para las pruebas bilaterales son diferentes. El valor crucial para las pruebas unilaterales y bilaterales es  $t/2$ ,  $r$  para las pruebas bilaterales, y  $t$  para las unilaterales si las varianzas son iguales. Se acepta una hipótesis alternativa cuando el valor t de una prueba bilateral supera el umbral crucial. En esta secuencia de ideas,  $H_a$  se reconoce con una significación de 0,000.

### **Análisis de la hipótesis específica 1**

Ho: El Sistema de Gestión de la Calidad basado en la norma ISO 9001: 2008 no mejora la eficiencia en la operación de instalación de la red de gas natural, en el área de redes externas en la empresa P.A. Perú S.A.C. Lima Perú 2016.

Ha: El Sistema de Gestión de la Calidad basado en la norma ISO 9001: 2008 mejora la eficiencia en la operación de instalación de la red de gas natural, en el área de redes externas en la empresa P.A. Perú S.A.C. Lima Perú 2016.

Tabla 12.

#### *Prueba de normalidad de eficiencia*

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficiencia pretest	,954	8	,752
Eficiencia posttest	,929	8	,504

*Nota.* La información se analizó con SPSS-V25.

Como se observa, la sig. es mayor que 0,05 tanto para la eficiencia del pretest como para la del posttest, lo que corresponde a la prueba paramétrica T de Student.

Tabla 13.

#### *Estadística de muestras emparejadas de eficiencia*

Par 1		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	Eficiencia pretest	,6800	8	,02878	,01018
	Eficiencia posttest	,8738	8	,03889	,01375

*Nota.* La información se analizó con SPSS-V25.

Como se observa, la eficiencia media del pretest fue de 0,68 y la del posttest de 0,87, lo que demuestra un aumento. Siendo así, la Ha fue aceptada.

Tabla 14.  
*Prueba t-Student de la eficiencia*

		Diferencias emparejadas							
		95% de intervalo de confianza de la diferencia							
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	Inferior	Superior	t	gl	Sig. (bilateral)
Par 1	Eficiencia pretest - Eficiencia postest	-,19375	,02615	,00925	-,21561	-,17189	-20,955	7	,000

*Nota.* La información se analizó con SPSS-V25.

El valor t se comparó con el valor crítico en particular para ver si se puede refutar la hipótesis nula. Desde este punto de vista, el valor crítico de una prueba bilateral es  $t/2$ ,  $n+m-2$ , pero el valor crítico de una prueba unilateral es  $t$ ,  $n+m-2$ , suponiendo igualdad de varianzas. Así, bajo el supuesto de igualdad de varianzas, el valor crítico de las pruebas unilaterales y bilaterales es  $t/2$  para las pruebas bilaterales,  $r$  para las pruebas unilaterales y  $t$  para las pruebas unilaterales. Cuando el valor t de una prueba bilateral es mayor que el valor crucial, en este caso, se acepta la hipótesis alternativa y se descarta la hipótesis nula. Como la importancia es 0,000, se reconoce  $H_a$  en esta secuencia de pensamientos.

## **Análisis de la hipótesis específica 2**

Ho: El Sistema de Gestión de la Calidad basado en la norma ISO 9001: 2008 no mejora la eficacia en la operación de instalación de la red de gas natural, en el área de redes externas en la empresa P.A. Perú S.A.C. Lima Perú 2016.

Ha: El Sistema de Gestión de la Calidad basado en la norma ISO 9001: 2008 mejora la eficacia en la operación de instalación de la red de gas natural, en el área de redes externas en la empresa P.A. Perú S.A.C. Lima Perú 2016.

Tabla 15.  
*Prueba de normalidad de eficacia*

	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
Eficacia pretest	,900	8	,288
Eficacia postest	,974	8	,925

*Nota.* La información se analizó con SPSS-V25.

Como se muestra, la eficacia media del pretest fue de 0,48 y la del postest de 0,92, lo que demuestra una mejora. Siendo así, la Ha fue validada.

Tabla 16.  
*Estadística de muestras emparejadas de eficacia*

		Media	N	Desv.	Desv. Error
				Desviación	promedio
Par 1	Eficacia pretest	,4825	8	,06453	,02282
	Eficacia postest	,9288	8	,02031	,00718

*Nota.* La información se analizó con SPSS-V25.

Como se muestra, la eficacia media del pretest fue de 0,48 y la del postest de 0,92, lo que demuestra una mejora. Siendo así, la Ha fue validada.



Tabla 17.  
*Prueba t-Student de la eficacia*

		Diferencias emparejadas							
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia		t	gl	Sig. (bilateral)
					Inferior	Superior			
Par 1	Eficacia pretest - Eficacia postest	-,44625	,07130	,02521	-,50586	-,38664	-17,702	7	,000

*Nota.* La información se analizó con SPSS-V25.

En particular, para evaluar si se puede rechazar la hipótesis nula, el valor t se comparó con el valor crítico. En tal sentido, según el supuesto de igualdad de varianzas, el valor crítico de una prueba bilateral es  $t/2$ ,  $n+m-2$ , mientras que el valor crítico de una prueba unilateral es  $t$ ,  $n+m-2$ . Siendo así, en alineación con el supuesto de igualdad de varianzas, el valor crítico para las pruebas unilaterales y bilaterales es igual a  $t/2$ ,  $r$  para las pruebas bilaterales y a  $t$  para las pruebas unilaterales. Si el valor t de una prueba bilateral es mayor que el valor crucial, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alternativa. En ese orden de ideas, como la significancia es de 0,000 se acepta  $H_a$ .

## V. DISCUSIÓN

En lo que respecta a la implementación del Sistema de Gestión de la Calidad basado en la Norma ISO 9001: 2008 para mejorar la productividad en la operación de instalación de la red de G.N, en el pretest se observó que la productividad registraba índices menores a 50%, por lo que fue necesario realizar mejoras. Así pues, en setiembre del 2014 se tuvo 32%; en octubre del 2014 27,2%; en noviembre 29,7%; en diciembre 39%. Por otra parte, en enero del 2015 se registró 31,5%; en febrero 39,05; en marzo 31,28% y en abril 32,4%. En ese sentido, como resultado de la mejora en el postest se observó que la productividad registraba índices mayores a 50%. Así pues, en setiembre del 2015 se tuvo 72%; en octubre del 2015 se tuvo 77,28%; en noviembre 82,72%; en diciembre 78,26%. Por otra parte, en enero del 2016 se registró 83,7%; en febrero 87,4; en marzo 82,8% y en abril 85,44%. Siendo así, se evidenció que la productividad mejoró en 59.65% con la implementación del sistema de gestión de calidad basado en la ISO 9001:2008.

A comparación con el estudio, Portero et al. (2021) demostraron que la implantación y el seguimiento del sistema de gestión de la calidad varía en función de un manual de calidad, un manual de procesos y procedimientos, registros, listas de comprobación ISO 9001 y un manual de funciones y requisitos. En esa línea, es necesario precisar que el manual de calidad, el manual de procesos y procedimientos, los registros y las listas de comprobación del cumplimiento de los criterios de la norma ISO 9001 deben estar vinculados a un modelo de planificación del sistema de gestión. Al respecto, Carranza y Uribe (2016) sostuvo que un Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) se ha utilizado tradicionalmente en las enormes industrias del petróleo, la metalurgia y la construcción, pero la rápida expansión de los mercados competitivos y la globalización han provocado un cambio en la aplicación de los SGC en otros sectores de la industria y la economía. En esa línea, cuando una empresa implanta un Sistema de Gestión de la Calidad (SGC), puede concentrarse en aumentar la calidad de su oferta de servicios y productos. Siendo así, la norma ISO 9001:2008 es un documento normativo que determina requisitos para mejorar la gestión de calidad y consecuentemente aumentar la satisfacción del cliente satisfaciendo las necesidades, utilizando un

enfoque basado en procesos para el diseño, la implantación y la mejora del sistema de gestión de la calidad (Mukhidin et al., 2020; Benzaquen de las Casas, 2018; Jain y Samrat, 2015).

Además, Portero et al.(2021) sostuvo que como parte de un estudio del actual sistema de gestión de la calidad de la empresa, se descubrió que muchas veces no se satisface los criterios de la norma ISO 9001, incluyendo la documentación, el control de documentos, las revisiones de la dirección, la formación del personal y un programa de auditoría. Siendo así, como consecuencia del incumplimiento de estas normas por parte de la empresa, la calidad queda condicionada, lo que ha provocado pérdidas de producción y, en última instancia, pérdidas financieras (Xu y Feng 2022; Artunduaga et al., 2015). En particular, un gran número de empresas cree que es esencial mejorar su sistema de gestión de la producción, pero sólo una minoría cree que también es necesario mejorar los factores dispositivos (planificación, organización y control), además de los factores elementales (insumos, materias primas, materiales, mano de obra, energía y tecnología) (Portero et al., 2021; Juanzon y Muhi 2017; Sumaedi y Yarmen, 2015).

Las mejores prácticas de todo el mundo se han recopilado en un conjunto de normas que pueden utilizarse para controlar, comparar y mejorar la eficiencia y minimizar los residuos. Asimismo, como resultado, las normas ayudan a las empresas a satisfacer las expectativas de sus clientes y a racionalizar sus operaciones comerciales. Siendo así, las normas de otros países pueden ser utilizadas por los reguladores para demostrar la conformidad y desarrollar políticas que sean beneficiosas tanto para el mercado como para el usuario final (Ost y Da Silveira 2018; Gharaei et al.,2016; Salimova y Makolov, 2016). En ese sentido, las organizaciones y las empresas confían en las normas internacionales para garantizar la calidad y la seguridad de sus bienes y servicios, por lo que la norma ISO 9001:2008 no sólo es una sólida estrategia empresarial, sino que también mejora la capacidad de la sociedad para utilizar sus recursos de forma más sostenible (Suyitno, 2018; Dalmau et al., 2016; Juanzon y Muhi, 2017; Albulescu et al., 2016).

Por su parte, Benzaquen de las Casas (2018) de forma similar señaló que el efecto de tener un Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) con certificación ISO 9001 en

las empresas peruanas (TQM) tenía un índice de 39,4%, mientras que el 60,6% no la tiene. En tal sentido, como resultado se obtuvo que la mayoría de las empresas son proveedoras de servicios el 33,18% de ellas eran empresas de logística. Desde otra perspectiva, Carranza y Uribe (2016) obtuvo como resultado que por medio de un plan para la implantación del Sistema de Gestión de Calidad, que incluía la elaboración de la documentación requerida por la NTP ISO 9001:2008: el organigrama de la empresa, el mapa de procesos, la política y los objetivos de calidad, el manual de calidad, los procedimientos y los formatos, entre otros, se logró mejoras. En tal sentido, los resultados finales mostraron que la calidad y la imagen corporativa de la empresa mejoraron, así como su capacidad para competir con otras empresas del sector, como la disminución de las reclamaciones de los clientes, gracias a la implantación de este SGC. El Sistema de Gestión de la Calidad se implantó con un coste de 38.834,75 dólares, pero el dinero invertido se amortizaría gracias a la reducción de los costes resultante del menor número de artículos no conformes. Además, se eliminó el 8% de los productos no conformes.

Desde otro punto de vista, Ganivet Sánchez (2017) señaló que la productividad es el resultado del esfuerzo humano, no de una tecnología nueva o más eficiente. Desde otra perspectiva, Gómez y Brito (2020) afirmaron que es la cantidad de recursos utilizados para hacer cualquier cosa, independientemente de si se trata de un producto o un servicio para comparar los resultados actuales con los históricos. A este respecto, Juez (2020) enfatizó la necesidad de monitorear la producción de manera regular para evaluar el efecto de cualquier ajuste. Así también, Jaén Williamson (2021) afirmó, por otro lado, que el concepto existente de productividad necesita algo fresco y distinto, en lugar de concentrarse únicamente en la producción con cero defectos o en los minutos del día regulados con precisión, entre otros.

En relación a lo mencionado, en los procesos para el funcionamiento de la red, durante la construcción de la red de gas, se observó fallos que pusieron en peligro la continuación de los proyectos programados, lo que provocó observaciones de los clientes. Como consecuencia, esto perjudicaba el desarrollo físico de las instalaciones debido a la falta de control y seguimiento. En tal sentido, sobre la información documentada se observó que la empresa realizaba actividades diarias,

pero no estaban estandarizadas ni documentadas; el personal de cada área realizaba sus funciones a su antojo, asumiendo ocasionalmente responsabilidades o no, por no tener bien definidas las tareas a realizar. Así pues, se procedió con la implementación de la ISO 9001:2008, elaborando un procedimiento para agilizar la construcción de los sistemas de distribución de gas natural. Además, el personal recibió formación sobre las técnicas básicas de instalación de redes de gas natural, lo que nos permitió mejorar el trabajo declarado en cada fase. Además, se mejoró el programa de mantenimiento de equipos y herramientas (apisonadoras, cortadoras de pavimento, unidades de transporte y herramientas en general), así como la gestión de inventarios. Se implementó la mejora del proceso en base a registros y la gestión de recursos, considerando como operaciones fundamentales la realización del trazo y replanteo. Asimismo, fue necesario implementar acciones correctivas del manual de calidad, especificaciones y otros registros de calidad, para ser utilizados en nuestras actividades diarias, pero primero tuvo que ser revisado y aprobado por la Dirección General.

En ese orden de ideas, Vásquez et al. (2015) desarrollaron un sistema de procesos y subprocesos para toda la organización junto con un manual de procedimientos, papeles y registros que describe las áreas estratégicas clave de la organización. Así pues, la norma ISO 9001:2008 especifica un enfoque de la gestión de la calidad basado en procesos, que necesita el apoyo y la supervisión continuos de la dirección para poder aplicarse con éxito. En esa línea, como resultado del estudio se observó que la eficiencia mejoró en 22,17% con la implementación del sistema de gestión de calidad basado en la ISO 9001:2008. Además, se visualizó que la eficiencia registraba índices menores a 80% en el pretest, teniendo un índice promedio de 68%. Por otro lado, en el postest se visualizó índices mayores a 80%. teniendo un promedio de 87%. Asimismo, se visualizó que la eficacia registraba índices menores a 70% en el pretest, teniendo un índice promedio de 48%. Por otro lado, en el postest se visualizó índices mayores a 80% teniendo un promedio de 93%. Así también, se visualizó que la eficacia mejoró en 48,05% con la implementación del sistema de gestión de calidad basado en la ISO 9001:2008. Se observó que la productividad mejoró en 59.65% con la implementación del sistema de gestión de calidad basado en la ISO 9001:2008.

## VI. CONCLUSIONES

1. En los procesos para el funcionamiento de la red, durante la construcción de la red de gas, se observó fallos que pusieron en peligro la continuación de los proyectos programados, lo que provocó observaciones de los clientes. Como consecuencia, esto perjudicaba el desarrollo físico de las instalaciones debido a la falta de control y seguimiento. En tal sentido, sobre la información documentada se observó que la empresa realizaba actividades diarias, pero no estaban estandarizadas ni documentadas; el personal de cada área realizaba sus funciones a su antojo, asumiendo ocasionalmente responsabilidades o no, por no tener bien definidas las tareas a realizar. Así pues, se procedió con la implementación de la ISO 9001:2008, elaborando un procedimiento para agilizar la construcción de los sistemas de distribución de gas natural. Además, el personal recibió formación sobre las técnicas básicas de instalación de redes de gas natural. Además, se implementó la mejora del proceso en base a registros y la gestión de recursos, considerando como operaciones fundamentales la realización del trazo y replanteo. Asimismo, fue necesario implementar acciones correctivas del manual de calidad, especificaciones y otros registros de calidad, para ser utilizados en las actividades diarias. Siendo así, se observó que la productividad mejoró en 59.65% con la implementación del sistema de gestión de calidad basado en la ISO 9001:2008. Además, se tuvo una significancia de 0,000, menor que 0,05; por lo cual se comprobó que se logró mejorar la productividad.
2. En lo que respecta a la realización de tareas diarias y falta de procedimientos, se procedió a implementar la mejora del proceso en base a registros y la gestión de recursos, considerando como operaciones fundamentales la realización del trazo y replanteo. Así pues, se observó que la eficiencia mejoró en 22,17% con la implementación del sistema de gestión de calidad basado en la ISO 9001:2008. Asimismo, se tuvo una significancia de 0,000, menor que 0,05; por lo cual se comprobó que la implementación del Sistema de Gestión de la Calidad basado en la norma ISO 9001: 2008 mejora la eficiencia en la operación de instalación de la red de gas natural,

en el área de redes externas en la empresa P.A. Perú S.A.C. Lima Perú 2016.

3. Además, la falta de un manual de calidad, especificaciones y otros registros de calidad, se mejoraron con la implementación de la ISO 9001:2008. En tal sentido, al estandarizar y documentar los procesos mediante técnicas de control visual y planteamiento de nuevos métodos de trabajo se obtuvo una mejora. Así pues, se observó que la eficacia mejoró en 48,05% con la implementación del sistema de gestión de calidad basado en la ISO 9001:2008. En tal sentido, se tuvo una significancia de 0,000, menor que 0,05; por lo cual se comprobó que se logró mejorar la eficacia.

## VII. RECOMENDACIONES

- Los resultados de este estudio muestran que la productividad de una empresa puede mejorar significativamente si se implanta una cultura de la calidad basada en la norma ISO 9001:2008, lo que puede hacerse manteniendo líneas de comunicación abiertas entre todos los empleados, incluidos los que no participan directamente en la explotación de la red de gas.
- Para reducir la tasa de rotación de los empleados que ocupan cargos o ejecutan alguna función directa relacionada con el Sistema de Gestión de la Calidad (SGC) en la organización, se aconseja crear normas de gestión del trabajo. La empresa debe disponer de un sistema de gestión de la calidad y estar buscando la certificación para utilizarlo con el fin de mostrar a sus clientes y trabajadores que los procesos están normalizados y que proporcionan productos o servicios de alta calidad.
- Es más probable que la implantación de un sistema de gestión de la calidad basado en la norma ISO 9001:2008 sea duradera y proporcione resultados más coherentes si se somete a una formación y un seguimiento frecuentes. Así pues, cuando se identifican los problemas y se aporta una solución, o cuando se descubre un nuevo método para optimizar un proceso, se pasa a la fase de implantación, que se ocupa de poner en marcha la solución. Si surge algún problema, es fundamental documentarlo a lo largo de este periodo.



## REFERENCIAS

- ABOLGHASEM, S. y MANCILLA-CUBIDES, N., 2022. Optimization of machining parameters for product quality and productivity in turning process of aluminum. *Ingeniería y Universidad* [en línea], vol. 26. ISSN 20112769. DOI <https://doi.org/10.11144/Javeriana.iued26.ompp>. Disponible en: <https://www.scopus.com/inward/record.uri?eid=2-s2.0-85118856030&doi=10.11144%2FJaveriana.iued26.ompp&partnerID=40&md5=3ac5492f3605b0469be84a9052cbd988>.
- ALBULESCU, C.T., DRĂGHICI, A., FISTIȘ, G.M. y TRUȘCULESCU, A., 2016. Does ISO 9001 Quality Certification Influence Labor Productivity in EU-27? *Procedia - Social and Behavioral Sciences* [en línea], vol. 221, pp. 278-286. ISSN 18770428. DOI 10.1016/j.sbspro.2016.05.116. Disponible en: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1877042816301896?token=504B75FFC9F9D6EC1D9FC35E8416DC3C68091AC6A7A2C442841305D150D05ED14012624A47A6C08F5BE05797600EA607&originRegion=us-east-1&originCreation=20220327181047>.
- ARTUNDUAGA GIRALDO, D.C. y CALDERÓN CASTILLO, C.A., 2015. *Diseño del sistema de gestión de calidad basado en la norma NTC ISO 9001:2008 para la empresa Ferrinpetrol S en C de Bogotá D.C* [en línea]. S.l.: s.n. Disponible en: [https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1064&context=administracion\\_de\\_empresas](https://ciencia.lasalle.edu.co/cgi/viewcontent.cgi?article=1064&context=administracion_de_empresas).
- BAENA PAZ, G., 2017. *Metodología de la Investigación*. [en línea]. S.l.: s.n. ISBN 9786077447528. Disponible en: [http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales\\_de\\_consulta/Drogas\\_de\\_Abuso/Articulos/metodologia de la investigacion.pdf](http://www.biblioteca.cij.gob.mx/Archivos/Materiales_de_consulta/Drogas_de_Abuso/Articulos/metodologia de la investigacion.pdf).
- BARRETT, D. y TWYLCROSS, A., 2018. Data collection in qualitative research. *Evidence-Based Nursing* [en línea], vol. 21, no. 3, pp. 63-64. ISSN 14689618. DOI 10.1136/eb-2018-102939. Disponible en: [https://web.archive.org/web/20190428212123id\\_/https://ebn.bmj.com/content/ebnurs/21/3/63.full.pdf](https://web.archive.org/web/20190428212123id_/https://ebn.bmj.com/content/ebnurs/21/3/63.full.pdf).

- BENZAQUEN DE LAS CASAS, J., 2018. La ISO 9001 y la Administración de la Calidad Total en las Empresas Peruanas. *Universidad & Empresa* [en línea], vol. 20, no. 35, pp. 281. ISSN 0124-4639. DOI 10.12804/revistas.urosario.edu.co/empresa/a.6056. Disponible en: <https://revistas.urosario.edu.co/index.php/empresa/article/view/6056/5894>.
- CARRANZA CHÁVEZ, D.M. y URIBE VALENZUELA, C.L., 2016. *Implementación de un sistema de gestión de calidad basado en la norma ISO 9001-2008, en una empresa de no tejidos* [en línea]. S.l.: Universidad Nacional de Ingeniería. Disponible en: <http://cybertesis.uni.edu.pe/handle/uni/4997>.
- COMISIÓN ECONÓMICA PARA AMÉRICA LATINA Y EL CARIBE, 2021. Balance Preliminar de las Economías de America Latina y el Caribe. *Comisión Económica para América Latina y el Caribe (CEPAL)* [en línea]. S.l.: Disponible en: [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/47669/5/S2100698\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/47669/5/S2100698_es.pdf).
- CREUS, A. y MANGOSIO, J., 2011. *Seguridad e higiene en el trabajo - Un enfoque integral* [en línea]. S.l.: s.n. ISBN 9788578110796. Disponible en: <https://docer.com.ar/doc/cvn5c8>.
- DALMAU, J.C., GIMENEZ, G. y DE CASTRO, R., 2016. ISO 9001 aspects related to performance and their level of implementation. *Journal of Industrial Engineering and Management* [en línea], vol. 9, no. 5, pp. 1090-1106. ISSN 20130953. DOI 10.3926/jiem.2072. Disponible en: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S2666933122000028?token=68925A5AA41B6C09004BA1AD11B0A0874A9ECFEEDF8AACB6675EE8EC52E88E2172DAD4230DD355EF7E75B2299AEEDD8C&originRegion=us-east-1&originCreation=20220327183745>.
- EBETO, C., 2017. Sampling and sampling methods. *Biometrics & Biostatistics International Journal*. *Biometrics & Biostatistics International Journal* [en línea], vol. 5, no. 6, pp. 215-217. Disponible en: [https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/56588350/sampling\\_methods-with-cover-page-](https://d1wqtxts1xzle7.cloudfront.net/56588350/sampling_methods-with-cover-page-)

v2.pdf?Expires=1646707753&Signature=FlnzzTuaEaJ8oEUWRF0oyRrAFRO  
d9S2RSrb5Vle7do2sNmePfprx8MbTmg7U3pQ-  
WdEBJJRWe4uVjsXqRn48sPZf4eRS~~kPXUG9FBNW12kB701yBcUmhvHC  
g1PC10Ww3mczTU7SHfG.

ESCOBAR CALLEJAS, P.H. y BILBAO RAMÍREZ, J.L., 2020. *Investigacion Y Educacion Superior*. 2020. S.l.: s.n. ISBN 978-1-67810-420-7.

FERREYRA, A. y DE LONGHI, A.L., 2018. *Metodología de la Investigación II* [en línea]. Editorial. S.l.: s.n. ISBN 9789871925339. Disponible en: <https://www.alphaeditorialcloud.com/reader/metodologia-de-la-investigacion-ii?location=54>.

FONTALVO, T.J., MORELOS, J. y VERGARA, J.C., 2011. Diseño de un sistema de gestión de la calidad para los programas de ingeniería industrial de la ciudad de barranquilla con base en la norma ISO 9001 y los lineamientos del Consejo Nacional de Acreditación (CNA). *Omnia Año* [en línea], vol. 17, no. 1, pp. 1315-8856. Disponible en: <https://www.redalyc.org/pdf/737/73718406008.pdf>.

FORY, L.J.E., CALDERÓN, R.C.E. y MARTINEZ, E.N., 2019. Implementación De Justo a Tiempo En El Proceso De Abastecimiento De Materia Prima En Una Empresa De Refrigeradores Industriales. *Tecnología en Marcha*, vol. 15, no. 1, pp. 131-145. ISSN 2215-3241.

GANIVET SÁNCHEZ, J., 2017. *UF0926 - Diseño y organización del almacén* [en línea]. S.l.: s.n. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=Z35XDwAAQBAJ&lpg=PA258&dq=productividad%2Beficiencia%2Beficacia%2B2017&hl=es&pg=PA258#v=onepage&q=productividad+eficiencia+eficacia+2017&f=false>.

GHARAEI, A., HAMIDREZA, I., BANIHASHEM, E. y ABOLFAZL, G., 2016. Assessment the quality management systems based on ISO 9001:2008 standard and aided to Willis improved method (Case study: SAIPA automotive company). [en línea], no. January, pp. 0-000. Disponible en: [https://www.researchgate.net/publication/295807151\\_Assessment\\_the\\_quality\\_management\\_systems\\_based\\_on\\_ISO\\_90012008\\_standard\\_and\\_aided\\_to](https://www.researchgate.net/publication/295807151_Assessment_the_quality_management_systems_based_on_ISO_90012008_standard_and_aided_to)

\_Willis\_improved\_method\_Case\_study\_SAIPA\_automotive\_company.

GÓMEZ GÓMEZ, I. y BRITO AGUILAR, J.G., 2020. *Administración de Operaciones* [en línea]. S.l.: s.n. ISBN 9789942368911. Disponible en: <https://repositorio.uide.edu.ec/handle/37000/4146>.

GUALPA GUERRERO, E.D., 2016. *Implementación de un Sistema de Gestión de Calidad, para el proyecto Crecer del Gobierno Provincial del Azuay, según la normativa ISO 9001:2008* [en línea]. S.l.: Universidad Politécnica Salesiana. Disponible en: <https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/7881/1/UPS-CT004726.pdf>.

GUTIÉRREZ PULIDO, H., 2014. *Calidad y Productividad* [en línea]. 4. S.l.: s.n. ISBN 9786071511485. Disponible en: <https://docer.com.ar/doc/x0nnc58>.

HENAO ROBLEDO, F., 2010. *Codificación en salud ocupacional* [en línea]. S.l.: s.n. Disponible en: <https://www.ecoediciones.com/wp-content/uploads/2015/08/Codificación-en-salud-ocupacional-2da-Edición.pdf>.

HERNÁNDEZ R, SAMPIERE P, MENDOZA, C., 2018. *Metodología de la investigación: las tres rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. S.l.: s.n. ISBN 978-1-4562-6096-5.

HOKOMA, R.A. y AMAIGL, H.M., 2019. A detailed survey of just-in-time implementation status within Libyan cement industry, and its implication for operations management. *Independent Journal of Management & Production* [en línea], vol. 10, no. 3, pp. 1081. ISSN 2236-269X. DOI 10.14807/ijmp.v10i3.882. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6975487>.

IDROVO-AGUIRRE, B.J. y SEREY, V.D., 2018. Productividad Total De Factores Del Sector Construcción En Chile (1986-2015). *Revista de análisis económico* [en línea], vol. 33, no. 1, pp. 29-54. DOI 10.4067/s0718-88702018000100029. Disponible en: <https://www.scielo.cl/pdf/rae/v33n1/0718-8870-rae-33-01-00029.pdf>.

INGASON, H.T., 2015. Best Project Management Practices in the Implementation

of an ISO 9001 Quality Management System. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* [en línea], vol. 194, no. October 2014, pp. 192-200. ISSN 18770428. DOI 10.1016/j.sbspro.2015.06.133. Disponible en: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1877042815036125?token=85D795C821EE3973EF9E5491669F2FD53505CDEB23151526D887A25F342523EF2F20F23F60DE46C17F78165F8B721778&originRegion=us-east-1&originCreation=20220327180109>.

INSTITUTO NACIONAL DE ESTADÍSTICA E INFORMÁTICA - INEI, 2021. Producción Nacional. *Informe Técnico Producción Nacional* [en línea]. S.I.: Disponible en: <https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/boletines/05-informe-tecnico-produccion-nacional-mar-2021.pdf>.

INTERNATIONAL MONETARY FUND, 2019. World Economic Outlook, October 2019: Global Manufacturing Downturn, Rising Trade Barriers. [en línea]. S.I.: Disponible en: <https://www.imf.org/en/Publications/WEO/Issues/2019/10/01/world-economic-outlook-october-2019>.

JAÉN WILLIAMSON, R., 2021. *El Ecosistema de Productividad* [en línea]. S.I.: s.n. ISBN 9786558901235. Disponible en: <https://books.google.com.pe/books?id=IXUjEAAAQBAJ&lpg=PP1&dq=productividad definicion 2017&hl=es&pg=PT12#v=onepage&q&f=false>.

JAIN, R.K. y SAMRAT, A., 2015. A Study of Quality Practices of Manufacturing Industries in Gujarat. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* [en línea], vol. 189, pp. 320-334. ISSN 18770428. DOI 10.1016/j.sbspro.2015.03.228. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.sbspro.2015.03.228>.

JUANZON, J.B.P. y MUHI, M.M., 2017. Significant Factors to Motivate Small and Medium Enterprise (SME) Construction Firms in the Philippines to Implement ISO9001:2008. *Procedia Engineering* [en línea], vol. 171, pp. 354-361. ISSN 18777058. DOI 10.1016/j.proeng.2017.01.344. Disponible en: [https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1877705817303545?token=112AB98C9AC8D46EBC4509C9ADD6997B5CD6554A0C56C9995BE8831A11AA8F7691B8A4DB396478DC4CCABB96D66F3678&originRegion=us-east-](https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1877705817303545?token=112AB98C9AC8D46EBC4509C9ADD6997B5CD6554A0C56C9995BE8831A11AA8F7691B8A4DB396478DC4CCABB96D66F3678&originRegion=us-east-1)

1&originCreation=20220327180002.

JUEZ, J., 2020. *Productividad Extrema: Como ser más eficiente, producir más y Mejor*. S.I.: s.n. ISBN 9780415475976.

LEHMAN CHERYL, R., 2017. *Parables, Myths and Risks.pdf*. S.I.: s.n.

MARTÍNEZ MARÍN, S.J., GARCÍA DÍAZ, J.L. y GUERRERO REYES, J.L., 2018. Sistema de gestión de calidad y certificación ISO 9001:2008-Limitantes y desafíos para las Pymes. *Espacios* [en línea], vol. 39, no. 9, pp. 1-6. Disponible en: <https://www.revistaespacios.com/a18v39n09/a18v39n09p02.pdf>.

MOHAJAN, H.K., 2017. Two Criteria for Good Measurements in Research: Validity and Reliability. *Annals of Spiru Haret University. Economic Series*, vol. 17, no. 4, pp. 59-82. ISSN 2393-1795. DOI 10.26458/1746.

MUKHIDIN, M., KUSTIAWAN, I., SUARTINI, T., HASAN, B. y SUKANDAR, A., 2020. CIPP evaluation learning development model in vocational laboratories based on ISO 9001: 2008. *IOP Conference Series: Materials Science and Engineering* [en línea], vol. 830, no. 4. ISSN 1757899X. DOI 10.1088/1757-899X/830/4/042099. Disponible en: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/830/4/042099/pdf>.

NADERIFAR, M., GOLI, H. y GHALJAIE, F., 2017. Snowball Sampling: A Purposeful Method of Sampling in Qualitative Research. *Strides in Development of Medical Education* [en línea], vol. 14, no. 3. DOI 10.5812/sdme.67670. Disponible en: [http://sdme.kmu.ac.ir/article\\_90598\\_3632edfb2e97c38d73c0bdea8753195c.pdf](http://sdme.kmu.ac.ir/article_90598_3632edfb2e97c38d73c0bdea8753195c.pdf).

ÑAUPAS, H. y PAITÁN, MARCELINO RAÚL VALDIVIA DUEÑAS, JESÚS JOSEFA PALACIOS VILELA, H.E.R.D., 2018. *Metodología de la investigación cuantitativa-cualitativa y redacción de la tesis*. S.I.: s.n. ISBN 9788578110796.

NIETO, M.J., RODRÍGUEZ, A. y HERNÁNDEZ, V., 2022. International sourcing and the productivity of SMEs in transition countries: Formal and informal 'region effects' and the communist footprint. *Journal of Business Research* [en línea],

vol. 145, pp. 347-359. ISSN 01482963. DOI 10.1016/j.jbusres.2022.02.069.  
Disponible en:  
<https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0148296322002004?token=0EFBCA96ECCEE11C0983987A01CACD1A7373AB7561E3434C78E2C3660EEF9CEA91E78D81173C17BD7940A9BFEBFBCA37&originRegion=us-east-1&originCreation=20220327183311>.

OST, J.H. y DA SILVEIRA, C.G., 2018. Evaluation of the transition process from ISO 9001:2008 to ISO 9001:2015: A study focused on chemical companies in the State of Rio Grande do Sul, Brazil. *Gestao e Producao* [en línea], vol. 25, no. 4, pp. 726-736. ISSN 18069649. DOI 10.1590/0104-530X4089-17. Disponible en:  
<https://www.scielo.br/j/gp/a/gR7sjvcWbtBs758PVxNBLKN/?lang=pt>.

PORTERO LÓPEZ, P.R., QUINTEROS PARRA, D.L., ALBÁN LÓPEZ, K.J. y SALTOS CHUNCHO, M.D., 2021. Gestión de la calidad basado en las normas ISO 9001 2008 producción de la empresa "Unión Libre. *Revista Universidad y Sociedad* [en línea], vol. 13, pp. 6. Disponible en:  
<https://rus.ucf.edu.cu/index.php/rus/article/view/2062/2047>.

RHAFFOR, K.A., AZIZUL, H., JAMIAN, R., AZULHISHAM, J.' y SHUKOR, A., 2019. The Adoption of 5S Practice and its Impact on Safety Management Performance: A Case Study in a University Environment. [en línea], no. June. Disponible en: <http://www.niosh.com.my/images/Journal/2019/The-Adoption-of-5S-Practice-and-its-Impact-on-Safety-Management.pdf>.

SÁEZ LÓPEZ, J.M., 2017. *Investigación educativa. Fundamentos teóricos, procesos y elementos prácticos*. S.l.: s.n.

SALIMOVA, T.A. y MAKOLOV, V.I., 2016. Unused potential of quality management systems of the Russian companies: An empirical study. *European Research Studies Journal* [en línea], vol. 19, no. SpecialIssue3, pp. 150-166. ISSN 11082976. DOI 10.35808/ersj/554. Disponible en:  
[https://www.ersj.eu/repec/ers/papers/16\\_3\\_A\\_p9.pdf](https://www.ersj.eu/repec/ers/papers/16_3_A_p9.pdf).

SHCHERBAKOVA, N.A. y SHCHERBAKOV, A., 2020. Economic Justification of

Enterprise Development based on Company Value Analysis. *SHS Web of Conferences* [en línea], vol. 80, pp. 01013. DOI 10.1051/shsconf/20208001013. Disponible en: <https://doi.org/10.1051/shsconf/20208001013>.

SHINDE, V.J. y HEDAOO, M.N., 2017. Productivity Improvement in Construction Industry. *International Journal of Engineering Technology Science and Research* [en línea], vol. 4, no. 12, pp. 1169-1175. Disponible en: [http://www.ijetsr.com/images/short\\_pdf/1514832807\\_1169-1175-mccia127A\\_ijetsr.pdf](http://www.ijetsr.com/images/short_pdf/1514832807_1169-1175-mccia127A_ijetsr.pdf).

SOLTANINEJAD, M., SADRA, M.F. y KIM, Y.W., 2021. Safety climate and productivity improvement of construction workplaces through the 6S system: mixed-method analysis of 5S and safety integration. *Proceedings of the LACCEI international Multi-conference for Engineering, Education and Technology* [en línea], ISSN 24146390. DOI 10.18687/LACCEI2019.1.1.59. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/10803548.2021.1935624?scroll=top&needAccess=true>.

SOUZA, A.C. de, ALEXANDRE, N.M.C. y GUIRARDELLO, E. de B., 2017. Psychometric properties in instruments evaluation of reliability and validity. *Epidemiologia e servicios de saude: revista do Sistema Unico de Saude do Brasil* [en línea], vol. 26, no. 3, pp. 649-659. ISSN 22379622. DOI 10.5123/S1679-49742017000300022. Disponible en: <https://www.scielo.br/ij/ress/a/v5hs6c54VrhmvN7yGcYb7b/?format=pdf&lang=en>.

SUMAEDI, S. y YARMEN, M., 2015. The Effectiveness of ISO 9001 Implementation in Food Manufacturing Companies: A Proposed Measurement Instrument. *Procedia Food Science* [en línea], vol. 3, pp. 436-444. ISSN 2211601X. DOI 10.1016/j.profoo.2015.01.048. Disponible en: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S1877042815020212?token=F8657E9D241B09614D2428FCB1B530DAE5F924B996CEEB0D4AE101C1087DD6C0FEC9D3C109877A92E8DFF2201703C67B&originRegion=us-east->



1&originCreation=20220327181258.

SUYITNO, 2018. The implementation of quality management system using ISO 9001:2008 based Total Quality Management Concept. *Journal of Social Sciences Journal of Social Sciences (COES&RJ-JSS)* [en línea], vol. 7, no. 1110, pp. 15-27. ISSN 2305-9494. DOI 10.25255/jss.2018.7.1.15.27. Disponible en: <https://doi.org/10.25255/jss.2018.7.1.15.27>.

VASQUEZ ARTUNDUAGA, S., CORREA RUIZ, J.C. y HINCAPIÉ PALMEZANO, L.E., 2015. Medición del impacto en la rentabilidad dada la implementación de un sistema de gestión en seguridad y salud en el trabajo en la empresa americana de curtidos LTDA. & CIA. S.C.A. *Scientia et technica*, vol. 20, no. 1, pp. 42. ISSN 0122-1701. DOI 10.22517/23447214.9163.

WORLD BANK, 2022. *Global Productivity: Trends, Drivers, and Policies* [en línea]. S.l.: s.n. ISBN 9781464816093. Disponible en: <https://www.worldbank.org/en/research/publication/global-productivity>.

XU, M. y FENG, Y., 2022. China Economic Quarterly International How transportation infrastructure affects firm Productivity? Evidence from China ☆. *China Economic Quarterly International* [en línea], vol. 2, no. 1, pp. 55-69. ISSN 2666-9331. DOI 10.1016/j.ceqi.2022.02.001. Disponible en: <https://doi.org/10.1016/j.ceqi.2022.02.001>.

## ANEXOS

### Anexo 1. Matriz de operacionalización de variables

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Sistema de Gestión de la Calidad basado en la Norma ISO 9001:2008	La adopción de un sistema de gestión de la calidad debe ser una elección estratégica de la empresa. Su	Un sistema de gestión de la calidad permite a las empresas operar de manera consciente de la calidad. Está compuesto por la estructura organizativa, los registros, los procedimientos y los recursos que la empresa utiliza	Evaluación y planificación	<b>Objetivos y estrategias</b> <i>Cronograma de actividades x semestre</i>	Razón

	<p>diseño y ejecución se verán influidos por las exigencias únicas de la empresa, sus objetivos especiales, los servicios prestados, los procedimientos y los trabajadores, así como su tamaño y estructura (Fontalvo et al., 2011).</p>	<p>para alcanzar los objetivos de calidad y cumplir los siguientes requisitos: clientes. La mejora de la calidad es un proceso sistemático cuyo objetivo es eliminar los defectos de los bienes, servicios y procesos. Un proyecto de mejora de la calidad comienza con la identificación de problemas específicos (o áreas de mejora) y el desarrollo de una estrategia. Como cualquier programa, requiere recursos</p>	<p><b>Implantación</b></p>	<p><b>Procedimientos</b></p> $\text{Procedimientos} = \frac{\text{Procedimientos aplicados}}{\text{Procedimientos programados}} \times 100$ <p><b>Registros</b></p> $\text{Registros} = \frac{\# \text{ resultados obtenidos}}{\# \text{ de resultados programados}} \times 100$	
			<p>Control</p>	<p><b>Cumplimiento</b></p> $\text{Cumplimiento} = \frac{\text{Acciones correctivas}}{\text{Acciones correctivas programadas}} \times 100$	<p>Razón</p>

VARIABLES DE ESTUDIO	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	INDICADORES	ESCALA DE MEDICIÓN
Productividad	Se refiere a la capacidad de lograr resultados mediante el uso de determinados recursos. Puede aumentarse mediante la optimización de los resultados y/o la asignación de recursos. La productividad suele definirse como la relación entre el rendimiento y los medios de producción. En consecuencia, el cociente se utiliza para cuantificar el resultado de la asignación de recursos (Gutiérrez Pulido, 2014).	La productividad tiene que ver con el uso sensato de los recursos y se mide en términos de eficacia, eficiencia y efectividad. Por ello, se utilizan hojas de control para evaluar la corrección de los datos una vez obtenidos de esta manera.	Eficiencia	<p><b>Instalación de redes</b></p> $\text{Índice de instalación de redes} = \frac{\text{Longitud de redes instaladas}}{\text{Longitud de redes programadas}} \times 100$	Razón
			Eficacia	<p><b>Pruebas de hermeticidad</b></p> $\text{Índice de pruebas de hermeticidad} = \frac{\# \text{ de pruebas ejecutadas}}{\# \text{ de pruebas programadas}} \times 100$	Razón

## Anexo 2. Validez de instrumento



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE:.....

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
<b>VARIABLE INDEPENDIENTE: Sistema de Gestión de la Calidad basado en la Norma ISO 9001: 2008</b>								
<b>DIMENSIÓN 1: Evaluación y planificación</b>		Si	No	Si	No	Si	No	
1	Cronograma de actividades x semestre	/		/		/		
2	1 Equipo de trabajo x semestre	/		/		/		
<b>DIMENSIÓN 2: Implantación</b>		Si	No	Si	No	Si	No	
3	(Procedimientos Aplicados/ Procedimientos Programados)* 100	/		/		/		
4	# Resultados obtenidos / # de resultados programados)*100	/		/		/		
<b>DIMENSIÓN 3: Control</b>		Si	No	Si	No	Si	No	
5	(Acciones correctivas / Acciones correctivas programadas)*100	/		/		/		

<b>VARIABLE DEPENDIENTE: Productividad en la operación de instalación de la red de gas natural</b>								
<b>DIMENSIÓN 1: Eficiencia</b>		Si	No	Si	No	Si	No	
1	(Tiempo de entrega de Redes Habilitadas x proyecto / Tiempo de entrega de redes programados)*100	/		/		/		
<b>DIMENSIÓN 2: Eficacia</b>		Si	No	Si	No	Si	No	
2	(# Reclamos atendidos / # de reclamos recibidos)*100	/		/		/		



Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. / Mg: ..... *JOSÉ RUIZ RIVERA* .....

DNI: ..... *28600139* .....

Especialidad del validador: ..... *Ing. Geo-INDUSTRIAL* .....

..... *15* ..de *JULIO* .....del 2016

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes

.....  
 Firma del Experto Informante.

Activar Windows

Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. / Mg: Jelvis Quiroz I.

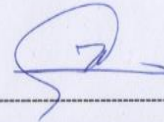
DNI: ..... CEL: 995274243

Especialidad del validador: Dr. Jur.

.....07...de Julio.....del 2016

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes



Firma del Experto Informante.

Activar Windows

Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

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

Apellidos y nombres del juez validador. Dr. / Mg: Jelvis Quiroz I.

DNI: ..... CEL: 995274243

Especialidad del validador: Dr. Jur.

.....07...de Julio.....del 2016

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.  
<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo  
<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes



Firma del Experto Informante.

Activar Windows

### Anexo 3. Instrumentos

Num. ISO	REQUISITO	NA 0%	NO 10%	SI				TOTAL	OBSERVACIONES
				IDEA 25%	DOC UMENTA DO 50%	IMPL EME NTA DO 75%	REGIST ROS DE IMPLE MENTA CIÓN 100%		
<b>CAPÍTULO 4: SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD</b>									
<b>4.1</b>	<b>REQUISITOS GENERALES</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>60%</b>	
4.1	Identifica los procesos necesarios para el sistema de gestión de la calidad y su aplicación a través de la organización		1						
4.1	Cuenta con diagramas que muestren la secuencia e interacción de sus correspondientes procesos		1						Se conoce la secuencia e interacción de los procesos pero no se encuentran plasmados en un diagrama.
4.1	Tiene documentado y definidos los criterios y métodos para asegurar que el control y operación de sus procesos sea eficaz				1				
4.1	Cuenta con un programa que asegure la disponibilidad de recursos e información necesarios para apoyar la operación y el seguimiento de sus procesos						1		
4.1	Tiene documentado el seguimiento, la evaluación y el análisis de sus procesos						1		
4.1	Tiene documentado la forma de llevar a cabo las acciones necesarias para alcanzar los resultados planificados y mejorar continuamente sus procesos						1		
4.1	Se han registrado los controles a los procesos contratados externamente que afectan a la conformidad del producto				1				Se controla debidamente a través de registros todos los procesos subcontratados mas no son auditados.
<b>4.2</b>	<b>REQUISITOS DE LA DOCUMENTACIÓN</b>	<b>0</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>21%</b>	
4.2.1	Declaraciones documentadas de una política y objetivos de calidad		1						
4.2.1	Procedimientos documentados y registros requeridos por esta norma			1					
4.2.1	Cuenta con los documentos, incluidos los registros que la organización determina que son necesarios para asegurarse de la eficaz planificación, operación y control de los procesos				1				
4.2.2	Cuenta con un manual de calidad		1						Solo existen documentos o procedimientos sueltos, no recopilados.
4.2.3	Se tiene un procedimiento documentado para aprobar documentos en cuanto a su adecuación antes de su emisión		1						

Se tiene un procedimiento documentado para revisar y actualizar documentos cuando sea necesario y aprobarlos nuevamente									
Se tiene un procedimiento documentado para asegurarse de que se identifican los cambios y es estado de revisión actual de los documentos									
Se tiene un procedimiento documentado para asegurarse de que las versiones pertinentes de los documentos aplicables se encuentren disponibles en los puntos de uso									
Se tiene un procedimiento documentado para asegurarse de que los documentos permanezcan legibles y fácilmente identificables									
Se tiene un procedimiento documentado para asegurarse de que se identifican los documentos obsoletos, y aplicarles una identificación adecuada en el caso de que se mantengan por cualquier razón									
Se tiene un procedimiento documentado para asegurarse de prevenir el uso no intencionado de documentos obsoletos, y aplicarles una identificación adecuada en el caso de que se mantengan por cualquier razón									
Los registros de calidad permanecen legibles, fácilmente identificables y recuperables									

**CAPÍTULO 5: RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCIÓN**

<b>RESPONSABILIDAD DE LA DIRECCION</b>									
Se ha establecido una política de calidad y se cuentan con objetivos vinculados a dicha política.									
Se ha difundido correctamente la política de calidad									
Se llevan a cabo revisiones del SGC									
La alta dirección de su organización se asegura que los requisitos del cliente se determinen y se cumplan con el propósito de aumentar la satisfacción del cliente									
La alta dirección asegura que la política de la calidad incluye el compromiso de satisfacer los requisitos y de mejorar continuamente la eficacia del SGC									
La alta dirección asegura que la política de la calidad se revisa para conseguir que se mantenga adecuada continuamente									
Los objetivos de calidad se establecen en las funciones y los niveles pertinentes y son medibles y coherentes con la política de calidad									



5.4.2	Se planifican los cambios que pueden afectar la integridad del SGC		1						
5.5.1	Se tienen definidas las responsabilidades de las personas que puedan afectar la calidad según la ISO 9001:2008				1				Existen documentos y registros que definen las responsabilidades de
5.5.1	Se cuenta con un organigrama actualizado						1		
5.5.2	Se ha seleccionado el representante de la dirección		1						
5.5.3	Se han establecido los procesos de comunicación y se han efectuado mejoras de los mismos		1						
5.6	Se han establecido las entradas, los resultados y otras características del proceso de revisión por la dirección		1						

## CAPÍTULO 6: GESTIÓN DE LOS RECURSOS

<b>6.1</b>	<b>PROVISIÓN DE RECURSOS</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>75%</b>	
6.1	Existe una metodología para la asignación sistemática de los recursos					1			
<b>6.2</b>	<b>RECURSOS HUMANOS</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>50%</b>	
6.2.2	Se ha determinado la competencia del personal que realiza trabajos que afectan a la calidad del producto/servicio				1				
6.2.2	Existe una metodología que permita identificar las necesidades de formación y suministrar la misma al personal del SGC				1				
6.2.2	Se mantienen registros que evidencien la educación, formación, habilidades y experiencia				1				
<b>6.3</b>	<b>INFRAESTRUCTURA</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>6</b>	<b>100%</b>	
6.3	Se cuenta con un listado de los equipos con los que cuenta la empresa y que inciden en la conformidad del producto o servicio.						1		
6.3	Los equipos cuentan con la información documentada que describa las especificaciones técnicas del equipo y la codificación						1		
6.3	Se han definido las frecuencias para realizar el mantenimiento preventivo de los equipos.						1		
6.3	Se han definido las actividades y frecuencias para realizar el mantenimiento preventivo a la planta.						1		
6.3	Se informa sobre los planes de mantenimiento definidos al proceso productivo						1		
6.3	Se cumple con los planes de mantenimiento definidos y se conservan registros de los mantenimientos realizados.						1		
<b>6.4</b>	<b>AMBIENTE DE TRABAJO</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>10%</b>	
6.4.	Se han identificado las condiciones del ambiente de trabajo que afectan la conformidad del proceso productivo.		1						

	Se han definido los controles para el ambiente de trabajo que afecta la conformidad del proceso productivo.								
<b>CAPÍTULO 7: REALIZACIÓN DEL PRODUCTO</b>									
	<b>PLANIFICACIÓN DE LA REALIZACIÓN DEL PRODUCTO Y / O SERVICIO</b>								
	Se han determinado los requisitos del producto/servicio.								
	Se tiene documentado las actividades requeridas de verificación, validación, seguimiento, medición, inspección y ensayo/prueba específica para el producto, así como los criterios para la aceptación del mismo.								
	Se tiene documentado el plan de calidad: Descripción de los controles que deben realizarse en cada una de las etapas del proceso. Variable a controlar, especificación, método de control, registro.								
	<b>PROCESOS RELACIONADOS CON EL CLIENTE</b>								
	Cuentan con metodologías para gestionar los pedidos, convenios o intercambios, presentación de ofertas o ventas.								
	Se han establecido los procesos de comunicación con el cliente relacionados con la información sobre el producto.								
	Se han establecido los procesos de comunicación con el cliente durante la elaboración del producto.								
	Se han establecido los procesos de comunicación con el cliente en cuanto a la retroalimentación, incluyendo sus quejas.								
	<b>DISEÑO Y DESARROLLO</b>								
	Existe una metodología que establezca el control que se debe efectuar durante cada una de las etapas del diseño y/o desarrollo del producto								
	Se han definido las responsabilidades y autoridades para el diseño y/o desarrollo del producto								
	Se mantienen registros de los requisitos funcionales y de desempeño, requisitos legales y reglamentarios y cualquier otro requisito esencial para el diseño y/o desarrollo del producto								
	Se documentan y se mantienen registros de los resultados del diseño y/o desarrollo del producto								
	Se cuentan con metodologías y se mantienen registros en cuanto la revisión, verificación, validación y								

7.3.6 7.3.7	control de cambios del diseño y/o desarrollo del producto								
<b>7.4</b>	<b>COMPRAS</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>60%</b>	
7.4.1	Se tiene una metodología para seleccionar, registrar y calificar periódicamente a los proveedores						1		
7.4.1	Se tiene una metodología para realizar el proceso de importaciones				1				
7.4.2	Se tienen datos o información de las materias primas a comprar o servicios a prestarse.				1				Se encuentra documentado en lo que respectan a esta información, pero no se mantiene un
7.4.2	Se lleva un registro adecuado de los requisitos para la aprobación del producto, procedimientos, procesos, equipos, calificación del personal y los requisitos del sistema de gestión de la calidad				1				
7.4.3	Se cuenta con una metodología apropiada para la verificación de los productos comprados (inspecciones)				1				
<b>7.5</b>	<b>PRODUCCIÓN Y / O PRESTACIÓN DEL SERVICIO</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>36%</b>	
7.5.1	Se tiene una descripción completa de los procesos de realización del producto o prestación del servicio						1		
7.5.2	Existen procedimientos registrados para la validación de los procesos de producción o prestación del servicio				1				
7.5.3	Se tiene una metodología que identifique la información de enlace y/o ruta para la trazabilidad del producto		1						
7.5.4	Existe una metodología para el tratamiento del producto suministrado por el cliente para su utilización o incorporación dentro del producto.		1						
7.5.5	Existe una metodología para la preservación del producto durante el proceso interno y la entrega al destino previsto para mantener la conformidad con los requisitos		1						
<b>7.6</b>	<b>CONTROL DE LOS DISPOSITIVOS DE SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>57%</b>	
7.6	Se conocen cuales son los equipos de medición que pueden afectar la calidad del producto o servicio, así como su procedimiento de uso				1				
7.6	Tiene una metodología que describa la gestión metrológica de la empresa				1				Existen metodologías oficiales pero desactualizadas.
7.6	Los equipos de medición cuentan con codificación, ficha técnica y hoja de vida					1			Es un requisito indispensable para la empresa.
7.6	Existe un responsable de la función metrológica de la empresa		1						
7.6	Se conservan los registros de mantenimiento, verificación y calibración de los equipos de medición.						1		

## CAPÍTULO 8: MEDICIÓN, ANÁLISIS Y MEJORA

8.2	SEGUIMIENTO Y MEDICIÓN	0	4	0	2	0	1	34%	
8.2.1	Se realiza seguimiento a la satisfacción del cliente o usuario.						1		La empresa se encuentra muy orientada a la satisfacción del cliente.
8.2.2	Existe un procedimiento para auditorías internas de calidad		1						
8.2.2	Existe un sistema o forma de evaluación y selección de auditores internos de calidad		1						
8.2.2	Se ha elaborado un programa de auditorías internas de calidad		1						
8.2.3	Se tienen definidos indicadores de desperdicios, devoluciones, quejas y reclamos y acciones de mejoramiento				1				
8.2.4	Tienen metodologías para la medición y seguimiento del producto (materias primas, producto en proceso, producto terminado) y de la prestación del servicio		1						
8.2.4	Se llevan registros de las personas que autorizan la liberación del producto al cliente				1				
8.3	CONTROL DEL PRODUCTO Y / O SERVICIO NO CONFORME	0	0	0	0	0	2	100%	
8.3	Se tiene un procedimiento para el control de productos o servicios no conformes.						1		
8.3	Se tienen identificadas las posibles no conformidades relacionadas con los productos o servicios						1		
8.4	ANÁLISIS DE DATOS	0	0	0	0	0	4	100%	
8.4	El análisis de datos se aplica a la satisfacción del cliente.						1		Primordial para la empresa.
8.4	El análisis de datos se aplica a la conformidad del producto o servicio.						1		De la mano con la satisfacción del cliente.
8.4	El análisis de datos se aplica a las características y tendencias de los procesos y los productos o servicios.						1		
8.4	El análisis de datos se aplica a los proveedores.						1		
8.5	MEJORA	0	5	0	0	0	2	28%	
8.5.1	Existe mejora demostrable a través de las auditorías internas		1						
8.5.1	Existe mejora demostrable a través de la política y objetivos de calidad		1						
8.5.1	Existe mejora demostrable a través del análisis de los datos						1		
8.5.1	Existe mejora demostrable a través de las acciones preventivas y correctivas			1					
8.5.1	Existe mejora demostrable a través de la revisión por la dirección		1						
8.5.2 / 8.5.3	Tienen un procedimiento para implementar y verificar la eficacia de las acciones preventivas y correctivas		1						

## FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

EMPRESA PROFESINALES ASOCIADOS  
 AREA CONSTRUCCION  
 RESPONSABLE CARLOS CESAR VALER CARBAJAL

PERIODO: 32 SEMANAS - SEPTIEMBRE 2014 - ABRIL 2015  
 DIRECCION: CHORRILLOS

TURNO:  
 FECHA:  
 HORA:

**ANTES DE LA IMPLEMENTACIÓN**

### VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD EN LA OPERACIÓN DE INSTALACION DE LA RED EXTERNA DE GAS NATURAL

DIMENSIONES	INDICADORES	FORMULAS	RESULTADOS ANTES DE LA APLICACIÓN																																PROMEDIO FINAL	UNIDAD DE MEDIDA	META	OBSERVACIONES
			SETIEMBRE 2014				OCTUBRE 2014				NOVIEMBRE 2014				DICIEMBRE 2014				ENERO 2015				FEBRERO 2015				MARZO 2015				ABRIL 2015							
			Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10	Semana 11	Semana 12	Semana 13	Semana 14	Semana 15	Semana 16	Semana 17	Semana 18	Semana 19	Semana 20	Semana 21	Semana 22	Semana 23	Semana 24	Semana 25	Semana 26	Semana 27	Semana 28	Semana 29	Semana 30	Semana 31	Semana 32				
D1: EFICIENCIA	Instalacion de Redes	IR= $\frac{\text{Longitud de Redes Instaladas}}{\text{Longitud de Redes programadas}} \times 100$	790 de 1250	810 de 1250	815 de 1250	800 de 1250	840 de 1250	850 de 1250	855 de 1250	850 de 1250	830 de 1250	850 de 1250	840 de 1250	800 de 1250	810 de 1250	815 de 1250	820 de 1250	815 de 1250	900 de 1250	870 de 1250	890 de 1250	850 de 1250	920 de 1250	890 de 1250	850 de 1250	870 de 1250	835 de 1250	860 de 1250	870 de 1250	840 de 1250	950 de 1250	890 de 1250	860 de 1250	880 de 1250	68%	%	#	
			63%	65%	65%	64%	67%	68%	68%	66%	68%	67%	64%	65%	65%	66%	65%	72%	70%	71%	68%	74%	71%	68%	70%	67%	69%	70%	67%	76%	71%	69%	70%	95%				
			64%				68%				66%				65%				70%				71%				68%				72%							
D2: EFICACIA	Pruebas de Hermeticidad	PH= $\frac{\# \text{ de pruebas ejecutadas}}{\# \text{ pruebas programadas}} \times 100$	1270 de 2500	1250 de 2500	970 de 2500	1050 de 2500	1150 de 2500	1100 de 2500	1550 de 2500	1450 de 2500	1200 de 2500	1050 de 2500	1390 de 2500	1340 de 2500	1200 de 2500	1120 de 2500	1180 de 2500	1070 de 2500	49%	%	#																	
			51%	50%	39%	42%	46%	44%	62%	58%	48%	42%	56%	54%	48%	45%	47%	43%					100%															
			50%				40%				45%				60%									45%				45%										

## FICHA DE RECOLECCION DE DATOS

EMPRESA: PROFESIONALES ASOCIADOS  
 ÁREA: REDES EXTERNAS  
 RESPONSABLE: CARLOS CESAR VALER CARBAJAL

PERIODO: 32 SEMANAS - SETIEMBRE 2015 - ABRIL 2016  
 DIRECCIÓN: CHORRILLOS

TURNO:  
 FECHA:  
 HORA:

**DESPUÉS DE LA IMPLEMENTACIÓN**

### VARIABLE DEPENDIENTE: PRODUCTIVIDAD EN LA OPERACIÓN DE INSTALACION DE LA RED EXTERNA DE GAS NATURAL

DIMENSIONES	INDICADORES	FORMULAS	RESULTADOS DESPUES DE LA APLICACIÓN																																PROMEDIO FINAL	UNIDAD DE MEDIDA	META	OBSERVACIONES
			SETIEMBRE 2015				OCTUBRE 2015				NOVIEMBRE 2015				DICIEMBRE 2015				ENERO 2016				FEBRERO 2016				MARZO 2016				ABRIL 2016							
			Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6	Semana 7	Semana 8	Semana 9	Semana 10	Semana 11	Semana 12	Semana 13	Semana 14	Semana 15	Semana 16	Semana 17	Semana 18	Semana 19	Semana 20	Semana 21	Semana 22	Semana 23	Semana 24	Semana 25	Semana 26	Semana 27	Semana 28	Semana 29	Semana 30	Semana 31	Semana 32				
D1: EFICIENCIA	Instalación de Redes	IR= $\frac{\text{Longitud de Redes Instaladas}}{\text{Longitud de Redes programadas}} \times 100$	1000 de 1250	1000 de 1250	1010 de 1250	1010 de 1250	1050 de 1250	1040 de 1250	1060 de 1250	1060 de 1250	1110 de 1250	1100 de 1250	1090 de 1250	1105 de 1250	1070 de 1250	1100 de 1250	1050 de 1250	1100 de 1250	1135 de 1250	1125 de 1250	1130 de 1250	1160 de 1250	1150 de 1250	1160 de 1250	1150 de 1250	1135 de 1250	1130 de 1250	1120 de 1250	1135 de 1250	1130 de 1250	1120 de 1250	1140 de 1250	1125 de 1250	87%	%	#		
			80%	80%	81%	81%	84%	83%	85%	85%	89%	88%	87%	88%	86%	88%	84%	88%	90%	91%	90%	90%	93%	92%	93%	92%	91%	90%	90%	91%	90%	88%	89%					90%
			80%				84%				88%				86%				90%				92%				90%				89%							
D2: EFICACIA	Pruebas de Hermeticidad	PH= $\frac{\# \text{ de pruebas ejecutadas}}{\# \text{ pruebas programadas}} \times 100$	2250 de 2500	2270 de 2500	2340 de 2500	2270 de 2500	2315 de 2500	2370 de 2500	2280 de 2500	2290 de 2500	2300 de 2500	2330 de 2500	2360 de 2500	2375 de 2500	2285 de 2500	2295 de 2500	2380 de 2500	2400 de 2500	93%	%	#																	
			90%	91%	94%	91%	93%	95%	91%	92%	92%	93%	94%	95%	91%	92%	95%	96%																				
			90%		92%		94%		91%		93%		95%		92%		96%																					

Anexo 4. Manual de calidad

<b>EMPRESA PA PERU SAC</b>	<b>MC-PA rev 1</b> ED: 1ª
<b>MANUAL DE CALIDAD</b>	
<b>PORTADA Y AVISO</b>	<b>CAPÍTULO N° 000</b>

*COPIA CONTROLADA N°:*

**MANUAL DE LA CALIDAD DE LA  
EMPRESA PROFESIONALES  
ASOCIADOS PERU SAC**

Toda la información recogida en el presente manual tiene carácter "confidencial", comprometiéndose el receptor a impedir su divulgación a terceros, limitándose al uso formal de esta publicación. El receptor reconoce que la divulgación de este manual, en todo o en parte, puede causar pérdidas sustanciales a EMPRESA.

El receptor del presente documento se compromete a no copiarlo ni reproducirlo, por sí mismo o por terceras personas, cualquiera que sea el medio a emplear o el fin a que se destina, sin obtener previamente un permiso por escrito de EMPRESA.

<b>ELABORADO POR:</b>	<b>REVISADO POR:</b>	<b>APROBADO POR:</b>
DIANA CAYO Fecha: 05 de mayo 2015	CESAR PEREA Fecha: 25 de mayo del 2015	ANGELA PERDOMO B. Fecha: 30 de mayo del 2015

Fuente: Empresa

## Anexo 5. Carta de autorización de la empresa

### **CARTA DE AUTORIZACIÓN DE USO DE INFORMACIÓN**

Yo Jimmy Percy Sarango Arana Identificado con DNI N° 42854600, en mi calidad de supervisor de redes externas de la empresa PA PERU SAC, con Ruc N° 20550207011, ubicada en la Ca. Universo N° 297 / LIMA / LIMA / CHORRILLOS.

### **OTORGO AUTORIZACIÓN**

Al Sr. Carlos Cesar Valer Carbajal identificado con DNI N° 41587375, estudiante de la carrera de ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo para que utilice información de la empresa, con la finalidad de que pueda desarrollar su tesis y de esta manera optar al Título profesional.

12 de enero del 2015



**Jimmy P. Sarango Arana**  
Supervisor de Redes Externas  
j.sarango@pa.com.pe



Anexo 6. Información complementaria

DESCRIPCIÓN	ANTES	DESPUÉS
<ul style="list-style-type: none"> <li>Avance estimado de instalación de redes (MLPE)</li> </ul>	27,115 m	35,130 m
<ul style="list-style-type: none"> <li>Incremento del Rendimiento</li> </ul>	58.5%	90%
<ul style="list-style-type: none"> <li>Beneficio de la mejora (anual)</li> </ul>	\$ 6,749,601.375	\$ 9,957,000.000
<ul style="list-style-type: none"> <li>(-) Costo de implementación (anual)</li> </ul>	\$ 40.000	\$ 100.000
<ul style="list-style-type: none"> <li>Ahorro total de la producción de instalación de redes(MLPE) (anual)</li> </ul>	\$ 2,500,000	\$ 6,000,000
<ul style="list-style-type: none"> <li>Beneficio neto de la mejora (anual)</li> </ul>	\$ 3,207,398.625	

