



FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS

IMPLEMENTACION DE LA NORMA ISO 9001:2015 PARA ASEGURAR LA
CALIDAD DE PRODUCTOS DE CONCRETO PREFABRICADO EN UNA FÁBRICA
DEL SECTOR SANEAMIENTO, LIMA 2021 - 2023

Línea de investigación:

Competitividad industrial, diversificación productiva y prospectiva

Tesis para optar el título profesional de Ingeniera Industrial

Autora:

Mostacero Herrera, Vereniz

Asesor:

Alfaro Bernedo, Juan Oswaldo

ORCID: 0000-0002-9803-5986

Jurado:

Batallanos Casas, Williams Hernan

Castro Retes, Augusto Ángel

Bazan Briceño, Jose Luis

Lima - Perú

2024



2. TESIS_VERENIZ MOSTACERO VERENIZ_ Dic2024.pdf

INFORME DE ORIGINALIDAD

28%

INDICE DE SIMILITUD

26%

FUENTES DE INTERNET

13%

PUBLICACIONES

17%

TRABAJOS DEL
ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	4%
2	repositorio.unp.edu.pe Fuente de Internet	3%
3	repositorio.unsa.edu.pe Fuente de Internet	2%
4	repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet	1%
5	repositorio.unapiquitos.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	Submitted to Universidad Privada del Norte Trabajo del estudiante	1%
7	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	cybertesis.unmsm.edu.pe Fuente de Internet	1%
9	www.dspace.uce.edu.ec Fuente de Internet	1%



FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE SISTEMAS

**IMPLEMENTACION DE LA NORMA ISO 9001:2015 PARA ASEGURAR LA
CALIDAD DE PRODUCTOS DE CONCRETO PREFABRICADO EN UNA
FÁBRICA DEL SECTOR SANEAMIENTO, LIMA 2021 - 2023**

Línea de Investigación:

Competitividad Industrial, Diversificación Productiva y Prospectiva

Tesis para optar el Título Profesional de
Ingeniero Industrial

Autora:

Mostacero Herrera, Vereniz

Asesor:

Alfaro Bernedo, Juan Oswaldo

ORCID: 0000-0002-9803-5986

Jurado:

Batallanos Casas, Williams Hernan

Castro Retes, Augusto Ángel

Bazan Briceño, Jose Luis

Lima – Perú

2024

DEDICATORIA

Esta tesis está dedicada a mi madre María Rosa Herrera Correa quien ha sido mi motor y motivo para seguir adelante y quien hizo de SU META, MI META; y que gracias a su sacrificio, esfuerzo y empeño constante logre el objetivo de ser profesional.

A la Familia Figueroa Herrera y Vargas Herrera, quienes han sido parte fundamental e inspiración para alcanzar mis objetivos tanto profesionales como personales.

Y a personas que han sido impulsoras y han brindado su apoyo para cumplir este objetivo.

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradezco infinitamente a Dios, por la vida, por la familia que tengo y por acompañarme en todo momento.

En segundo lugar, a toda mi familia que siempre me ha brindado su apoyo, me ha acompañado y ha sido mi guía en el transcurso de mi vida, así como en la toma de decisiones; y a mis amistades que me han brindado su apoyo incondicionalmente e impulsado al desarrollo de esta Tesis.

¡Gracias infinitas a todos!

ÍNDICE

Resumen.....	x
Abstract.....	xi
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Descripción y formulación del problema.....	2
1.1.1. Descripción del problema	2
1.1.2. Formulación del problema	4
1.1.3. Problemas específicos	4
1.2. Antecedentes	5
1.2.1. Antecedentes nacionales	5
1.2.2. Antecedentes internacionales.....	7
1.3. Objetivos	8
1.3.1. Objetivo General.....	8
1.3.2. Objetivos específicos	8
1.4. Justificación	9
1.5. Hipótesis	10
1.5.1. Hipótesis General.....	10
1.5.2. Hipótesis Específicas	10
II. MARCO TEÓRICO.....	11
2.1. Bases teóricas sobre el tema de investigación	11
2.1.1. Norma ISO 9001:2015	11
2.1.2. Aseguramiento de la calidad de los productos.....	15

2.1.3.	Aseguramiento de la calidad de los productos de concreto prefabricado	18
2.2.	Marco conceptual.....	19
III.	MÉTODO	21
3.1.	Tipo de Investigación.....	21
3.2.	Ámbito temporal y espacial	22
3.2.1.	Ámbito temporal	22
3.2.2.	Ámbito espacial	22
3.3.	Variables	22
3.4.	Población y muestra.....	22
3.4.1.	Población.....	22
3.4.2.	Muestra	23
3.5.	Instrumentos.....	23
3.6.	Procedimientos.....	24
3.7.	Análisis de datos	25
3.7.1.	Prueba de normalidad para determinar tipo de técnica de análisis	25
3.7.2.	Prueba de análisis.....	25
IV.	RESULTADOS.....	27
4.1.	Influencia de la implementación de la norma ISO 9001:2015 en el aseguramiento de la calidad de productos de concreto prefabricado en una fábrica del sector saneamiento Lima, 2021 -2023.....	27
4.1.1.	Contexto de la Organización en el Proceso Aseguramiento de la Calidad.....	28
4.1.2.	Liderazgo en el Proceso de Aseguramiento y Control de la Calidad	33

4.1.3.	Planificación en el Proceso de Aseguramiento de la Calidad.....	36
4.1.4.	Apoyo en el Proceso de Aseguramiento y Control de la Calidad.....	36
4.1.5.	Operación en el Proceso de Aseguramiento y Control de la Calidad	39
4.1.6.	Indicadores de cumplimiento de la implementación ISO 9001:2015	42
4.2.	Influencia de la implementación de la norma ISO 9001:2015 en los productos no conformes de concreto prefabricado en una fábrica del sector saneamiento, Lima 2021 -2023. 42	
4.2.1.	Tapa de Buzón	42
4.2.2.	Caja de Registro para desagüe	44
4.2.3.	Caja Porta Medidor de Agua Potable.....	47
4.3.	Influencia de la implementación de la norma ISO 9001:2015 en las devoluciones por calidad deficiente de productos de concreto prefabricado en una fábrica del sector saneamiento, Lima 2021-2023.	48
4.4.	Comprobación de las hipótesis	50
4.4.1.	Prueba de normalidad de las variables.....	50
4.4.2.	Comprobación de la hipótesis específica 1	52
4.4.3.	Comprobación de la hipótesis específica 2.....	53
4.4.4.	Comprobación de la hipótesis general	54
V.	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	55
VI.	CONCLUSIONES	58
VII.	RECOMENDACIONES.....	60
VIII.	REFERENCIAS.....	61

IX. ANEXOS65

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Características de la muestra.....	23
Tabla 2 Requisitos ISO 9001:2015 implementados en el proceso de aseguramiento de la calidad	27
Tabla 3 Caracterización del Proceso Aseguramiento y Control de la Calidad	29
Tabla 4 Calificación de los riesgos y oportunidades	32
Tabla 5 Estrategias para el tratamiento de riesgos y oportunidades	33
Tabla 6 Roles, responsabilidades y autoridades en el aseguramiento y control de la calidad .	35
Tabla 7 Requisito de apoyo implementados en el proceso de aseguramiento y control de calidad	37
Tabla 8 Plan de calibración de equipos de medición.....	38
Tabla 9 Sistema de documentación para la operación del proceso de aseguramiento y control de calidad	40
Tabla 10 Indicadores de gestión en el proceso de aseguramiento y control de la calidad.....	42
Tabla 11 %PNC de tapa de buzón antes y después de la implementación	43
Tabla 12 %PNC de caja de registro para desagüe antes y después de la implementación	44
Tabla 13 %PNC de caja porta medidor para agua potable antes y después de la implementación	47
Tabla 14 Devoluciones por calidad de los productos tapa de buzón y caja porta medidor	49
Tabla 15 Devoluciones por calidad de los productos caja de registro para desagüe	49
Tabla 16 Prueba de normalidad de las variables de la investigación.....	51
Tabla 17 Prueba t-student para la variable %PNC.....	52
Tabla 18 Prueba U Mann Whitney - Wilcoxon para la variable devoluciones por calidad.....	54

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 Representación esquemática de un proceso	14
Figura 2 Ciclo PHVA aplicado a los requisitos ISO 9001:2015	15
Figura 3 Mapa de procesos de la Organización	28
Figura 4 Matriz de evaluación del riesgo.....	30
Figura 5 Matriz de probabilidad	30
Figura 6 Matriz de impacto.....	31
Figura 7 Matriz de evaluación de oportunidades	31
Figura 8 Estructura organizacional de la empresa	34
Figura 9 %PNC tapa de buzón antes y después de la implementación	43
Figura 10 %PNC base de caja de registro antes y después de la implementación	45
Figura 11 %PNC intermedio de caja de registro antes y después de la implementación	45
Figura 12 %PNC marco de caja de registro antes y después de la implementación	46
Figura 13 %PNC tapa de caja de registro antes y después de la implementación.....	47
Figura 14 %PNC tapa de caja porta medidor antes y después de la implementación	48
Figura 15 Devoluciones por calidad	50

Resumen

La investigación determinó la influencia de la implementación de la norma ISO 9001:2015 en la calidad de productos de concreto prefabricado en una fábrica del sector saneamiento en Lima, entre 2021 y 2023. Se utilizó una metodología cuantitativa con diseño pre-experimental de pretest y postest. La recolección de datos se centró en el proceso de aseguramiento de la calidad, considerado relevante por la organización. La variable independiente mostró mejoras en los indicadores de gestión relacionados con requisitos del contexto de la organización, liderazgo, planificación, apoyo y operación, alcanzando cumplimientos del 62% al 100% en documentación, procedimientos, capacitaciones y planes de gestión de calidad, comparado con la situación inicial. Sobre la variable dependiente, se observó una disminución significativa del porcentaje de productos no conformes (PNC) tras la implementación de la norma. Por ejemplo, las tapas de buzón redujeron su PNC anual de 3.4% a 0.8%, las bases de caja de registro de 2.3% a 0.5%, los intermedios de caja de 2.9% a 0.5%, los marcos de 2.8% a 0.75% y las tapas de caja de registro de 3.0% a 0.8%. Las cajas porta medidor para agua potable redujeron su PNC anual de 3.1% a 0.8%. A nivel descriptivo, las devoluciones por calidad también disminuyeron, aunque no significativamente a nivel inferencial. Las diferencias en los %PNC entre 2023 y 2021 fueron estadísticamente significativas al 95% de confianza, concluyendo que la implementación de ISO 9001:2015 influye significativamente en el aseguramiento de la calidad de los productos de concreto prefabricado para saneamiento en Lima.

Palabras claves: ISO 9001:2015, aseguramiento de la calidad, productos no conformes.

Abstract

The research determined the influence of the implementation of the ISO 9001:2015 standard on the quality of precast concrete products in a factory in the sanitation sector in Lima, between 2021 and 2023. A quantitative methodology with a pre-experimental pretest and posttest design was used. Data collection focused on the quality assurance process, considered relevant by the organization. The independent variable showed improvements in management indicators related to requirements of the organization's context, leadership, planning, support and operation, reaching compliance from 62% to 100% in documentation, procedures, training and quality management plans, compared to the initial situation. Regarding the dependent variable, a significant decrease in the percentage of non-compliant products (PNC) was observed after the implementation of the standard. For example, mailbox covers reduced their annual PNC from 3.4% to 0.8%, register box bases from 2.3% to 0.5%, box intermediates from 2.9% to 0.5%, frames from 2.8% to 0.75% and cash register caps from 3.0% to 0.8%. The meter holder boxes for drinking water reduced their annual PNC from 3.1% to 0.8%. At a descriptive level, returns for quality also decreased, although not significantly at an inferential level. The differences in the %PNC between 2023 and 2021 were statistically significant at 95% confidence, concluding that the implementation of ISO 9001:2015 significantly influences the quality assurance of precast concrete products for sanitation in Lima.

Keywords: ISO 9001:2015, quality assurance, non-compliant products.

I. INTRODUCCIÓN

En un mercado globalizado como en el que actualmente vivimos, es necesario que las organizaciones busquen ser más eficientes y competitivas a través de la mejora tanto de sus procesos administrativos como operativos, o también a través de la diferenciación en la calidad de sus productos y/o servicios. Hoy en día el crecimiento del sector industrial en el Perú es notable, es por esto que las empresas de este sector se enfrentan a la dificultad y reto que representa la competencia que ha ido en aumento, por ello, se hace necesario la incorporación de altos estándares de calidad, para lograr posicionarse en el mercado y fidelizar a sus clientes. Esto implica, que las organizaciones cuenten con un sistema de gestión de calidad en donde se diseñen y controlen sus procesos adecuadamente, con la finalidad de garantizar la calidad del producto ofrecido y la satisfacción del cliente final, la cual se constituye como la meta central de un Sistema de Gestión de Calidad.

Por este motivo, el propósito de la presente investigación consistió en realizar un análisis profundo que permita comprender el impacto de la norma ISO 9001:2015 en la mejora del aseguramiento de la calidad de los productos de concreto prefabricado en una fábrica del sector saneamiento en Lima, con el fin de proporcionar información valiosa para la toma de decisiones y la mejora continua de los procesos de calidad en la empresa, abordando, primeramente, el área de aseguramiento de la calidad en una empresa del sector industrial que fabrica elementos de concreto. Para ello, el trabajo contempló el desarrollo de 5 capítulos claves: el capítulo I, donde se aborda la realidad problemática, la formulación del problema, objetivos e hipótesis, así como la justificación de la investigación; el capítulo II, en el cual se describen las bases teóricas que sustentan el tema del estudio; el capítulo III, donde se explica la metodología aplicada, capítulo IV, donde se presentan e interpretan los resultados principales del estudio y un capítulo V, donde se hace una discusión contrastante los resultados obtenidos contra los reportados en la teoría.

1.1. Descripción y formulación del problema

1.1.1. Descripción del problema

En la actualidad, las empresas que buscan mantenerse en el mercado deben garantizar una buena productividad y calidad en todos los procesos, siendo este último un factor imperativo debido a la creciente competitividad que impone el mundo globalizado (Esqueda et al., 2020). Pues, se ha visto que una inadecuada o falta de estandarización en los procesos en cuanto aspectos de calidad, particularmente en etapas de manufactura, aumenta los desperdicios como el re-trabajo de piezas o productos, estancamiento productivo y hasta paradas en las líneas; esto también acarrea que existan rechazos por parte del cliente debido a productos defectuosos, lo que a su vez genera costos extras para la organización atribuidos a la logística inversa, re-procesos o mermas de productos no conformes (Esqueda et al., 2020).

Debido a ello, un amplio rango de compañías de diversos sectores económicos a nivel mundial, han adoptado como practica estándar los sistemas de calidad, desde pequeñas empresas manufactureras hasta industrias constructoras de macro infraestructuras físicas (Chacón y Rugel, 2018). Uno de estos sistemas ha sido el estándar internacional de la norma ISO 9001, la cual establece los requisitos de un sistema de gestión de la calidad, que además, es el único certificable de la familia ISO 9000 (Cruz et al., 2017).

Un sistema de calidad basado en la ISO 9001, provee una base sólida para la creación de un programa de gestión total de la calidad (TQM, por sus siglas en inglés), lo cual facilita el camino hacia la mejora continua (Cruz et al., 2017). El estándar ISO 9001 ha adquirido gran relevancia a nivel mundial, siendo cada vez más empresas certificadas en calidad basado en este; es así que para el año 2017, se lograron 1,5 millones de organizaciones certificadas en un total de 189 países, donde china, Italia, Alemania, Japón, India, España, Estados Unidos, Francia y Australia dominan las primeras 10 posiciones, destacando que estos países son los que abarcan competitivamente la mayor parte del mercado global (Aenor, 2018; Chacón y

Rugel, 2018). Así mismo, para el año 2021, se registró un aumento del 17.56% de las certificaciones ISO 9001 a nivel mundial, en comparación con el año 2020 (Organización Internacional de Normalización [ISO], 2023). A nivel de América Latina, según Global STD Certification (2022), Brasil, Colombia, México y Argentina ocuparon los primeros lugares en el año 2021, quedando Perú por debajo con tan solo un 0.16% de las certificaciones a nivel mundial.

En el Perú, la economía ha mantenido un crecimiento sostenido en los últimos años donde ha predominado el trabajo informal, a decir, 72.6% contra un 27.4% formalizado, según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI, 2019), lo que ha ocasionado el ingreso de productos de baja calidad al mercado nacional. Es que, para el año 2017, solo 1% del total de las empresas formales contaban con sistemas de gestión de la calidad según informe del Instituto Nacional de la Calidad (INACAL, 2017), lo que evidencia un gran brecha por acortar en el camino hacia la competitividad.

Dentro de este panorama se encuentra una empresa de fabricación de productos para la construcción, objeto del presente estudio, la cual se dedica a producir y comercializar productos de concreto prefabricado en el sector de saneamiento (redes de desagüe, agua potable, así como redes de alcantarillado), cuyas actividades iniciaron en el año 2008. Desafortunadamente la empresa no posee métodos, protocolos y procedimientos establecidos que garanticen la calidad del producto, desde que se recibe la solicitud del cliente hasta la entrega del producto finalizado.

Así mismo, el proceso de fabricación solo se enfoca en obtener los productos terminados sin considerar los requisitos de calidad de las normas técnicas peruanas (NTP), cumpliendo solo con la recepción de los insumos y la obtención de un producto final que luego sería despachado al cliente lo que, en consecuencia, genera gran número de productos

defectuosos que eran devueltos por concepto de calidad, representando el 50% de las devoluciones totales.

Las causas de estos problemas se centran en una serie de deficiencias organizativas y operativas, que incluyen la falta de concienciación sobre la cultura de calidad entre el personal, la falta de claridad en los roles y responsabilidades, deficiencias en la planificación y control de las operaciones, fallos en la comunicación interdepartamental, ausencia de procedimientos definidos, problemas recurrentes de mantenimiento correctivo que interrumpen la producción, desorden en el área de trabajo y una gestión no óptima de los recursos disponibles.

Estos aspectos han provocado retrasos en el proceso de producción, incremento de gastos operativos, desconfianza de los clientes en la calidad del producto ofrecido; por lo tanto, genera un efecto negativo en la imagen corporativa que conlleva a pérdidas económicas, poniendo en riesgo la continuidad de la empresa en el mercado. Es por ello que, la presente investigación se enfoca en evaluar en qué medida la implementación de la norma ISO 9001:2015 influye en el aseguramiento de la calidad de los productos fabricados en la empresa en cuestión, enfocándose primordialmente en la cantidad de productos no conformes y devoluciones por problemas de calidad en dicha fábrica.

1.1.2. Formulación del problema

¿En qué medida influye la implementación de la norma ISO 9001:2015 en el aseguramiento de la calidad de productos de concreto prefabricado en una fábrica del sector saneamiento Lima, 2021 -2023?

1.1.3. Problemas específicos

¿En qué medida influye la implementación de la norma ISO 9001:2015 en los productos no conformes de concreto prefabricado en una fábrica del sector saneamiento, Lima 2021 - 2023?

¿En qué medida influye la implementación de la norma ISO 9001:2015 en las devoluciones por calidad deficiente en los productos de concreto prefabricado en una fábrica del sector saneamiento, Lima 2021-2023?

1.2. Antecedentes

1.2.1. Antecedentes nacionales

Gómez (2023) desarrolló e implementó un sistema de gestión de calidad basado en la norma ISO 9001: 2015 en una empresa dedicada a la fabricación de estructuras metálicas para optimizar su proceso de producción. El objetivo principal consistió en comprobar que al implementar un SGC basado en la Norma (ISO 9001, 2015) se pueda optimizar el proceso de producción de estructuras metálicas. La metodología tuvo un enfoque cuantitativo, diseño cuasi experimental pretest – post test y nivel explicativo. En términos generales, se realizó un diagnóstico en los costos, tiempos y calidad de la fabricación de las estructuras; luego se diseñó e implementó el sistema de gestión de la calidad ISO 9001:2015; por último, se recolectó información luego de la implementación, donde se efectuó un análisis estadístico para comprobar el efecto. Los resultados mostraron una reducción de fabricación inicial de 9.46%, reducción de costos de re-procesos en 94.62%, costos de fabricación total de 10.92% y reducción de los tiempos totales en 30.58%. Se concluye que, la implementación del SGC ISO 9001:2015 optimizó el proceso de producción de estructuras metálicas.

Baldeón y Gallegos (2021) efectuó una investigación donde implementó un sistema de aseguramiento de la calidad para la reducción de costos de no calidad en la línea de cartón plástico de una empresa de fabricación de plásticos. Abordó una metodología con enfoque cuantitativo, diseño cuasi-experimental con alcance explicativo. Como parte de la implementación, se apoyaron en las herramientas Kaizen, Poka Yoke y programas de capacitación, también se contemplaron programas de inspecciones de calidad y gestión de documentación. Como resultados obtuvo una disminución de las no conformidades de 9.88%

a 2.19%, se redujeron las incidencias de despacho de 4.92% a 2.32%, la cantidad de incidencias de operadores se redujo de 3.80 a 1.60, lo que representa una disminución de productos afectados de 750 a 300. Además, el análisis estadístico mostró que las diferencias entre los indicadores antes y después de la implementación fueron estadísticamente significativas, por lo que se concluye que la implementación de un sistema de aseguramiento de la calidad reduce los costos de no calidad en la línea de cartón plástico de la empresa de estudio.

Arista y González (2018) realizaron un estudio donde efectuaron la implementación del sistema de gestión de calidad basada en la norma ISO 9001:2015 para aumentar la productividad en la empresa Inversiones y Servicios Generales Jared S.R.L. – Chimbote, 2018. La metodología tuvo un enfoque cuantitativo con diseño experimental. Para la recolección de datos, emplearon fichas de observación, diagramas de flujos, análisis de causa raíz, diagramas de redes, listas de cotejo. Como resultados, se obtuvo un incremento en la productividad económica en 29.87% y una reducción en rechazo de productos defectuosos a 0.12%. Se concluye que la implementación del sistema de gestión de la calidad basado en la norma ISO 9001:2015 redujo la cantidad de productos defectuosos y así mismo aumento la productividad económica de la empresa.

Huamanchay (2018) llevó a cabo un estudio que trató de la implementación de un sistema de gestión de calidad basado en la Norma ISO 9001:2015 en una empresa de fabricación de productos de higiene doméstica. El método de la investigación fue descriptivo – transversal prospectivo. Se basó en el análisis de la situación actual de la empresa, el rediseño de procesos y en la elaboración y actualización de la información documentada para gestionar los recursos, operaciones, planificación, control y provisión del servicio, evaluación del desempeño con el seguimiento y medición del sistema dentro de un proceso de mejora continua. Los resultados luego de la implementación evidenciaron una mejora en las no conformidades pendientes de 60% a 80%, un índice de mejora de 70% a 80%, ejecución de

operaciones de 90% a 97%, rechazo de productos menor a 1%, entre otros indicadores de diferentes áreas. Se concluye que luego de 6 meses de implementado el sistema de calidad basado en ISO 9001:2015, se evidenció la mejora en los procesos de la empresa de estudio.

Paredes (2019) realizó una investigación con el objetivo de implementar procesos de aseguramiento de la calidad para reducir los productos no conformes en una empresa de elaboración de bebidas no alcohólicas. La metodología abordó un enfoque cuantitativo, diseño experimental de alcance explicativo. Para el desarrollo se seleccionó y caracterizó el problema por medio de un proceso de análisis jerárquico y un diagrama de actividades del proceso (DAP), luego se identificaron las causas donde se determinaron las más importantes con un diagrama de Ishikawa, de acuerdo a ello se estableció un plan de acción y posteriormente se ejecutó. Los resultados mostraron una reducción de 22.9% en los productos no conformes (PNC); por lo que se concluyó que la implementación de procesos de aseguramiento de la calidad contribuye a la reducción de PNC.

1.2.2. Antecedentes internacionales

Fariño y Ponce (2021) llevaron cabo el diseño e implementación de un sistema de gestión de calidad basado en la ISO 9001:2015 en una empresa textil del cantón Durán. La metodología se basó en el análisis cuantitativo, documental y alcance descriptivo; donde se aplicaron herramientas de calidad para análisis de causas, lista de cotejos, entrevistas y fichas de datos. Los resultados de la aplicación del sistema de calidad basado en ISO 9001:2015, mejoraron las devoluciones en un periodo de 2 meses, disminuyendo un 97.36%, además, se obtuvo una eficiente de 96% siendo mucho mayor a años anteriores. Se concluye que la aplicación de un sistema de calidad alineado a la política de calidad y objetivos de la empresa mejora los indicadores de calidad y permite fomentar en enfoque de mejora continua.

Arteaga (2020) desarrolló un diseño de un modelo de sistema de gestión de calidad basado en la norma ISO 9001:2015 para la empresa VIBROPOSTE CÍA. LTDA la cual se

dedica a la fabricación y comercialización de postes de concreto armado. La metodología fue mixta cuyo desarrollo se realizó empleando análisis documental, listas de cotejo y entrevistas. Partió de un diagnóstico inicial en cuanto a los aspectos de la ISO 9001:2015. Luego se realizó el diseño del sistema de calidad y un plan de implementación con indicadores de seguimiento. En cuanto al cumplimiento inicial de requisitos de la ISO 9001:2015, se encontró un 29% de cumplimiento.

Traspalacios (2018) llevó a cabo la implementación del sistema de gestión de la calidad basado en los requisitos de la norma NTC-ISO 9001:2015 para la empresa Soluciones Omega S.A. en Mosquera, Cundinamarca. La metodología partió de un diagnóstico inicial sobre los aspectos de la norma, luego se realizó un análisis PESTEL y FODA, por último, se diseñó un programa de implementación. Los resultados mostraron un cumplimiento o eficacia de implementación de los requisitos ISO 9001:2015 de 87% en contraste con el diagnóstico inicial que fue 37%. Además, se determinó que la implementación trae beneficios económicos para la empresa con un ahorro de 6.413.445 millones de pesos anuales.

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo General

Determinar en qué medida influye la implementación de la norma ISO 9001:2015 en el aseguramiento de la calidad de productos de concreto prefabricado en una fábrica del sector saneamiento Lima, 2021 -2023.

1.3.2. Objetivos específicos

Determinar en qué medida influye la implementación de la norma ISO 9001:2015 en los productos no conformes de concreto prefabricado en una fábrica del sector saneamiento, Lima 2021 -2023.

Determinar en qué medida influye la implementación de la norma ISO 9001:2015 en las devoluciones por calidad deficiente en los productos de concreto prefabricado en una fábrica del sector saneamiento, Lima 2021-2023.

1.4. Justificación

La investigación adquiere una **justificación teórica**, ya que implementar requisitos de la norma ISO:2015 para asegurar la calidad de los productos en un proceso de elaboración de productos prefabricados de concreto, aportará fundamentos teóricos para abordar problemas de calidad relacionados a no conformidades, devoluciones de clientes que generen insatisfacción, desviaciones en los procesos de fabricación en un rubro particular, donde se podrá demostrar los beneficios de implementar este tipo de sistemas estandarizados y mantenerlos en el tiempo.

Por otro lado, la investigación cuenta con **justificación por conveniencia**, puesto que la implementación de la norma ISO 9001:2015 como parte del aseguramiento y control de la calidad en todas las etapas de la fabricación de los productos de concreto, dará lugar a mejorar los indicadores del área, buscando reducir costos asociados a reprocesos y devoluciones, dejando un precedente en la empresa de estandarización para que se promueva la mejora continua; de esta manera, el estudio adquiere una importancia práctica al traer beneficios para la empresa en cuestión.

También tiene **justificación metodológica**, al crearse y validarse instrumentos y métodos para la recolección y análisis de datos sobre aspectos e indicadores de calidad en el particular rubro del estudio, considerando los procedimientos sistemáticos de la metodología de la investigación científica; de esta manera, pueden replicarse en futuras investigaciones o empresas similares.

Por su parte, la **justificación técnica** de la investigación radica en el enfoque sistemático y estructurado que proporciona la implementación de la norma ISO 9001:2015, lo que permitirá a la empresa mejorar sus procesos, tomar decisiones más informadas, establecer

prácticas documentadas, y alinearse con estándares reconocidos internacionalmente para asegurar y mantener altos niveles de calidad en la producción de concreto prefabricado.

En cuanto a la justificación económica de la investigación, esta se basa en la expectativa de reducir costos asociados a los productos no conformes y devoluciones, además de optimizar la eficiencia operativa, mejorar la satisfacción del cliente para fomentar la lealtad, acceder a nuevos mercados, fortalecer la reputación empresarial y elevar la competitividad. Esta iniciativa se presenta como una inversión estratégica que tiene como objetivo asegurar no solo la calidad de los productos, sino también lograr ahorros a largo plazo y aumentar los ingresos a través de la mejora constante y el cumplimiento de estándares internacionales reconocidos.

1.5. Hipótesis

1.5.1. Hipótesis General

La implementación de la norma ISO 9001:2015 influye significativamente en el aseguramiento de la calidad de los productos de concreto prefabricado en una fábrica del sector saneamiento Lima 2021- 2023.

1.5.2. Hipótesis Específicas

La implementación de la norma ISO 9001:2015 influye significativamente en los productos no conformes de concreto prefabricado en una fábrica del sector saneamiento Lima, 2021-2023.

La implementación de la norma ISO 9001:2015 influye significativamente en las devoluciones por calidad deficiente en los productos de concreto prefabricado en una fábrica del sector saneamiento Lima, 2021 -2023.

II. MARCO TEÓRICO

2.1. Bases teóricas sobre el tema de investigación

2.1.1. Norma ISO 9001:2015

La norma ISO 9001:2015, comprende los requisitos para los sistemas de gestión de la calidad que debe cumplir una organización para que pueda demostrar su capacidad para proporcionar productos y/o servicios que satisfagan las necesidades y expectativas de todas las partes interesadas (Sánchez, 2017). Como tal, constituye un estándar internacional de calidad desarrollado por la Organización Internacional para la Estandarización (ISO por sus siglas en inglés), de aplicación voluntaria que determina los requisitos para desarrollar un sistema de gestión de calidad con un enfoque a procesos en una empresa. Con su implementación las empresas pueden garantizar su capacidad de brindar productos y servicios de calidad y así aumentar la satisfacción de los clientes (ISO, 2015).

La estructura de la norma ISO 9001:2015 consta de 10 capítulos, los tres primeros son requisitos de carácter introductorio (alcance de la norma, referencias normativas y terminología), los siguientes capítulos (4-10) son requisitos implementables, es decir, están dirigidos a la implementación de un sistema de gestión de calidad. A continuación se detallan estos 7 capítulos (ISO, 2015):

- (4) Contexto de la organización. Contempla la determinación de las cuestiones internas y externas, las partes interesadas y requisitos de estas, el alcance del sistema de gestión de la calidad y sus procesos.
- (5) Liderazgo. Comprende la definición de roles, responsabilidades y autoridades en la organización que respalden y garanticen los resultados del sistema de gestión de calidad.

- (6) Planificación. Comprende los requisitos a cumplir respecto a la definición de las acciones para abordar riesgos y oportunidades, los objetivos de la calidad y la planificación para lograrlos y la planificación de los cambios.
- (7) Apoyo. Incluye los criterios que debe la organización determinar y proporcionar en cuanto a los recursos necesarios para el establecimiento, implementación, mantenimiento y mejora continua del SGC, los cuales deben incluir personas, infraestructura, ambiente para la operación de los procesos, los recursos de seguimiento y medición y los conocimientos de la organización; este numeral también incluye la determinación y aseguramiento de la competencia, la toma de conciencia, la comunicación, la creación y control de la información documentada.
- (8) Operación. Considera las acciones para la planificación, implementación y control de los procesos para la provisión de productos y servicios, a través de la planificación y control operacional, de la comunicación, determinación y revisión de los requisitos para los productos y servicios, el diseño y desarrollo de los productos y servicios, el control de los procesos, productos y servicios suministrados externamente, la producción y la provisión del servicio, la liberación de los productos y servicios y el control de las salidas no conformes.
- (9) Evaluación del desempeño. Incluye los criterios para realizar seguimiento, medición, análisis y evaluación al SGC, a sus procesos, productos y servicios, de igual forma señala la determinación del proceso de auditoría interna y de revisión por la dirección.
- (10) Mejora. Se enfoca en que la organización determine y escoja las oportunidades de mejora e implemente cualquier acción necesaria para cumplir los requisitos del cliente y aumentar la satisfacción del cliente, a través de la determinación de acciones de corrección y la identificación de No conformidades y acciones correctivas, así como la

mejora continua de la conveniencia, adecuación y eficacia del sistema de gestión de la calidad.

La norma ISO 9001:2015 se basa en **7 principios de gestión de la calidad**, los cuales son definidos por la ISO (2015), de la siguiente manera:

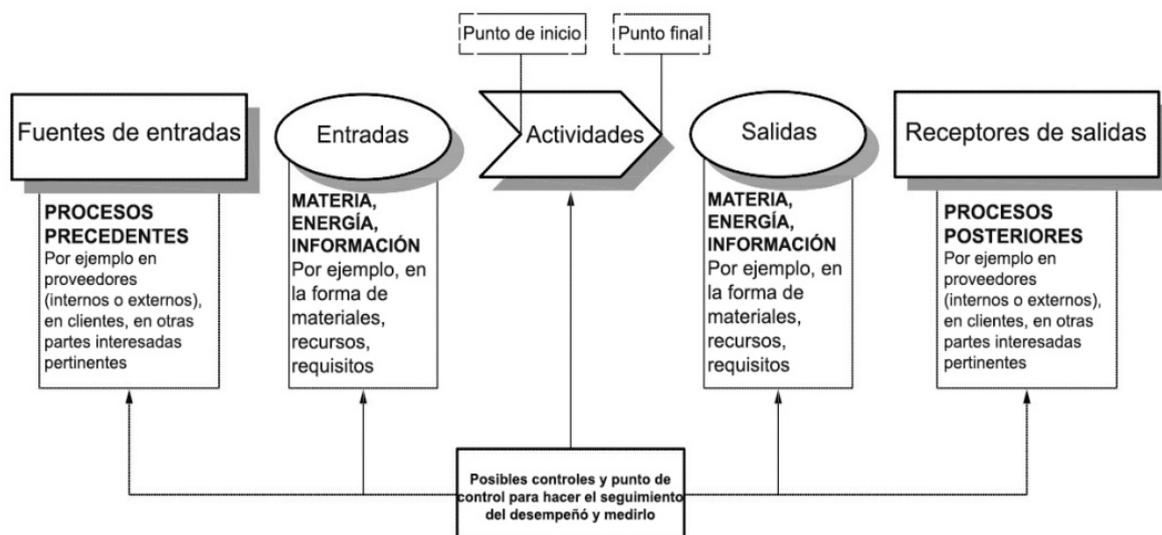
- **Enfoque al cliente.** Se centra en cumplir los requisitos del cliente y en lo posible, superar sus expectativas, para lo cual indica lo importante de atraer y mantener la fidelidad del cliente, comprendiendo sus necesidades actuales y futuras.
- **Liderazgo.** Establece la importancia del compromiso de los líderes en establecer el propósito y directrices en todas las unidades, creando condiciones para que las personas se involucren en la consecución de los objetivos de calidad.
- **Compromiso de las personas.** Hace mención que las personas formadas, competentes y comprometidas en toda la organización, son fundamentales para expandir la capacidad de la organización para generar y crear valor.
- **Enfoque de procesos.** Se menciona que, se logran resultados coherentes y previsibles de manera más eficaz y eficiente al entenderse y gestionarse las actividades como procesos interrelacionados que funcionan como un sistema lógico.
- **Mejora.** Se considera como fundamental para que la organización mantenga los niveles de desempeño logrado, reaccione a los cambios internos y externos y a la creación de nuevas oportunidades.
- **Toma de decisiones basada en evidencia.** La toma de decisiones basadas en el análisis y evaluación rigurosa de datos obtenidos en campo de fuentes fiables y comprobables, poseen mayor probabilidad de generar resultados esperados. Las evidencias de los hechos orientan una mayor objetividad y seguridad en la toma de decisiones.

- Gestión de las relaciones. Es importante que la organización gestione las relaciones con las partes interesadas (proveedores, clientes internos, clientes externos, etc.) que permita optimizar su desempeño, dado que este último es influenciado por ellas.

La norma ISO 9001:2015 propone la filosofía PHVA para lograr gestionar los procesos y el sistema en conjunto. En la figura 1, se muestra la esquematización de los elementos de un proceso según la ISO (2015):

Figura 1

Representación esquemática de un proceso



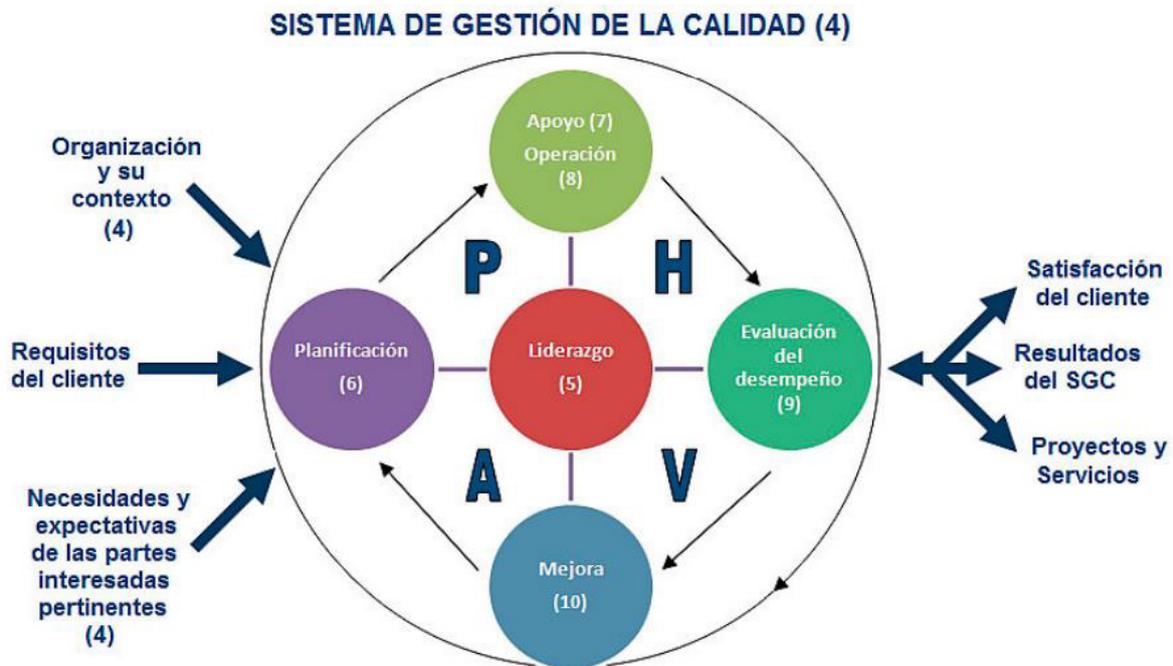
Nota. Tomado de ISO (2015).

El ciclo PHVA o de Deming, es un método de administración de tipo iterativo, compuesto por cuatro fases que son planificar, hacer, verificar y actuar, utilizado comúnmente en los negocios para el control y mejora continua de los procesos y productos, que fue popularizado por Edward Deming, quien es considerado el padre del control de calidad moderno. Está basado en el método científico, siguiendo los procesos de crear una hipótesis, experimentar y evaluar los resultados, lo cual permite a su vez formular nuevas hipótesis y nuevos experimentos, constituyendo así un ciclo de mejora continua y es la filosofía utilizada

en la normativa ISO 9001:2015 (Carro y González, 2015). En la figura 2, se esquematiza el ciclo PHVA aplicado a los requisitos de la norma ISO 9001:2015.

Figura 2

Ciclo PHVA aplicado a los requisitos ISO 9001:2015



Nota. Tomado y adaptado de ISO (2015).

2.1.2. Aseguramiento de la calidad de los productos

De acuerdo con Cuatrecasas y González (2017) el **aseguramiento de la calidad** de los productos se trata de lograr que los productos alcancen el nivel adecuado de calidad la primera vez y, para lograrlo, se deben ejecutar, gestionar y monitorear los procesos de principio a fin.

Para la ISO (2015) el **aseguramiento de la calidad** de los productos se refiere a las actividades planificadas y sistemáticas que se llevan a cabo en una empresa para proporcionar confianza en que un producto cumplirá con los requisitos de calidad especificados.

Sánchez (2017) señala que el **aseguramiento interno de la calidad** se refiere a las exigencias de los productos fabricados normalmente, a los objetivos comerciales y de las políticas de calidad. Surgía de la organización establecida y de la aplicación eficaz de las

disposiciones previstas, cuyo control se realiza mediante auditorías internas. Por su parte, el aseguramiento externo de la calidad se refiere a las exigencias de los clientes, implica la aptitud o capacidad de la empresa para proveer productos con una calidad exigida, su control se realiza mediante auditorías externas.

Nava (2006) menciona que el **aseguramiento de la calidad** implica la documentación de toda acción con procedimientos e instructivos técnicos, revisados mediante auditorías, orientado a garantizar la calidad. Además, indica que existen 5 factores relacionados entre sí, para lograr objetivo común en el aseguramiento de la calidad, estos son:

- Control total de la calidad. Contempla la gestión de la calidad en todas las partes de la organización y no solo la de producción.
- Calidad en el diseño. El diseño debe garantizar la función del producto en el tiempo de vida útil establecido.
- Prevención de los errores. Se centra en invertir en la prevención de errores, lo cual genera menos costo que la corrección de los mismos.
- Estandarización de productos y procesos. La estandarización reduce los defectos de manera considerable.
- Compromiso de los trabajadores. Trabajadores motivados y capacitados en la ejecución de sus funciones, reduce la presencia de errores en la producción.

De acuerdo con Cuatrecasas y González (2017) los **objetivos del aseguramiento de la calidad** son los siguientes:

- Alcanzar, mantener y buscar la mejora continua de los productos o servicios para asegurarnos de que cumplan con los requisitos de calidad.
- Mejorar la calidad de sus propias operaciones, con el fin de satisfacer constantemente las necesidades de los clientes y de las demás partes interesadas.

- Confiar en la dirección y en los empleados en que se alcanzan y sostienen los requisitos de calidad establecidos.
- Garantizar a las partes involucradas que se cumple con los requisitos de la calidad en los productos o servicios proporcionados.

2.1.2.1. Cumplimiento de especificaciones técnicas. Capacidad de un producto o servicio para cumplir con los requisitos técnicos establecidos por el cliente o las normas y regulaciones aplicables. Esto quiere decir que, el producto o servicio debe cumplir con los requisitos técnicos en términos de calidad, rendimiento, seguridad, fiabilidad, durabilidad, entre otros. El cumplimiento de las especificaciones técnicas es un requisito importante para garantizar la satisfacción del cliente y la calidad del producto o servicio (Cuatrecasas y González, 2017).

2.1.2.2. Producto no conforme. De acuerdo con la ISO (2015), un producto no conforme es aquel que no cumple con los requisitos especificados por la organización o con los requisitos legales y reglamentarios aplicables, entendido también, como la consecuencia de un proceso que no cumple los requisitos determinados, que por lo general se encuentra presente en la especificación del producto.

La empresa debe controlar las salidas no conformes para prevenir su uso o entrega no intencionada, y debe tomar las acciones adecuadas basándose en la naturaleza de la no conformidad y en su efecto sobre la conformidad de los productos y servicios. Las salidas no conformes deben ser tratadas para prevenir que ocurran en el futuro, según lo siguiente:

- a) Corrección
- b) separación, contención, devolución o suspensión de provisión de productos y servicios.
- c) información al cliente
- d) obtención de autorización para su aceptación bajo concesión.

2.1.2.3. Devoluciones de productos. La devolución es el proceso de devolver un producto comprado a un proveedor o fabricante al presentarse problemas con el mismo, como pueden ser defectos de fabricación, daños durante el envío o la falta de satisfacción del cliente con el producto. Estas devoluciones suelen ser muy costosas para las organizaciones debido a los costos asociados con el proceso de las devoluciones, la reparación o reemplazo de los productos y la pérdida de ingresos por ventas no concretadas (**Escalante y González, 2016**).

2.1.3. Aseguramiento de la calidad de los productos de concreto prefabricado

2.1.3.1. Normas y estándares. El aseguramiento de la calidad de los productos de concreto prefabricado para el sector de saneamiento, que elabora la empresa de estudio, se apoya en las siguientes normas:

- NTP-334.081:2018 - Cajas porta medidor de agua potable y de registro de desagüe.
- NTP-339.111:2018 - Tapa de hormigón (concreto) con marco de fierro fundido para buzones e instalaciones afines.
- NTP-350.085:2017 - Marco y tapa para caja de medidor de agua y para caja de desagüe. Requisitos.
- NTP 400.037:2018 – Agregados. Requisitos.
- NTP 339.033:2015 – Hormigón (concreto). Método de ensayo para la elaboración y curado de probetas cilíndricas de hormigón en obra.
- NTP 339.034:2015 – Hormigón (concreto). Método de ensayo a la compresión de probetas de hormigón.
- NTP 339.088:2019 – Hormigón (concreto). Agua para morteros y hormigones de cemento portland. Requisitos.
- NTP 334.009:2020 - Cementos. Cemento Portland. Requisitos
- NTP 334.090:2020 - Cementos. Cementos hidráulicos adicionados. Requisitos.
- NTP 341.031:2018 - Barras de acero al carbono con resaltes para concreto armado.

- NTP 341.068:2018 - Hormigón (concreto). Alambre de acero con resaltes para refuerzo del hormigón (concreto). Especificaciones.

2.1.3.2. Productos. Los productos de concretos prefabricados que elabora la empresa comprenden caja porta medidor de agua, caja para registro de desagüe y tapa de buzón.

- **Caja porta medidor de agua de concreto prefabricado.** Es una caja hecha de hormigón que sirve para mantener y proteger al medidor de agua potable, el cual se apoya sobre un solado. La caja porta medidor de agua se instala debajo de la vereda de cada casa (INACAL, 2018a).
- **Caja para registro de desagüe de concreto prefabricado.** Es un juego de productos hechos de hormigón conformado por base, intermedio, marco y tapa. Se utilizan como recolectores de las aguas residuales de los domicilios que permiten su desagüe en la red de alcantarillado público (INACAL, 2018a).
- **Tapa de buzón.** De acuerdo con INACAL (2018) es una tapa hecha de hormigón armado de forma circular, la parte inferior donde se asienta es plana y la parte superior es convexa. Su principal función es separar las aguas servidas de la población, pero también sirven para realizar mantenimiento y limpieza cuando las redes de desagüe colapsan.

2.2. Marco conceptual

- Control de calidad: es considerado por Delgado et al. (2018) como una serie de actividades que forman parte del proceso productivo de una empresa y se encuentran enfocadas en superar las necesidades y expectativas del cliente.
- Defectos de calidad: Según Cuatrecasas y González (2017) los defectos de calidad son las características de un material o producto que no se ajusta a determinadas especificaciones. Estos se deben a ciertos factores que perturban la calidad del material

o producto en algún momento del proceso productivo, generando retrasos e incremento de costos.

- Devolución: definido por Farro (2018) como el retorno de los productos al proveedor a causa de desacuerdos, errores o fallas, provocando un impacto negativo en las utilidades de la empresa.
- Gestión de calidad: de acuerdo con Hoyos (2021), la gestión de calidad es entendida como una estrategia de gestión empresarial fundamentado en el análisis y evaluación del concepto de calidad para cada una de las fases del proceso con el propósito principal de lograr una mejora constante en el producto ofrecido y alcanzar un mayor grado de satisfacción del cliente.
- Mejora continua: la autora Zayas (2022), describe la mejora continua como una filosofía de negocios en la que se impone disciplina y una dirección de cambio empresarial que es empleada en todos los procesos de una organización, con la intención de promover ventajas competitivas que tienen como piedra angular el logro de la perfección de la calidad o calidad total.

III. MÉTODO

3.1. Tipo de Investigación

En cuanto al **enfoque**, el estudio es **cuantitativo**. Según Hernández y Mendoza (2018), este tipo de estudio se centra en el recojo sistematizado de información de tipo, partiendo de mediciones y análisis estadístico que permitan determinar patrones de comportamiento y comprobar teorías.

En cuanto al **propósito** que buscó la investigación, esta es de **tipo aplicada**, basándose en que se requirió el diagnóstico o la toma de conocimientos para generar una estrategia de intervención y generar una solución al problema identificado (Carrasco, 2019).

Respecto al **alcance o nivel** de la investigación, esta es **explicativa**, ya que inicialmente se identifican dos variables, la variable independiente y la variable dependiente que tienen una relación de causalidad entre sí (Hurtado, 2010). Es así que, la investigación se avocó a determinar la influencia de la implementación de la norma ISO 9001:2015 en el aseguramiento de la calidad de los productos de concreto prefabricado en una empresa de fabricación del rubro de saneamiento en Lima.

De acuerdo al **diseño**, la investigación es experimental, del tipo **preexperimental preprueba - posprueba** con un solo grupo; en este tipo de estudio se le realiza una prueba previa al grupo (se miden indicadores, o se refiere al diagnóstico inicial), luego se aplica el tratamiento (implementación ISO 9001:2015), por último, se realiza la medición final al grupo (posprueba). Así mismo en términos de temporalidad, se enmarcó en un corte longitudinal, que lo que requirió una medición inicial y una medición final en una línea de tiempo preestablecida (Hernández et al., 2014).

Finalmente, el **método** de investigación fue el **hipotético deductivo**, dado que se ha utilizado herramientas estadísticas para comprobar las hipótesis planteadas y de esa manera establecer opiniones o posturas finales (Ñaupas et al., 2018).

3.2. Ámbito temporal y espacial

3.2.1. Ámbito temporal

La investigación se realizó durante el período 2021 - 2023, donde se realizó levantamiento de información y el pretest (diagnostico) de los aspectos e indicadores de aseguramiento de la calidad; posteriormente, se definieron e implementaron estratégicamente, los requisitos de la norma ISO 9001:2015 para, finalmente, medir nuevamente los indicadores luego de la implementación (postest).

3.2.2. Ámbito espacial

La investigación se llevó a cabo en las instalaciones de la fábrica, ubicada en el distrito de Puente Piedra provincia y departamento de Lima.

3.3. Variables

Variable Independiente: Norma ISO 9001:2015

Variable dependiente: Aseguramiento de la calidad de los productos.

En el anexo 1, se describe la operacionalización de las variables independiente y dependiente.

3.4. Población y muestra

3.4.1. Población

La población constituye un conjunto finito o infinito de objetos, elementos o individuos que poseen propiedades o características similares y sobre las cuales se lleva a cabo el estudio (Palomino et al., 2015). En la presente investigación, estuvo compuesta por los productos prefabricados de concreto: caja porta medidor de agua, caja para registro de desagüe y tapa para buzón correspondientes a los lotes de producción obtenidos durante el período 2021 - 2023.

3.4.2. Muestra

De acuerdo con Hernández y Mendoza (2018) la muestra es un subgrupo de la población de interés sobre el cual se recopilan datos, que debe definirse y delimitarse con precisión previamente, y debe ser propio de la población (p.196). En la presente investigación, la muestra estuvo condicionada a la cantidad de producto que se debe muestrear en función de la cantidad del lote de producción, según establecen las normas técnicas peruanas para este tipo de productos de concreto, lo cual se describe en la tabla 1.

Tabla 1

Características de la muestra

Producto	Componentes	Muestra/ Muestreo
Caja porta medidor de agua ½” - ¾” (NTP 334.081.2018)	Caja (NTP 334.081.2018)	2 muestras por cada 100 unidades producidas NTP 334.081
	Base (NTP 334.081.2018)	2 muestras por cada 100 unidades producidas NTP 334.081
Caja de registro para desagüe de 300 mm x 600 mm (NTP 334.081.2018) y tapa (NTP 350.085)	Intermedio (NTP 334.081.2018)	2 muestras por cada 100 unidades producidas NTP 334.081
	Marco (NTP 334.081.2018)	2 muestras por cada 100 unidades producidas NTP 334.081
	Tapa (NTP 350.085)	En función del tamaño de lote según método de la tabla 2 de la NTP 350.085
Tapa para buzón de ø 600 mm (NTP 399.111.2018)	Tapa para buzón (NTP 399.111.2018)	1% del tamaño del Lote (>2 muestras) NTP 339.111

3.5. Instrumentos

Como instrumentos de recolección de datos, se emplearon la ficha de observación y la lista de cotejo (anexo 3).

3.6. Procedimientos

Para el desarrollo de la investigación se llevaron a cabo etapas de gabinete y de campo, las cuales se describen a continuación:

- Etapa 1. Se realizó documentación detallada sobre la norma ISO 9001:2015 y las normativas técnicas aplicables a los productos de concreto. Seguidamente, se elaboraron los instrumentos de recolección de datos, los cuales pasaron por un proceso de validación. En esta etapa, también se establecieron los requisitos de la norma ISO 9001:2015 aplicables para el área de aseguramiento de la calidad, a nivel funcional.
- Etapa 2. En esta etapa, se realizó el diagnóstico (pretest), sobre los aspectos de aseguramiento de la calidad, tomando en cuenta los requisitos establecidos de la norma, los indicadores que se manejan en la planta para el área de calidad, su performance en el período 2021, asociados a cumplimiento de requisitos de la norma, a la conformidad de producto terminado y las devoluciones por calidad.
- Etapa 3. En esta etapa se elaboró toda la documentación relacionada a la implementación de los requisitos de la norma, así como capacitaciones al personal.
- Etapa 4. En esta etapa, se puso en marcha la implementación de todos los aspectos de calidad según lo definido y elaborado, lo cual tuvo una duración de aproximadamente 5 meses (enero 2022 - mayo 2022), implicó el control y seguimiento de las actividades de calidad planificadas para garantizar el cumplimiento en el proceso de aseguramiento y control de la calidad.
- Etapa 5. En esta fase, se recolectó la información de los indicadores logrados sobre el aseguramiento de la calidad, ya estandarizados (postest). Este proceso se realizó durante el período de 1 año, que abarcó desde junio 2022 hasta mayo de 2023, a fin de tener una trazabilidad adecuada para el análisis estadístico que permitiera comparar con el período de diagnóstico (anual).

- Etapa 6. En esta parte del proceso, se procesó toda la información, se organizó y analizó, a través de lo cual se generaron los resultados de la investigación. Se obtuvieron resultados descriptivos e inferenciales, aplicando diferentes técnicas estadísticas.
- Etapa 7. Esta correspondió a la última etapa, donde se comprobaron las hipótesis, se discutieron los resultados y se obtuvieron las conclusiones de la investigación.

3.7. Análisis de datos

Los datos recopilados en la investigación, así como los resultados obtenidos, fueron analizados mediante técnicas de estadística descriptiva y también, técnicas de inferencia. Por otro lado, también se aplicó el análisis documental, donde se hicieron comparaciones de parámetros técnicos de campo con lo establecido en las normas, especialmente las NTP, mediante las cuales se analizaron las especificaciones de los productos terminados, que permitieron su rechazo o aceptación.

3.7.1. Prueba de normalidad para determinar tipo de técnica de análisis

Se empleó el test de Shapiro - Wilk, dado que el conjunto de datos analizados por cada variable es menor a 50. Para su análisis, se aplicaron los siguientes criterios a un nivel de confianza de 95% (significancia 5%).

- Hipótesis nula (H_0): los datos (variables) tienen comportamiento normal.
- Hipótesis altera (H_a): los datos (variables) no tienen comportamiento normal.
- Si $p\text{valor} > 0,05$ se acepta H_0 .
- Si $p\text{valor} \leq 0,05$ se rechaza H_0 .

3.7.2. Prueba de análisis

Para variables con comportamiento normal, se empleó la prueba paramétrica de comparación de medias t-student para muestras independientes. Para su análisis, se aplicaron los siguientes criterios a un nivel de confianza de 95%.

- Ho: La variable no presenta diferencias estadísticamente significativas con la implementación de la norma ISO 9001:2015.
- Ha: La variable presenta diferencias estadísticamente significativas con la implementación de la norma ISO 9001:2015.
- Si $p\text{valor} > 0,05$ se acepta Ho.
- Si $p\text{valor} \leq 0,05$ se rechaza Ho.

IV. RESULTADOS

4.1. Influencia de la implementación de la norma ISO 9001:2015 en el aseguramiento de la calidad de productos de concreto prefabricado en una fábrica del sector saneamiento Lima, 2021 -2023.

La implementación de la norma ISO 9001:2015, delimitada al área o proceso de aseguramiento de la calidad de la empresa, se realizó considerando los requisitos 4, 5, 6, 7 y 8, según se resumen en la tabla 2. Así mismo, algunas implementaciones se vinculan con otros procesos como el sistema integrado de gestión (SIG), siendo este definido como estratégico, donde se contemplan todos los requisitos de la norma.

Tabla 2

Requisitos ISO 9001:2015 implementados en el proceso de aseguramiento de la calidad

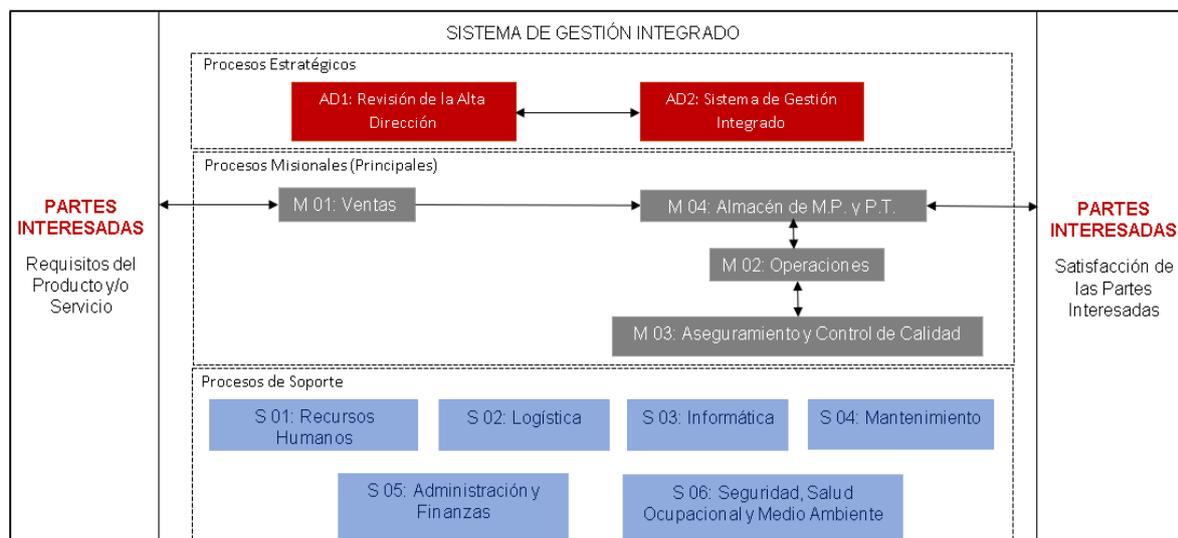
Requisito	Descripción
4. Contexto de la organización	Procesos de calidad
	Indicadores de calidad
	Matriz de Riesgos y oportunidades del área de calidad
5. Liderazgo	Política de Calidad
	Roles, responsabilidades y autoridades del SGC
6. Planificación	Acciones para abordar los riesgos del proceso de Aseguramiento de la calidad
	Objetivos de aseguramiento de la calidad (del área) y cómo lograrlos
7. Apoyo	Personas: Perfil, calificación Puestos para aseguramiento de la calidad (roles y funciones)
	Infraestructura (materiales, equipos, tecnologías, recursos, instalaciones) para el aseguramiento de la calidad
	Recursos de seguimiento y medición (plan de calibración de equipos)
	Controles de aseguramiento de calidad
8. Operación	Procedimientos y documentos para demostrar la conformidad de los productos
	Procedimientos / procesos para la comunicación / acciones con los clientes externos
	Determinación de los requisitos para los productos según normas, reglamentos y clientes
	Control de cambio de requisitos de los productos (formatos, procedimientos)
	Liberación de los productos (procedimientos, formatos)
	Control de productos no conformes (procedimientos / formatos)

4.1.1. Contexto de la Organización en el Proceso Aseguramiento de la Calidad

El proceso de aseguramiento de la calidad, esta categorizado como misional u operativo, como se puede ver en el mapa de procesos definido por la organización dentro del SIG (figura 3).

Figura 3

Mapa de procesos de la Organización



Nota. SIG de la Empresa.

El proceso de aseguramiento y control de la calidad se caracterizó, según los siguientes criterios:

- Nombre del proceso
- Objetivo
- Responsable
- Alcance
- Requisitos aplicables
- Indicadores de Gestión
- Entradas, procesos o actividades y salidas.

En la tabla 3, se describen todos los criterios mencionados.

Tabla 3*Caracterización del Proceso Aseguramiento y Control de la Calidad*

CARACTERIZACIÓN DEL PROCESO					
Proceso	ASEGURAMIENTO Y CONTROL DE CALIDAD		Responsable	Responsable de control de calidad	
Objetivos	Asegurar los controles de calidad		Alcance	Aplica a todas las actividades de control de calidad	
Indicadores de Gestión	• N° Productos defectuosos x 100% / N° Productos fabricados		Requisitos	NORMA ISO 9001:2015	
DESCRIPCIÓN DEL PROCESO					
Procesos que entregan	Entradas críticas (Identificación-Requisitos)	Actividades realizadas	Medidas de control	Salidas críticas (Identificación-Requisitos)	Procesos que reciben
Operaciones	Producto terminado	TOMA DE MUESTRAS	SOBRE LAS ENTRADAS: 1. Verificar que se cumpla con las especificaciones técnicas SOBRE LAS ACTIVIDADES: 1. Elaborar el programa de calibración SOBRE LAS SALIDAS: 1. Verificar los certificados de calibración	Testigos	Control de calidad
Control de calidad	Testigos	ENSAYO DE CONTROL DE CALIDAD		Reporte de control de calidad	Control de calidad
Control de calidad	Reporte de control de calidad			Certificado de control de calidad	Ventas
Control de calidad	Inventario de equipos	CALIBRACIÓN DE EQUIPOS		Lista de calibración	Proveedor externo
Proveedor externo	Lista de calibración			Certificado de calibración	Control de calidad

En cuanto a los riesgos y oportunidades que involucran el área de calidad, se estableció una metodología matricial para su identificación, evaluación y planificación. Para lo cual se emplearon los siguientes pasos:

- Paso 1: Identificación de los riesgos/oportunidades, estableciendo su codificación, origen, procesos asociados, efecto y causa del mismo.

- Paso 2: Evaluación del riesgo y oportunidades, mediante matrices de probabilidad e impacto, considerando que el nivel de riesgo es producto de estos dos, como se muestra en las figuras 4, 5, 6 y 7.

Figura 4*Matriz de evaluación del riesgo*

Nivel de Riesgo = Probabilidad x Impacto						
		RIESGOS				
IMPACTO	5-Muy Alto	IMPORTANTE	IMPORTANTE	IMPORTANTE	CRÍTICO	CRÍTICO
	4-Alto	TOLERADO	TOLERADO	MODERADO	IMPORTANTE	CRÍTICO
	3-Medio	NO SIGNIFICATIVO	TOLERADO	MODERADO	MODERADO	IMPORTANTE
	2-Bajo	NO SIGNIFICATIVO	TOLERADO	TOLERADO	TOLERADO	MODERADO
	1-Muy Bajo	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	TOLERADO	TOLERADO
		1-Rara vez	2-Ocacional	3-Frecuente	4-Muy Frecuente	5-Casi cierto
		PROBABILIDAD				

Figura 5*Matriz de probabilidad*

NIVEL DE PROBABILIDAD			
NIVEL	DESCRIPCIÓN	CONCEPTO	FRECUENCIA
5	Casi cierto	Se espera que ocurra en la mayoría de circunstancias	CADA MES
4	Muy Frecuente	Puede ocurrir en la mayoría de circunstancias	CADA 2 MESES
3	Frecuente	Probablemente ocurriría en la mayoría de circunstancias	3 VECES POR AÑO
2	Ocacional	Puede ocurrir solo en circunstancias excepcionales	1 VEZ CADA AÑO
1	Rara vez	Puede ocurrir en algún momento	1VEZ CADA 5 AÑOS

Figura 6

Matriz de impacto

NIVEL DE IMPACTO			
NIVEL	DESCRIPCIÓN	NEGATIVO (RIESGOS)	POSITIVO (OPORTUNIDADES)
5	Muy Alto	Si el evento llegara a presentarse, tendría un trágico impacto, comprometiendo los objetivos de la empresa o la continuidad de las operaciones por paralización de los principales procesos.	Si el evento llegara a presentarse, tendría un impacto positivo en el desempeño de los procesos principales de la organización, permitiendo el logro de los objetivos de la empresa.
4	Alto	Si el evento llegara a presentarse, tendría un alto impacto, comprometiendo los objetivos de la Empresa o la continuidad de las operaciones por paralización de los procesos de soporte.	Si el evento llegara a presentarse, tendría un impacto positivo en el desempeño de los procesos de soporte de la organización, permitiendo el logro de los objetivos de la empresa.
3	Medio	Si el evento llegara a presentarse, tendría un moderado impacto o efecto sobre los objetivos de la Empresa, comprometiendo varias actividades.	Si el evento llegara a presentarse, tendría un impacto positivo de menor prioridad ya que el efecto de la oportunidad es sobre actividades críticas de la empresa.
2	Bajo	Si el evento llegara a presentarse, tendría un bajo impacto o efecto sobre algunas actividades de la Empresa.	Si el evento llegara a presentarse, tendría un impacto positivo de menor prioridad ya que el efecto de la oportunidad es sobre algunas actividades de la empresa.
1	Muy Bajo	Si el evento llegara a presentarse, no representa un impacto importante para la Empresa.	Si el evento llegara a presentarse, no representa un impacto positivo para la empresa.

Figura 7

Matriz de evaluación de oportunidades

Nivel de Oportunidad = Probabilidad x Impacto						
IMPACTO	5-Muy Alto	MUY BENEFICIOSO	MUY BENEFICIOSO	BENEFICIOSO	BENEFICIOSO	BENEFICIOSO
	4-Alto	MUY BENEFICIOSO	BENEFICIOSO	CONVENIENTE	APROPIADO	APROPIADO
	3-Medio	BENEFICIOSO	CONVENIENTE	CONVENIENTE	APROPIADO	NO SIGNIFICATIVO
	2-Bajo	CONVENIENTE	APROPIADO	APROPIADO	APROPIADO	NO SIGNIFICATIVO
	1-Muy Bajo	APROPIADO	APROPIADO	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO	NO SIGNIFICATIVO
		5-Casi cierto	4-Muy Frecuente	3-Frecuente	2-Ocasional	1-Rara vez
		PROBABILIDAD				

Luego de determinado el nivel de riesgo y de las oportunidades, se empleó calificación de la tabla 4.

Tabla 4

Calificación de los riesgos y oportunidades

NIVEL DE RIESGO			NIVEL DE OPORTUNIDAD		
Nivel	Criterio	Descripción (NEGATIVO)	Nivel	Criterio	Descripción (POSITIVO)
5	Crítico	Genera un alto impacto (legal, imagen, económico, operativo) a la organización y es muy probable que ocurran. Aquel riesgo que al presentarse puede causar una afectación directa a la estrategia, no se debe continuar con las actividades hasta que se realicen acciones que aporten a la mitigación del mismo.	5	Muy beneficioso	Es aquel que al presentarse puede generar grandes beneficios para la organización para el cumplimiento de los objetivos institucionales.
4	Importante	Genera un impacto (legal, imagen, económico, operativo) a la organización, y es más probable que ocurran. Aquel riesgo que al presentarse puede originar una afectación a los procesos de negocio, se debe realizar acciones correctivas a corto o mediano plazo a fin de mitigar el nivel de riesgo e iniciar acciones preventivas con el fin que el riesgo no se manifieste.	4	beneficioso	Es aquel que al presentarse potenciaría los procesos de negocio, se debe analizar el costo del aprovechamiento y el beneficio que daría a la institución aprovecharlo.
3	Moderado	Genera un impacto (legal, imagen, económico, operativo) a la organización, y es probable que ocurran ocasionalmente. Aquel riesgo que al presentarse puede originar una afectación a los procesos de soporte, se debe tomar acciones a mediano o largo plazo a fin de que el riesgo no se manifieste.	3	conveniente	Es aquel que al presentarse potenciaría los procesos de soporte, se debe analizar el costo del aprovechamiento y el beneficio que daría a la institución aprovecharlo.
2	Tolerado	Este tipo de riesgo tiene un impacto mínimo en la organización y es poco probable que se materialice. Se trata de un riesgo que, en caso de manifestarse, no afectaría la prestación de servicios de la organización. Por lo tanto, se sugiere llevar a cabo actividades para retener dicho riesgo.	2	apropiado	Es aquel que al presentarse genera oportunidades en la prestación del servicio de la organización, las cuales no impacta sustancialmente en los requisitos de las partes interesadas.
1	No significativo	Estos riesgos no tienen repercusiones significativas en la organización y es poco probable que se materialicen. Son aquellos riesgos que, si se presentan, no afectarán el funcionamiento de la organización. Por lo tanto, se pueden proseguir con las actividades sin implementar controles adicionales.	1	no significativo	Es aquel que al presentarse, su aprovechamiento no afecta sustancialmente los objetivos institucionales.

Una vez evaluado y analizado los riesgos y oportunidades, se definieron los tipos de estrategias para su tratamiento, como se describe en la tabla 5.

Tabla 5*Estrategias para el tratamiento de riesgos y oportunidades*

ESTRATEGIAS PARA EL TRATAMIENTO DE RIESGOS	
Estrategia	Descripción
Reducir	El nivel del riesgo se debería reducir mediante la selección de controles, de manera tal que el riesgo residual se pueda reevaluar como aceptable.
Aceptar	La decisión sobre aceptar el riesgo sin acción posterior se debería tomar dependiendo de la expectativa de riesgo de la organización.
Evitar	Se debería evitar la actividad o la acción que da origen al riesgo particular.
Transferir o Compartir	El riesgo se debería transferir o compartir a otra de las partes que pueda manejar de manera más eficaz el riesgo particular dependiendo de la evaluación del riesgo.
ESTRATEGIAS PARA EL TRATAMIENTO DE OPORTUNIDADES	
Estrategia	Descripción
Explotar	Eliminar la incertidumbre que no suceda y potenciarlo para que suceda
Compartir	Compartir un riesgo positivo con terceros aumenta la capacidad que salga adelante
Mejorar	Aumenta la posibilidad de la oportunidad, potenciándola
Aceptar	Aceptar que viene una oportunidad, cuando se presente veremos cómo abordarla

- Planificación de las acciones para abordar los riesgos y oportunidades: se consideraron las acciones para tratar los riesgos y las oportunidades, las cuales se presentan de manera específica, como parte del requisito de planificación, descrito más adelante.
- Evaluación de la eficacia de las acciones: por último, se estableció la metodología para evaluar la eficacia de las acciones planteadas, mediante la medición del cumplimiento y los registros.

4.1.2. Liderazgo en el Proceso de Aseguramiento y Control de la Calidad

Como parte del liderazgo que involucra el proceso de aseguramiento y control de la calidad, se establecieron políticas, roles, responsabilidades y autoridades. A continuación, se describen las políticas de calidad del SIG asociadas al proceso de aseguramiento y control de la calidad.

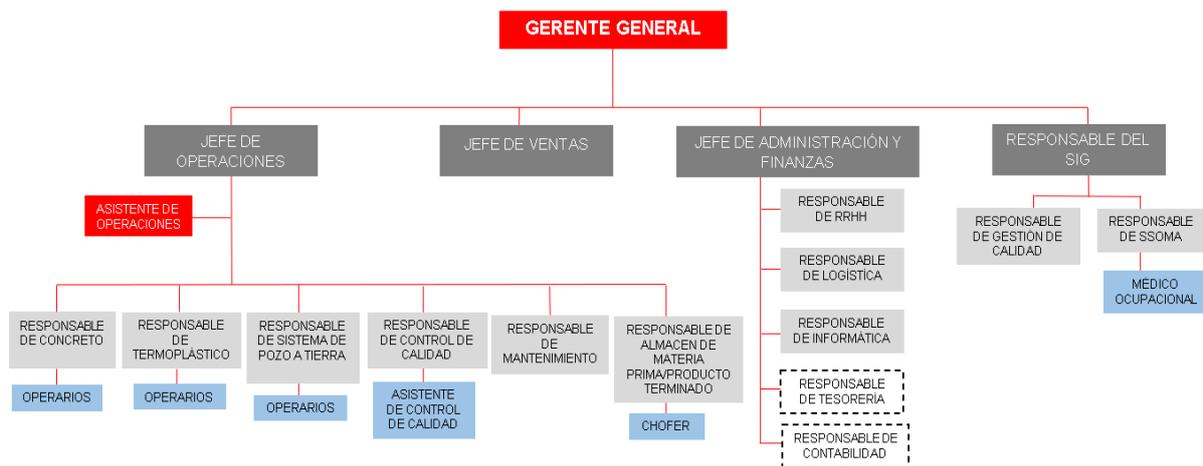
- Satisfacer las necesidades y expectativas de nuestros clientes y partes interesadas.
- Proporcionar a todos los colaboradores conocimientos e información necesarios para llevar a cabo sus funciones asignadas en el Sistema de Gestión de la Calidad.

- Promover y garantizar la participación y consulta activa de todos nuestros colaboradores en todos los elementos del Sistema de Gestión de la Calidad.
- Cumplir los requisitos legales y otros requisitos aplicables a nuestras actividades en materia de Calidad.
- Mejorar continuamente el desempeño del sistema integrado de gestión.

En cuanto a los roles y responsabilidades para el aseguramiento y control de calidad, se partió de la estructura organizacional de toda la empresa, ilustrada en la figura 8.

Figura 8

Estructura organizacional de la empresa



En la tabla 6, se describen los actores claves involucrados con el aseguramiento y control de la calidad.

Tabla 6

Roles, responsabilidades y autoridades en el aseguramiento y control de la calidad

Rol	Responsabilidades
Gerente General	<ul style="list-style-type: none"> • Dirigir, controlar y organizar el desarrollo de las actividades de la empresa. • Hacer seguimiento a los Riesgos y Oportunidades del negocio, así como los resultados financieros de la empresa, marcha de la organización y de los asuntos de interés que por su naturaleza o importancia sean susceptibles de adopción de disposiciones o medidas convenientes. • Asume la responsabilidad y la rendición de cuentas con relación a la eficacia del Sistema de Gestión de Calidad, Salud, Seguridad y Medio Ambiente • Se asegura de que se establezca la política y los objetivos del Sistema Integrado de Gestión, y que estos sean compatibles con el contexto y la dirección estratégica de la organización. • Se asegura de la integración de los requisitos del Sistema Integrado de Gestión en los procesos de negocio de la organización. • Promover una gestión eficaz y conforme con los requisitos del Sistema Integrado de Gestión. • Desarrolla, lidera y promueve una cultura en la organización que apoye los resultados previstos del Sistema Integrado de Gestión. • Responsable de proveer los recursos necesarios para establecer, implementar, mantener y mejorar el Sistema Integrado de Gestión. • Asegura que la organización establezca e implemente procesos para la consulta y la participación de los trabajadores.
Jefe de operaciones	<ul style="list-style-type: none"> • Es responsable de aprobar la entrega del producto terminado. • Supervisa el proceso productivo y controlar el normal desempeño de los procesos. • Analizar y proponer el uso de los instrumentos y equipos de medición, así como supervisar el cumplimiento del Procedimiento de Control de Calidad, que permita certificar que las calidades de los productos se ajustan a las especificaciones técnicas normalizadas. • Es responsable de coordinar con el Gerente General los Riesgos y Oportunidades del negocio, así como los resultados financieros de la empresa, marcha de la organización y de los asuntos de interés que por su naturaleza o importancia sean susceptibles de adopción de disposiciones o medidas convenientes. • Informar al Gerente General sobre el desempeño del Sistema Integrado de Gestión. • Es responsable de cumplir y hacer cumplir la política y los objetivos del Sistema Integrado de Gestión. • Es responsable de participar en las capacitaciones brindadas por la empresa.
Responsable de Control de Calidad	<ul style="list-style-type: none"> • Planificar la revisión y calibración periódica de los equipos de control para que los mismos cuenten con la precisión y exactitudes requeridas para evitar distorsiones durante las tareas de inspección y mantener el Laboratorio de Control de

Rol	Responsabilidades
	<p data-bbox="608 237 1358 297">Calidad calificado para efectuar los Ensayos según Normas Técnicas a nuestros productos.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li data-bbox="564 304 1358 365">• Es responsable de verificar si los productos fabricados cumplen las especificaciones técnicas establecidas. <li data-bbox="564 371 1358 432">• Es responsable de participar en la planificación de la Programación de la Producción. <li data-bbox="564 439 1358 544">• Realiza toma de muestras de los productos en proceso, realizar los Ensayos de control de calidad y registrarlos en los formatos establecidos, para verificar que cumplan con las características establecidas. <li data-bbox="564 551 1358 645">• Realiza inspecciones visuales durante el proceso de fabricación a fin de constatar la buena apariencia y acabado de los productos. <li data-bbox="564 651 1358 734">• A solicitud del cliente, realiza pruebas de Control de Calidad con Entidades certificadoras, para certificar la calidad de nuestros productos. <li data-bbox="564 741 1358 801">• Es responsable de reportar los productos no conformes encontrados en el muestreo que realiza. <li data-bbox="564 808 1235 837">• Identifica los productos defectuosos o no conformes. <li data-bbox="564 844 1331 873">• Mantener actualizadas las Fichas Técnicas de los productos. <li data-bbox="564 880 1358 938">• Es responsable de mantener ordenada y limpia la zona de trabajo. <li data-bbox="564 945 1358 1003">• Es responsable de identificar y evaluar periódicamente los riesgos y oportunidades que afecten a su Proceso. <li data-bbox="564 1010 1358 1068">• Informar al Gerente General sobre el desempeño del Sistema Integrado de Gestión. <li data-bbox="564 1075 1358 1133">• Es responsable de cumplir con la política y los objetivos del Sistema Integrado de Gestión. <li data-bbox="564 1140 1358 1171">• Es responsable de participar en las capacitaciones brindadas por la empresa.

4.1.3. Planificación en el Proceso de Aseguramiento de la Calidad

Como parte de este requisito, se aplicó al proceso de aseguramiento de la calidad, la planificación de acciones para abordar los riesgos y oportunidades, la planificación de los objetivos de la calidad (anexos 4 y 5).

4.1.4. Apoyo en el Proceso de Aseguramiento y Control de la Calidad

En cuanto a este requisito, se consideraron las personas (perfil y calificación), infraestructura (instalaciones, materiales, recursos, equipos y tecnología) y los recursos de seguimiento y medición (programa de calibración de equipos) para el proceso de aseguramiento y control de la calidad.

En la tabla 7, se presentan los requisitos de cada uno de los aspectos de apoyo en el proceso de aseguramiento y control de la calidad, donde se puede observar el talento humano

(personal) o partes interesadas en este proceso, siendo estos el responsable de control de calidad, responsable de gestión de calidad, asistente de control de calidad y responsable de concreto. En cuanto a infraestructura, se describen las instalaciones, equipos, herramientas y materiales necesario para el adecuado funcionamiento de las actividades del proceso y, por último, se incluyó como recursos de seguimiento de control, el plan de calibración de los equipos. Este último, se describe con mayor detalle en la tabla 8.

Tabla 7

Requisito de apoyo implementados en el proceso de aseguramiento y control de calidad

Personal		
Rol	Perfil	Requisitos
Responsable de Control de calidad	Verificar que los productos que se fabrican y comercializan cumplan con las especificaciones técnicas establecidas por las Normas Técnicas o requerimientos del cliente.	Estudios universitarios o técnicos completos en ingeniería industrial o afines. Experiencia mínima de 1 año en el puesto o afines. Conocimientos de Sistema Integrado de Gestión (ISO 9001, ISO14001 y ISO 45001). Conocimiento básico en Computación Office (Word, Excel y Outlook) (deseable)
Responsable de gestión de calidad	Planificar, implementar, mantener y mejorar el Sistema Integrado de Gestión de la Calidad.	Estudios universitarios completos en cursos en Ingeniera Civil, Administración, Contabilidad o afines. Experiencia mínima de 1 año en el puesto o afines (deseable). Conocimientos de Sistema Integrado de Gestión (ISO 9001, ISO14001 y ISO 45001). Conocimiento en Identificación de peligros y evaluación de riesgos. Conocimiento básico en Computación Office (Word, Excel y Outlook) (deseable).
Asistente de control de calidad	Efectuar actividades relacionadas a la gestión de control de calidad.	Estudios técnicos o universitarios en curso o completos en ingeniería o afines. Experiencia mínima de 06 meses en el puesto o afines (deseable). Conocimientos de Sistema Integrado de Gestión (ISO 9001, ISO14001 y ISO 45001). Conocimiento en Identificación de peligros y evaluación de riesgos. Conocimiento básico en Computación Office (Word, Excel y Outlook) (deseable)

Personal		
Rol	Perfil	Requisitos
Responsable de Concreto	Supervisar, dirigir y controlar las actividades de concreto y de desarrollo operario, controlando el mantenimiento de las máquinas y materiales, optimizando los recursos humanos y materiales, y cumpliendo con los compromisos de entrega de productos terminados.	Estudios secundarios completos. Experiencia mínima de 1 año en el puesto o afines. Conocimientos de Sistema Integrado de Gestión (ISO 9001, ISO 14001 y ISO 45001). Conocimiento básico en Computación Office (Word, Excel y Outlook) (deseable)
Infraestructura		
Instalaciones	Equipos y maquinaria	Material/ herramientas
Laboratorio Zona de producción de concreto Almacén de materia prima	Equipos de cómputos Mobiliarios de oficina Equipos de laboratorio para ensayos Equipos y maquinaria de producción de concreto	Materiales de oficina Normas técnicas Herramientas y materiales de laboratorio Herramientas y materiales de producción de concreto
Recursos de Seguimiento y Medición		
Calibración de equipos		
Plan de calibración de equipos de medición Total de Equipos de medición: 13 Equipos calibrados a la fecha: 13		

Tabla 8*Plan de calibración de equipos de medición*

Fecha de actualización:		28/06/2023			Responsable:		Constantino Gavilano Ramírez	
CÓD.	Instrumento	Marca	Modelo	Serie	Frecuencia de calib.	Fecha de última calib.	Ejecutor	N° de certificado
101	Prensa	TECCONSA	TEC-PH	291185	Anual	3/12/2022	Proveedor externo	0408-22-FP
102	Tina de curado	N/I	N/I	N/I	Anual	3/12/2022	Proveedor externo	0501-22-T
103	Refrigeradora	ELECTROLUX	EFC15A2H PWB	90900489	Anual	28/11/2022	Proveedor externo	0219-22-T
104	Máquina de pruebas de impacto	N/I	TEC-200	150110	Anual	18/11/2022	Proveedor externo	0618-22-FP
312	Balanza	PATRICKS	TCS-C	SIM202032 3	Anual	28/11/2022	Proveedor externo	0405-22-M
Lab-01	Pie de rey	MITUTOYO	CD-6" ASK-B	19910170	Anual	30/11/2022	Proveedor externo	0035-22-I
Lab-02	Cinta métrica	STANLEY	JHJ-C- 001/04	SIM202036 6	Anual	30/11/2022	Proveedor externo	0034-22-I
Lab-03	Manómetro	WINTERS	DPG223	Y9B535	Anual	30/11/2022	Proveedor externo	0622-22-fp

Fecha de actualización:			28/06/2023	Responsable:			Constantino Gavilano Ramírez	
Lab-04	Balanza	NAGOTA	DIGITAL WASHIDO WN SCALE	N218320	Anual	28/11/2022	Proveedor externo	0404-22-m
Lab-05	Medidor de puesta a tierra digital	KYORITSU	KEW4105 DL	E0122051	Anual	23/11/2022	Proveedor externo	Lab.06 - 0225 - 2022
Lab-06	Balanza	PATRICKS	ACS-708M	SIM202032 0	Anual	28/11/2022	Proveedor externo	0403-22-m
Lab-07	Termohigrómetro	HTC-2	HTC-2	SIM202036 8	Anual	30/11/2022	Proveedor externo	0250-22-t
Lab-08	Termómetro digital	N/I	TP 101	SIM202037 0	Anual	5/12/2022	Proveedor externo	0251-22-t

4.1.5. Operación en el Proceso de Aseguramiento y Control de la Calidad

En la tabla 9, se describe toda la documentación relacionada con este requisito de operación aplicado al proceso de aseguramiento y control de calidad. En el anexo 6, se muestran algunos de estos documentos que sustentan presentado.

Tabla 9*Sistema de documentación para la operación del proceso de aseguramiento y control de calidad*

N°	Nombre del Documento	Código	Versión	Medio		Lugares donde se distribuyó	Documento Activo			Disposición Final	
				Físico	Digital		Tiempo de Conservación	Ubicación Digital	Ubicación Física	Documento Pasivo(DP) /Dstrucción (D)	Tiempo de Conservación
PROCEDIMIENTOS											
1	CONTROL DE CALIDAD	AQ-P-001	2	X	X	OFICINAS	-	C:\Users\VANESSA\Desktop\SISTEMA INTEGRADO DE GESTION	OFICINA	DP	-
2	PROCEDIMIENTO CONTROL DE SALIDAS NO CONFORMES	SIG P 002	2	X	X	OFICINAS	-	C:\Users\VANESSA\Desktop\SISTEMA INTEGRADO DE GESTION	OFICINA	DP	-
3	PROCEDIMIENTO DE NO CONFORMIDADES Y ACCIONES CORRECTIVAS	SIG P 003	2	X	X	OFICINAS	-	C:\Users\VANESSA\Desktop\SISTEMA INTEGRADO DE GESTION	OFICINA	DP	-
4	PROCEDIMIENTO DE GESTION DEL CAMBIO	SIG-P-007	2	X	X	OFICINAS	-	C:\Users\VANESSA\Desktop\SISTEMA INTEGRADO DE GESTION	OFICINA	DP	-
FORMATOS											
5	METODOS DE ENSAYO PARA CAJAS PORTAMEDIDOR DE AGUA POTABLE Y DE REGISTRO DE DESAGUE	AQ-F-001	2	-	X	OFICINAS	1 AÑO	C:\Users\VANESSA\Desktop\SISTEMA INTEGRADO DE GESTION	OFICINA	DP	2 AÑOS
6	METODOS DE ENSAYO PARA LA TAPA DE DESAGUE	AQ-F-002	2	-	X	OFICINAS	1 AÑO	C:\Users\VANESSA\Desktop\SISTEMA INTEGRADO DE GESTION	OFICINA	DP	2 AÑOS
7	METODOS DE ENSAYO PARA LA TAPA BUZON	AQ-F-003	2	-	X	OFICINAS	1 AÑO	C:\Users\VANESSA\Desktop\SISTEMA INTEGRADO DE GESTION	OFICINA	DP	2 AÑOS
8	LISTA DE EQUIPOS CALIBRADOS	AQ-F-007	1	-	X	OFICINAS	1 AÑO	C:\Users\VANESSA\Desktop\SISTEMA INTEGRADO DE GESTION	OFICINA	DP	2 AÑOS

N°	Nombre del Documento	Código	Versión	Medio		Lugares donde se distribuyó	Documento Activo			Disposición Final	
				Físico	Digital		Tiempo de Conservación	Ubicación Digital	Ubicación Física	Documento Pasivo(DP) /Dstrucción (D)	Tiempo de Conservación
9	METODOS DE ENSAYO DE CEMENTO CONDUCTIVO	AQ-F-008	1	-	X	OFICINAS	1 AÑO	C:\Users\VANESSA\Desktop\SISTEMA INTEGRADO DE GESTION	OFICINA	DP	2 AÑOS
10	CONTROL DE CALIDAD DE MATERIA PRIMA	AQ-F-009	1	-	X	OFICINAS	1 AÑO	C:\Users\VANESSA\Desktop\SISTEMA INTEGRADO DE GESTION	OFICINA	DP	2 AÑOS
11	PLAN DE CONTROL DE CALIDAD	AQ-F-010	1								
12	CONTROL DE SALIDAS NO CONFORMES	SIG-F-002	1	-	X	OFICINAS	1 AÑO	C:\Users\VANESSA\Desktop\SISTEMA INTEGRADO DE GESTION	OFICINA	DP	2 AÑOS
13	SOLICITUD DE ACCIÓN CORRECTIVA	SIG-F-003	1	-	X	OFICINAS	1 AÑO	C:\Users\VANESSA\Desktop\SISTEMA INTEGRADO DE GESTION	OFICINA	DP	2 AÑOS
14	INFORME DE MEDICION DE OBJETIVOS - INDICADORES	SIG-F-009	1	-	X	OFICINAS	1 AÑO	C:\Users\VANESSA\Desktop\SISTEMA INTEGRADO DE GESTION	OFICINA	DP	2 AÑOS
15	LECCIONES APRENDIDAS	SIG-F-011	1	-	X	OFICINAS	1 AÑO	C:\Users\VANESSA\Desktop\SISTEMA INTEGRADO DE GESTION	OFICINA	DP	2 AÑOS
16	MATRIZ DE NECESIDADES Y EXPECTATIVAS DE LAS PARTES INTERESADAS	SIG-F-014	1	-	X	OFICINAS	1 AÑO	C:\Users\VANESSA\Desktop\SISTEMA INTEGRADO DE GESTION	OFICINA	DP	2 AÑOS
17	PLAN DE ACCION DE OBJETIVOS	SIG-F-020	1	-	X	OFICINAS	1 AÑO	C:\Users\VANESSA\Desktop\SISTEMA INTEGRADO DE GESTION	OFICINA	DP	2 AÑOS
INSTRUCTIVOS											
18	INSTRUCTIVO DE MUESTREO Y EXTRACCION DE TESTIGOS	GO-I-002	1	X	X	OFICINAS	1 AÑO	C:\Users\VANESSA\Desktop\SISTEMA INTEGRADO DE GESTION	OFICINA	DP	5 AÑOS

4.1.6. Indicadores de cumplimiento de la implementación ISO 9001:2015

Finalmente, luego de explicar los aspectos más relevantes de los requisitos 4, 5, 6, 7 y 8 de la ISO 9001:2015 implementados en la fábrica de productos de concretos de saneamiento, en la tabla 10, se presenta un resumen de los indicadores de la gestión de en el proceso de aseguramiento y control de la calidad del antes y después de la implementación.

Tabla 10

Indicadores de gestión en el proceso de aseguramiento y control de la calidad

Requisito (Dimensión)	Indicador	Antes de la implementación	Después de la implementación	% Cumplimiento antes	% Cumplimiento actual	Diferencia
Contexto de la organización	Procesos definidos	0	1	0%	100%	100%
	Indicadores claves operativos estandarizados	1	2	50%	100%	50%
Liderazgo	Personal comprometido con el aseguramiento de la calidad (AC)	2	7	29%	100%	71%
Planificación	Cumplimiento de objetivos de AC	0	4	0%	100%	100%
	Acciones abordadas para los riesgos y oportunidades en el AC	0	5	0%	100%	100%
Apoyo	Personal formado/certificado AC	1	3	33%	100%	67%
	Equipos calibrados	3	13	23%	100%	77%
Operación	Controles de AC	1	4	25%	100%	75%
	Procedimientos estandarizados	0	4	0%	100%	100%
	Formatos estandarizados	5	13	38%	100%	62%

4.2. Influencia de la implementación de la norma ISO 9001:2015 en los productos no conformes de concreto prefabricado en una fábrica del sector saneamiento, Lima 2021 - 2023.

4.2.1. Tapa de Buzón

En la tabla 11, se muestra el porcentaje de productos no conformes (%PNC) en el período antes (pretest) y después (postest) de la implementación de la norma ISO 9001:2015,

correspondiente al producto tapa de buzón de concreto prefabricado. Se puede observar que, durante el período posterior a la implementación, el %PNC de tapa de buzón disminuyó respecto al período anterior. En la figura 9, se puede observar las diferencias con mayor detalle.

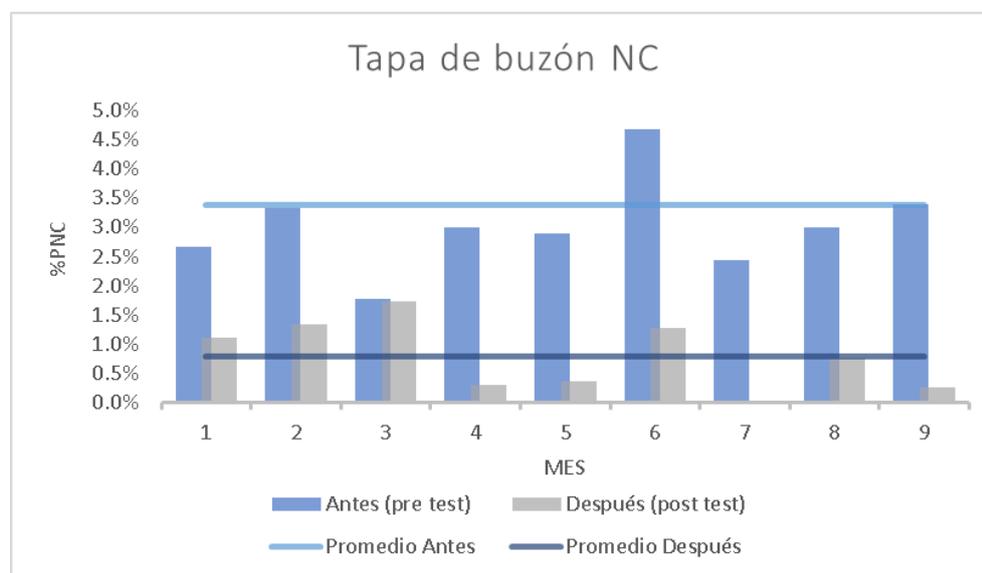
Tabla 11

%PNC de tapa de buzón antes y después de la implementación

Mes	% PNC Tapa de Buzón	
	Antes	Después
1	2.7%	1.1%
2	3.3%	1.3%
3	1.8%	1.7%
4	3.0%	0.3%
5	2.9%	0.37%
6	4.7%	1.28%
7	2.4%	0.00%
8	3.0%	0.77%
9	3.4%	0.26%

Figura 9

%PNC tapa de buzón antes y después de la implementación



Como se puede observar en la figura 9, el %PNC antes de la implementación llegó a superar hasta 4.5%, alcanzando un promedio anual de 3.4%. Luego de la implementación, el

%PNC disminuyó, alcanzando un máximo valor de 1.7%, con un promedio anual de 0.8%, observándose un cambio bastante drástico en la mejora de los productos no conformes.

4.2.2. Caja de Registro para desagüe

En la tabla 12, se muestra el porcentaje de productos no conformes (%PNC) en el período antes (pretest) y después (postest) de la implementación de la norma ISO 9001:2015, correspondiente al producto caja de registro para desagüe de concreto prefabricado.

Tabla 12

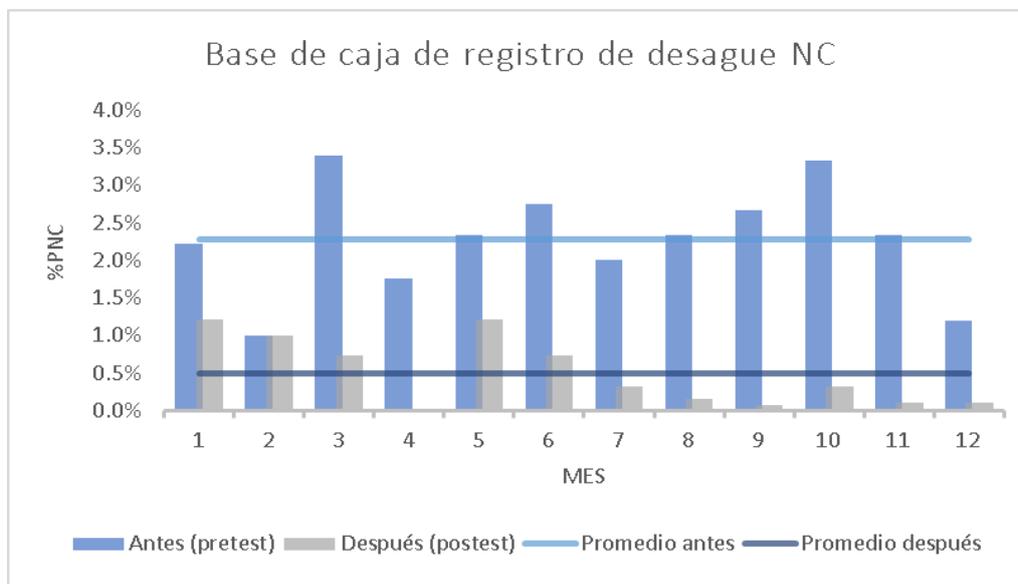
%PNC de caja de registro para desagüe antes y después de la implementación

Mes	%PNC Caja de registro para desagüe							
	Base de caja		Intermedio de caja		Marco de caja		Tapa	
	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
1	2.2%	1.2%	3.3%	1.4%	3.5%	2.3%	3.2%	1.6%
2	1.0%	1.0%	2.7%	1.3%	2.3%	1.3%	3.4%	1.1%
3	3.4%	0.7%	3.1%	0.8%	3.0%	1.0%	3.5%	0.9%
4	1.8%	0.0%	3.3%	0.0%	2.8%	0.7%	2.8%	1.1%
5	2.3%	1.2%	3.0%	1.0%	3.5%	1.0%	2.8%	0.5%
6	2.8%	0.7%	2.8%	0.3%	2.3%	0.8%	2.5%	0.47%
7	2.0%	0.31%	3.0%	0.10%	3.0%	0.19%	3.1%	0.20%
8	2.3%	0.16%	2.9%	0.14%	2.2%	0.16%	2.9%	0.19%
9	2.7%	0.06%	2.8%	0.04%	3.2%	0.09%	-	-
10	3.3%	0.31%	2.3%	0.05%	2.5%	0.04%	-	-
11	2.3%	0.10%	2.8%	0.29%	2.3%	0.16%	-	-
12	1.2%	0.11%	3.0%	0.23%	3.0%	0.14%	-	-

De la tabla 12, se puede apreciar que para todos los elementos que comprenden la caja de registro para desagüe, el %PNC disminuyó en el período después de la implementación respecto al período anterior. En las siguientes figuras, se pueden apreciar las diferencias de este indicador por cada elemento.

Figura 10

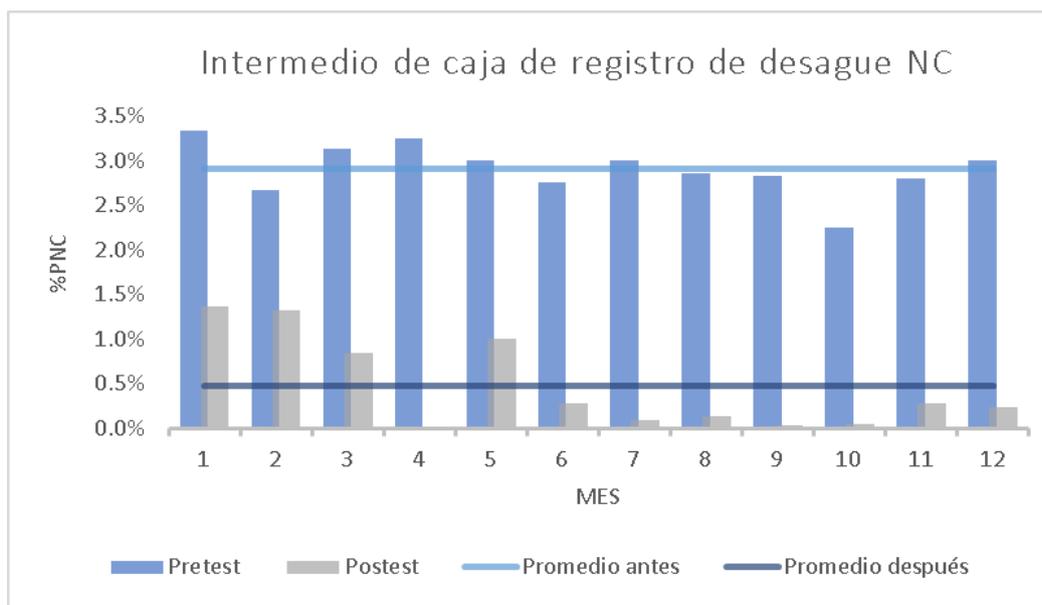
%PNC base de caja de registro antes y después de la implementación



Como se puede observar en la figura 10, las bases de caja de registro para desagüe, presentaron un %PNC promedio anual mayor a 2.0% antes de la implementación, posterior a ello, el indicador mejoró, disminuyendo hasta lograr un promedio anual de 0.5%.

Figura 11

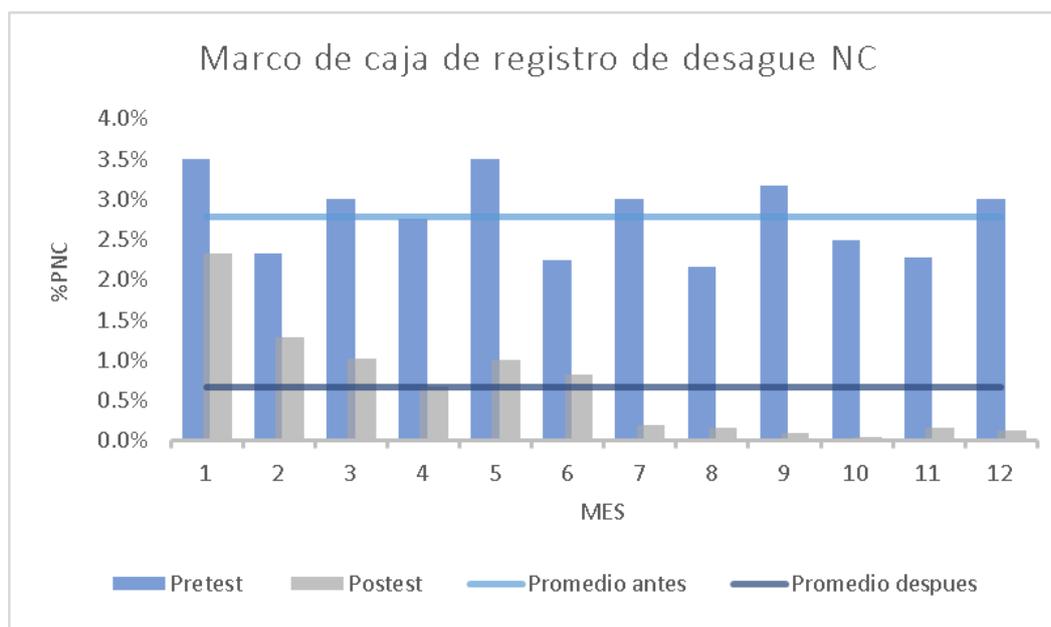
%PNC intermedio de caja de registro antes y después de la implementación



En la figura 11, se puede apreciar qué %PNC de intermedio de caja de registro para desagüe, fueron altos rondando entre 2% y 3%, presentando un promedio anual de 2.9% antes de la implementación; en contraste con los indicadores obtenidos después, cuyo promedio anual fue de 0.5%, lo cual representa una disminución bastante importante.

Figura 12

%PNC marco de caja de registro antes y después de la implementación

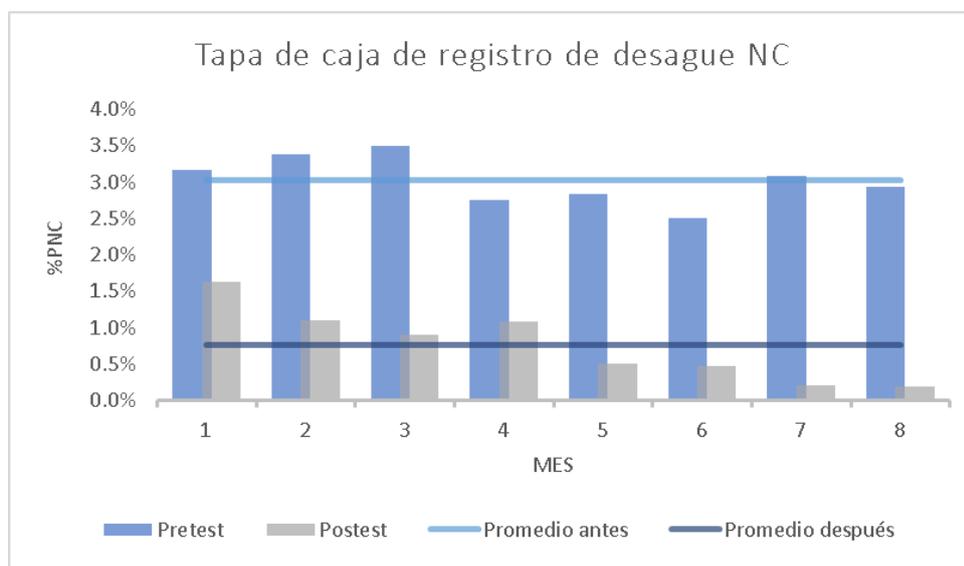


En la figura 12 por su parte, se observa que antes de la implementación (pretest), el %PNC varió entre 2% y 3.5% con un valor promedio anual de 2.8%; para el posttest, es decir, luego de la implementación este indicador varió entre 0.04% y 2.3%, arrojando un promedio anual de 0.7%, lo cual indica también, una gran mejora.

En cuanto a la tapa de caja de registro para desagüe, en la figura 13 se puede observar que el %PNC antes de la implementación varió entre 2.5% y 3.5%, presentando un promedio anual de 3%; para después de la implementación el indicador mejoró, variando de 0.19% a 1.6%, resultando un promedio anual de 0.8%, lo cual sugiere la mejora del mismo.

Figura 13

%PNC tapa de caja de registro antes y después de la implementación



4.2.3. Caja Porta Medidor de Agua Potable

En la tabla 13, se muestra el porcentaje de productos no conformes (%PNC) en el período antes (pretest) y después (postest) de la implementación de la norma ISO 9001:2015, correspondiente al producto caja porta medidor para agua potable de concreto prefabricado.

Tabla 13

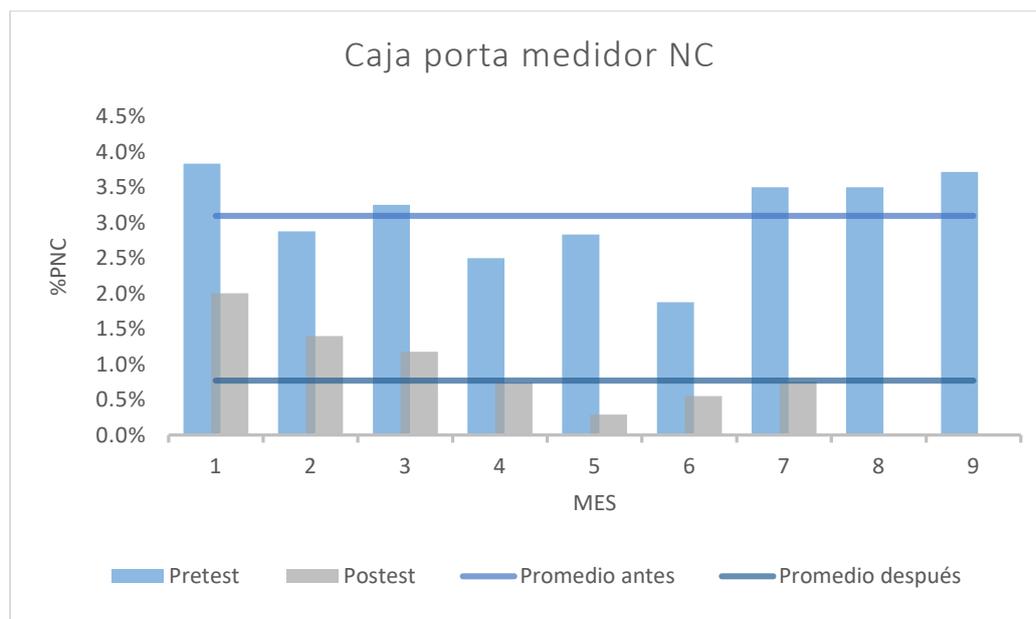
%PNC de caja porta medidor para agua potable antes y después de la implementación

Mes	%PNC caja porta medidor para agua potable	
	Antes	Después
1	3.8%	2.0%
2	2.9%	1.4%
3	3.3%	1.2%
4	2.5%	0.7%
5	2.8%	0.3%
6	1.9%	0.5%
7	3.5%	0.75%
8	3.5%	0.00%
9	3.7%	0.00%

De manera general, en la tabla 13 se puede apreciar la disminución que experimentó el %PNC de caja porta medidor para agua potable, durante el período posterior a la implementación, el detalle de esta variación puede observarse en la figura 14.

Figura 14

%PNC tapa de caja porta medidor antes y después de la implementación



Finalmente, de la figura 14 puede apreciarse que el %PNC de caja porta medidor para agua potable, varió entre 1.9% y 3.8% durante el año anterior a la implementación, resultando un promedio anual de 3.1%. En contraste a los valores obtenidos luego de la implementación, donde %PNC disminuyó, variando entre 0% y 2%, con un promedio anual de 0.8%.

4.3. Influencia de la implementación de la norma ISO 9001:2015 en las devoluciones por calidad deficiente de productos de concreto prefabricado en una fábrica del sector saneamiento, Lima 2021-2023.

En la tabla 14, se puede observar la cantidad de devoluciones por concepto de calidad suscitadas durante los períodos antes y después de la implementación, para los productos tapa

de buzón y caja porta medidor para agua potable, donde, se aprecia que estas presentaron menos incidencias durante el último período (post implementación).

Tabla 14

Devoluciones por calidad de los productos tapa de buzón y caja porta medidor

Mes	Tapas de buzón		Caja porta medidor agua potable	
	Antes	Después	Antes	Después
1	0	0	0	3
2	5	1	0	0
3	0	0	0	0
4	2	0	4	0
5	0	0	0	0
6	0	0	0	0
7	4	0	0	0
8	0	0	0	0
9	0	0	0	0
10	0	0	0	0
11	3	0	2	0
12	0	0	0	0
Total:	14	1	6	3

Tabla 15

Devoluciones por calidad de los productos caja de registro para desagüe

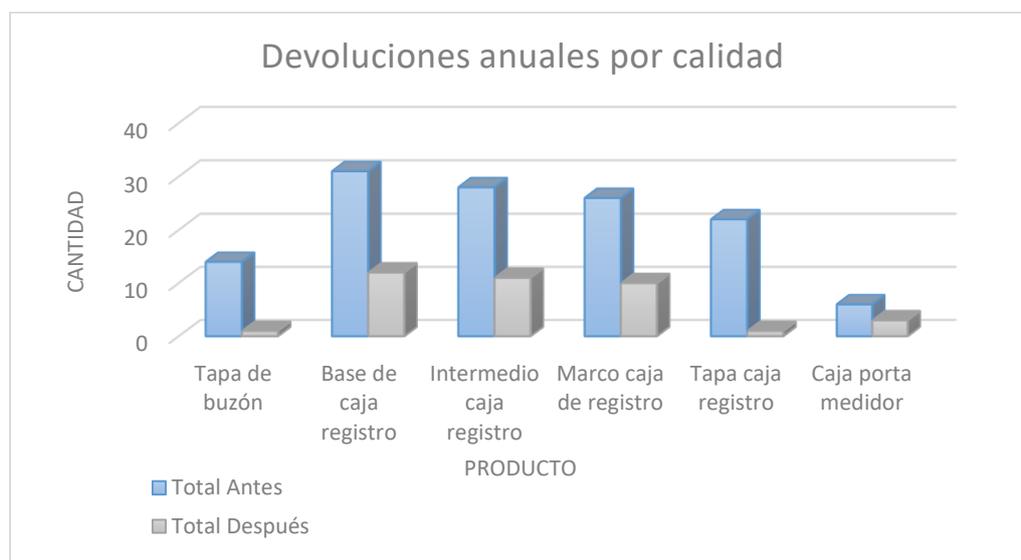
Mes	Caja de Registro para desagüe							
	Base de registro de desagüe		Intermedio de registro de desagüe		Marco de registro de desagüe		Tapa para caja de registro	
	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
1	7	5	0	0	0	8	1	0
2	0	0	0	0	0	0	10	0
3	0	4	13	6	5	0	0	0
4	0	0	0	0	0	0	0	0
5	0	0	0	1	15	0	0	1
6	21	0	0	0	0	0	0	0
7	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	6	0	0	0	10	0
9	0	0	4	0	0	2	0	0
10	0	0	0	0	6	0	1	0
11	3	3	5	0	0	0	0	0
12	0	0	0	4	0	0	0	0
Total:	31	12	28	11	26	10	22	1

Igualmente, en la tabla 15 se puede observar que las devoluciones por calidad de los productos que componen la caja de registro para desagüe, disminuyeron considerablemente para el período post implementación.

El resumen del comportamiento anual de las devoluciones de calidad de los productos de concreto prefabricado, se muestra en la figura 15; en la misma es claramente notable que este indicador disminuyó durante el período post implementación para todos los productos, siendo más notable para la tapa de buzón y la tapa de caja de registro.

Figura 15

Devoluciones por calidad



4.4. Comprobación de las hipótesis

4.4.1. Prueba de normalidad de las variables

En la tabla 16, se resumen los resultados obtenidos de las pruebas de normalidad de todas las variables del estudio, a decir, los %PNC y devoluciones por calidad de cada uno de los productos de concreto prefabricado, donde cada variable se compara por su grupo pretest y postest en función de la significancia. Los resultados arrojados por el software estadístico SPSS, se ubican en el anexo 7.

Tabla 16*Prueba de normalidad de las variables de la investigación*

Variable	Grupo	Shapiro-Wilk			Prueba de análisis
		Estadístico	G1	Sig.	
%PNC Tapa Buzón	Pretest	0.926	9	0.448	t-student
	Postest	0.934	9	0.521	
%PNC Caja Porta medidor	Pretest	0.924	9	0.427	t-student
	Postest	0.939	9	0.574	
%PNC Base de Caja Registro	Pretest	0.956	12	0.724	t-student
	Postest	0.859	12	0.048	
%PNC Intermedio Caja Registro	Pretest	0.928	12	0.361	t-student
	Postest	0.816	12	0.014	
%PNC Marco Caja Registro	Pretest	0.897	12	0.144	t-student
	Postest	0.831	12	0.022	
%PNC Tapa Caja Registro	Pretest	0.966	8	0.862	t-student
	Postest	0.925	8	0.468	
Devoluciones Tapa de Buzón	Pretest	0.831	12	0.022	U Mann W - Wilconxon
	Postest	0.688	12	0.001	
Devoluciones Base de Caja Registro	Pretest	0.327	12	0.000	U Mann W - Wilconxon
	Postest	0.504	12	0.000	
Devoluciones Intermedio Caja R	Pretest	0.599	12	0.000	U Mann W - Wilconxon
	Postest	0.660	12	0.000	
Devoluciones Marco Caja R	Pretest	0.548	12	0.000	U Mann W - Wilconxon
	Postest	0.564	12	0.000	
Devoluciones Tapa Caja R	Pretest	0.427	12	0.000	U Mann W - Wilconxon
	Postest	0.523	12	0.000	
Devoluciones Caja Porta Medidor	Pretest	0.327	12	0.000	U Mann W - Wilconxon
	Postest	0.479	12	0.000	

De la tabla 16, se puede apreciar que los %PNC del pretest y la mayoría del postest de cada producto, obtuvieron valores de significancia mayores a 0.05 (pvalor > 0.05), por tanto,

se considera que tienen un comportamiento normal y es posible aplicar la prueba paramétrica t-student para el análisis de comparación de medias de la variable entre los valores del antes (pretest) y del después (postest) de la implementación. Por su parte, la variable de devoluciones por calidad, presentó valores de significancia menores a 0,05 (pvalor < 0.05) en todos los grupos, indicando que los valores de esta variable tienen un comportamiento no normal, por tanto, es posible aplicar el test no paramétrico U Mann Whitney - Wilconxon para el análisis de comparación de medias entre pretest y postest.

4.4.2. Comprobación de la hipótesis específica 1

En la tabla 17, se muestra el resumen de los resultados obtenidos de la prueba t – student para %PNC de los productos prefabricados de concreto. Los resultados arrojados por el software estadístico SPSS, se ubican en el anexo 6.

Tabla 17

Prueba t-student para la variable %PNC

Variables		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		Prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
								Inferior	Superior	
%PNC Tapa Buzón	Se asumen varianzas iguales	0.011	0.917	6.800	16	0.000	2.23556	0.32876	1.53863	2.93249
	No se asumen varianzas iguales			6.800	14.725	0.000	2.23556	0.32876	1.53369	2.93742
%PNC Caja Porta medidor	Se asumen varianzas iguales	0.000	0.982	7.656	16	0.000	2.33889	0.30548	1.69130	2.98648
	No se asumen varianzas iguales			7.656	15.932	0.000	2.33889	0.30548	1.69108	2.98670
%PNC Base de Caja Registro	Se asumen varianzas iguales	0.837	0.370	7.210	22	0.000	1.78750	0.24793	1.27332	2.30168
	No se asumen			7.210	18.363	0.000	1.78750	0.24793	1.26735	2.30765

		varianzas iguales									
%PNC Intermedio Caja Registro	Se asumen varianzas iguales	7.788	0.011	14.595	22	0.000	2.44583	0.16758	2.09828	2.79338	
	No se asumen varianzas iguales			14.595	16.756	0.000	2.44583	0.16758	2.09187	2.79980	
%PNC Marco Caja Registro	Se asumen varianzas iguales	0.936	0.344	8.985	22	0.000	2.14333	0.23856	1.64860	2.63807	
	No se asumen varianzas iguales			8.985	19.659	0.000	2.14333	0.23856	1.64516	2.64151	
%PNC Tapa Caja Registro	Se asumen varianzas iguales	2.098	0.170	10.644	14	0.000	2.26750	0.21304	1.81058	2.72442	
	No se asumen varianzas iguales			10.644	12.279	0.000	2.26750	0.21304	1.80450	2.73050	

De la tabla 17, se puede interpretar que para los valores del %PNC de los tipos productos de concreto, se obtuvieron valores de significancia menores a 0.05 ($p\text{-valor} > 0.05$), esto quiere decir, que el indicador presentó diferencias estadísticamente significativas en el último período (postest) respecto al período pretest con la implementación de la norma ISO 9001:2015. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula, lo que comprueba la hipótesis de la investigación, la cual planteó que, la implementación de la norma ISO 9001:2015 influye significativamente en el porcentaje de productos no conformes de concreto prefabricado de saneamiento Lima, 2021-2023.

4.4.3. Comprobación de la hipótesis específica 2

En la tabla 18, se muestra el resumen de los resultados obtenidos de la prueba U Mann Whitney - Wilcoxon para la variable de devoluciones por calidad de los productos de concreto. Los resultados arrojados por el software estadístico SPSS, se ubican en el anexo 6.

Tabla 18*Prueba U Mann Whitney - Wilcoxon para la variable devoluciones por calidad*

Estadísticos de prueba	Devoluciones Tapa de Buzón	Devoluciones Base de Caja R	Devoluciones Intermedio Caja R	Devoluciones Marco Caja R	Devoluciones Tapa caja R	Devoluciones Caja Porta Medidor
U de Mann-Whitney	52.000	70.000	63.000	65.000	53.000	66.000
W de Wilcoxon	130.000	148.000	141.000	143.000	131.000	144.000
Z	-1.626	-0.152	-0.647	-0.569	-1.548	-0.603
Sig. Asintótica (bilateral)	0.104	0.879	0.517	0.569	0.122	0.547
Significación exacta [2*(sig. unilateral)]	.266 ^b	.932 ^b	.630 ^b	.713 ^b	.291 ^b	.755 ^b

De la tabla 18, se puede apreciar que las devoluciones por calidad para todos los productos, entre los períodos pretest y posttest, arrojaron valores de significancia asintótica mayores a 0.05 ($p\text{valor} > 0.05$), lo que permite aceptar la hipótesis nula, indicando que, a nivel inferencial, existen diferencias estadísticamente significativas en este indicador.

4.4.4. Comprobación de la hipótesis general

De acuerdo a los resultados obtenidos en los indicadores analizados antes y después, se puede decir que, si bien la implementación de la norma ISO 9001:2015 influyó significativamente en la reducción de productos no conformes, no necesariamente ha tenido un efecto sustancial a nivel estadístico, en la disminución de devoluciones por calidad en la fábrica durante el período estudiado. Esto sugiere que la norma podría tener un impacto diferenciado en distintos aspectos del aseguramiento de la calidad en la producción de elementos de concreto prefabricado, mostrando mejoras en algunos indicadores y quizás, necesitando de algunas consideraciones adicionales para lograr un impacto más amplio en la calidad de los productos. Sin embargo, los resultados obtenidos no restan importancia a la influencia que se logró.

V. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

En la presente investigación, se determinó la influencia de la implementación de la norma ISO 9001:2015 en el aseguramiento de la calidad de productos de concreto prefabricado dirigidos al sector de saneamiento, en Lima 2021 - 2023. Donde, a nivel inferencial con un nivel de confianza de 95%, se pudo comprobar que los cambios fueron notables en los indicadores de aseguramiento y control de calidad, particularmente en el porcentaje de productos no conformes (%PNC). A nivel descriptivo, se apreciaron cambios notorios en este indicador y también en las devoluciones por calidad para todos los productos.

En cuanto a la gestión de calidad dada por los requisitos ISO 9001:2015 implementables, se llevó al 100% de cumplimiento en la definición de procesos de aseguramiento y control de la calidad, indicadores claves operativos, personal comprometido, objetivos de la calidad, acciones abordadas para los riesgos y oportunidades, personal capacitado, calibración de equipos, controles del aseguramiento de la calidad, procedimientos y formatos.

De esta manera, los resultados obtenidos se asemejan con los obtenidos por Gómez (2023) quien, en su estudio, logró reducción de costos por reprocesos de productos no conformes hasta 94.62%, y reducción de tiempos de fabricación total en 30.58% con la implementación de un sistema de calidad basado en la norma ISO 9001:2015 en los procesos productivos de una empresa metalmecánica. Por tanto, comprobó la efectividad de un sistema ISO 9001:2015 en el desempeño de procesos en la empresa del rubro. En el presente estudio, se logró reducir el %PNC notablemente, lo que influye indirectamente en los costos de fabricación de productos. Igualmente, en las devoluciones por calidad, también se obtuvo una reducción en todos los productos con la implementación de la norma ISO 9001:2015.

De manera similar, los resultados se contrastan con los de Baldeón y Gallegos (2021), en cuya investigación obtuvo una disminución de las no conformidades de 9.88% a 2.19%, cuyas diferencias fueron estadísticamente significativas, similar a los resultados obtenidos en el presente estudio, donde las variaciones del %PNC resultaron estadísticamente significativas, lo que comprueba la efectividad de implementar ISO 9001:2015 en los procesos de una organización.

Por su parte, los resultados de Arista y González (2018) aportan al presente estudio, al haber obtenido un incremento en la productividad económica en 29.87% y una reducción en rechazo de productos defectuosos a 0.12% con la implementación del sistema de gestión de calidad basada en la norma ISO 9001:2015 en la empresa Inversiones y Servicios Generales Jared S.R.L. Resultados similares a los obtenidos, ya que tanto los productos no conformes como las devoluciones por calidad redujeron en el período después de la implementación en cada uno de los productos.

Otro estudio que también obtuvo resultados parecidos a los obtenidos, fue el de Paredes (2019), donde obtuvo una reducción de 22.9% en los productos no conformes (PNC) de una empresa de elaboración de bebidas no alcohólicas, al implementar procesos de aseguramiento de la calidad; donde en la presente investigación, reducciones de PNC en varios tipos de productos, siendo cambios estadísticamente significativos.

Los resultados de Fariño y Ponce (2021) sobre el diseño e implementación de un sistema de gestión de calidad basado en la ISO 9001:2015 en una empresa textil del cantón Durán, permitieron mejorar las devoluciones en un periodo de 2 meses, disminuyendo un 97.36%, además, que al igual que la presente investigación, demostraron que la aplicación de un sistema de calidad alineado a la política de calidad y objetivos de la empresa, mejora los indicadores de calidad y permite fomentar en enfoque de mejora continua.

En cuanto a resultados propios de la variable independiente, norma ISO 9001:2015, los resultados de Traspalacios (2018) aportan los obtenidos, siendo semejantes en el sentido que, lograron una eficacia de los requisitos de 87% en contraste al diagnóstico inicial de 37%; siendo en la presente investigación orientados al cumplimiento de requisitos ISO 9001:2015 aplicables al proceso de aseguramiento de la calidad, los cuales se llevaron al 100%, algunos de los cuales no se tenían (0%), otros se realizaban parcialmente entre 20% y 50%. En este mismo sentido, también suman los aportes de Arteaga (2020), cuyo diagnóstico inicial de eficacia de requisitos ISO 9001:2015 rondaba el 29% y luego de su evaluación e implementación de una empresa fabricante y comercializadora de postes de concreto, lograron el 100% de cumplimiento.

VI. CONCLUSIONES

El presente estudio cumplió el objetivo general de determinar cómo influye la implementación de la norma ISO 9001:2015 en asegurar la calidad de productos de concreto prefabricado en una fábrica del sector saneamiento Lima, 2021 -2023. A partir de ello, se establecieron las siguientes conclusiones.

- a) Respecto de la variable independiente, sobre la implementación de la norma ISO 9001:2015, se obtuvo una mejora en los indicadores de gestión actuales, asociados a los requisitos de contexto de la organización, liderazgo, planificación, apoyo y operación, logrando cumplimientos desde 62% hasta 100% relacionados a documentación implementada, procedimientos, capacitaciones, planes y programas propios de la gestión de aseguramiento y control de la calidad, respecto a la situación inicial (pretest).
- b) En cuanto al aseguramiento de la calidad de productos, se obtuvo disminución de los %PNC en los productos estudiados. Las tapas de buzón disminuyeron de un promedio anual de 3.4% a 0.8% productos no conformes; en cuanto a los productos de la caja de registro para desagüe, las bases disminuyeron de 2.3% anual a 0.5% de productos no conformes, los intermedios de caja pasaron de 2.9% de productos no conformes anuales a 0.5%, en tanto, los marcos redujeron de 2.8% a 0.75% de productos no conformes anuales y las tapas, disminuyeron de 3.0% a 0.8% de productos no conformes. En relación a las cajas porta medidor para agua potable, pasaron de un 3.1% a un 0.8% de productos no conformes al año.
- c) En relación al %PNC, se determinó que existen diferencias estadísticamente significativas a un nivel de confianza 95%, entre los valores del pretest y los del postest, por lo que se concluye que la implementación de la ISO 9001:2015, influye

significativamente en el aseguramiento de la calidad de los productos de concreto prefabricado para saneamiento, Lima 2021 – 2023.

d) En cuanto a las devoluciones por calidad, de la variable dependiente, se determinaron variaciones a nivel descriptivo, donde las tapas de buzón redujeron de 14 a 1 devolución anual, las bases de caja de registro de desagüe se redujeron de 31 a 12 devoluciones por año, el intermedio de caja de registro pasó de 28 a 11 devoluciones anual, el marco de caja de registro se redujo de 26 a 10 devoluciones anuales, las tapas de caja de registro disminuyeron de 22 a 1 devolución anual y por último, la caja porta medidor para agua potable, disminuyó de 6 a 3 devoluciones anuales. Sin embargo, estas diferencias no fueron estadísticamente significativas a nivel inferencial.

VII. RECOMENDACIONES

- a) Asignar un presupuesto anual para el área de aseguramiento y control de calidad para las auditorías internas, de certificación y de seguimiento, encuestas de satisfacción del cliente y capacitaciones del personal y así como para promover las acciones de mejora continua.
- b) Preparar a los líderes de procesos con herramientas de coach y liderazgo a fin de lograr compromiso en todo el personal, un buen ambiente laboral y el asertividad en la toma de decisiones que dé lugar a un óptimo funcionamiento del sistema de gestión de calidad en general.
- c) Continuar con las reuniones mensuales para hacer seguimiento a los procesos respecto al cumplimiento de los requisitos de la norma ISO 9001:2015, las medidas y acciones correctivas y su seguimiento.
- d) Implementar el Sistema de Gestión ISO 9001:2015 rigurosamente en el área de aseguramiento de la calidad y en todos los procesos de la organización.
- e) Revisar y evaluar las causas de las devoluciones por calidad, a fin de encontrar la causa raíz del problema para mejorar y reducir estas devoluciones.

VIII. REFERENCIAS

- Aenor. (2018). ISO Survey 2017, España en el top ten mundial de las certificaciones ISO. *AENOR - La Revista de la Evaluación de la Conformidad*, 342. <https://revista.aenor.com/342/espana-en-el-top-ten-mundial-de-las-certificaciones-iso.html>
- Arista Ruiz, R. R., y González Núñez, P. C. (2018). *Sistema de gestión de calidad basada en la norma ISO 9001:2015 para aumentar la productividad de la empresa Inversiones y Servicios Generales Jared S.R.L., Chimbote 2018* [Tesis, Universidad César Vallejo]. <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/27568>
- Arteaga Chenas, O. E. (2020). *Diseño de un modelo de sistema de gestión de calidad basado en la norma ISO 9001:2015 para la empresa Vibroposte CIA. LTDA.* [bachelorThesis]. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/10137>
- Baldeón Mora, A. I., y Gallegos Silva, V. I. (2021). *Aseguramiento de la calidad para reducir los costos de no calidad en la línea de cartón plástico de una empresa de fabricación de productos plásticos* [Tesis, Universidad Ricardo Palma]. <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/5116>
- Carro, R., y González, D. (2015). *Administración de las operaciones. Actividades para el aprendizaje* (1era.). Universidad Mar de La Plata. <https://nulan.mdp.edu.ar/id/eprint/2265/1/carro.gonzalez.2015.pdf>
- Chacón, J., y Rugel, S. (2018). Artículo de Revisión. Teorías, modelos y Sistemas de Gestión de Calidad. *Revista Espacios*, 39(50). <https://www.revistaespacios.com/a18v39n50/a18v39n50p14.pdf>

- Cruz Medina, F. L., López Díaz, A. del P., y Ruiz Cárdenas, C. (2017). Sistema de gestión ISO 9001-2015: Técnicas y herramientas de ingeniería de calidad para su implementación. *Ingeniería Investigación y Desarrollo: I2+D*, 17(1), 59–69.
- Delgado, D., Melendez, Y., Meneses, Y., y Tapia, P. (2018). Administración de la calidad total: Análisis crítico de la teoría de feigenbaum. *Global Business Administration Journal*, 2(1), Article 1. <https://doi.org/10.31381/gbaj.v2i1.1454>
- Esqueda, R., Marmolejo, J., y Ramírez, A. (2020). Análisis del control de calidad manufacturera en una empresa transnacional. *Revista Iberoamericana de Ciencias*. <http://www.reibci.org/publicados/2020/jul/3400102.pdf>
- Fariño Prieto, F. F., y Ponce Rodríguez, K. A. (2021). *Diseño y aplicación de un sistema de gestión de calidad basado en la ISO 9001:2015 en una textilera del cantón Durán* [bachelorThesis, Universidad de Guayaquil. Facultad de Ingeniería Química]. <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/57454>
- Farro, D. (2018). *Propuesta de mejora en la gestión de almacén de una empresa distribuidora en Chiclayo para disminuir devoluciones de mercadería* [Tesis de pregrado, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo]. https://tesis.usat.edu.pe/bitstream/20.500.12423/1686/1/TL_FarroAlvaradoDaniel.pdf
- Global STD Certification. (2022, octubre 20). ISO Survey 2021. *Global Standards*. <https://www.globalstd.com/blog/iso-survey-2021/>
- Gómez Ventocilla, J. A. (2023). *Desarrollo e implementación de un sistema de gestión de calidad basado en la norma ISO 9001: 2015 en una empresa dedicada a la fabricación de estructuras metálicas para optimizar su proceso de producción* [Tesis, Universidad Nacional Mayor de San Marcos]. <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/19385>

- Hernández Sampieri, R., y Mendoza Torres, C. P. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas: cuantitativa, cualitativa y mixta*. Mc Graw Hill educación.
<http://repositorio.uasb.edu.bo/handle/54000/1292>
- Hoyos, S. (2021). Marketing, Gestión de la Calidad Total y Benchmarking: Una revisión de la literatura. *Revista científica anfibios*, 4(2), Article 2.
<https://doi.org/10.37979/afb.2021v4n2.96>
- Huamanchay Perez, C. A. (2018). *Implementación de un sistema de gestión de calidad basado en la Norma ISO 9001:2015 en una empresa de fabricación de productos de higiene doméstica* [Tesis, Universidad Nacional Mayor de San Marcos].
<https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/9526>
- Instituto Nacional de Estadística e Informática. (2019). *Panorama de la economía peruana 1950—2018* [Boletín].
https://www.inei.gob.pe/media/MenuRecursivo/publicaciones_digitales/Est/Lib1654/1ibro.pdf
- Instituto Nacional de la Calidad. (2017). *SOLO EL 1% DE EMPRESAS EN EL PERÚ EMPLEA SISTEMAS DE GESTIÓN DE CALIDAD - INACAL*. INACAL portal.
<http://www.inacal.gob.pe/principal/noticia/solo1porcientodeempresasformales>
- Nava, V. (2006). *¿Qué es la calidad? Conceptos, gurús y modelos fundamentales*. Limusa S.A.
- Palomino, J., Peña, J., y Zevallos, G. (2015). *Metodología de la Investigación* (San Marcos).
- Paredes Caracholi, C. M. (2019). *Implementación de procesos de aseguramiento de la calidad enfocado a reducir los productos no conformes en una empresa de elaboración de bebidas no alcohólicas, Arequipa 2018* [Tesis, Universidad César Vallejo].
<https://repositorio.uap.edu.pe/xmlui/handle/20.500.12990/9229>
- Sánchez, J. M. C. (2017). *Sistemas de Gestión de Calidad (Iso 9001:2015)*. ICB Editores.

- Traspalacios. (2018). *Implementación del sistema de gestión de la calidad basado en los requisitos de la norma NTC-ISO 9001:2015 para la empresa Soluciones Omega S.A. En Mosquera, Cundinamarca* [Tesis, Universidad de America].
<http://repository.uamerica.edu.co/handle/20.500.11839/6898>
- Zayas, I. (2022). La mejora continua: Elemento de competitividad empresarial. *Revista Electrónica Sobre Cuerpos Académicos y Grupos de Investigación*, 9(17), Article 17.
<https://mail.cagi.org.mx/index.php/CAGI/article/view/253>

IX. ANEXOS

Anexo A. Operacionalización de las variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Escala
V. Independiente: Norma ISO 9001: 2015	Estándar internacional de calidad de aplicación voluntaria que determina los requisitos para desarrollar un sistema de gestión de calidad con un enfoque a procesos en una empresa (ISO, 2015).	Se estructura en los diferentes requisitos que comprenden los capítulos de la norma	Contexto de la organización	%Procesos definidos	De Razón
				%indicadores claves estandarizados	De Razón
			Liderazgo	%personal comprometido con el AC	De Razón
			Planificación	%cumplimiento de objetivos de AC	De Razón
				%Acciones abordadas para los riesgos y oportunidades del AC	De Razón
			Apoyo	%personal formado/certificado AC	De Razón
				%Equipos calibrados	De Razón
			Operación	%Controles de AC	De Razón
				%procedimientos estandarizados	De Razón
				%formatos estandarizados	De Razón

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensión	Indicador	Escala
V. Dependiente: Aseguramiento de la calidad de productos	Contempla una serie de acciones planificadas y sistemáticas durante todo el ciclo de vida del producto, necesarias para dar confianza de que un este cumple los requisitos sobre calidad (Sánchez, 2017)	Se puede medir a través de indicadores claves de calidad establecidos por una organización, propios de calidad, como no conformidades, satisfacción del cliente, entre otros.	Productos no conformes	%PNC Tapa de Buzón %PNC Caja de registro de registro para desagüe %PNC Caja porta medidor agua potable	De Razón
			Devoluciones de productos	Devoluciones por calidad	De Razón

Anexo B. Matriz de consistencia

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variable	Dimensiones	Indicadores	Metodología
General	General	General	Independiente	Independiente	Independiente	
¿En qué medida influye la implementación de la norma ISO 9001:2015 en el aseguramiento de la calidad de productos de concreto prefabricado en una fábrica del sector saneamiento Lima, 2021 -2023?	Determinar en qué medida influye la implementación de la norma ISO 9001:2015 en el aseguramiento de la calidad de productos de concreto prefabricado en una fábrica del sector saneamiento Lima, 2021 -2023.	La implementación de la norma ISO 9001:2015 influye significativamente en el aseguramiento de la calidad de los productos de concreto prefabricado en una fábrica del sector saneamiento Lima 2021- 2023.	Norma ISO 9001: 2015	Contexto de la organización Liderazgo Planificación Apoyo Operación	%Procesos definidos %indicadores claves estandarizados %personal comprometido con el AC %cumplimiento de objetivos de AC %Acciones abordadas para los riesgos y oportunidades del AC %personal formado/ certificado AC %Equipos calibrados %Controles de AC	Enfoque: Cuantitativa Alcance: Explicativa Diseño: Pre experimental Tipo: Aplicada Técnicas: Observación, revisión documental. Instrumentos: observación y la lista de cotejo.

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variable	Dimensiones	Indicadores	Metodología
General	General	General	Independiente	Independiente	Independiente	
					%procedimientos estandarizados %formatos estandarizados	
Específicos	Específicos	Específicos	Dependiente	Dependiente	Dependiente	
¿En qué medida influye la implementación de la norma ISO 9001:2015 en los productos no conformes de concreto prefabricado en una fábrica del sector saneamiento, Lima 2021 -2023?	Determinar en qué medida influye la implementación de la norma ISO 9001:2015 en los productos no conformes de concreto prefabricado en una fábrica del sector saneamiento, Lima 2021 -2023.	La implementación de la norma ISO 9001:2015 influye significativamente en los productos no conformes de concreto prefabricado en una fábrica del sector saneamiento Lima, 2021-2023.	Aseguramiento de la calidad de productos	Productos no conformes Devoluciones de productos	%PNC Tapa de Buzón %PNC Caja de registro de registro para desagüe %PNC Caja porta medidor agua potable	

Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variable	Dimensiones	Indicadores	Metodología
General	General	General	Independiente	Independiente	Independiente	
¿En qué medida influye la implementación de la norma ISO 9001:2015 en las devoluciones por calidad deficiente en los productos de concreto prefabricado en una fábrica del sector saneamiento, Lima 2021-2023?	Determinar en qué medida influye la implementación de la norma ISO 9001:2015 en las devoluciones por calidad deficiente en los productos de concreto prefabricado en una fábrica del sector saneamiento, Lima 2021-2023.	La implementación de la norma ISO 9001:2015 influye significativamente en las devoluciones por calidad deficiente en los productos de concreto prefabricado en una fábrica del sector saneamiento Lima, 2021 -2023			Devoluciones por calidad	

Anexo C. Instrumentos de recolección de datos aplicados

Productos no conformes											
Año		2021		Año		2022		Año		2023	
Mes	Tapa de buzón			Mes	Tapa de buzón			Mes	Tapa de buzón		
	N° Prod. Conformes	N° Prod. NC	Total		N° Prod. Conformes	N° Prod. NC	Total		N° Prod. Conformes	N° Prod. NC	Total
Enero	730	20	750	Enero	520	10	530	Enero	270	1	271
Febrero	435	15	450	Febrero	399	11	410	Febrero	463	6	469
Marzo	440	8	448	Marzo	0	0	0	Marzo	330	0	330
Abril	0	0	0	Abril	194	7	201	Abril	129	1	130
Mayo	291	9	300	Mayo	0	0	0	Mayo	1161	3	1164
Junio	437	13	450	Junio	539	16	555	Junio	302	0	302
Julio	429	21	450	Julio	462	8	470	Julio	0	0	0
Agosto	0	0	0	Agosto	445	5	450	Agosto			
Setiembre	439	11	450	Setiembre	0	0	0	Setiembre			
Octubre	291	9	300	Octubre	296	4	300	Octubre			
Noviembre	0	0	0	Noviembre	226	4	230	Noviembre			
Diciembre	628	22	650	Diciembre	324	1	325	Diciembre			
Año:		2021		Año		2022		Año		2023	
Mes	Base de registro de desague			Mes	Base de registro de desague			Mes	Base de registro de desague		
	N° Prod. Conformes	N° Prod. NC	Total		N° Prod. Conformes	N° Prod. NC	Total		N° Prod. Conformes	N° Prod. NC	Total
Enero	880	20	900	Enero	311	9	320	Enero	2243	7	2250
Febrero	297	3	300	Febrero	427	18	445	Febrero	639	1	640
Marzo	483	17	500	Marzo	441	9	450	Marzo	1552	1	1553
Abril	393	7	400	Abril	850	20	870	Abril	1904	6	1910
Mayo	293	7	300	Mayo	656	14	670	Mayo	1948	2	1950
Junio	389	11	400	Junio	340	10	350	Junio	1838	2	1840
Julio	784	16	800	Julio	327	4	331	Julio	535	5	540
Agosto	293	7	300	Agosto	494	5	499	Agosto			
Setiembre	292	8	300	Setiembre	943	7	950	Setiembre			
Octubre	290	10	300	Octubre	101	0	101	Octubre			
Noviembre	293	7	300	Noviembre	810	10	820	Noviembre			
Diciembre	247	3	250	Diciembre	1757	13	1770	Diciembre			

Productos no conformes														
Año		2021			Año		2022			Año		2023		
Mes	Intermedio de registro de desague			Mes	Intermedio de registro de desague			Mes	Intermedio de registro de desague					
	N° Prod. Conformes	N° Prod. NC	Total		N° Prod. Conformes	N° Prod. NC	Total		N° Prod. Conformes	N° Prod. NC	Total			
Enero	290	10	300	Enero	343	7	350	Enero	2078	2	2080			
Febrero	292	8	300	Febrero	543	17	560	Febrero	2951	4	2955			
Marzo	775	25	800	Marzo	338	12	350	Marzo	2669	1	2670			
Abril	387	13	400	Abril	459	11	470	Abril	1994	1	1995			
Mayo	291	9	300	Mayo	881	19	900	Mayo	2433	7	2440			
Junio	389	11	400	Junio	245	5	250	Junio	2594	6	2600			
Julio	776	24	800	Julio	794	11	805	Julio	554	1	555			
Agosto	680	20	700	Agosto	375	5	380	Agosto						
Setiembre	583	17	600	Setiembre	942	8	950	Setiembre						
Octubre	391	9	400	Octubre	55	0	55	Octubre						
Noviembre	243	7	250	Noviembre	1584	16	1600	Noviembre						
Diciembre	291	9	300	Diciembre	1067	3	1070	Diciembre						
Año:		2021			Año:		2022			Año		2023		
Mes	Marco de registro de desague			Mes	Marco de registro de desague			Mes	Marco de registro de desague					
	N° Prod. Conformes	N° Prod. NC	Total		N° Prod. Conformes	N° Prod. NC	Total		N° Prod. Conformes	N° Prod. NC	Total			
Enero	579	21	600	Enero	393	7	400	Enero	2076	4	2080			
Febrero	293	7	300	Febrero	383	12	395	Febrero	1827	3	1830			
Marzo	485	15	500	Marzo	781	19	800	Marzo	2178	2	2180			
Abril	389	11	400	Abril	341	9	350	Abril	2309	1	2310			
Mayo	579	21	600	Mayo	543	17	560	Mayo	2511	4	2515			
Junio	391	9	400	Junio	1217	33	1250	Junio	2951	4	2955			
Julio	776	24	800	Julio	293	7	300	Julio	785	5	790			
Agosto	587	13	600	Agosto	923	12	935	Agosto						
Setiembre	581	19	600	Setiembre	1554	16	1570	Setiembre						
Octubre	390	10	400	Octubre	147	1	148	Octubre						
Noviembre	342	8	350	Noviembre	1480	15	1495	Noviembre						
Diciembre	388	12	400	Diciembre	1330	11	1341	Diciembre						

Productos no conformes														
Año		2021			Año		2022			Año		2023		
Mes	Caja porta medidor agua potable			Mes	Caja porta medidor agua potable			Mes	Caja porta medidor agua potable					
	N° Prod. Conformes	N° Prod. NC	Total		N° Prod. Conformes	N° Prod. NC	Total		N° Prod. Conformes	N° Prod. NC	Total			
Enero	577	23	600	Enero	175	5	180	Enero	0	0	0			
Febrero	0	0	0	Febrero	959	21	980	Febrero	0	0	0			
Marzo	777	23	800	Marzo	194	6	200	Marzo	132	1	133			
Abril	387	13	400	Abril	293	7	300	Abril	117	0	117			
Mayo	390	10	400	Mayo	147	3	150	Mayo	0	0	0			
Junio	583	17	600	Junio	341	9	350	Junio	40	0	40			
Julio	785	15	800	Julio	558	12	570	Julio	0	0	0			
Agosto	971	29	1000	Agosto	424	6	430	Agosto						
Setiembre	0	0	0	Setiembre	168	2	170	Setiembre						
Octubre	579	21	600	Octubre	943	7	950	Octubre						
Noviembre	386	14	400	Noviembre	349	1	350	Noviembre						
Diciembre	337	13	350	Diciembre	181	1	182	Diciembre						
Año:		2021			Año:		2022			Año		2023		
Mes	Tapa de caja registro			Mes	Tapa de caja registro			Mes	Tapa de caja registro					
	N° Prod. Conformes	N° Prod. NC	Total		N° Prod. Conformes	N° Prod. NC	Total		N° Prod. Conformes	N° Prod. NC	Total			
Enero	581	19	600	Enero	700	20	720	Enero	0	0	0			
Febrero	0	0	0	Febrero	390	8	398	Febrero	0	0	0			
Marzo	773	27	800	Marzo	482	18	500	Marzo	0	0	0			
Abril	386	14	400	Abril	322	8	330	Abril	642	3	645			
Mayo	389	11	400	Mayo	389	11	400	Mayo	2934	6	2940			
Junio	583	17	600	Junio	446	14	460	Junio	2101	4	2105			
Julio	778	22	800	Julio	584	16	600	Julio	416	4	420			
Agosto	969	31	1000	Agosto	423	7	430	Agosto						
Setiembre	0	0	0	Setiembre	1533	17	1550	Setiembre						
Octubre	585	15	600	Octubre	872	8	880	Octubre						
Noviembre	533	17	550	Noviembre	1632	18	1650	Noviembre						
Diciembre	825	25	850	Diciembre	975	5	980	Diciembre						

Mes	Caja de Registro para desagüe											
	Tapas de buzón		Base de registro de desagüe		Intermedio de registro de desagüe		Marco de registro de desagüe		Tapa para caja de registro		Caja porta medidor agua potable	
	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después	Antes	Después
1	0	0	7	5	0	0	0	8	1	0	0	3
2	5	1	0	0	0	0	0	0	10	0	0	0
3	0	0	0	4	13	6	5	0	0	0	0	0
4	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	0
5	0	0	0	0	0	1	15	0	0	1	0	0
6	0	0	21	0	0	0	0	0	0	0	0	0
7	4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
8	0	0	0	0	6	0	0	0	10	0	0	0
9	0	0	0	0	4	0	0	2	0	0	0	0
10	0	0	0	0	0	0	6	0	1	0	0	0
11	3	0	3	3	5	0	0	0	0	0	2	0
12	0	0	0	0	0	4	0	0	0	0	0	0

Requisito (Dimensión)	Indicador	Antes de la implementación	Después de la implementación
Contexto de la organización	Procesos definidos	0	1
	Indicadores claves operativos estandarizados	1	2
Liderazgo	Personal comprometido con el aseguramiento de la calidad (AC)	2	7
Planificación	Cumplimiento de objetivos de AC	0	4
	Acciones abordadas para los riesgos y oportunidades en el AC	0	5
Apoyo	Personal formado/ certificado AC	1	3
	Equipos calibrados	3	13
Operación	Controles de AC	1	4
	Procedimientos estandarizados	0	4
	Formatos estandarizados	5	13

Anexo D. Planificación de las Acciones para abordar los Riesgos y Oportunidades

PROCESO:	E01 PLANIFICACION, SEGUIMIENTO, CONTROL Y MEJORA DEL SIG
RESPONSABLE:	RESPONSABLE DEL SIG
FECHA:	08/01/2021

Origen	Actividad del proceso	Cód.	Descripción oportunidad	Efecto	Causa	Análisis de la oportunidad				Acciones / controles actuales	Estrategia	Plan de acción para abordar riesgos y oportunidades							Evaluación de la eficacia de acciones para abordar riesgos y oportunidades					
						Probabilidad	Impacto	Evaluación del riesgo	NIVEL			ACCIONES	FECHA INICIO	FECHA FIN	RESPONSABLE	RECURSOS				Acción	Fecha/frecuencia	Responsable	Registro	Evaluación eficacia (e/p/ ne)
																Personal	Material	Tecnológico	Financiero					
FODA	Planificación del Sistema Integrado de Gestión	OP03	Primera y única empresa en el sector construcción que cuenta con un SIG certificado en la TRINO RMA (9001:2015, 14001:2015, 45001:2018)	Mayor reconocimiento y confianza en el mercado, Empresas reconocidas como clientes	Empresa Certificada en la TRINO RMA (9001:2015, 14001:2015, 45001:2018)	2	5	BENEFICIOSO	4	Programa de Auditorías	EXPL OTAR	Seguimiento del cumplimiento de auditorías	En-e-23	Dic-23	Responsable del sig	X	-	-	X	Revisión por la dirección	Anual	Responsable del sig	Informe de auditoría	P

FODA	Planificación del Sistema Integrado de Gestión	OP06	Alianzas estratégicas con empresas proveedoras de materias primas.	Proveedores con precios fijos por un periodo	Fabricación de productos	2	5	BENEFICIOSO	5	Pagos puntuales	MEJORAR	Contrato por tiempo determinado	En-e-23	Dic-23	Responsable de logística	X	-	-	-	Seguimiento de cumplimiento de contrato	semestral	Responsable de logística	Evaluación y reevaluación de proveedores	P
FODA	Gestión de ventas	OP07	Reactivación económica del sector construcción.	Ingreso a nuevos mercados	Experiencia en el mercado	4	4	BENEFICIOSO	5	---	EXPLORAR	Búsqueda de clientes	En-e-23	Dic-23	Responsable de ventas	X	X	-	-	Medir las cotizaciones ganadas	Trimestral	Responsable de ventas	Informe de medición de indicador	P
FODA	Gestión de ventas	OP09P1	Aumento de construcciones de vivienda y mantenimientos de redes de alcantarillado en Lima Metropolitana y provincias.	Incremento de ventas	Reactivación económica del sector construcción.	4	4	BENEFICIOSO	6	---	EXPLORAR	Búsqueda de clientes	En-e-23	Dic-23	Responsable de ventas	X	X	-	-	Medir las cotizaciones ganadas	Trimestral	Responsable de ventas	Informe de medición de indicador	P

FODA	Gestión de ventas	OP10	Posicionarse como empresa autorizada para el uso del Sello concertado SEDAPAL	Mayor reconocimiento y confianza en el mercado, fidelización de cliente, Incremento de ventas.	Implementación del SIG Certificado en la TRINORMA	2	3	APROPIADO	2	Seguimiento del desempeño del SIG	EXPL OTAR	Auditorías internas	En-e-23	Dic-23	Responsable del sig	X	-	-	X	Verificar cumplimiento de programa de auditorías	Anual	Responsable del sig	Informe de Revisión por la dirección	P
Matriz de partes interesadas	Gestión de Ventas	OP11	Recomendación como empresa confiable	Incremento de las ventas	Productos de calidad	5	5	MUY BENEFICIOSO	5	Cumplimiento del Procedimiento de Calidad	EXPL OTAR	Emisión Carta de garantía	En-e-23	Dic-23	Responsable de Control de Calidad	X	X	X	-	Asegurar los controles de calidad	Men-sual	Responsable de Control de Calidad	REGISTRO DE CONTROL DE CALIDAD y certificados de Calidad de materiales, indicadores de medición de objetivos	p
Matriz de partes interesadas	Gestión de Ventas	OP12	Superar las expectativas	Fidelidad de clientes Buena imagen corporativa	Cumplimiento de los requisitos	5	5	MUY BENEFICIOSO	5	Encuestas de satisfacción al cliente	EXPL OTAR	Atención al cliente Post-Venta	En-e-23	Dic-23	Responsable de ventas	X	-	X	-	Medir la satisfacción del cliente	Men-sual	Responsable de ventas	indicadores de medición de objetivos	p

PROCESOS ESTRATEGICOS	Planificación del Sistema Integrado de Gestión	OP1 3	Mayor divulgación de temas relacionados con la protección a los trabajadores	Mejor desempeño de los trabajadores	Obtención de Certificaciones internacionales de estandarización	3	4	CONVENIENTE	3	---	Transferir y Compartir	Elaborar Programas de capacitaciones	En-e-23	Dic-23	Responsable SIG / Responsable de RRHH	X	-	X	-	Verificar el cumplimiento del programa de capacitación	semestral	Responsable de RRHH	registro de programas de capacitaciones	P
PROCESOS MISIONALES	Gestión de Operaciones	OP1 4	Renovación de tecnología	Incremento de ingresos en la empresa	Buena gestión de Operaciones	4	4	BENEFICIOSO	5	---	EXPL OTAR	Reuniones con el cliente para informar actividades del servicio	En-e-23	Dic-23	Gerente General	X	X	-	-	Verificar la Asistencia de la reunión	Mensual	Gerente General	registro de reunión	P
PROCESOS SOPORTE	Gestión Logística	OP1 5	Proveedores que ofrecen servicios de entrenamiento en seguridad como servicio post venta	Abastecimiento oportuno de productos	En el mercado existen diferentes proveedores de recarga de extintores que ofrecen servicio post venta	1	4	APROPIADO	2	---	EXPL OTAR	Solicitar Propuesta económica detallando los servicios post venta	En-e-23	Dic-23	Responsable de logística	X	X	-	-	Evaluar las veces que los proveedores realizan entrenamiento	semestral	Responsable de logística	Registro de evaluación de proveedores	P

PROCESOS SOPORTE	Gestión de Recursos Humanos	OP1 6	Aumento de personal extranjero	Disponibilidad de personal	Atracciones económicas	2	2	APROPIADO	2	---	EXPL OTAR	Revisar las leyes laborales de contratación de personal extranjero	En-e-23	Dic-23	Responsable de RRHH	X	X	X	X	Verificar el cumplimiento de los requisitos legales de contratación	cada vez que se presente	Responsable de RRHH	Carnet de extranjería	P
PROCESOS SOPORTE	Gestión de Informática	OP1 7	Canales virtuales para el almacenamiento de la información	Resguardo de la información	Actualización en tiempo real de documentos del SIG	2	4	APROPIADO	2	---	TRANSFERIR Y/O COMPARTIR	Habilitar espacios en los sistemas virtuales para el almacenamiento de información	En-e-23	Dic-23	ENCARGADO DE INFORMATICA	X	X	X	X	Uso de los sistemas de almacenamiento virtual	semestral	RESPONSABLE DE INFORMATICA	Google drive	P

Origen	Actividad del proceso	Código	Descripción del riesgo	Efecto	Causa	Análisis del riesgo				Acciones / controles actuales	Estrategia	Plan de acción para abordar riesgos					Evaluación de la eficacia de acciones para abordar riesgos							
						PROBABILIDAD	IMPACTO	EVALUACIÓN DEL RIESGO	NIVEL			Acciones	Fecha inicio	Fecha fin	Responsable	RECURSOS				Acción	Fecha/frecuencia	Responsable	Registro	Evaluación eficacia (E / P / NE)
																Personal	Material	Tecnológico	Financiero					

FODA	RIE 06	Inestabilidad del país debido a la pandemia	- Paralización de actividades y proyectos - Contagios de virus a	Factores externos de sociedad	IMPORTANTE	4	Reducir	1. Programa del Plan COVID-19 2.- Entrega de mascarilla quirúrgica	En-e-22	Di-c-22	Responsable de SSOMA	X	-	-	X	Medición de cumplimiento de actividades planificadas	Mensual	Responsable de SSOMA	Indicadores de medición
------	--------	---	---	-------------------------------	------------	---	---------	---	---------	---------	----------------------	---	---	---	---	--	---------	----------------------	-------------------------

			colaboradores																
FODA	RIE 26	Inestabilidad Política	Reducción de proyectos de inversión	Cambio de presidente	IMPORTANTE	4			En e-22	Di c-22	Responsable de SSOMA	X	-	-				Indicadores de medición	
PROCESOS MISIONALES	RIE 10	No identificar desviaciones del SIG	No mejorar continuamente	Incumplimiento del programa de auditorías internas	TOLERADO	1	Reducir	Levantamiento de acciones correctivas	En e-22	Di c-22	Responsable del sig	X	X	X	X	Medir el cumplimiento de los procesos de los requisitos del SIG	anual	Auditor	Informe de auditoría interna
PROCESOS MISIONALES	RIE 13	Falta de material	Demora en la fabricación	Incumplimiento de la planificación de producción	IMPORTANTE	4	Transferir o Compartir	Ampliar Proveedores	En e-22	Di c-22	Responsable de logística	X	-	X	X	Revisar la evaluación y reevaluación de proveedores	Mensual	Responsable de logística	Registro de evaluación y reevaluación de proveedores
PROCESOS MISIONALES	RIE 15	Reprocesos por mano de Obra no calificada	Salidas no conformes	No se hace un control sobre el trabajo de los operarios	MODERADO	3	Reducir	Estandarizar perfiles de puesto de trabajo	En e-22	Di c-22	Responsable de RRHH	X	-	X	X	Medir la cantidad de reprocesos por errores humanos	Anual	Responsable de Operaciones	Registro de salidas no conformes

Anexo E. Planificación de los objetivos de la calidad

N°	Referencia a la Política del SIG	Objetivo del SIG	Indicador	Proceso asociado	Meta	frecuencia de Revisión	Plan de Acción	Responsable	RECURSOS				Registro	PERIODO DE EJECUCIÓN				últimos Resultados	
									Humanos	Tecnológicos	Materiales	Financieros		1T	2T	3T	4T	Mayo	Junio
1	Satisfacer las necesidades y expectativas de nuestros clientes y partes interesadas.	Alcanzar el rango de aceptación del 90% en la encuesta de satisfacción del cliente.	(Puntaje obtenido por ponderación / Total de ponderación) * 100	Calidad Gestión de ventas	90%	Mensual	1.- Revisar los requisitos del cliente antes de su aceptación	Jefe de Ventas	X	-	x	-	Cotizaciones	X	X	X	96.87%	91.89%	
							2.- Medir la satisfacción del cliente	Jefe de Ventas	X	-	x	-	Encuesta del cliente	X	X	X			
2	Proporcionar a todos los colaboradores conocimientos e información necesarios para llevar a cabo sus funciones asignadas en el Sistema de Gestión de la Calidad, Seguridad, Salud en el Trabajo y Medio Ambiente	Ejecutar al 100% las actividades de capacitación y toma de conciencia del Sistema de Gestión de la Calidad, Seguridad, Salud en el Trabajo y Medio Ambiente.	(N° de actividades ejecutadas / N° de actividades planificadas) * 100	Calidad SSOMA	100%	Trimestral	1.- Elaborar programa de Capacitación y concientización en Calidad, Seguridad, Medio Ambiente	Responsable de SSOMA	X	-	-	-	Programa de Capacitación y concientización	X	X	X	100.00%	100.00%	
							2.- Difundir y ejecutar los programas de Capacitación y Concientización	Responsable de SSOMA	X	X	X	-	Registro de asistencia	X	X	X			
							3.- Medir el cumplimiento de Actividades de capacitación y concientización, evaluar la eficacia de las actividades	Responsable de SSOMA	X	-	X	X	Reporte de cumplimiento de actividades de capacitación y concientización	X	X	X			

6	Promover y garantizar la participación y consulta activa de todos nuestros colaboradores en todos los elementos del Sistema de Gestión de la Calidad, Seguridad, Salud en el Trabajo y Medio Ambiente.	Respuestas al 100% de las sugerencias	(N° de sugerencias respondidas / N° de sugerencias recibidas)* 100	Calidad SSOMA SIG	100%	Trimestral	1.- Revisar diariamente el buzón de sugerencia	Responsable SIG y SSOMA	X	-	-	-	Sugerencias que emiten los trabajadores	X	X	X	100.00%
							2.- Responder las sugerencias	Responsable SSOMA	X	-	-	-	comunicado	X	X	X	
							3.- Medir el cumplimiento de respuestas de las sugerencias	Responsable SSOMA	X	-	X	-	Reporte de cumplimiento de sugerencias respondidas	X	X	X	
8	Mejora continua del desempeño del Sistema Integrado de Gestión.	Asegurar la Implementación del 100% de las acciones correctivas planificadas de las no conformidades	(N° de acciones correctivas ejecutadas de las no conformidades / Total de acciones correctivas planificadas de las no conformidades) * 100	PLANIFICACIÓN DEL SIG	100%	semestral	1. Revisar no conformidades	Responsable SIG	x	-	-	-	Registro de no conformidades	X		X	80%
							2.- Registrar No Conformidades de acuerdo al Procedimiento de No Conformidades y Acciones Correctivas	Responsable SIG	X	-	x	-	Registro de no conformidades		X	X	
							3.- Realizar seguimiento al cumplimiento de las acciones planteadas para eliminar no conformidades	Responsable SIG	X	-	X	X	Registro de no conformidades		X	X	

Anexo F. Evidencia de documentos de la implementación ISO 9001:2015

		MÉTODOS DE ENSAYO PARA CAJAS PORTAMEDIDOR DE AGUA POTABLE Y DE REGISTRO DE DESAGÜE						CÓDIGO	AQ-F-001												
								FECHA	25-01-2023												
								VERSIÓN	01												
DATOS DE LA MUESTRA	PROCEDENCIA:					LOTE:															
	MUESTREADO POR:					FECHA DE MUESTREO:															
<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th style="width: 50%;">TAMAÑO DE LOTE</th> <th style="width: 50%;">MUESTRAS</th> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">100</td> <td style="text-align: center;">2</td> </tr> </table>		TAMAÑO DE LOTE	MUESTRAS	100	2	<table border="1" style="width:100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <th colspan="2" style="text-align: center;">CALIDAD DE ACABADO</th> </tr> <tr> <td style="width: 80%;">TEXTURA SUPERFICIAL</td> <td style="width: 20%;"></td> </tr> <tr> <td>PRESENCIA DE CANGREJADAS</td> <td></td> </tr> <tr> <td>REGULARIDAD DE BORDES Y ESQUINAS</td> <td></td> </tr> <tr> <td>ALABEO DE CARAS</td> <td></td> </tr> </table>						CALIDAD DE ACABADO		TEXTURA SUPERFICIAL		PRESENCIA DE CANGREJADAS		REGULARIDAD DE BORDES Y ESQUINAS		ALABEO DE CARAS	
TAMAÑO DE LOTE	MUESTRAS																				
100	2																				
CALIDAD DE ACABADO																					
TEXTURA SUPERFICIAL																					
PRESENCIA DE CANGREJADAS																					
REGULARIDAD DE BORDES Y ESQUINAS																					
ALABEO DE CARAS																					
DIMENSIONES																					
NOMBRE																					
REQUERIDO																					
1																					
2																					
ENSAYO DE PROBETA																					
CODIGO DE TESTIGO	FECHA VACIADO	FECHA ENSAYO	EDAD (DÍAS)	DIÁMETRO (cm)	ALTURA (cm)	CARGA (KG)	RESISTENCIA OBTENIDA (Kg/cm2)	RESISTENCIA REQUERIDA (Kg/cm2)													
OBSERVACIONES / COMENTARIOS:																					
ENSAYADO POR RESPONSABLE DE CALIDAD					REVISADO POR JEFE DE OPERACIONES																
NOMBRE :					NOMBRE																
FIRMA:					FIRMA:																
FECHA:					FECHA:																

		MÉTODOS DE ENSAYO PARA LA TAPA DE BUZÓN				CÓDIGO	AQ-F-003
						FECHA	25-01-2023
						VERSIÓN	01
DATOS DE LA MUESTRA	PROCEDENCIA:				LOTE		
	MUESTREADO POR:				FECHA DE MUESTREO		
	TAMAÑO DE LOTE				MUESTRAS		
		DIMENSIONES				PESO (KG)	RESISTENCIA AL TRÁNSITO
NUMERO DE MUESTRA	DIÁMETRO	ALTURA EXTERIOR	ALTURA INTERIOR	DIÁMETRO DEL AGUJERO			
REQUERIDO							
1							
2							
3							
4							
5							
OBSERVACIONES / COMENTARIOS:							
ENSAYADO POR RESPONSABLE DE CALIDAD:				REVISADO POR JEFE DE OPERACIONES			
NOMBRE :				NOMBRE:			
FIRMA:				FIRMA:			
FECHA:				FECHA:			

		MÉTODOS DE ENSAYO PARA LA TAPA PARA DESAGÜE				CÓDIGO	AQ-F-002																																																																																																																																																																																																																																																												
						FECHA	25/01/2023																																																																																																																																																																																																																																																												
						VERSIÓN	01																																																																																																																																																																																																																																																												
DATOS DE LA MUESTRA	PROCEDENCIA:				LOTE:																																																																																																																																																																																																																																																														
	MUESTREADO POR:				FECHA DE MUESTREO:																																																																																																																																																																																																																																																														
	TAMAÑO DEL LOTE				TAMAÑO DE LA MUESTRA																																																																																																																																																																																																																																																														
<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="width: 10%;">NUMERO DE MUESTRA</th> <th colspan="3" style="width: 20%;">DIMENSIONES</th> <th rowspan="2" style="width: 15%;">RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (PSI)</th> <th rowspan="2" style="width: 15%;">RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (KG)</th> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2"></th> </tr> <tr> <th style="width: 5%;">A</th> <th style="width: 5%;">B</th> <th style="width: 10%;">H</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="text-align: center;">1</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">2</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">3</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">4</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">5</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">6</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">7</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">8</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">9</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">10</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>						NUMERO DE MUESTRA	DIMENSIONES			RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (PSI)	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (KG)						A	B	H	1											2											3											4											5											6											7											8											9											10											<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th rowspan="2" style="width: 10%;">NUMERO DE MUESTRA</th> <th colspan="3" style="width: 20%;">DIMENSIONES</th> <th rowspan="2" style="width: 15%;">RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (PSI)</th> <th rowspan="2" style="width: 15%;">RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (KG)</th> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2"></th> <th rowspan="2"></th> </tr> <tr> <th style="width: 5%;">A</th> <th style="width: 5%;">B</th> <th style="width: 10%;">H</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td style="text-align: center;">11</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">12</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">13</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">14</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">15</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">16</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">17</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">18</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">19</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> <tr><td style="text-align: center;">20</td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>						NUMERO DE MUESTRA	DIMENSIONES			RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (PSI)	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (KG)						A	B	H	11											12											13											14											15											16											17											18											19											20										
NUMERO DE MUESTRA	DIMENSIONES			RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (PSI)	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (KG)																																																																																																																																																																																																																																																														
	A	B	H																																																																																																																																																																																																																																																																
1																																																																																																																																																																																																																																																																			
2																																																																																																																																																																																																																																																																			
3																																																																																																																																																																																																																																																																			
4																																																																																																																																																																																																																																																																			
5																																																																																																																																																																																																																																																																			
6																																																																																																																																																																																																																																																																			
7																																																																																																																																																																																																																																																																			
8																																																																																																																																																																																																																																																																			
9																																																																																																																																																																																																																																																																			
10																																																																																																																																																																																																																																																																			
NUMERO DE MUESTRA	DIMENSIONES			RESISTENCIA A LA COMPRESIÓN (PSI)	RESISTENCIA A LA FLEXIÓN (KG)																																																																																																																																																																																																																																																														
	A	B	H																																																																																																																																																																																																																																																																
11																																																																																																																																																																																																																																																																			
12																																																																																																																																																																																																																																																																			
13																																																																																																																																																																																																																																																																			
14																																																																																																																																																																																																																																																																			
15																																																																																																																																																																																																																																																																			
16																																																																																																																																																																																																																																																																			
17																																																																																																																																																																																																																																																																			
18																																																																																																																																																																																																																																																																			
19																																																																																																																																																																																																																																																																			
20																																																																																																																																																																																																																																																																			
OBSERVACIONES / COMENTARIOS:																																																																																																																																																																																																																																																																			
ENSAYADO POR RESPONSABLE DE CALIDAD				REVISADO POR JEFE DE OPERACIONES																																																																																																																																																																																																																																																															
NOMBRE :				NOMBRE :																																																																																																																																																																																																																																																															
FIRMA:				FIRMA:																																																																																																																																																																																																																																																															
FECHA:				FECHA:																																																																																																																																																																																																																																																															

		PLAN DE CONTROL DE CALIDAD		CÓDIGO	AQ-F-009
				FECHA	25/01/2022
				VERSIÓN	01
ELABORADO POR:			FECHA DE ELABORACIÓN:		
	PRODUCTOS	CONTROLES DE CALIDAD	INSTRUMENTOS UTILIZADOS	FECHA DE CALIBRACIÓN DE INSTRUMENTOS	
PRODUCTOS DE CONCRETO	BASE PARA CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 300mmx600mm(NTP 334.081)				
	INTERMEDIO DE CAJA DE REGISTRO PARA DESAGUE 300mmx600mm(NTP 334.081)				
	MARCO PARA CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 300mmx600mm(NTP 350.085)				
	CAJA PORTAMEDIDOR DE AGUA POTABLE (NTP 334.081)				
	TAPA PARA CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 300mmx600mm(NTP 350.085)				
	TAPA DE BUZON				
ENSAYADO POR RESPONSABLE DE CALIDAD			REVISADO POR JEFE DE OPERACIONES		
NOMBRE :			NOMBRE:		
FIRMA:			FIRMA:		
FECHA:			FECHA:		

PROCEDIMIENTO DE CONTROL DE CALIDAD

1. OBJETIVO

Describir los pasos a seguir para realizar el control de calidad a las cajas de concreto prefabricado para registro de desagüe y porta medidor de agua; tapa de concreto armado para buzón; caja, solado, marco y tapa con visor termoplástico porta medidor de agua y cemento conductivo para pozo a tierra.

2. ALCANCE

Este procedimiento es aplicable a las actividades de control de calidad que se realiza a la materia prima y producto terminado a las cajas de concreto prefabricado para registro de desagüe y porta medidor de agua; tapa de concreto armado para buzón; caja, solado, marco y tapa con visor termoplástico porta medidor de agua y cemento conductivo para pozo a tierra.

3. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

3.1. Norma Internacional ISO 9001:2015. Requisito 8.2. 8.2.1, 8.2.2, 8.2.3, 8.2.4, 8.5.5

4. RESPONSABILIDADES

4.1. Responsable de calidad

- Aplicación efectiva del presente procedimiento.

5. DEFINICIONES Y ABREVIATURAS

AQ: Aseguramiento de la Calidad

Proceso de curado: Proceso por el cual pasan todos los productos para alcanzar su resistencia óptima antes de ser aceptados y liberados.

6. POLITICAS

- 6.1 Se mantendrá la lista de instrumentos de medición actualizados y calibración.

7. CONTENIDO / DESARROLLO

- 7.1 El Responsable de Control de Calidad se reúne con el Jefe de operaciones y el Gerente general en una reunión cada quincena de cada mes para planificar la producción quincenal de productos de concreto; y/o la producción quincenal de productos termoplásticos y la producción quincenal de cemento conductivo.
- 7.2 El responsable de control de calidad asegurará el proceso de curado mediante el procedimiento AQ-P-002.
- 7.3 El responsable de control de calidad realiza la toma de muestras de los productos de concreto, termoplásticos y de cemento conductivo, en proceso por cada lote, según su Norma Técnica.
- 7.4 Todos los ensayos realizados en el laboratorio de control de calidad se hacen por Lotes.

NO DEBE SER IMPRESO NI COPIADO SIN AUTORIZACIÓN DEL ÁREA DEL SISTEMA INTEGRADO DE GESTIÓN. COPIA IMPRESA VALIDA SOLO SI LLEVA EL SELLO "COPIA AUTORIZADA"

- 7.5** Una vez tomado las muestras se realizarán los Ensayos de Control de Calidad, anotando los resultados en los formatos de control de calidad para los productos de concreto, termoplásticos y cemento conductivo, comunicando los resultados al jefe de operaciones.
- 7.6** En caso de encontrar alguna anomalía en uno de los productos en producción se avisará de inmediato al jefe de operaciones para tomar las acciones correctivas
- 7.7** El Responsable de Control de Calidad informa a almacén la liberación de productos terminados mediante el formato **GO-F-007 Entrega de producto terminado a almacén.**
- 7.8** La liberación de productos de concreto se hace 7 días después del vaciado. (2 días de secado y 5 días en cuarentena, días en donde se da el proceso de curado).
- 7.9** La liberación de Marco y Tapa con visor se hace después del ensayo de Abrasión
- 7.10** La liberación de Caja y Solado termoplástico se hace después de los controles de calidad en el formato **AQ-F-005 Control de calidad para cajas termoplásticas.**
- 7.11** La liberación de Cemento Conductivo se hace después del ensayo de resistividad en el formato **AQ-F-008 Control de calidad para cemento conductivo**

8. DOCUMENTOS ASOCIADOS

- AQ-F-001 Control de calidad para cajas porta medidor de agua potable y de registro de desagüe
- AQ-F-002 Control de calidad para tapa para caja de desagüe
- AQ-F-003 Control de calidad para tapa de hormigón para buzones e instalaciones a fines
- AQ-F-004 Control de calidad para tapas termoplásticas
- AQ-F-005 Control de calidad para cajas termoplásticas
- AQ-F-007 Lista de equipos calibrados
- AQ-F-008 Control de calidad para cemento conductivo
- AQ-F-009 Control de calidad de Materia Prima

Anexo G. Resultados del SPSS

Pruebas de normalidad

Resultado | Registro | Explorar | Titulo | Notas | Conjunto de datos activo | Grupo1 | Titulo | Resumen de procesamiento de casos | Pruebas de normalidad | %PNC Tapa Buzon | Titulo | %PNC Caja Porta medidor | Titulo

Grupo1

Resumen de procesamiento de casos

	Grupo1	Válido		Casos Perdidos		Total	
		N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
%PNC Tapa Buzon	Pretest	9	100.0%	0	0.0%	9	100.0%
	Postest	9	100.0%	0	0.0%	9	100.0%
%PNC Caja Porta medidor	Pretest	9	100.0%	0	0.0%	9	100.0%
	Postest	9	100.0%	0	0.0%	9	100.0%

Pruebas de normalidad

Grupo1		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
%PNC Tapa Buzon	Pretest	.206	9	.200 [*]	.926	9	.448
	Postest	.206	9	.200 [*]	.934	9	.521
%PNC Caja Porta medidor	Pretest	.183	9	.200 [*]	.924	9	.427
	Postest	.173	9	.200 [*]	.939	9	.574

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.
a. Corrección de significación de Lilliefors

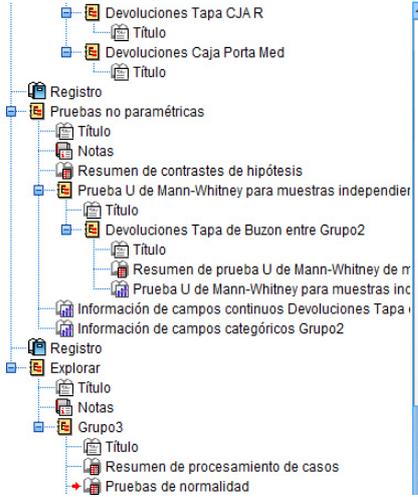
Resultado | Registro | Explorar | Titulo | Notas | Conjunto de datos activo | Grupo1 | Titulo | Resumen de procesamiento de casos | Pruebas de normalidad | %PNC Base de Cja Registro | Titulo | %PNC Tapa Buzon | Titulo | %PNC Caja Porta medidor | Titulo

Devoluciones Caja Porta Med	Pretest	12	100.0%	0	0.0%	12	100.0%
	Postest	12	100.0%	0	0.0%	12	100.0%

Pruebas de normalidad

Grupo2		Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
%PNC Base de Cja Registro	Pretest	.153	12	.200 [*]	.956	12	.724
	Postest	.236	12	.064	.859	12	.048
%PNC Intermedio Cja Reg	Pretest	.168	12	.200 [*]	.928	12	.361
	Postest	.297	12	.004	.816	12	.014
%PNC Marco Cja Reg	Pretest	.188	12	.200 [*]	.897	12	.144
	Postest	.254	12	.031	.831	12	.022
Devoluciones Tapa de Buzon	Pretest	.402	12	.000	.688	12	.001
	Postest	.530	12	.000	.327	12	.000
Devoluciones Base de Cja R	Pretest	.412	12	.000	.504	12	.000
	Postest	.455	12	.000	.599	12	.000
Devoluciones Intermedio Cja R	Pretest	.384	12	.000	.660	12	.000
	Postest	.429	12	.000	.548	12	.000
Devoluciones Marco Cja R	Pretest	.432	12	.000	.564	12	.000
	Postest	.473	12	.000	.427	12	.000
Devoluciones Tapa CJA R	Pretest	.419	12	.000	.523	12	.000
	Postest	.530	12	.000	.327	12	.000
Devoluciones Caja Porta Med	Pretest	.490	12	.000	.479	12	.000
	Postest	.530	12	.000	.327	12	.000

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera



Explorar

Grupo3

Resumen de procesamiento de casos

	Grupo3	Válido		Casos Perdidos		Total	
		N	Porcentaje	N	Porcentaje	N	Porcentaje
%PNC Tapa Cja Reg	Pretest	8	100.0%	0	0.0%	8	100.0%
	Postest	8	100.0%	0	0.0%	8	100.0%

Pruebas de normalidad

	Grupo3	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
		Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
%PNC Tapa Cja Reg	Pretest	.145	8	.200*	.966	8	.862
	Postest	.197	8	.200*	.925	8	.468

*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.

a. Corrección de significación de Lilliefors

Pruebas de análisis

*Resultados_Vereniz.spv [Documento1] - IBM SPSS Statistics Visor

Archivo Editar Ver Datos Transformar Insertar Formato Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

Prueba T

Estadísticas de grupo

	Grupo1	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
%PNC Tapa Buzon	Pretest	9	3.0222	.79338	.26446
	Postest	9	.7867	.58590	.19530
%PNC Caja Porta medidor	Pretest	9	3.1000	.62650	.20883
	Postest	9	.7611	.66885	.22295

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
%PNC Tapa Buzon	Se asumen varianzas iguales	.011	.917	6.800	16	.000	2.23556	.32876	1.53863	2.93249
	No se asumen varianzas iguales			6.800	14.725	.000	2.23556	.32876	1.53369	2.93742
%PNC Caja Porta medidor	Se asumen varianzas iguales	.000	.982	7.656	16	.000	2.33889	.30548	1.69130	2.98648
	No se asumen varianzas iguales			7.656	15.932	.000	2.33889	.30548	1.69108	2.98670

Resultados_Verenez.spv [Documento] - IBM SPSS Statistics Viewer

Archivo Editar Ver Datos Transformar Insertar Formato Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

Grupos
 Titulo
 Notas
 Grupo3
 Titulo
 Resumen de procesami
 Pruebas de normalidad
 %PNC Tapa Cja Reg
 Titulo
 Gráficos Q-Q norma
 Titulo
 Grupo3= Prete
 Grupo3= Poste
 Gráficos Q-Q norma
 Titulo
 Grupo3= Prete
 Grupo3= Poste
 gistro
 eba T
 Titulo
 Notas
 Estadísticas de grupo
Prueba de muestras indeper
 gistro
 eba T
 Titulo
 Notas
 Estadísticas de grupo
 Prueba de muestras indeper
 gistro
 eba T
 Titulo
 Notas

	Grupo2	N	Media	Dev. Desviación	Dev. Error promedio
%PNC Base de Cja Registro	Pretest	12	2.2750	.73004	.21074
	Postest	12	.4875	.45243	.13061
%PNC Intermedio Cja Reg	Pretest	12	2.9167	.27247	.07866
	Postest	12	.4708	.51261	.14798
%PNC Marco Cja Reg	Pretest	12	2.8000	.47290	.13652
	Postest	12	.6567	.67770	.19564

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
%PNC Base de Cja Registro	Se asumen varianzas iguales	.837	.370	7.210	22	.000	1.78750	.24793	1.27332	2.30168
	No se asumen varianzas iguales			7.210	18.363	.000	1.78750	.24793	1.26735	2.30765
%PNC Intermedio Cja Reg	Se asumen varianzas iguales	7.788	.011	14.595	22	.000	2.44583	.16758	2.09828	2.79338
	No se asumen varianzas iguales			14.595	16.756	.000	2.44583	.16758	2.09187	2.79980
%PNC Marco Cja Reg	Se asumen varianzas iguales	.936	.344	8.985	22	.000	2.14333	.23856	1.64860	2.63807
	No se asumen varianzas iguales			8.985	19.659	.000	2.14333	.23856	1.64516	2.64151

*Resultados_Vereniz.spv [Documento1] - IBM SPSS Statistics Visor

Archivo Editar Ver Datos Transformar Insertar Formato Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ventana Ayuda

igualas

```

-TEST GROUPS=Grupo3(1 2)
/MISSING=ANALYSIS
/VARIABLES=Tapa_Cja_R
/CRITERIA=CI (.95) .
    
```

Prueba T

Estadísticas de grupo

	Grupo3	N	Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
%PNC Tapa Cja Reg	Pretest	8	3.0250	.33700	.11915
	Postest	8	.7575	.49951	.17660

Prueba de muestras independientes

		Prueba de Levene de igualdad de varianzas		prueba t para la igualdad de medias						
		F	Sig.	t	gl	Sig. (bilateral)	Diferencia de medias	Diferencia de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia	
									Inferior	Superior
%PNC Tapa Cja Reg	Se asumen varianzas iguales	2.098	.170	10.644	14	.000	2.26750	.21304	1.81058	2.72442
	No se asumen varianzas iguales			10.644	12.279	.000	2.26750	.21304	1.80450	2.73050

Archivo Editar Ver Datos Transformar Insertar Formato Analizar Gráficos Utilidades Ampliaciones Ver

Prueba de Mann-Whitney

Rangos

	Grupo2	N	Rango promedio	Suma de rangos
Devoluciones Tapa de Buzon	Pretest	12	14.17	170.00
	Postest	12	10.83	130.00
	Total	24		
Devoluciones Base de Cja R	Pretest	12	12.67	152.00
	Postest	12	12.33	148.00
	Total	24		
Devoluciones Intermedio Cja R	Pretest	12	13.25	159.00
	Postest	12	11.75	141.00
	Total	24		
Devoluciones Marco Cja R	Pretest	12	13.08	157.00
	Postest	12	11.92	143.00
	Total	24		
Devoluciones Tapa CJA R	Pretest	12	14.08	169.00
	Postest	12	10.92	131.00
	Total	24		
Devoluciones Caja Porta Med	Pretest	12	13.00	156.00
	Postest	12	12.00	144.00
	Total	24		

Postest	12	12.00	144.00
Total	24		

Estadísticos de prueba^a

	Devoluciones Tapa de Buzon	Devoluciones Base de Cja R	Devoluciones Intermedio Cja R	Devoluciones Marco Cja R	Devoluciones Tapa CJA R	Devoluciones Caja Porta Med
U de Mann-Whitney	52.000	70.000	63.000	65.000	53.000	66.000
W de Wilcoxon	130.000	148.000	141.000	143.000	131.000	144.000
Z	-1.626	-.152	-.647	-.569	-1.548	-.603
Sig. asintótica (bilateral)	.104	.879	.517	.569	.122	.547
Significación exacta [2* (sig. unilateral)]	.266 ^b	.932 ^b	.630 ^b	.713 ^b	.291 ^b	.755 ^b

a. Variable de agrupación: Grupo2