



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA

Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos,
Canales y Puertos

Aplicación de sistemas de calidad en empresas
constructoras de Quito (Ecuador)

Trabajo Fin de Máster

Máster Universitario en Planificación y Gestión en Ingeniería Civil

AUTOR/A: Chicaiza Tipantiza, Jorge Daniel

Tutor/a: Martí Albiñana, José Vicente

CURSO ACADÉMICO: 2024/2025

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE VALENCIA

Máster en Planificación y Gestión en Ingeniería Civil



**TEMA: APLICACIÓN DE SISTEMAS DE CALIDAD EN
EMPRESAS CONSTRUCTORA DE QUITO (ECUADOR)**

Autor: Chicaiza Tipantiza Jorge Daniel

Fecha: Julio 2025

Director/Supervisor:

Dr. Martí Albiñana José Vicente



Dedicatoria

A mi madre y hermana, pilares fundamentales en mi vida.

Agradecimientos

A mi familia, en especial a Ana, Cristian, Karim, Gaby y Bryan, por su apoyo incondicional en mi estadía en España.

A mi tutor Dr. Martí José, por su enseñanza y guía para la elaboración de esta investigación.

A Dios y a la vida, por permitirme disfrutar de esta experiencia inolvidable en Valencia y conocer amigos que compartimos momentos inigualables.



RESUMEN

En la última década, el sector de la construcción ha mantenido un papel clave como dinamizador de la economía ecuatoriana, pese a los altibajos provocados por factores políticos y por la emergencia sanitaria declarada en 2020. Con este contexto, resulta fundamental analizar el rol de los actores involucrados, particularmente las empresas constructoras. El presente estudio tiene como objetivo evaluar la aplicación de sistemas de calidad en tres áreas clave de estas organizaciones: procesos constructivos, procesos administrativos y gestión documental. Este análisis se enfoca en las empresas constructoras de Quito, una de las ciudades con mayor impacto en el desarrollo económico del país.

Las prácticas de gestión de la calidad en el sector varían en función de su tamaño, la estructura organizativa y modelo de gestión de cada empresa. Sin embargo, uno de los problemas comunes identificados es la ausencia de una integración estructurada de los sistemas de calidad, así como una marcada brecha en el conocimiento y aplicación de los costos de calidad y de las herramientas asociadas a su gestión.

Para identificar los sistemas de calidad identificados, se llevó a cabo una revisión bibliométrica de literatura científica en bases de datos académicas. Esta revisión sirvió como base para la elaboración de una encuesta dirigida a personas vinculadas con proyectos de construcción en la ciudad de Quito, sin distinción de su nivel educativo. El instrumento incluyó 33 afirmaciones relacionadas con la Gestión de la Calidad Total (TQM) y los Sistemas de Gestión de Calidad (SGC). Se obtuvo una muestra de 97 encuestados, lo que permitió realizar análisis significativos sobre la gestión de la calidad en las áreas mencionadas.



**MÁSTER UNIVERSITARIO EN PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN EN
INGENIERÍA CIVIL**
Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos



Los resultados revelan que la gestión de la calidad en las empresas constructoras es deficiente y que existen múltiples fallos y debilidades en la forma que se administra este aspecto clave. Estos hallazgos proporcionan información valiosa que puede ser utilizada por los altos directivos como insumo para el fortalecimiento de sus estrategias de gestión de la calidad, con miras a mejorar la competitividad y sostenibilidad de sus organizaciones.



ABSTRACT

Over the past decade, the construction sector has played a key role as a driver of the Ecuadorian economy, despite fluctuations caused by political factors and the health emergency declared in 2020. In this context, it becomes essential to analyze the role of the stakeholders involved, particularly construction companies. This study aims to evaluate the application of quality management systems in three core areas of these organizations: construction processes, administrative processes, and document management. The analysis focuses on construction companies based in Quito, one of the cities with the greatest impact on the country's economic development.

Quality management practices in the sector vary according to the size, organizational structure, and management model of each company. However, a common issue identified is the lack of a structured integration of quality systems, as well as a significant gap in the knowledge and application of quality costs and related tools.

To identify the quality systems in use, a bibliometric review of scientific literature was conducted using academic databases. This review formed the basis for the design of a survey aimed at individuals involved in construction projects in the city of Quito, regardless of their educational background. The instrument included 33 statements related to Total Quality Management (TMQ) and Quality Management Systems (QMS). A total of 97 valid responses were collected, providing a sufficient basis for meaningful analysis of quality management in the aforementioned areas.



The results reveal that quality management in construction companies is deficient and that there are multiple failures and weaknesses in how this critical aspect is administered. These findings provide valuable insight that can be used by senior management to strengthen their quality management strategies, aiming to enhance the competitiveness and sustainability of their organizations.



RESUMEN EJECUTIVO

TÍTULO DEL TRABAJO DE FIN DE MÁSTER: APLICACIÓN DE SISTEMAS DE CALIDAD EN EMPRESAS CONSTRUCTORAS DE QUITO (ECUADOR)

AUTOR: Chicaiza Tipantiza Jorge Daniel

RESUMEN EJECUTIVO

1. Planteamiento del problema a resolver:

Las empresas constructoras gestionan la calidad de manera diversa, dependiendo de su tamaño, estructura organizativa y modelo de gestión, ya que estas características determinan en gran medida las prácticas adoptadas por cada organización. En muchos casos, implementan acciones para controlar sus procesos sin ser plenamente conscientes de que están aplicando elementos pertenecientes a modelos de control de calidad formalmente establecidos. Esta situación es especialmente común en pequeñas y medianas empresas constructoras, donde suelen existir una limitada planificación estratégica y un escaso conocimiento sobre los beneficios derivados de una correcta aplicación de sistemas o herramientas de calidad.

2. Objetivos:

Objetivo General

- Conocer el empleo de herramientas de calidad en empresas constructoras en la ciudad de Quito, Ecuador

Objetivos Específicos

1. Investigar los sistemas de calidad que se aplican en el sector de la construcción mediante el uso de publicaciones científicas.
2. Determinar los sistemas de calidad primordiales en la gestión de la calidad, para formular encuestas al personal de obra que desempeña trabajos en empresas constructoras.
3. Conocer los sistemas de calidad que aplican las empresas constructoras en la ciudad de Quito, Ecuador.

3. Estructura organizativa

Capítulo 1. Introducción y Objetivos: presenta el objetivo de la investigación y los objetivos específicos. Además, se expone la hipótesis formulada sobre la calidad aplicada en las empresas constructoras en Ecuador y se describe el alcance del trabajo fin de máster, incluyendo el desglose de las actividades a realizar.

Capítulo 2. Generalidades y Marco Teórico: describe la evolución de la calidad y del sector de la construcción en Ecuador. Se analiza su influencia en la economía del país y se menciona la cantidad de entidades dedicadas a la construcción, incluidas las empresas constructoras. Además, se explican los conceptos principales relacionados con la calidad que se emplearán a lo largo del trabajo fin de máster.

Capítulo 3. Estado del Arte: describe el proceso de búsqueda bibliométrica de los artículos científicos que se utilizarán para identificar los sistemas de calidad más empleados en la actualidad y los conceptos importantes para la elaboración del trabajo fin de máster. La búsqueda bibliométrica se dividió en fases, utilizando cuadros comparativos entre dos fuentes de buscadores de internet como lo son Scopus y Web of Science. Se explica cómo se filtrarán y clasificarán los artículos, seleccionando los más relevantes para el tema. Finalmente, se detallan los distintos sistemas de calidad, destacando las herramientas más significativas para la gestión de la calidad.

Capítulo 4. Identificación de la gestión de calidad en Ecuador: explica el proceso para identificar la gestión de la calidad en las empresas constructoras de Quito (Ecuador). Este capítulo incluye la metodología empleada, la selección de las empresas constructoras, la determinación de las variables, preparación de la encuesta, la prueba piloto de la encuesta, el procedimiento de obtención y análisis de datos.

Capítulo 5. Conclusiones y líneas futuras de investigación: presenta las conclusiones y las futuras líneas de investigación del trabajo fin de máster, derivadas del análisis y la valoración de la información recopilada. En esta sección se detalla cómo se gestiona la calidad en las empresas constructoras de Quito.

Capítulo 6. Listado de referencias: proporciona un listado de las referencias bibliográficas utilizadas para realizar este trabajo de fin de máster.

4. Método:	La investigación se desarrolló en dos fases: 1. Revisión bibliométrica: se consultaron bases de datos reconocidas (Google Scholar, Scielo, Scopus y Web of Science), así como en tesis, con el fin de identificar los sistemas y herramientas de calidad más relevantes aplicados en el sector de la construcción. El proceso incluyó la depuración de artículos y selección de literatura altamente citada y pertinente al tema. 2. Investigación de campo: se diseñó y aplicó una encuesta cuantitativa y cualitativa a profesionales involucrados en proyectos de construcción en Quito, utilizando medios digitales como una red de contactos del investigador. El cuestionario se elaboró a partir de los hallazgos de la revisión bibliométrica e incluyó afirmaciones orientadas a evaluar la gestión de la calidad en procesos constructivos, administrativos y de gestión documental. Con los datos recolectados se aplicaron métodos estadísticos (SPSS) para analizar la información y extraer conclusiones sobre el nivel de implementación de los sistemas de calidad en las empresas constructoras de Quito.
5. Cumplimiento de los objetivos	El estudio cumplió de manera satisfactoria con los objetivos planteados. A través de la revisión bibliométrica en base de datos académicos se identificaron los sistemas y herramientas de calidad más relevantes en el ámbito de la construcción, lo que permitió establecer un marco teórico sólido para el análisis. Posteriormente, mediante la aplicación de una encuesta de 97 profesionales vinculados con proyectos constructivos de Quito, se evaluó e grado de implementación de dichos sistemas, diferenciando prácticas según el tamaño de la empresa y la certificación ISO 9001. Los resultados permitieron validar el objetivo general al evidenciar que la gestión de la calidad en las empresas constructoras de Quito se realiza de manera deficiente y parcial, con un uso limitado de herramientas como 5s', Total Quality Management (TQM) y Last Planner System (LPS) y un escaso conocimiento sobre los costos de calidad. Asimismo, los objetivos específicos fueron alcanzados al determinar los sistemas de calidad prioritarios, diseñar un instrumento confiable y analizar la relación entre variables clave de la gestión de calidad.

6. Contribuciones	Este trabajo constituye un aporte novedoso al estudio de la gestión de la calidad en el sector de la construcción en Quito, dado que hasta el momento no se habían identificado investigaciones previas con este enfoque en el contexto ecuatoriano. En este sentido, el estudio ofrece contribuciones tanto académicas como prácticas: Académicas: se generó evidencia empírica sobre el nivel de conocimiento y aplicación de sistemas de calidad en empresas constructoras, integrando metodologías estadísticas (análisis descriptivos, correlaciones de Pearson, regresión lineal múltiple y tablas de contingencia) que refuerzan la validez de los resultados. Además, se consolida un marco teórico sustentado en la revisión bibliométrica de la literatura científica internacional, lo que facilita comparaciones con otros países y contextos. Prácticas: se identificaron brechas críticas en la implementación de sistemas de calidad, especialmente en el uso de herramientas de control y en la comprensión de los costos de calidad, proporcionando a los directivos información clara para orientar estrategias de mejora. Asimismo, se evidenció la influencia positiva de la certificación ISO 9001, lo cual constituye una guía para empresas que buscan fortalecer su competitividad.
7. Recomendaciones	A partir de los hallazgos obtenidos en la presente investigación, se propone un conjunto de recomendaciones estructuradas para fortalecer la gestión de calidad en las empresas constructoras, con un enfoque progresivo que va desde el compromiso gerencial hasta la implementación técnica y operativa. • Fomentar la concientización gerencial sobre la importancia de la calidad como estrategia organizacional. • Implementar programas de capacitación continua en sistemas y herramientas de calidad. • Promover el uso de costos de calidad como instrumento de control y prevención. • Promover entornos laborales ordenados, seguros y eficientes. • Incentivar la certificación ISO 9001 en micro, pequeñas y mediana empresas.
8. Limitaciones	• El estudio circunscribe a empresas de Quito, por lo que sus resultados no son generalizables a todo el país. • La muestra (97 encuestados) es representativa, pero limita frente al tamaño total del sector. • Se empleó únicamente metodología cuantitativa, sin profundizar en percepciones cualitativas.



Contenido

CAPITULO 1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS	14
1.1 Introducción	14
1.1.1 Planteamiento del problema.....	16
1.2 Objetivos	17
1.2.1 Objetivo general.....	17
1.2.2 Objetivos específicos	17
1.3 Hipótesis	17
1.4 Alcance	18
1.4.1 Justificación	18
1.5 Metodología	19
1.6 Estructura del documento	21
CAPITULO 2. GENERALIDADES Y MARCO TEÓRICO	23
2.1 Generalidades de la industria de la construcción en Ecuador.....	23
2.1.1 El sector de la construcción en Ecuador	24
2.1.2 Las empresas constructoras.....	26
2.1.3 Sector inmobiliario.....	30
2.2 Gestión de la calidad	34
2.2.1 Barreras de la gestión de la calidad.....	37



2.2.2	Ventajas de la gestión de la calidad.....	38
2.2.3	Conceptos que involucran a la calidad.....	39
CAPITULO 3. ESTADO DEL ARTE.....		48
3.1	Revisión Bibliográfica	48
3.1.1	Paso 1. Identificación de palabras clave	49
3.1.2	Paso 2. Acercamiento preliminar	50
3.1.3	Paso 3. Síntesis de resultados.....	51
3.1.4	Paso 4. Clasificación de artículos	54
3.1.5	Paso 5. Explotación de datos	54
3.1.5.1	Área temática a la que pertenecen los artículos	55
3.1.5.2	Revistas y sus publicaciones.....	56
3.1.5.3	Autores con publicaciones en Scopus.....	57
3.1.5.4	Evolución de la investigación en el tiempo	57
3.1.5.5	Distribución geográfica de los estudios	58
3.1.5.6	Artículos y sus cantidades de citas.....	59
3.1.6	Paso 6. Análisis de artículos más relevantes	61
3.2	Sistemas de calidad relevantes.....	62
3.2.1	Lean Construction (LC) o Construcción sin Pérdidas	63
3.2.1.1	Herramienta 5s'	65



3.2.1.2	The Last Planner System (El Sistema del Último Planificador LPS)....	66
3.2.2	Costos de calidad	69
3.2.3	Calidad total o Total Quality Management (TQM)	71
3.2.3.1	Las 7 herramientas de calidad.....	72
 CAPITULO 4. IDENTIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DE LA CALIDAD EN ECUADOR.....		
4.1	Metodología	76
4.2	Selección de empresas constructoras	77
4.3	Determinación de las variables	77
4.4	Preparación de la encuesta	78
4.5	Prueba Piloto (Pre-Test).....	80
4.6	Procedimiento de obtención de datos	80
4.7	Análisis de datos	81
4.7.1	Selección del programa estadístico.....	83
4.7.2	Explotación de datos	83
4.7.2.1	Fiabilidad de la encuesta.....	94
4.7.2.2	Estadísticos Descriptivos	99
4.7.2.2.1	Media y desviación estándar.....	99
4.7.2.2.2	Análisis de Correlaciones	103
4.7.2.2.3	Análisis de Componentes Principales.....	105



4.7.2.2.4	Regresión Lineal Múltiple	110
4.7.2.2.5	Tablas de Contingencia	118
CAPITULO 5. Síntesis, conclusiones, recomendaciones y líneas futuras de investigación..... 151		
5.1	Síntesis	151
5.2	Conclusiones	161
5.3	Recomendaciones para la mejora de la gestión de la calidad en el sector de la construcción.....	162
5.3.1	Fortalecimiento del liderazgo y compromiso gerencial.....	163
5.3.2	Capacitación continua en sistemas y herramientas de calidad.....	163
5.3.3	Implementación progresiva de herramientas de calidad.....	163
5.3.4	Optimización de espacios de trabajo y procesos internos.....	164
5.3.5	Fomento de la toma de decisiones basada en evidencia	164
5.4	Líneas futuras de investigación.....	165
CAPITULO 6. Listado de referencias		166
CAPITULO 7. Anexos		177



CAPITULO 1. INTRODUCCIÓN Y OBJETIVOS

1.1 Introducción

La industria de la construcción desempeña un papel fundamental en el desarrollo económico de los países en vías de desarrollo. Esta investigación se enfoca en la gestión de la calidad en el sector de la construcción, abordándola como un proceso estratégico dentro de la estructura empresarial, con el objetivo de determinar si las empresas constructoras en Ecuador la perciben y aplican bajo este enfoque (Avila Espinoza, 2015).

(Arditi & Gunaydin, 1997) menciona lo siguiente:

El logro de niveles aceptables de calidad en la industria de la construcción ha representado históricamente un desafío constante. Cada año, se pierden importantes cantidades de tiempo, dinero y recursos tanto humanos como materiales, como consecuencia de procedimientos ineficientes o de la ausencia de sistemas efectivos de gestión de la calidad.

La calidad en la construcción puede definirse como el grado en que un proyecto cumple con los requisitos legales, funcionales y estéticos previamente establecidos. Estos requisitos pueden presentarse en diferentes niveles de complejidad, ya sea como especificaciones generales del resultado esperado o como descripciones detalladas de los procedimientos y estándares a seguir. No obstante, para que la calidad sea alcanzada, es indispensable que dichos requisitos establecidos sean pertinentes y estén bien definidos, y que el proyecto finalizado los cumpla de forma rigurosa. (pág. 235)

Las empresas constructoras en Ecuador conforman un sector estratégico dentro de la economía nacional, caracterizado por particularidades que lo diferencian de otras industrias. Si bien se destacan por sus capacidades en diseño, cálculo estructural, flexibilidad operativa y



adaptabilidad a distintos entornos, también enfrentan desafíos significativos relacionados con la planificación, la gestión de recursos, el cumplimiento de normativas y, especialmente con la implementación efectiva de sistemas de gestión de calidad (Avila Espinoza, 2015). Adicionalmente, la industria de la construcción suele ser objeto de críticas debido a su limitada integración con la cadena de suministro y a la insuficiente inversión en áreas clave como la formación del talento humano, la investigación aplicada, el desarrollo tecnológico y la innovación (Keenan & Rostami, 2021). Asimismo, el sector se caracteriza por la generación excesiva de residuos, una elevada tasa siniestralidad laboral y la existencia de controles limitados sobre el rendimiento y la productividad. Estos factores evidencian debilidades estructurales que afectan directamente la eficiencia operativa y la sostenibilidad de los proyectos, dificultando la implementación de una gestión de calidad integral.

Según López (2006) un sistema de gestión de calidad se define como el conjunto de la estructura organizativa, responsabilidades, procedimientos, procesos y recursos necesarios para implementar, mantener y mejorar la calidad dentro de una organización. Este sistema abarca todas las actividades de una empresa, impactando cada fase del proceso productivo, desde la identificación de las necesidades del cliente hasta la atención posventa. En el caso del sector de la construcción, todos los productos entregados y servicios prestados cumplir con los requisitos previamente establecidos por los clientes. Para lograrlo, es fundamental que quienes participan en su desarrollo sean capaces de identificar con precisión dichas necesidades, adaptarlas a los procesos internos de producción o prestación de servicios y, ejecutarlas de forma eficiente y conforme a los estándares establecidos.

Por este motivo, la presente investigación realiza una revisión de la literatura con el objetivo de identificar los sistemas de calidad más utilizados en el sector de la construcción. En



particular, se analiza la gestión de la calidad en las empresas constructoras de la ciudad de Quito-Ecuador, con el fin de determinar si se aplican herramientas de calidad y si esta se considera como una estrategia integral de gestión o simplemente como una tarea operativa más dentro de los proyectos.

1.1.1 Planteamiento del problema

Las empresas constructoras gestionan la calidad de manera diversa, dependiendo de su tamaño, estructura organizativa y modelo de gestión, ya que estas características determinan en gran medida las prácticas adoptadas por cada organización. En muchos casos, implementan acciones para controlar sus procesos sin ser plenamente conscientes de que están aplicando elementos pertenecientes a modelos de control de calidad formalmente establecidos. Esta situación es especialmente común en pequeñas y medianas empresas constructoras, donde suelen existir una limitada planificación estratégica y un escaso conocimiento sobre los beneficios derivados de una correcta aplicación de sistemas o herramientas de calidad (Avila Espinoza, 2015).

En base a este argumento, se pueden plantear preguntas para la investigación que se detallan a continuación:

¿Los directivos aplican gestiones de calidad en su constructora?

¿Se prevé el coste de la gestión de la calidad en el proceso de ejecución de los proyectos?

¿Se realiza capacitaciones continuas tanto al personal técnico cómo administrativo en las empresas constructoras?

¿Todos los miembros de la empresa están comprometidos en la mejora de procesos, productos o servicios y la cultura en la que trabajan?



A responder estas interrogantes me dedicaré en esta investigación

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo general

Conocer el empleo de herramientas de calidad en empresas constructoras en la ciudad de Quito, Ecuador

1.2.2 Objetivos específicos

1. Investigar los sistemas de calidad que se aplican en el sector de la construcción mediante el uso de publicaciones científicas.
2. Determinar los sistemas de calidad primordiales en la gestión de la calidad, para formular encuestas al personal de obra que desempeña trabajos en empresas constructoras.
3. Conocer los sistemas de calidad que aplican las empresas constructoras en la ciudad de Quito, Ecuador.

1.3 Hipótesis

Las empresas constructoras en Ecuador al tema de calidad lo toman muy a la ligera y lo asocian como al cumplimiento de unas especificaciones y únicamente en la etapa de ejecución del proyecto, pese a que conocen que la calidad es la base para satisfacer las necesidades de los clientes y en consecuencia hacer satisfactorio el producto o servicio que no posea deficiencias. Pero aun



teniendo en cuenta este conocimiento las empresas constructoras manejan la calidad de manera deficiente.

1.4 Alcance

La investigación se centrará en la ciudad de Quito, Ecuador, con el objetivo de evaluar la gestión de calidad actual de las empresas constructoras utilizando un enfoque cuantitativo y cualitativo a través de una encuesta. Asimismo, se escogerán los sistemas y herramientas de calidad más relevantes de la última década, basándose en la revisión de artículos científicos.

La encuesta será dirigida a todos los miembros que trabajan en diversas áreas de empresas constructoras, sin importar su nivel educativo. Lo más importante es que actualmente estén involucrados en un proyecto de construcción y posean alguna experiencia laboral.

1.4.1 Justificación

HQTS (2023) afirma lo siguiente:

Comprender la importancia del control de calidad en la construcción y lo que implica es importante. Porque, al fin y al cabo, la construcción de calidad no se limita únicamente a las empresas constructoras. Se extiende a sus socios comerciales y otras partes interesadas en la cadena de suministro de la construcción. (pág. s.p.)

Teniendo en cuenta que una buena gestión de calidad es fundamental para evitar defectos en el producto final que puedan conllevar a reprocesos, generando costos adicionales en reparaciones y provocando retrasos en la entrega final de obra, lo cual afecta negativamente la reputación con el cliente. El sector de la construcción continúa siendo esencial para el desarrollo



del Ecuador, esta industria continúa ocupando el quinto lugar en importancia dentro de la economía ecuatoriana, por lo que es primordial conocer qué nivel de calidad están aplicando las empresas constructoras.

El objetivo de esta investigación es entender cómo las empresas constructoras de la ciudad de Quito (Ecuador) utilizan los sistemas de calidad en el desarrollo de sus productos o servicios. Quito, oficialmente conocida como San Francisco de Quito, es la capital de la República del Ecuador. También es la capital de la Provincia de Pichincha y la cabecera cantonal del Distrito Metropolitano de Quito (DMQ). La ciudad abarca una superficie de 423,055.43 hectáreas y tiene una población aproximada de 2,679,722 habitantes, según el censo de 2022, lo que la convierte en el segundo cantón más poblado del país, después de Guayaquil. Como capital nacional, Quito es el epicentro político del Ecuador y, junto con Guayaquil, es uno de los dos principales polos de desarrollo del país.

1.5 Metodología

La metodología de investigación utilizada se compone de dos partes: investigación descriptiva por medio de una búsqueda bibliométrica e investigación de campo. La búsqueda bibliométrica se realizará mediante Google Scholar, Scielo, Scopus y Web of Science. Estas dos últimas son bases de datos académicas que son reconocidas que brindan acceso a una extensa variedad de literatura científica y académica. Son herramientas ampliamente utilizadas por investigadores y profesionales para llevar a cabo búsquedas bibliográficas, examinar tendencias en la investigación y valorar la calidad de las publicaciones científicas. En el caso de no encontrar



la información necesaria, se procederá a buscar en Tesis de Fin de Máster o Doctorado y libros en línea.

Después de obtener las referencias de los artículos, se llevará a cabo un proceso de depuración de la información filtrada por tipo de documento (artículo), descartando aquellos que no estén relacionados con el tema.

Para la investigación de campo se utilizará un método de investigación cuantitativa y cualitativa en forma de encuesta. Esto resulta óptimo para la validación de teorías, especialmente cuando se trabaja con datos cuantificables que pueden ser analizados mediante métodos estadísticos (Zondo & Harinarain, 2023).

El propósito de desarrollar el marco teórico es describir los sistemas de calidad más significativos y las teorías actuales en este campo.

Se realizará la revisión de los artículos de revistas que estén mayormente relacionados con la aplicación de los sistemas o herramientas de calidad en el sector de la construcción y que tengan una gran cantidad de citas en el campo de la investigación.

Una vez realizada la revisión, se procederá a identificar los sistemas de calidad más relevantes para una correcta gestión de esta y en base a la información encontrada y definida, realizar la preparación de la encuesta que se distribuirá a los individuos que estén actualmente involucrados en un proyecto de construcción.

Se realizará una búsqueda de las empresas constructoras que ejecutan proyectos de construcción en la ciudad de Quito (Ecuador), adicionalmente utilizaré mi base de contactos que he generado a lo largo de mis seis años de carrera profesional, una vez definido el listado de las empresas y contactos se procederá a realizar la encuesta por medios digitales, para identificar los



sistemas de calidad que aplican o no las empresas constructoras. Y con los datos obtenidos de la misma se sacarán las conclusiones de esta investigación.

1.6 Estructura del documento

La estructura del trabajo se divide en siete capítulos que resumen la percepción de la calidad por parte de las empresas constructoras en Quito (Ecuador). A continuación, se describe cada uno de los capítulos:

- **Capítulo 1. Introducción y Objetivos:** El primer capítulo, titulado “Introducción y Objetivos”, presenta el objetivo de la investigación y los objetivos específicos. Además, se expone la hipótesis formulada sobre la calidad aplicada en las empresas constructoras en Ecuador y se describe el alcance del trabajo fin de máster, incluyendo el desglose de las actividades a realizar.
- **Capítulo 2. Generalidades y Marco Teórico:** En el segundo capítulo, “Generalidades y Marco Teórico”, describe la evolución de la calidad y del sector de la construcción en Ecuador. Se analiza su influencia en la economía del país y se menciona la cantidad de entidades dedicadas a la construcción, incluidas las empresas constructoras. Además, se explican los conceptos principales relacionados con la calidad que se emplearán a lo largo del trabajo fin de máster.
- **Capítulo 3. Estado del Arte:** En el tercer capítulo, “Estado del Arte”, describe el proceso de búsqueda bibliométrica de los artículos científicos que se utilizarán para identificar los sistemas de calidad más empleados en la actualidad y los conceptos importantes para la elaboración del trabajo fin de máster. La búsqueda bibliométrica se dividió en fases,



utilizando cuadros comparativos entre dos fuentes de buscadores de internet como lo son Scopus y Web of Science. Se explica cómo se filtrarán y clasificarán los artículos, seleccionando los más relevantes para el tema. Finalmente, se detallan los distintos sistemas de calidad, destacando las herramientas más significativas para la gestión de la calidad.

- **Capítulo 4. Identificación de la gestión de calidad en Ecuador:** El capítulo cuatro explica el proceso para identificar la gestión de la calidad en las empresas constructoras de Quito (Ecuador). Este capítulo incluye la metodología empleada, la selección de las empresas constructoras, la determinación de las variables, preparación de la encuesta, la prueba piloto de la encuesta, el procedimiento de obtención y análisis de datos.
- **Capítulo 5. Conclusiones y líneas futuras de investigación:** El capítulo cinco presenta las conclusiones y las futuras líneas de investigación del trabajo fin de máster, derivadas del análisis y la valoración de la información recopilada. En esta sección se detalla cómo se gestiona la calidad en las empresas constructoras de Quito.
- **Capítulo 6. Listado de referencias:** El capítulo seis proporciona un listado de las referencias bibliográficas utilizadas para realizar este trabajo de fin de máster.
- **Capítulo 7. Anexos:** Finalmente, el capítulo siete incluye diversos anexos, como el modelo de encuesta, las tablas desarrolladas y otros materiales complementarios.



CAPITULO 2. GENERALIDADES Y MARCO TEÓRICO

Cuando hablamos de la calidad de un proyecto de construcción, debemos tener en cuenta que, si queremos un sistema de gestión de la calidad, entonces debemos tener en cuenta que la calidad debe mantenerse a todos los niveles de los proyectos de construcción. La gestión de la calidad de los proyectos de construcción se controla e inspecciona a lo largo de las diferentes fases de la construcción (Kashif et al., 2022), desde la fase planificación hasta la fase de operación y mantenimiento. En las últimas décadas, algunos autores han sugerido el uso de la gestión de la calidad total y fomentar la mejora continua para dar solución a los problemas de calidad y también satisfacer las necesidades de sus clientes.

2.1 Generalidades de la industria de la construcción en Ecuador

“La República del Ecuador, es un país soberano ubicado en la región noroccidental de América del Sur, compuesto por veinticuatro provincias. Limita al norte con Colombia, al sur y al este con Perú y al oeste con el océano Pacífico” (Cancillería, 2021).

El Ecuador tiene una superficie de 256.370 Km², cuenta con una población de 17.980.000 personas aproximadamente con una moderada densidad poblacional de 70 habitantes por km² (Datosmacro, 2025), distribuidas en sus cuatro regiones Costa, Sierra, Amazonía y Región Insular.

Las industrias abarcan la producción de alimentos, la metalurgia, la fabricación de textiles, productos de madera, químicos y plásticos. Sin embargo, la principal industria del país es la petrolera (Extenda, 2022).



2.1.1 El sector de la construcción en Ecuador

Según Abdulrahman et al., (2024) la industria de la construcción es un sector clave para el crecimiento económico de los países, ya que influye de manera significativa en su desarrollo y en el incremento de la renta nacional. Se conoce como un factor que impulsa el aumento del producto interno bruto (PIB). Además, genera una gran cantidad de inversiones y millones de oportunidades laborales, desempeñando un papel fundamental en el progreso económico y social de las naciones.

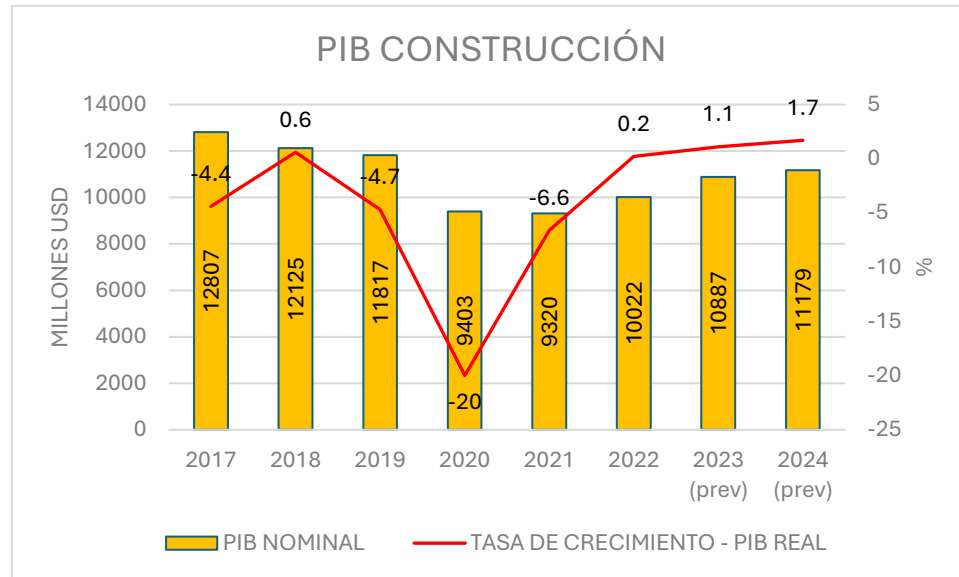
iTahora (2023) menciona que la construcción representa un pilar esencial en la economía del Ecuador, donde los actores clave de la industria se refuerzan constantemente para generar un entorno favorable que promueva el bienestar y el desarrollo tanto a nivel personal, familiar como empresarial.

El sector de la construcción es uno de los más importantes en el país porque contribuye de manera directa al PIB, en base a esta afirmación en “En el tercer trimestre de 2024, el Producto Interno Bruto (PIB) del Ecuador se contrajo en 1,5% comparado con el mismo periodo del año 2023” (Banco Cental del Ecuador, 2025).

A continuación, se muestra una figura del PIB con respecto a la construcción de los últimos ocho años:

Figura 1

PIB CONSTRUCCIÓN



Nota. Elaboración propia. Adaptado de *PIB CONSTRUCCIÓN*, por Zabala A. & Guamán Ch., 2024, Ekos (<https://ekosnegocios.com/articulo/panorama-economico-del-sector-de-la-construccion-en-ecuador-entre-2022-y-2024>)

El Banco Central del Ecuador (BCE) estima que para el 2024 el PIB tenga un crecimiento del 1.7% para el sector de la construcción.

Según Zabala A. & Guamán Ch. (2024) en el 2022, los ingresos generados por el sector de la construcción provinieron de edificaciones y obras de construcción y el comercio de insumos para la construcción. De total de ingresos, las empresas con domicilio en Guayas y Pichincha fueron las principales contribuyentes, seguidas por aquellas ubicadas en Azuay y Manabí.



2.1.2 Las empresas constructoras

Como se ha mencionado anteriormente las empresas constructoras son un eje transversal para el crecimiento y desarrollo de la economía del país generando plazas de trabajo, sin embargo, es un sector que no se recupera económicamente como ha detallado el BCE que posee una baja del 1.5% del PIB con respecto al 2023.

El sector de la construcción comprende una variada gama de productos indispensables como son la construcción de edificios, carreteras, puentes, proyectos de servicios públicos, demolición y preparación del terreno, instalaciones eléctricas y fontanería, terminados y acabados de edificios, etc., lo cual afecta directamente el desarrollo de otros sectores productivos. En base a esta afirmación se debe tener en cuenta que una empresa constructora debe gestionar de manera eficiente su sistema de producción para evitar incumplimiento de plazos y presupuestos, accidentes laborales, productos de mala calidad. Dicho esto, las empresas constructoras deben implementar una gestión de la calidad tanto en sus procesos administrativos como productivos.

La Corporación Financiera Nacional B. P. (2023), clasifica la actividad en base a la Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU) (pág. 3), como se detalla en la Tabla 1 a continuación:

Tabla 1

Código Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU)

CÓDIGO	DESCRIPCIÓN
F	Construcción.
F41	Construcción de edificios.
F410	Construcción de edificios.
F42	Obras de ingeniería civil.
F421	Construcción de carreteras y líneas de ferrocarril.
F422	Construcción de proyectos de servicios públicos.
F429	Construcción de otras obras de ingeniería civil.
F43	Actividades especializadas de la construcción.
F431	Demolición y preparación del terreno.
F432	Instalaciones eléctricas y de fontanería y otras instalaciones para obras de construcción.
F433	Terminación y acabado de edificios.
F439	Otras actividades especializadas de construcción.

Nota. Elaboración propia. Fuente: Adaptado de (Corporación Financiera Nacional B. P., 2023)

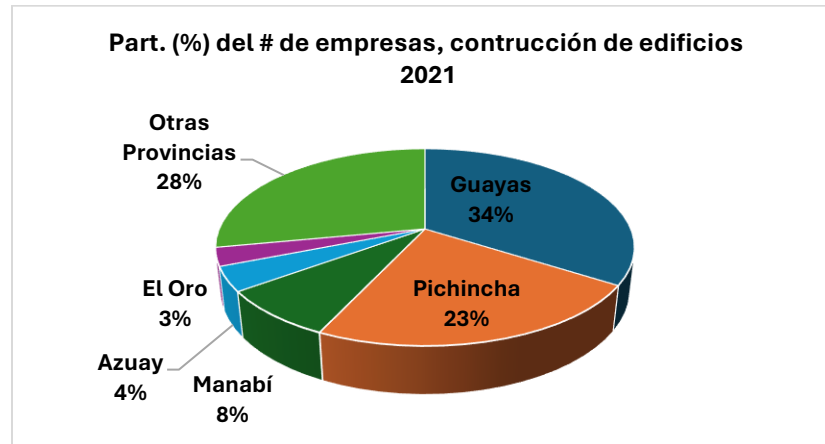
La Corporación Financiera Nacional B. P. (2023) señala que:

En el año 2021 existieron 3,721 empresas que se dedicaron a la construcción de edificios, registrando 69,026 empleos, siendo el 99% correspondiente a empresas MiPymes; mientras que, para las actividades relacionadas a obras de ingeniería civil existieron 2,473 empresas que registraron 65,055 empleos. En cuanto a las actividades especializadas de la construcción se registraron 993 empresas, registrando 8,691 empleos. (pág. 4)

A continuación, se detallan en la figura 2 las tres actividades del sector de la construcción por provincia:

Figura 2

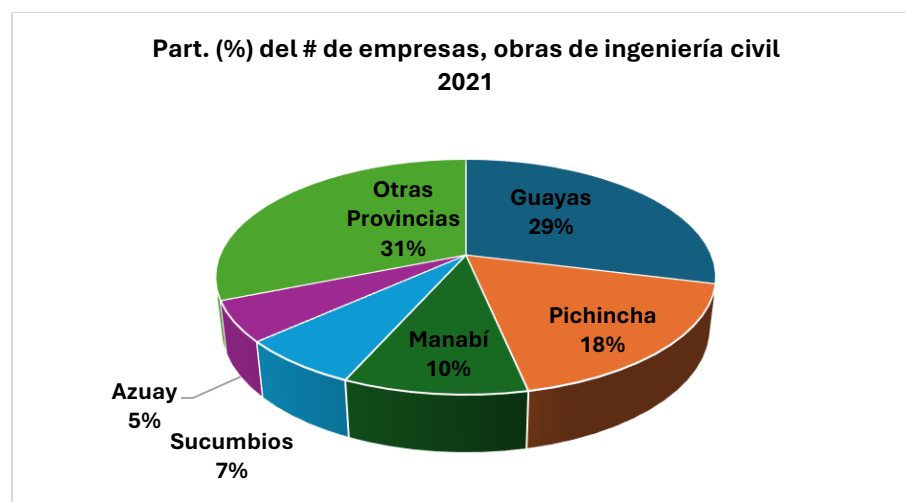
Part. (%) de empresas, construcción de edificios 2021



Nota. Elaboración propia. Adaptado de *PIB CONSTRUCCIÓN*, por Zabala A. & Guamán Ch., 2024, Ekos (<https://ekosnegocios.com/articulo/panorama-economico-del-sector-de-la-construccion-en-ecuador-entre-2022-y-2024>)

Figura 3

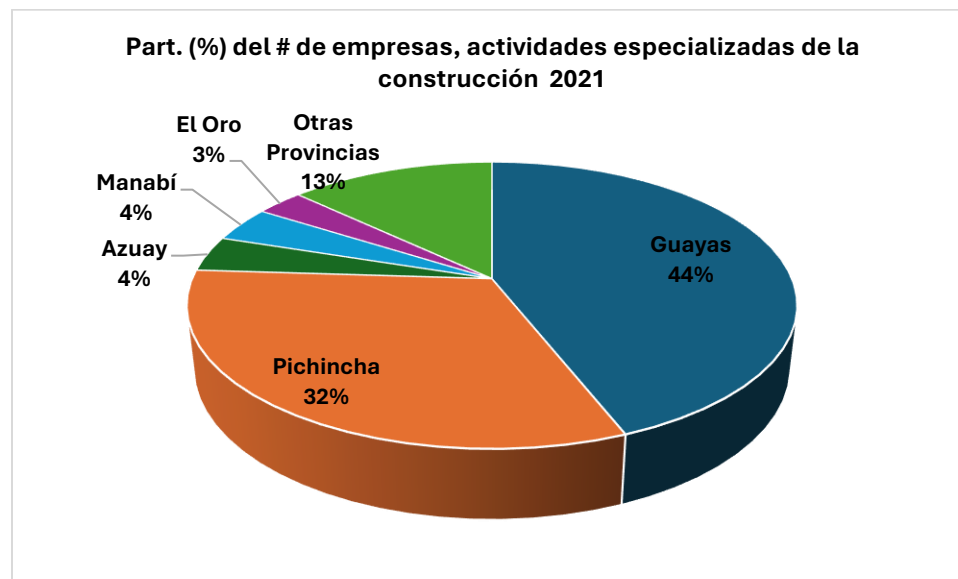
Part. (%) del # de empresas, obras de ingeniería civil 2021



Nota. Elaboración propia. Adaptado de *PIB CONSTRUCCIÓN*, por Zabala A. & Guamán Ch., 2024, Ekos (<https://ekosnegocios.com/articulo/panorama-economico-del-sector-de-la-construccion-en-ecuador-entre-2022-y-2024>)

Figura 4

Part. (%) de # de empresas, actividades especializadas de la construcción 2021



Nota. Elaboración propia. Adaptado de *PIB CONSTRUCCIÓN*, por Zabala A. & Guamán Ch., 2024, Ekos (<https://ekosnegocios.com/articulo/panorama-economico-del-sector-de-la-construccion-en-ecuador-entre-2022-y-2024>)

Como se puede observar en los 3 grupos de actividades relacionados con la construcción, las provincias con mayor porcentaje de participación son las empresas domiciliadas en las provincias de Guayas y Pichincha.



2.1.3 Sector inmobiliario

Según Plusvalía (2024) el sector inmobiliario en Ecuador refleja tanto las dinámicas económicas y políticas del país como la evolución en las preferencias de los compradores y los retos específicos para los inversionistas. No obstante, para muchos, puede ser un desafío comprenderlo debido a la escasez de información clara y actualizada sobre las tendencias y oportunidades del sector. En los últimos años, Ecuador ha atravesado una notable inestabilidad económica, influenciada por factores como la fluctuación del precio del petróleo, al alto nivel de la deuda externa, los desequilibrios fiscales, los cambios políticos significativos. Esta realidad ha afectado a distintos sectores de la economía, incluyendo al sector inmobiliario, dónde la incertidumbre financiera puede reducir la demanda de propiedades y provocar una disminución en los precios.

La periodista afirma que:

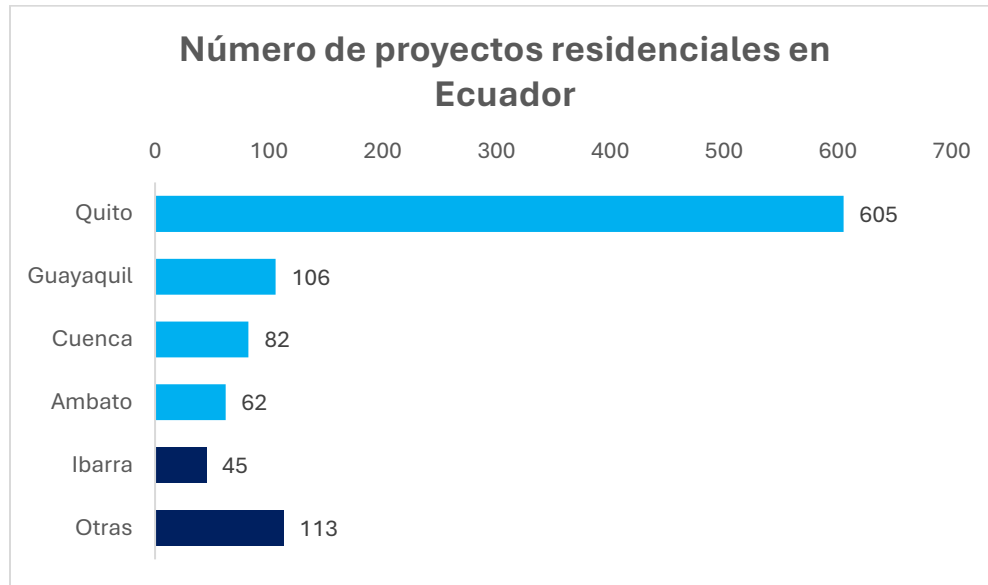
El número de proyectos residenciales en Ecuador aumentó 2,43% en el último año, según un estudio de la consultora de mercados MarketWatch.

Eso porque se registraron 1.013 proyectos en 2024, mientras que en el año previo fueron 989. (Coba, 2025, pág. s.p.)

Según Coba (2025) los inmuebles más demandados en Quito son los departamentos, le siguen las ciudades de Guayaquil, Cuenca, Ambato e Ibarra al tener el mayor número de proyectos en el país y esto se debe a que dichas ciudades son las más pobladas. La ciudad capital encabeza la lista con 605 proyectos, seguida por Guayaquil con 106 y finalizando con Cuenca con 82, esto se puede apreciar en la figura 5 a continuación:

Figura 5

Número de proyectos residenciales en Ecuador



Nota. Elaboración propia. Adaptado de *Número de proyectos residenciales*, por Coba, 2025, Primicias (<https://www.primicias.ec/economia/inmuebles-casas-departamentos-vivienda-oferta-demanda-ecuador-87012/>)

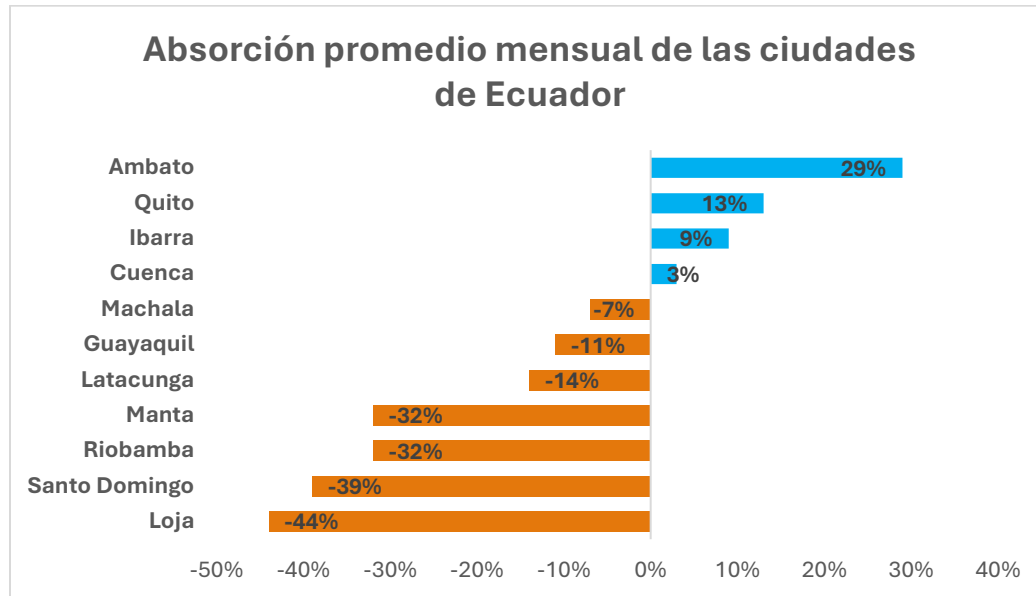
Además, afirma que:

Para calcular la tasa de absorción se divide el número de viviendas vendidas en un determinado periodo de tiempo para el número total de viviendas disponibles.

Quito se posiciona como una de las grandes ciudades de Latinoamérica más accesible para adquirir vivienda, esto se puede apreciar en la figura 6. (Coba, 2025, pág. s.p.)

Figura 6

Absorción promedio mensual de las ciudades de Ecuador



Nota. Elaboración propia. Adaptado de *Absorción promedio mensual de las ciudades de Ecuador*, por Coba, 2025, Primicias (<https://www.primicias.ec/economia/inmuebles-casas-departamentos-vivienda-oferta-demanda-ecuador-87012/>)

Como se puede apreciar en la figura 6 las ciudades con un buen desempeño de absorción son las ciudades de Ambato con un 29%, Quito con 13% e Ibarra con el 9%. Mientras que las ciudades como Machala, Guayaquil, Latacunga son negativas.

Según APIVE (2024) la elaboración de indicadores del sector inmobiliario y la producción de información estadística son fundamentales para el diseño de políticas y la regulación del mercado. Estos datos permiten monitorear su estado, analizar su comportamiento, identificar necesidades y tendencias, y en consecuencia, desarrollar e implementar estrategias efectivas para fomentar el acceso a la vivienda en el país. Las cifras de las reservas netas de vivienda durante los



primeros siete meses de 2024 reflejan la disminución anual del -2,2% en comparación con el mismo periodo de 2023 y una caída del -30,8% en relación con el 2019.

Con respecto al crédito hipotecario:

De acuerdo con las cifras publicadas a la fecha de publicación del presente boletín se tiene que hasta junio del 2024 la colocación de créditos hipotecarios fue de USD 785,2 millones que representa una disminución de -13,5% con respecto al mismo periodo en el año 2023.

En el 2024 las instituciones financieras privadas (IFIS) incrementaron su participación sobre el crédito hipotecario colocado a 66% mientras que el BIESS disminuyó su participación a 34%.

El crédito otorgado por el Sector Financiero Privado hasta junio de 2024 (USD 521,5 millones) registra una variación de -16,3% (USD 101,9 millones) respecto a lo colocado en el mismo periodo del año 202 (USD 623,4 millones).

El BIESS presentó un decrecimiento anual en el total de crédito hipotecario otorgado en los primeros seis meses de 2024 de -7,3% (USD 20,2 millones) al pasar de entregar USD 284 millones an los primeros seis meses del año 2023 a entregar USD 263,7 millones en el mismo periodo de 2024 según reporte estadístico encargado en el sitio web. (APIVE, 2024, pág. s.p.)

En base a lo descrito anteriormente es preocupante para el sector inmobiliario debido a que el BIESS es una institución principal que ayuda con créditos para la adquisición de una vivienda terminada.

2.2 Gestión de la calidad

“La gestión de la calidad tiene el potencial para hacer frente a algunos de los problemas, como el retrabajo, el desperdicio de materiales y las competencias inadecuadas que se asocian con los proyectos de construcción” (Zondo & Harinarain, 2023, pág. 4).

La gestión de la calidad es crucial para el éxito de una empresa constructora debido a que a través de una buena gestión se pueden identificar los riesgos y por ende buscar la manera de mitigarlos, para llegar a satisfacer las necesidades del cliente y generar lealtad. Además, al tener una buena gestión de la calidad en una empresa constructora hace que resalte sobre su competencia. (Zondo & Harinarain, 2023) nos explica que la gestión de la calidad en un proyecto de construcción se la debe realizar en 3 fases que son:

Planificación de la calidad: Es la etapa inicial de la gestión de la calidad que se realiza en cuanto el equipo de gestión del proyecto tiene acceso a los documentos de este, es un procedimiento sistemático elaborado para asegurar la ejecución de una serie de actividades organizadas de manera estructurada.

Aseguramiento de la calidad: Hace referencia a la calidad del producto o servicio finalizado como la eficiencia en su producción, considerando los recursos y costos necesarios para alcanzar el nivel de calidad establecido.

Control de calidad: Implica garantizar que las tareas se ejecuten conforme a los planes, especificaciones y requisitos a lo largo de la ejecución del proyecto de construcción, mediante un monitoreo continuo y un control constante de los procesos.

Además Kashif et al. (2022) señala que el control y la inspección de la gestión de la calidad en los proyectos de construcción se realizan a lo largo de las distintas etapas del proceso de ejecución. La demanda de la calidad varía según la fase de construcción, siendo la etapa de



ejecución la que requiere un mayor nivel de inspección y seguimiento en comparación con otras. La gestión de la calidad en estos proyectos alcanzará un nivel óptimo si se complementa con un adecuado proceso de control de calidad.

En ocasiones a la calidad se la puede describir como el cumplimiento de especificaciones técnicas, requisitos legales o normas establecidas por el cliente o entidad contratante, estos requisitos pueden ser simples o complejos por medio de una descripción detallada de lo que se debe hacerse y ejecutarse. Según Zondo & Harinarain (2023) la calidad es un factor clave para el éxito de los proyectos de construcción. Por ello, el director de obra debe poseer habilidades y conocimientos adecuados para planificar y gestionar los procesos constructivos de una manera eficiente. Este profesional debe emplear competencias adaptativas para cumplir con los estándares de calidad del proyecto, colaborando con todas las partes involucradas para garantizar resultados óptimos.

Además Arditi & Gunaydin (1997) mencionan que la ley establece que la calidad está vinculada a la responsabilidad profesional, un principio jurídico que obliga a los especialistas del sector de la construcción a dominar su profesión y desempeñarla con compromiso. Tanto arquitectos como ingenieros que brindan sus servicios a los propietarios deben cumplir con las normas de responsabilidad profesional. Es así como cuando se realizan contratos con el estado ecuatoriano, un especialista por ley está ligado a la consultoría o ejecución de un proyecto como responsabilidad civil por cinco años.

Como lo menciona (Kashif et al., 2022) inicialmente la calidad se evaluaba únicamente en la industria manufacturera para optimizar la producción de bienes y la prestación de servicios. Sin embargo, con el tiempo, el concepto y la aplicación de la gestión de la calidad se ha expandido a diversos sectores.

Esta expansión se ha aplicado en el sector de la construcción, obteniendo resultados positivos y confiables. Para lograr una gestión de calidad efectiva, es fundamental que la alta dirección de las empresas constructoras se comprometa con el cambio y transmita esta filosofía a todos sus empleados, fomentando el trabajo continuo hacia un objetivo a largo plazo.

A continuación, se detallan a los ocho principios de la gestión de la calidad representados en la figura 7 que ayudarán a las organizaciones a la mejora de sus desempeños.

Figura 7

8 principios de la calidad



Nota. Elaboración propia. Adaptado de “Gestión para el éxito sostenido de una organización” (pág. 41-45), por ISO 9004, 2009

2.2.1 Barreras de la gestión de la calidad

Los proyectos de construcción deben cumplir estándares de calidad establecidos por los clientes y satisfacer las necesidades de los usuarios. Sin embargo, existen obstáculos para alcanzar este fin, debido a la capacidad de gestión del control de la calidad y la política de las empresas constructoras y proveedores de los servicios. Peso a esto se logra satisfacer las necesidades de los clientes ya que buscan que un proyecto tenga un mayor valor con menos coste.

Según Patyal et al. (2019) la dificultad de la implementación de la gestión de la calidad se debe principalmente a la naturaleza temporal de los proyectos, la ausencia de una estandarización, la participación de múltiples partes interesadas y el carácter tradicionalista de la industria de la construcción.

Según Willar et al., (2023) los factores que afectan los procesos de la gestión de la calidad en la construcción son: Documentación de normas de calidad, una buena gestión de la calidad comienza con la documentación de la calidad, la documentación en los proyectos es fundamental, ya que una documentación inadecuada puede resultar en diseños incompletos, fallos en diseños, especificaciones incorrectas y dificultades en la construcción. Otro de los factores es el control de la calidad y la medición de los procesos de calidad debido a que son esenciales para garantizar altos estándares en los proyectos de construcción. Además, las funciones y responsabilidades de las partes interesadas, cada actor clave debe contar con un equipo de proyecto formado por miembros altamente experimentado en sus roles y responsabilidades, asegurando así el cumplimiento de los objetivos de calidad del proyecto. Y, por último, limitaciones en los procesos de calidad, la calidad en la construcción no tiene un límite máximo, ya que los estándares continúan evolucionando, especialmente en lo que respecta a las especificaciones de los proyectos y otros aspectos vinculados a una gestión eficiente.

2.2.2 Ventajas de la gestión de la calidad

Una gestión estratégica eficaz permite obtener beneficios financieros al reducir el desperdicio de materiales y tiempo, retrabajos, así como los costos adicionales asociados a garantías, responsabilidades legales y la pérdida de clientes.

Una gestión eficaz no solo optimiza los recursos y reduce costos, sino que también mejora la calidad, la seguridad y los plazos de ejecución en un proyecto de construcción. Una buena gestión y un control riguroso garantiza el cumplimiento de los objetivos, minimiza riesgos y fomentan la satisfacción de los clientes y demás partes interesadas.

Según Patel & Pitroda (2021) la implementación de un sistema de gestión de calidad impacta en todos los aspectos del éxito de una organización. Un programa de control de calidad certificado ofrece varios beneficios, entre ellos:

- Alinear los procesos con las expectativas del cliente, lo que fortalece la confianza en la empresa y, como resultado, genera un aumento en la captación, retención y satisfacción del cliente, impulsando las ventas y estableciendo aliados estratégicos.
- Garantizar el cumplimiento de los estándares internos de la organización, permitiendo una gestión más eficiente y rentable de los recursos, asegurando el cumplimiento normativo y optimizando la entrega de productos y servicios. Esto a su vez, facilita el crecimiento, la innovación y la generación de beneficios.

Además, los sistemas de gestión de calidad ofrecen más ventajas, que son:

- Reducción de retrabajo
- Reducción de residuos



- Corrección de errores
- Mejora de la satisfacción laboral de los empleados
- Aumento de la productividad
- Promover y valorar las oportunidades de capacitación
- Definir la dirección dentro de las organizaciones

2.2.3 Conceptos que involucran a la calidad

En este apartado se dará una definición de algunas palabras que se involucran al hablar de la calidad.

Desperdicio. -

Es toda aquella actividad que consume recursos pero que no genera valor añadido en el producto final. Por esta razón es que se debe eliminar los desperdicios para aumentar la eficiencia y mejorar la productividad. Así mismo Think1 (2021) define como desperdicio a cualquier actividad que utiliza recursos ya sean materiales, humanos, económicos y de tiempo sin aportar valor al producto. Estas acciones se realizan, pero no son apreciadas de manera significativa por el cliente. Por lo tanto, resultan innecesarias, ya que no contribuyen a la productividad y van en contra del principio de optimización de recursos, cuyo objetivo es lograr más con menos. Taicchi Ohno, director y creador del sistema de producción Toyota definió 7 tipos de desperdicios, pero con el paso de los años han generado cambios en las estructuras organizativas y con aporte de Liker, se han planteado en la actualidad ocho desperdicios que son: sobreproducción, transporte, tiempos de espera, sobre procesamiento, inventario, movimientos, defectos y talento no utilizado.

Figura 8

Desperdicios en la construcción



Nota. Elaboración propia. Adaptado de “DESPERDICIO EN LEAN CONSTRUCTION” (s/p), por Think1, 2021

Según Serpell & Fernando (1998) los desperdicios en la construcción se presentan en tres áreas identificadas y que se pueden realizar mejoras y éstas son:

1. Los flujos, tanto internos como externos, que alimentan las actividades de conversión, pueden agruparse en dos categorías principales: por un lado, los recursos necesarios para la construcción, como materiales, mano de obra y equipos y por otro, la información relacionada con el proceso constructivo.



2. Los procesos de conversión y los productos obtenidos se refieren a las actividades mediante las cuales los flujos se transforman en productos finales o intermedios dentro del desarrollo del proyecto.
3. La gestión de flujos y procesos abarca las acciones y decisiones administrativas que definen cómo se llevan a cabo las actividades y cómo se utilizan los recursos en la construcción. Esta gestión influye directamente en el desempeño del proceso constructivo y puede variar según el enfoque adoptado por cada empresa o el estilo particular de sus directivos.

Aseguramiento de la calidad o Garantía de calidad. -

Es una actividad preventiva que se lleva a cabo para evitar fallos tanto internos como externos. Según (Kashif et al. (2022) la garantía de la calidad es un proceso que implica la realización de auditorías al procedimiento de control de calidad y a las normas establecidas. Esta parte del sistema de gestión de la calidad asegura que se cumplan los estándares adecuados para preservar la calidad en los proyectos de construcción. Entre las herramientas y técnicas empleadas en la garantía de la calidad se incluyen auditorías de calidad y análisis de la calidad del proceso. El proceso de garantía de la calidad sigue un ciclo (PHCA), el cual se compone de cuatro etapas fundamentales que son:

- Plan
- Hacer
- Comprobar
- Actuar



Mientras que ChandraMouli & Rajasekhara Reddy (2017) definen al aseguramiento de la calidad como una serie de acciones organizadas y estructuradas con el objetivo de garantizar que los productos o servicios cumplan con los requisitos establecidos.

Por otra parte Patel & Pitroda (2021) nos menciona que la garantía de la calidad es un proceso diseñado para prevenir errores y fallos en la fabricación de bienes y la prestación de servicios, asegurando que cumplan con las especificaciones y requisitos establecidos. Para ello, el aseguramiento de la calidad abarca tareas logísticas y operativas dentro de un sistema de producción, incluyendo la evaluación sistemática, el análisis comparativo con normas, el control de procesos y un circuito de retroalimentación que permite reducir errores. Este enfoque está estrechamente relacionado con el control de calidad, que se orienta hacia el desempeño del proceso para garantizar la conformidad del producto o servicio.

Partes interesadas. -

Una organización debe identificar claramente a sus partes interesadas para involucrarlas activamente y mantenerlas informadas sobre cambios, planes y acciones destinados a satisfacer sus necesidades.

Según la norma ISO 9004 (2009) las partes interesadas son personas o entidades que aportan valor a la organización o que se ven afectadas por sus actividades. Satisfacer sus necesidades y expectativas es clave para el éxito sostenido de la organización. Sin embargo, estas necesidades pueden variar, entrar en conflicto entre sí o cambiar rápidamente. Para abordarlas, la organización puede recurrir a diferentes estrategias, como la colaboración, la negociación, la contratación, o en algunos casos, la suspensión de ciertas actividades.

En la figura 9 se tiene ejemplos de partes interesadas.

Figura 9

Partes interesadas



Nota. Elaboración propia. Adaptado de “Gestión para el éxito sostenido de una organización” (pág. 3), por ISO 9004, 2009

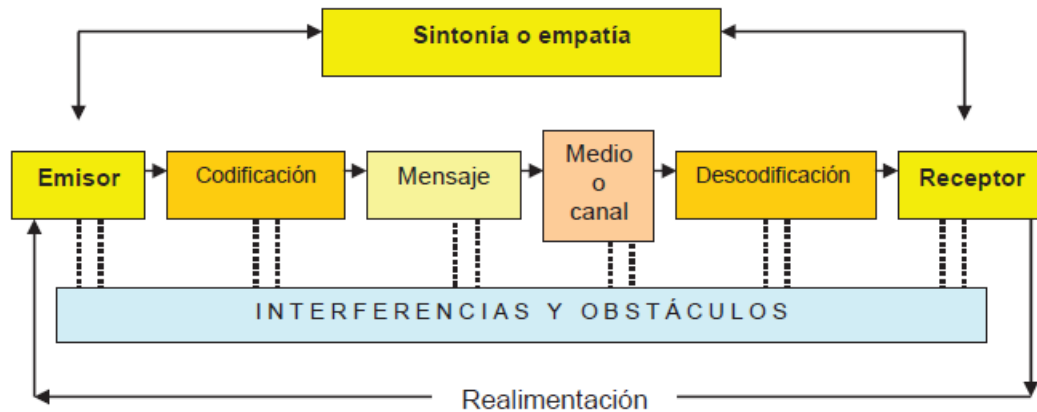
Comunicación. -

La comunicación es el intercambio de información entre dos personas o más.

Boquera Pérez (2015) nos presenta un modelo de la comunicación en que los elementos de la comunicación son: emisor, codificación, mensaje, medio o canal, decodificación y receptor y se lo puede representar en la figura 10 a continuación:

Figura 10

Un modelo de la comunicación



Nota. Adaptado de *Un modelo de la comunicación* (pág. 110), por Boquera Pérez, 2015, Universitat Politècnica de València

Mientras que la comunicación en la construcción debe ser llevada de una manera eficaz para una buena gestión del proyecto. Es así como @4dm1n2 (2023) nos explica que la comunicación es un pilar fundamental en cualquier proyecto de construcción, desde la fase inicial de planificación hasta su culminación. Una interacción adecuada entre las partes interesadas permite alinear los objetivos y asegurar el cumplimiento de las metas establecidas y propuestas. No obstante, lograr una comunicación eficaz puede representar un reto mayor que otros aspectos técnicos del proceso constructivo, debido a la participación de múltiples profesionales como son los contratistas, subcontratistas y proveedores, lo que complica la coordinación, pero pese a esto con una gestión adecuada se puede lograr. Para ello, es esencial que los líderes del proyecto establezcan un plan de comunicación efectivo, que defina con claridad los roles y responsabilidades a cada actor, así como un cronograma para las interacciones clave. Este plan



debe incluir canales definidos para compartir y recibir información relevante, como informes de avance. Entre las herramientas eficaces se encuentran las reuniones periódicas, la comunicación vía correo electrónico y el uso de plataformas digitales para la gestión documental.

Cliente. -

El cliente desempeña un papel fundamental en la industria de la construcción, ya que es quien contrata los productos o servicios y asume los costos del proyecto.

Según NFU Mutual (2024) un cliente es toda persona para la cual se ejecuta un proyecto de construcción. Existen dos categorías principales de clientes: comerciales y domésticos. Los clientes comerciales solicitan obras de construcción como parte de sus actividades comerciales, sin importar si la organización tiene o no fines de lucro. Mientras que los clientes domésticos contratan servicios de construcción sin relación con ninguna actividad comercial, generalmente para realizar mejoras en su propia vivienda o en la de un familiar.

Por otra parte; Rudra, (2024) nos menciona que, en el mundo actual, los clientes tienen un rol esencial en los proyectos de construcción. Son quienes definen la visión y los requerimientos del proyecto, marcando su dirección, de forma similar a cómo un capitán guía a su equipo. Su implicación garantiza que los resultados estén alineados con sus expectativas. Por ello, una participación es clave para mantener una comunicación efectiva y facilitar decisiones oportunas en cada etapa del proceso constructivo, contribuyendo así a la mitigación de riesgos. Si bien tradicionalmente la construcción se ha considerado un ámbito reservado a contratistas y profesionales, el enfoque contemporáneo valora cada vez más el aporte de los clientes cuando se involucran de manera activa. La colaboración con ellos permite recoger información valiosa para

entender inquietudes y tomar decisiones más acertadas que favorezcan una ejecución exitosa del proyecto. Como ventajas que se tiene la participación de los clientes en la construcción se tienen:

- Comunicación y colaboración mejoradas
- Soluciones personalizadas
- Eficiencia en tiempo y costos
- Mayor satisfacción

Mejora continua. -

La mejora continua es una metodología orientada a optimizar procesos, productos o servicios mediante la implementación de pequeños cambios que reducen desperdicios, mejoran la calidad y aumentan la satisfacción del cliente. Según Ortega (2024) la mejora continua es una estrategia de gestión que busca el perfeccionamiento constante de los productos, servicios y procesos dentro de una organización. Su propósito principal es maximizar los resultados mediante la detección y eliminación de ineficiencias, reducción de costos y el aumento de la calidad en los productos.

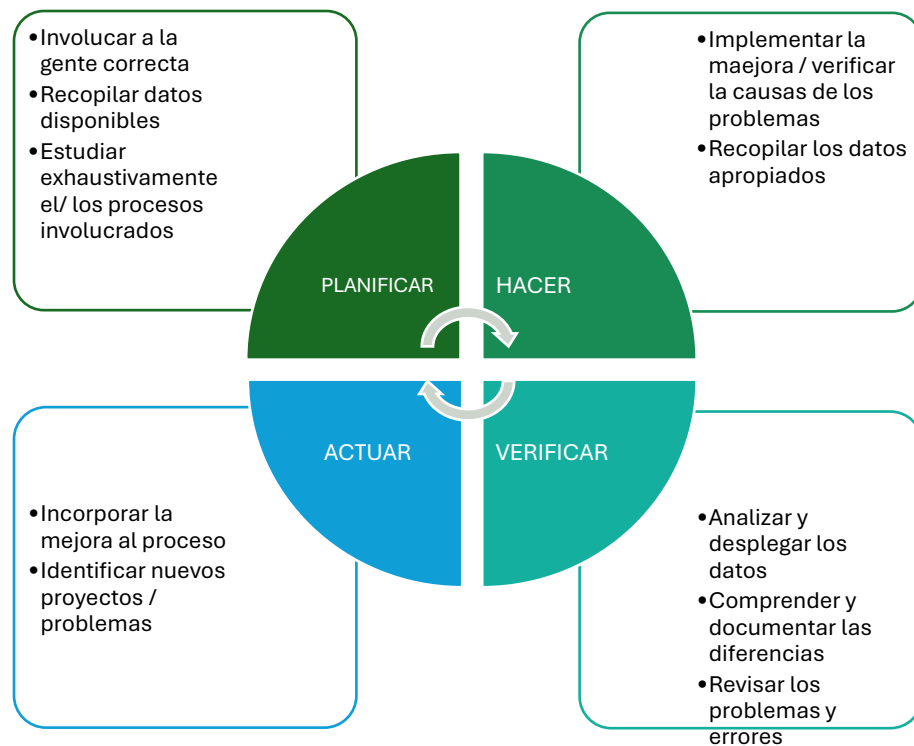
Mientras que Rehkopf (2024) menciona que la mejora continua consiste en evaluar de manera constante el desempeño organizacional detectar áreas de oportunidad e implementar mejoras progresivas en los procesos, productos y en el desarrollo del personal. Este enfoque permite optimizar el tiempo y elevar la calidad general de los productos o servicios ofrecidos por la empresa.

García P. et al. (2003) nos explica el ciclo de mejora continua de la calidad de los procesos. Desde la década de 1950 y en múltiples ocasiones durante veinte años posteriores, Deming utilizó el ciclo PHVA (que sus siglas significan: planificar, hacer, verificar y actuar) como punto de partida

en las capacitaciones a la alta gerencia de empresas japonesas. Desde entonces, este ciclo se ha consolidado a nivel mundial como un emblema de la mejora continua. A continuación, mediante la figura 11 se explica el ciclo de Deming.

Figura 11

Ciclo de Deming



Nota. Elaboración propia. Adaptado de “Mejora continua de la calidad de procesos” (pág. 91-92), por (García P. et al., s. f.)



CAPITULO 3. ESTADO DEL ARTE

El estado del arte consiste en una revisión documental que recopila y sintetiza el conocimiento existente sobre un tema en específico. Se utiliza con frecuencia en la investigación y en el desarrollo de proyectos, en especial dentro de los campos científico y tecnológico. Este estudio se enfocará en recopilar información sobre los sistemas de calidad que actualmente implementan las empresas constructoras, así como en analizar sus prácticas de gestión de la calidad y los sistemas que implementan para tal fin.

3.1 Revisión Bibliográfica

La revisión bibliográfica consiste en el análisis y síntesis de documentos científicos que reúnen el conocimiento disponible sobre un tema específico. Estos documentos pueden ser de libros, tesis, revistas, publicaciones, etc., para entender el estado actual del conocimiento.

Se trata de un ejercicio académico de carácter científico, comúnmente utilizado en tesis y trabajos de titulación.

Según Avila Espinoza (2015) la investigación bibliográfica se estructura en distintos pasos, los cuales se describen a continuación:

- Paso 1. Identificación de palabras clave
- Paso 2. Acercamiento preliminar
- Paso 3. Síntesis de resultados
- Paso 4. Clasificación de artículos
- Paso 5. Explotación de datos
- Paso 6. Análisis de los artículos más relevantes

Para la búsqueda de artículos científicos se aplicaron filtros como el idioma inglés, dado que estos estudios suelen tener mayor impacto, y se consideraron publicaciones de hasta los últimos diez años para asegurar la actualización de la información. La búsqueda bibliométrica se realizó a través de las bases de datos Scopus y Web of Science, a las cuales se accedió mediante los recursos de la Universitat Politècnica de València.

Adicionalmente, se priorizó la recopilación de información proveniente de países en vías de desarrollo que implementan sistemas de calidad en el sector de la construcción, con énfasis en el contexto latinoamericano, con el objetivo de establecer comparaciones relevantes con Ecuador, país objeto de estudio.

3.1.1 Paso 1. Identificación de palabras clave

Partimos con la identificación de las palabras clave para iniciar con la búsqueda bibliométrica que se detalla en la tabla 2:

Tabla 2

Palabras clave

Palabras clave	Keywords
Control de calidad	Quality Control
Construcción	Construction
Ecuador	Ecuador
Países en vías de desarrollo	Developing countries
Latinoamérica	Latin America
Gestión	Management

Nota. Elaboración propia. Fuente: Adaptado de (Avila Espinoza, 2015)

3.1.2 Paso 2. Acercamiento preliminar

Los resultados se obtuvieron mediante la inserción directa de las palabras clave en los campos de búsqueda, sin emplear combinaciones entre términos y sin restringir a un tipo de publicación. Dichos resultados se detallan en la siguiente tabla 3.

Tabla 3

Combinación de primera búsqueda

PALABRAS CLAVE (PRIMERA BÚSQUEDA)	WEB OF SCIENCE	SCOPUS
Article title, abstract, keywords = quality control	527,806	697,871
Article title, abstract, keywords = construction	635,95	845,585
Article title, abstract, keywords = Ecuador	19,704	23,781
Article title, abstract, keywords = Developing countries	274,225	206,105
Article title, abstract, keywords = Latin America	47,064	49,356
Article title, abstract, keywords = Management	2,361,847	2,836,441

Nota. Elaboración propia. Fuente: Adaptado de (Avila Espinoza, 2015)

Como se observa en la tabla anterior, la búsqueda inicial arrojó una gran cantidad de resultados; sin embargo, muchos de ellos no son relevantes para el tema en estudio, ya que no se aplicaron filtros específicos que los vinculen al sector de la construcción. Por esta razón, se consideró fundamental realizar una combinación adecuada de palabras clave. De este modo, se llevó a cabo una segunda búsqueda, integrando términos relacionados con el sector y el país, con el objetivo de obtener resultados más precisos y alineados con el conocimiento actual sobre la gestión de la calidad, como se aprecia en la tabla 4.

Tabla 4

Combinación de segunda búsqueda

PALABRAS CLAVE (SEGUNDA BÚSQUEDA)	WEB OF SCIENCE	SCOPUS
Article title, abstract, keywords = “quality” and “control” and “construction” and “management”	3,923	5,105
Article title, abstract, keywords = “quality” and “control” and “construction” and “management” and “Developing countries”	166	119
Article title, abstract, keywords = “quality” and “control” and “construction” and “management” and “Latin America”	4	1
Article title, abstract, keywords = “quality” and “control” and “construction” and “management” and “Ecuador”	7	3

Nota. Elaboración propia. Fuente: Adaptado de (Avila Espinoza, 2015)

Si bien la combinación de palabras clave permitió reducir la cantidad de resultados, estos continúan sin estar plenamente alineados con el objeto de estudio, debido a la falta de una delimitación clara del área temática en la estrategia de búsqueda. Por lo que se requiere seguir con la síntesis de resultados y delimitación de áreas y esto se realiza en el siguiente paso.

3.1.3 Paso 3. Síntesis de resultados

Con el fin de limitar los resultados de la búsqueda que nos servirá para estar con artículos científicos alineados al tema de investigación y que son relevantes en publicaciones en la base de datos. Se aplicaron los siguientes filtros para delimitar la búsqueda:

- Tipo de documento: “artículo”
- Idioma: “inglés”

- Área temática: “business, management and accounting, Engineering, urban studies, developing countries”.

De esta manera se obtuvieron los siguientes resultados que se detallan en la siguiente tabla

5.

Tabla 5

Combinación de tercera búsqueda

PALABRAS CLAVE (TERCERA BÚSQUEDA)	WEB OF SCIENCE	SCOPUS
Article title, abstract, keywords = “quality” and “control” and “construction” and “management” limit to Article, business, management and accounting, Engineering, urban studies.	234	1021
Article title, abstract, keywords = “quality” and “control” and “construction” and “management” and “Developing countries”	22	48
Article title, abstract, keywords = “quality” and “control” and “construction” and “management” and “Latin America”	0	0
Article title, abstract, keywords = “quality” and “control” and “construction” and “management” and “Ecuador”	1	0

Nota. Elaboración propia. Fuente: Adaptado de (Avila Espinoza, 2015)

Para afinar la búsqueda y lograr una mayor correspondencia con el objeto de estudio, se descartaron áreas de investigación no relacionadas, entre ellas: empresas químicas, salud pública, renovación en hospitales, producción de alimentos, vehículos aéreos no tripulados, industrial alimentarias, atención sanitaria, procesos estadísticos, sistemas de información, tecnología de túneles, factores de corrupción, educación física, agricultura de precisión, empresas manufactureras, erosión de cuencas. A pesar de que se realizó una delimitación de áreas, nos arrojó

resultados con las áreas de investigación mencionadas y con una nueva síntesis se obtuvo los siguientes artículos que se detalla en la tabla 6.

Tabla 6

Combinación de cuarta búsqueda

PALABRAS CLAVE (CUARTA BÚSQUEDA)	WEB OF SCIENCE	SCOPUS
Article title, abstract, keywords = “quality” and “control” and “construction” and “management” limit to Article, business, management and accounting, Engineering, urban studies.	94	50
Article title, abstract, keywords = “quality” and “control” and “construction” and “management” and “Developing countries”	6	10
Article title, abstract, keywords = “quality” and “control” and “construction” and “management” and “Latin America”	0	0
Article title, abstract, keywords = “quality” and “control” and “construction” and “management” and “Ecuador”	1	0
TOTAL	101	60

Nota. Elaboración propia. Fuente: Adaptado de (Avila Espinoza, 2015)

Como parte determinante para la síntesis de resultados los artículos encontrados en la base de datos de Scopus y Web of Science se descargaron y se importaron a la herramienta Mendeley que se trata de una plataforma gratuita diseñada para administrar, compartir y estructurar referencias bibliográficas, así como documentos relacionados con la investigación. Tras la identificación y eliminación de duplicados en la plataforma, se obtuvo un total de 128 artículos científicos, que servirán como base para la recopilación de información en el marco de la presente investigación.



3.1.4 Paso 4. Clasificación de artículos

Como nos explica Avila Espinoza (2015) la clasificación de los artículos representa una de las etapas más relevantes del proceso, ya que permite evaluar si los documentos recuperados guardan relación con el tema de estudio y determinar el grado de pertinencia. Para ello, se analizarán los resúmenes de cada artículo y se los categorizará en los siguientes niveles:

- **Nivel 1: Altamente relacionado:** aborda directamente la gestión de la calidad en empresas constructoras, incluyendo las herramientas utilizadas para tal fin.
- **Nivel 2: Relacionado:** trata la calidad como concepto general y su evolución dentro del sector de la construcción.
- **Nivel 3: No relacionado:** se refiere a temas vinculados a la construcción civil, como la calidad de los materiales, o a áreas que no fueron filtradas durante la depuración por áreas temáticas.

Para el desarrollo del estado del arte se utilizarán exclusivamente los artículos en función del título y su resumen clasificados en los niveles 1 y 2, por su relevancia y vinculación directa con el tema de estudio.

3.1.5 Paso 5. Explotación de datos

Según Avila Espinoza (2015) se realiza un análisis enfocado exclusivamente en los artículos vinculados con el tema de investigación, considerando los siguientes aspectos:

- Área temática a la que pertenecen los artículos.
- Revistas y sus publicaciones.
- Autores con publicaciones en el área.

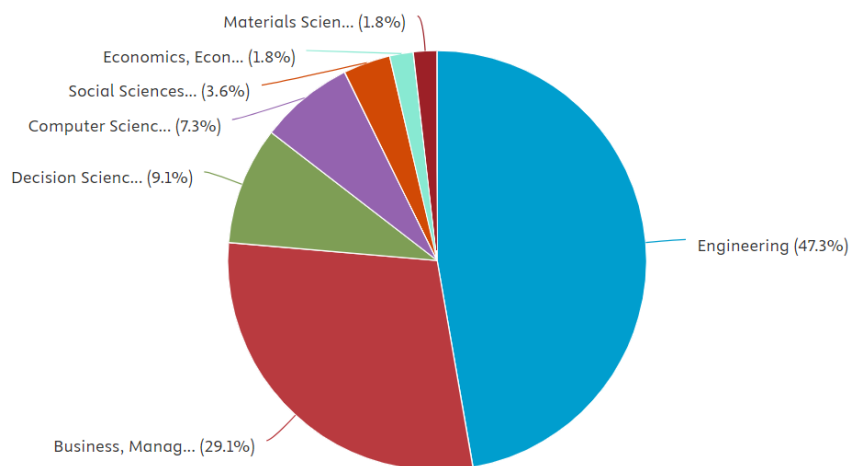
- Evolución temporal de las investigaciones.
- Distribución geográfica en los que se desarrollan estudios sobre la calidad en la construcción.
- Artículos con el mayor número de citas recibidas

3.1.5.1 Área temática a la que pertenecen los artículos

Una vez revisado el resumen de cada artículo como se indicó en el paso 4, se procedió a analizar el área temática a la que pertenecen los artículos seleccionados. Como resultado se identificaron las siguientes áreas temáticas con sus respectivos porcentajes de representación: Ingeniería (47.3 %); Negocios, Gestión y contabilidad (29.1 %); Ciencias de la Decisión (9.1 %); Ciencias de la Computación (7.3%); Ciencias Sociales (3.6 %); Economía, Econometría y Finanzas (1.8 %) y Ciencias de los Materiales (1.8 %).

Figura 12

Áreas de investigación a las que pertenecen los artículos



Nota. Adaptado de Documents by subject area, por Scopus, 2025

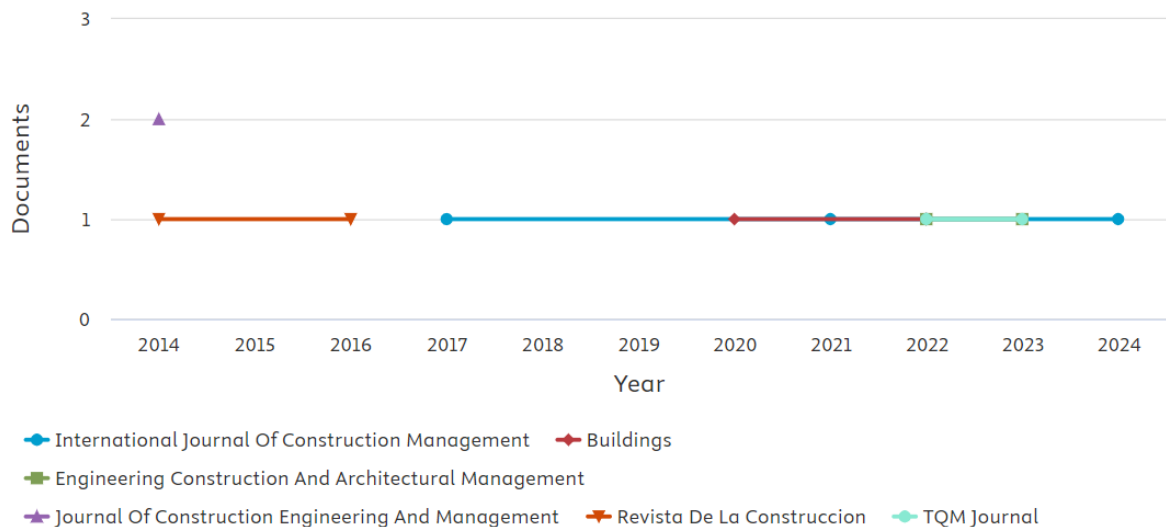
3.1.5.2 Revistas y sus publicaciones

En la figura 13 se presentan los artículos y sus respectivas publicaciones a lo largo del tiempo. Los documentos fueron analizados utilizando la base de datos Scopus, la cual abarca la mayoría de los temas relevantes, una vez eliminados los duplicados con Web of Science.

Como resultado, se identificaron las revistas con mayor número de publicaciones en el periodo comprendido entre 2014 y 2024, destacando la **Revista Internacional de Gestión de la Construcción** con **4 documentos**. Le siguen con **2 documentos cada una**, las siguientes revistas: *Automatización en la Construcción*; *Edificios*; *Ingeniería, Construcción y Gestión Arquitectónica*; *Revista de Ingeniería y Gestión de la Construcción*; *Revista de la Construcción* y *Diario de Gestión Total de la Calidad*.

Figura 13

Documentos por año y fuente



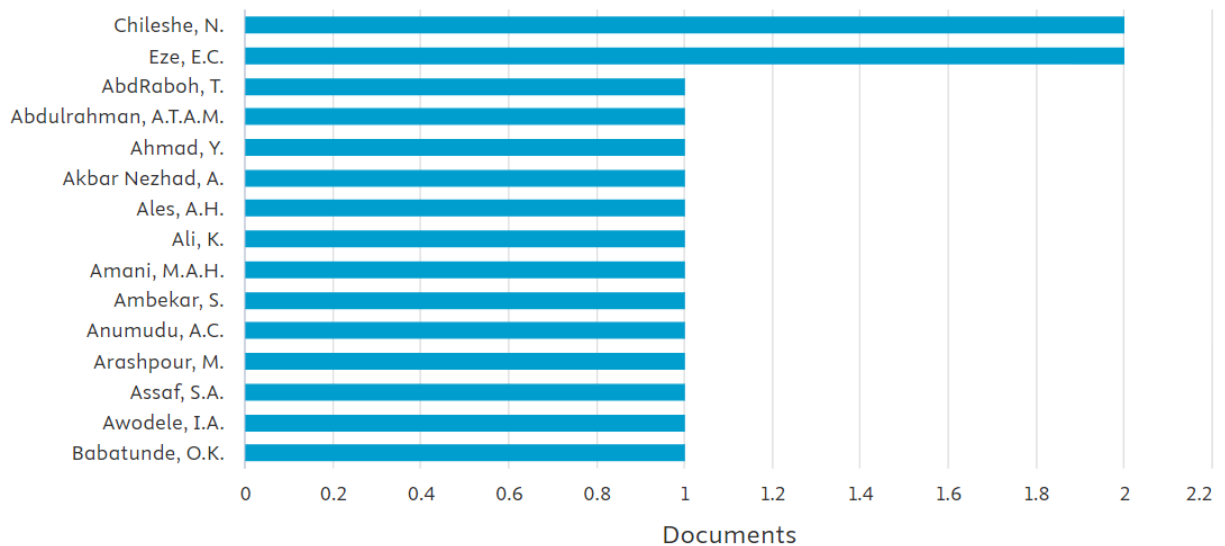
Nota. Adaptado de Documents per year by source, por Scopus, 2025

3.1.5.3 Autores con publicaciones en Scopus

Los autores con mayor número de publicaciones en Scopus son **Chileshe, N. y Eze, E.C.**, con dos artículos cada uno. En la figura 14, se muestra el resto de quince autores que han realizado una publicación dentro del periodo analizado.

Figura 14

Autores con publicaciones en Scopus



Nota. Adaptado de *Documents by author*, por Scopus, 2025

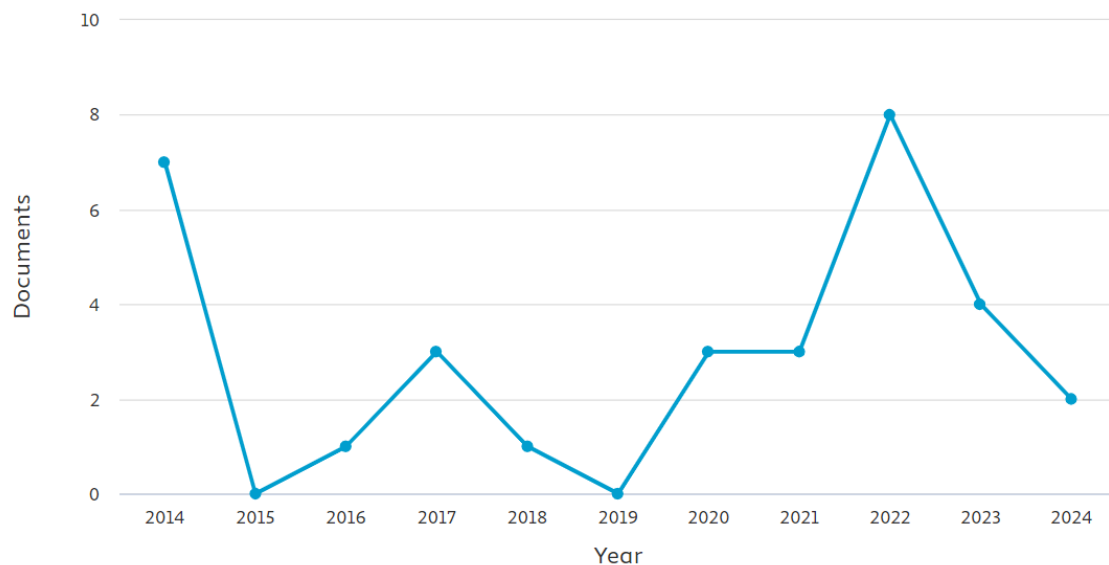
3.1.5.4 Evolución de la investigación en el tiempo

En la figura 15, se muestran el número de documentos por año que han sido publicados en el periodo del 2014 al 2024. Cómo se puede observar, los años con mayor número de publicaciones fueron **2021**, con **21 artículos**, y **2024**, con **7 artículos**. A lo largo del tiempo, se evidencian

incrementos y descensos en la cantidad de publicaciones, lo que indica que el tema de investigación mantiene su relevancia en el tema de la calidad en el sector de la construcción y continúa siendo abordado en diversos estudios a nivel internacional.

Figura 15

Documentos por año



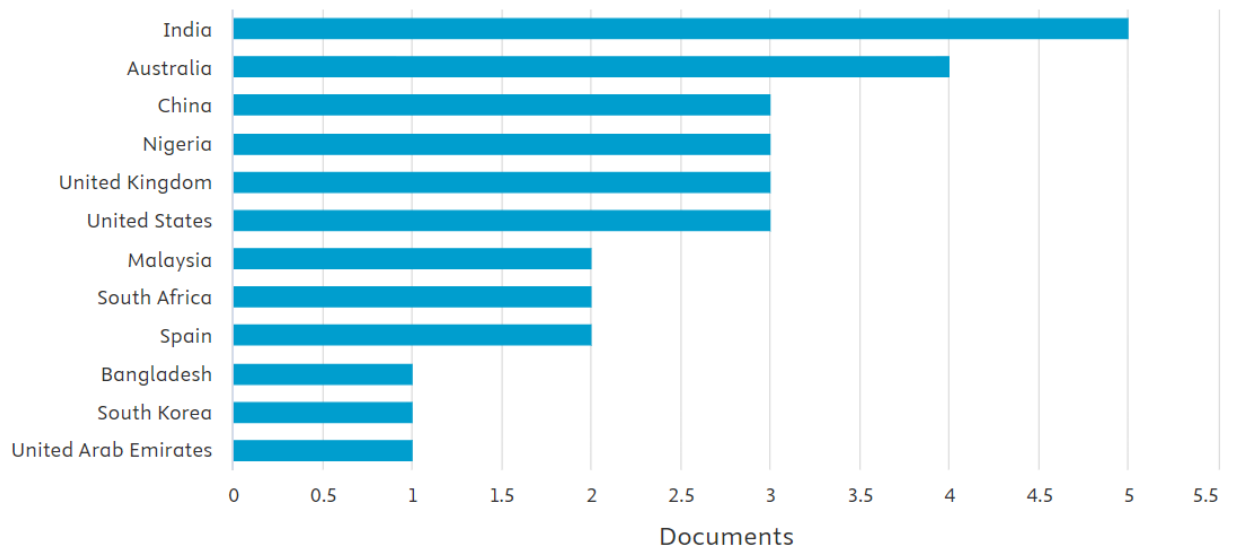
Nota. Adaptado de *Documents by year*; por Scopus, 2025

3.1.5.5 Distribución geográfica de los estudios

Se puede deducir que los países con mayor número de investigaciones realizadas con la calidad en la construcción, en el periodo comprendido entre 2014 y 2024, son **India**, con **5 publicaciones**, seguida de **Australia** con **4 publicaciones**. A continuación, se encuentran **China**, **Nigeria**, **Reino Unido** y **Estados Unidos**, cada uno con **3 publicaciones**. Estos resultados permiten concluir que dichos países muestran compromiso activo con la mejora de la calidad en sus procesos constructivos. Esta tendencia se refleja en la figura 16.

Figura 16

Documentos por país



Nota. Adaptado de *Documents by country or territory*, por Scopus, 2025

3.1.5.6 Artículos y sus cantidades de citas

En la tabla 7 se presentan los documentos junto con su respectivo número de citas, correspondientes al periodo comprendido entre 2014 y 2024. El documento más citado fue “A BIM-based construction quality management model and its applications” de Chen, L., Luo. H. Cabe destacar que en esta tabla se incluyen únicamente los artículos que han sido citados más de cinco veces.

Tabla 7

Número de artículos citados por año

Año	Documento	Citado por
2014	Chen, L., Luo, H. "A BIM-based construction quality management model and its applications" Automation in Construction, Vol. 46	311
2020	Arashpour, M., Heidarpour, A., Akbar Nezhad, A., Hosseinifard, Z., Chileshe, N., Hosseini, R. "Performance-based control of variability and tolerance in off-site manufacture and assembly: optimization of penalty on poor production quality" Construction Management and Economics, Vol. 38	55
2014	Heravi, G., Jafari, A. "Cost of quality evaluation in mass-housing projects in developing countries" Journal of Construction Engineering and Management, Vol. 140	52
2017	Sha'ar, K.Z., Assaf, S.A., Bambang, T., Babsail, M., Fattah, A.M.A.E. "Design–construction interface problems in large building construction projects" International Journal of Construction Management, Vol. 17	50
2022	Shaour, E.N. "The impact of adopting lean construction in Egypt: Level of knowledge, application, and benefits" Ain Shams Engineering Journal, Vol. 13	45
2014	John, R., Smith, A., Chotipanich, S., Pitt, M. "Awareness and effectiveness of quality function deployment (QFD) in design and build projects in Nigeria" Journal of Facilities Management, Vol. 12	25
2022	Egwunatum, S.I., Anumudu, A.C., Eze, E.C., Awodele, I.A. "Total quality management (TQM) implementation in the Nigerian construction industry" Engineering, Construction and Architectural Management, Vol. 29	22
2014	Becker, T.C., Jaselskis, E.J., El-Gafy, M. "Improving predictability of construction project outcomes through intentional management of indirect construction costs" Journal of Construction Engineering and Management, Vol. 140	21
2021	Keenan, M., Rostami, A. "The impact of quality management systems on construction performance in the Northwest of England" International Journal of Construction Management, Vol. 21	19
2016	Fernandez, J.M.M., González, C.P., Cabal, V., Balsera, J.V. "Analysis of the quality control planning in residential construction projects in Spain" Revista de la Construcción, Vol. 15	16
2022	El-Sayegh, S.M., AbdRaboh, T., Elian, D., Elarad, N., Ahmad, Y. "Developing a bi-parameter bidding model integrating price and sustainable construction practices" International Journal of Construction Management, Vol. 22	15

Año	Documento	Citado por
2020	Patyal, V.S., Ambekar, S., Prakash, A. "Organizational culture and total quality management practices in Indian construction industry" International Journal of Productivity and Performance Management, Vol. 69	15
2020	Serrano, P.S., Merino, M.R., Sáez, P.V. "Methodology for continuous improvement projects in housing constructions" Buildings, Vol. 10	13
2022	Yang, S., Hou, Z., Chen, H. "Network Model Analysis of Quality Control Factors of Prefabricated Buildings Based on the Complex Network Theory" Buildings, Vol. 12	12
2018	Zeng, W., Tse, M.Y.K., Tang, M. "Supply chain quality management: An investigation in the Chinese construction industry" International Journal of Engineering Business Management, Vol. 10	12
2014	Giacomello, H., Kern, A.P., Stumpf, M.A.G. "Implementation of an integrated management system into a small building company" Revista de la Construcción, Vol. 13	10
2023	Zaray, A.H., Hasan, A., Johari, S., Hashmat, P.A., Jha, K.N. "Client and contractor perspectives on attributes affecting construction quality in a war-affected region" Engineering, Construction and Architectural Management, Vol. 30	7
2014	Fapohunda, J.A., Chileshe, N. "Essential factors towards optimal utilisation of construction resources" Journal of Engineering, Design and Technology, Vol. 12	6

Nota. Elaboración propia. Adaptado de Scopus, 2025

3.1.6 Paso 6. Análisis de artículos más relevantes

En este paso se llevó a cabo la lectura completa de todos los artículos considerados relevantes para el desarrollo de la presente investigación. Dado que no se encontraron estudios específicos sobre el país de análisis, se recurrió a referencias provenientes de países latinoamericanos, de países desarrollados y en vía de desarrollo que implementan sistemas de calidad y gestionan la calidad en el sector de la construcción, con el objetivo de identificar buenas prácticas que puedan ser aplicables al contexto ecuatoriano.



Los artículos revisados evidencian investigaciones valiosas, así como diversas herramientas utilizadas en la implementación de sistemas de calidad. Esta información resultó de gran utilidad para la elaboración del marco teórico y para identificar la brecha de conocimiento existente, ya que proviene de estudios desarrollados por especialistas en la materia, cuyo propósito es contribuir a una mejor comprensión y aplicación de la gestión de la calidad en empresas constructoras. Todo ello con el fin de garantizar que los productos o servicios entregados cumplan con las especificaciones técnicas, normativas o estándares, y estén alineados con las necesidades del cliente.

A partir del análisis y la síntesis de los artículos revisados, se puede concluir que los sistemas de calidad implementados tanto en los países desarrollados como en vías de desarrollo tienen su origen en los principios de la gestión de la calidad total (TQM) y en los enfoques estructurados del sistema de gestión de calidad (SGC). Estos modelos han sido adaptados a distintos contextos socioeconómicos y productivos, permitiendo una mejora continua en los procesos constructivos y una mayor satisfacción del cliente, independientemente del nivel de desarrollo del país.

3.2 Sistemas de calidad relevantes

Según la norma ISO 9001 (2015) la implementación de un sistema de gestión de la calidad representa una decisión estratégica que contribuye al mejor desempeño organizacional y respalda el desarrollo sostenible. Obteniendo como beneficios la entrega constante de productos o servicios que cumplen con los requisitos del cliente y la normativa aplicable, aumentando su satisfacción.

Por otro lado, Zondo & Harinarain (2023) acota que un sistema de gestión de calidad permite al gerente de construcción evaluar los productos o servicios cumplen con los niveles de calidad requeridos, así como verificar la eficacia y correcta aplicación de los procesos utilizados para gestionarlos y desarrollarlos dentro del proyecto.

3.2.1 Lean Construction (LC) o Construcción sin Pérdidas

El pensamiento Lean se ha implementado en la industria automotriz del sistema de producción de Toyota. Este pensamiento implementa técnicas para una correcta gestión de los proyectos de construcción, teniendo como objetivo la eliminación de las actividades que no generan valor añadido en los procesos constructivos. Según Rojas López et al. (2017) los principios de enfoque LEAN se basa en la premisa de eliminar todo tipo de desperdicio, centrándose en dos conceptos clave: valor y desperdicio. El objetivo es aumentar el máximo valor generado en los proyectos, al tiempo que se eliminan las actividades que no aportan valor añadido. En ciertos contextos, este enfoque se relaciona estrechamente con la filosofía de lean manufacturing y sus prácticas de mejora continua. Además, el pensamiento LEAN pretende:

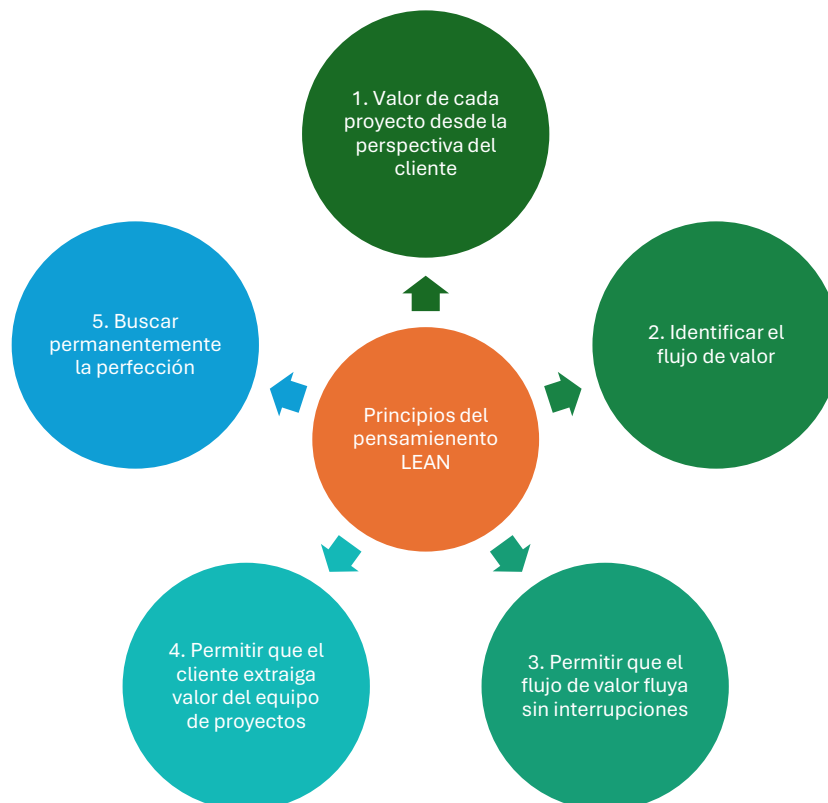
- Reducir al mínimo las pérdidas ocasionadas por demoras e ineficiencias en los procesos internos de la organización.
- Evitar y corregir fallos en los equipos, así como interrupciones que afecten la continuidad y el rendimiento de la producción.
- Mantener un enfoque constante en la excelencia, promoviendo la mejora continua en la calidad.

Entre los principales beneficios de implementar herramientas de Lean Construction se destacan: la optimización del control de procesos, una planificación más eficiente, una mejor gestión del almacenamiento de materiales (tanto en el acceso como en el inventario) y la reducción en los tiempos de ejecución.

Asimismo, el pensamiento LEAN tiene cinco principios que se enumeran en la figura 17 a continuación:

Figura 17

Principios del pensamiento Lean



Nota. Elaboración propia. Adaptado de “Lean construction LC bajo pensamiento Lean” (pág. 117-119), por Rojas López et al., 2017

Según (Shaour, 2022) el pensamiento Lean se orienta a la identificación del valor desde la perspectiva del producto, la optimización del flujo de valor, la búsqueda de la perfección, la entrega inmediata y la minimización de inventarios. En contraste, la producción Lean se caracteriza por la transparencia en los procesos, la capacidad de detener la línea ante anomalías, el flujo de producción unitario, la extracción de productos defectuosos, así como la adecuada alineación y sincronización de las actividades productivas. La producción Lean persigue como objetivo fundamental la identificación del valor en los productos, la implementación de un flujo continuo en el control de los procesos de fabricación, así como la generación de una documentación adecuada y la garantía de transparencia en los datos asociados a los productos. Estas prácticas buscan mejorar la calidad de la toma de decisiones y permitir un seguimiento más efectivo por parte del cliente durante la fase operativa.

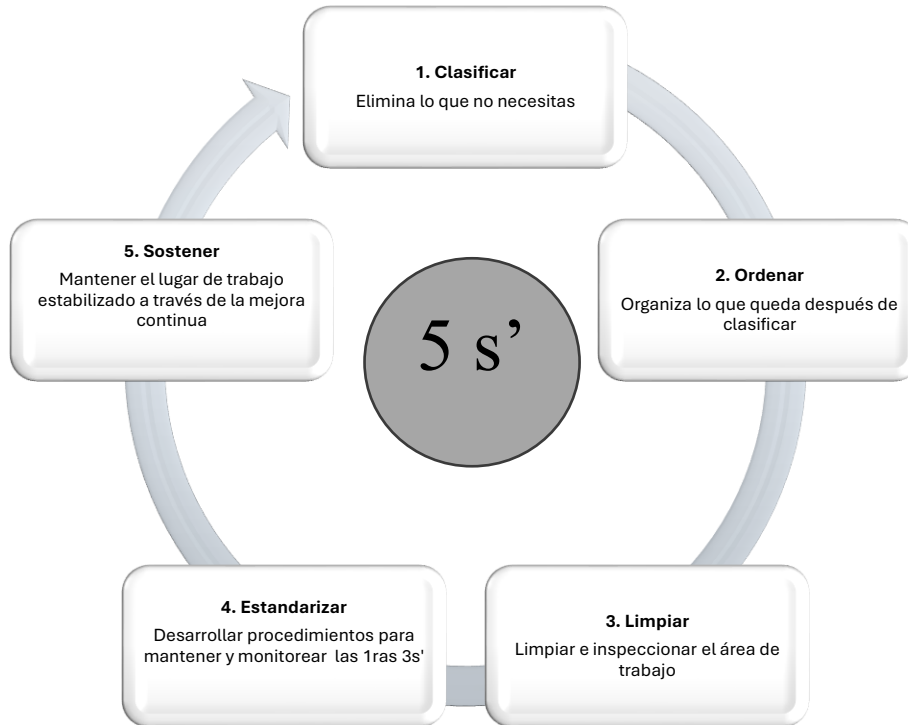
3.2.1.1 Herramienta 5s'

Según Pawlak et al. (2023) una de las metodologías más comúnmente aplicadas en entornos de manufactura es la herramienta 5s. Su implementación busca establecer espacios de trabajo limpios, estructurados y eficientes. Cuando se aplica de manera adecuada, esta herramienta contribuye a mejorar la calidad del producto, optimizar la productividad y reforzar la seguridad laboral, lo que a su vez favorece la estabilidad de los procesos de fabricación. La implementación de la herramienta 5s' se desarrolla a través de cinco fases o etapas secuenciales que vienen de palabras japonesas que son: SEIRI (clasificar), SEITON (ordenar), SEISO (limpiar), SEIKETSU (estandarizar) y SHITSUKE (sostener).

La figura 18 proporciona una visión general de las cinco etapas que conforman la herramienta 5s, destacando su propósito y aplicación en entornos productivos.

Figura 18

Herramienta 5s'



Nota. Elaboración propia. Adaptado de “Análisis del impacto de la herramienta 5S y de la normalización en la duración del proceso de producción - estudio de caso” (pág. 422), por Pawlak et al., 2023

3.2.1.2 The Last Planner System (El Sistema del Último Planificador LPS)

La planificación en el ámbito de la construcción involucra a múltiples profesionales, con distintos roles dentro de la organización, y debe realizarse en momentos clave a lo largo de todo el ciclo de vida del proyecto.

Mientras que Pellicer et al. (2015) nos menciona que la actividad constructiva demanda una planificación que involucra a múltiples actores a distintos niveles jerárquicos dentro de la



organización, y que debe llevarse a cabo a lo largo de las distintas fases del ciclo de vida de la infraestructura. En este proceso, es necesario que, en determinados momentos, se definan tareas específicas a ejecutar y se asigne el personal responsable de realizarlas, generalmente con anticipación a su ejecución inmediata. Nicholas y Steyn (2008, como se citó en Pellicer et al., 2015) por consiguiente, la planificación puede estructurarse de manera progresiva o en cascada, incorporando un nivel de detalle cada vez mayor a medida que el proyecto avanza. Esto permite que las actividades sean descritas con mayor precisión conforme se obtiene más información y se definen con claridad las fases del proceso constructivo.

Mientras que Rodríguez Fernández et al. (2011) nos explica que el sistema del último planificador es un sistema de planificación secuencial que, además de facilitar el control del proyecto, tiene como objetivo principal minimizar la variabilidad durante la ejecución de la obra. Este sistema se fundamenta en cuatro principios esenciales: (1) Compromiso individual de los planificadores finales en la toma de decisiones, (2) coordinación entre los últimos planificadores a través de reuniones periódicas, (3) empleo del Porcentaje del Plan Completado (PPC) como indicador clave del seguimiento y (4) difusión pública y transparente de los resultados obtenidos semanalmente.

Ballard y Howell (1998, como se citó en Pellicer et al., 2015) sugieren que la implementación del LPS debe estructurarse en tres niveles de planificación: largo, medio y corto plazo. La planificación a largo plazo, también conocida como plan maestro, establece los objetivos estratégicos del proyecto y define los hitos principales. En esta etapa se identifican tareas en los niveles superiores de la estructura de desglose del trabajo (EDT), con el fin de asegurar el cumplimiento de los requerimientos iniciales d alcance, plazo y presupuesto. La planificación a medio plazo, o plan prospectivo, se enfoca en optimizar la producción de acuerdo con la

disponibilidad real de los recursos. En este nivel se trabaja con un mayor grado de detalle, subdividiendo las actividades para facilitar su ejecución eficiente. Finalmente, la planificación a corto plazo, también conocida como plan de trabajo semanal, permite identificar interferencias y restricciones que podrían afectar el cumplimiento de los objetivos. Esta fase, orientada al compromiso, opera en los niveles más desagregados de la EDT, generando tareas concretas y específicas para su ejecución inmediata.

Figura 19

Planificación a tres niveles del LPS



Nota. Elaboración propia. Adaptado de “THE LAST PLANNER SYSTEM OF CONSTRUCTION PLANNING AND CONTROL AS A TEACHING AND LEARNING TOOL” (pág. 4878), por Pellicer et al., 2015

3.2.2 Costos de calidad

Según Kazaz et al. (2005) Los costos de calidad representan gastos vinculados tanto al cumplimiento como al incumplimiento de las normas, especificaciones técnicas, estándares de calidad definidos para un producto o servicio, establecidos por la empresa, sus contratos con los clientes y las expectativas de la sociedad. Para gestionar eficazmente estos costos, es fundamental que sean medibles, ya que solo a partir de su análisis es posible determinar el nivel óptimo de inversión en calidad y tomar decisiones informadas que garanticen la mejora continua.

Los costos de calidad se dividen en:

Costos de prevención: La mejora de la calidad y la rentabilidad se basa principalmente en la prevención de la no conformidad. Los costos de prevención corresponden a las inversiones destinadas a evitar errores y desviaciones antes de que ocurran, mediante actividades orientadas a identificar y eliminar las causas raíz de los problemas desde su origen. Al implementar los esfuerzos de firma planificada, la organización puede predecir estratégicamente cuándo y dónde aplicarlo. Además, estos gastos suelen recuperarse múltiples veces gracias a la disminución de los costos asociados a evaluaciones y fallos posteriores.

Costos de tasación: El segundo componente menos costoso dentro de la gestión de la calidad corresponde a los costos de evaluación, los cuales abarcan todos los gastos relacionados con la medición, inspección o auditoria de productos para verificar su conformidad con los requisitos establecidos. A medida que la calidad de un producto mejora, estos costos tienden a disminuir. Sin embargo, cuando los costos de evaluación son elevados y se acompañan de altos



costos por fallas internas, esto indica una baja calidad en los productos, reflejando ineficiencias en el proceso de producción.

Costos de falla: Los costos de falla surgen cuando es necesario realizar correcciones en productos que no cumplen con las normas, especificaciones técnicas, estándares de calidad establecidos por la empresa o que no satisfacen las expectativas del cliente. A su vez los costos de falla se dividen en costos internos y externos. Los costos de falla interna corresponden a los gastos generados por defectos antes de ser entregados al cliente. Estos incluyen costos por desperdicios, reprocesos y el uso adicional de materiales, mano de obra y recursos generales durante la etapa de producción. Mientras que los costos de falla externa se generan cuando un producto defectuoso ya fue entregado al cliente. Estos incluyen los gastos derivados de quejas, así como los relacionados con la recepción, gestión, reparación o sustitución de productos no conformes. También se consideran parte de estos costos los cargos por garantías y posibles responsabilidades asociadas al producto.

Kashif et al. (2022) nos explica con un ejemplo los diferentes tipos de fallos y sus costes representado en la tabla 8 que a continuación se detalla:

Tabla 8

Diferentes tipos de fallos y costes de prevención

Costes internos	Costes externos	Costo de la tasación	Coste de la prevención
Retrabajar	Avería del sistema instalado	Coste de la revisión del diseño	Acciones de prevención
Rectificación	Coste de reparación	Dibujos de coordinación	Formación
Rechazo de la lista de control	Coste de mantenimiento	Costos de inspección de materiales in situ y fuera de lugar	Procedimientos de trabajo
Medidas correctivas	Garantía	Inspección previa de la lista de control	Equipo

Nota. Elaboración propia. Fuente: Adaptado de (Kashif et al., 2022)

3.2.3 Calidad total o Total Quality Management (TQM)

Debemos entender que:

La TQM se centra en el enfoque orientado al usuario y es una herramienta para el seguimiento estratégico de la mejora continua de la calidad obtenida de los procesos. La satisfacción del usuario se ha considerado a través de diferentes modelos con el fin de evaluar el juicio del usuario sobre la experiencia del servicio.

Por otro lado, si las filosofías TQM se implementan adecuadamente en una organización, la mejora continua sería un resultado inevitable. (Ershadi et al., 2019, pág. 1094)



Otro autor lo detalla como:

La TQM, a través de un sistema de gestión de calidad adecuado, mejora el desempeño del proyecto, lo que resulta en mayor calidad, menores costos, mayor satisfacción de los empleados, reconocimiento del cliente y relaciones más estrechas con los subcontratistas en la industria de la construcción. Es importante destacar que la TQM ha sido ampliamente adoptada a nivel mundial por muchas empresas de construcción como una iniciativa de mejora para lograr la satisfacción del cliente a través de la mejora continua. (Patyal et al., 2019, pág. 896)

Según Patyal et al. (2019) la TQM en la construcción se define como el cumplimiento de los requerimientos de clientes, contratistas, diseñadores y demás partes interesadas. La interacción entre estos actores influye directamente en el rendimiento de los proyectos de construcción. La TQM resulta beneficiosa en el sector, ya que fomenta relaciones a largo plazo con proveedores, fortalece habilidades, impulsa el profesionalismo y mejora la comunicación para alcanzar los objetivos del proyecto. Además, establece un conjunto integral de prácticas de gestión de calidad, que incluyen el liderazgo de la alta dirección, la gestión de procesos, la administración de recursos humanos, la comunicación e información de calidad y la gestión de relaciones con clientes y proveedores.

3.2.3.1 Las 7 herramientas de calidad

Según López Lemos (2016) se trata de herramientas de control utilizadas principalmente cuando se dispone de información sobre un problema o situación específica, pero esta necesita ser organizada y estructurada de manera sistemática para facilitar su análisis. Entre estas herramientas se incluyen las hojas de verificación, gráficos de control, diagrama de Ishikawa, histogramas,



diagrama de Pareto, diagrama de dispersión y el muestreo estratificado. Estas técnicas fueron difundidas y aplicadas por primera vez en la década de 1960 gracias a los círculos de calidad promovidos por Kaoru Ishikawa, y muchas de ellas continúan siendo utilizadas en la actualidad. A continuación, se detallan cada una de ellas.

- **Hoja de verificación (hoja de control, hoja de comprobación, checklist):** se trata de plantillas o esquemas estructurados cuyo propósito es recopilar información relacionada con una actividad, proceso o proyecto, entre otros. A diferencia del resto de herramientas, esta no permite realizar análisis por sí misma, ya que su función principal es la recolección sistemática y ordenada de datos. Por lo general, constituye el punto de partida en cualquier proceso de análisis.
- **Gráficos de Control (Control Estadístico de procesos):** son representaciones gráficas empleadas para supervisar y optimizar un proceso a través del análisis de su comportamiento a lo largo del tiempo. Estas permiten definir límites de control que facilitan la detección de cuándo un proceso se encuentra bajo control. Además, hacen posible identificar patrones como tendencias, variaciones estacionales u otras irregularidades.
- **Diagrama de Ishikawa (Espina de Pescado, Causa - Efecto):** esta técnica facilita la identificación y organización de ideas e información relacionadas con las posibles causas de un problema. El diagrama permite desglosar y visualizar las causas potenciales que han podido originar una situación no deseada, comenzando con cuatro o cinco categorías principales, como materiales, personal, maquinaria, procesos o entorno, aunque estas pueden variar según lo determine el equipo de trabajo. A partir de estas categorías se identifican causas secundarias, las cuales se representan



gráficamente como ramificaciones de las categorías principales. El resultado final adquiere una estructura similar a una espina de pescado, lo que le da su nombre característico.

- **Histogramas:** esta herramienta gráfica es, probablemente una de las más ampliamente utilizadas a nivel mundial para representar la distribución de un conjunto específico de datos. Se compone de un conjunto de barras verticales, donde cada una refleja la frecuencia de los datos correspondientes a una categoría determinada. Al igual que los gráficos de control, permite visualizar la información recopilada mediante hojas de verificación y realizar un análisis preliminar del comportamiento del proceso de estudio.
- **Diagrama de Pareto:** se trata de un análisis que facilita la diferenciación entre las causas más relevantes de un problema y aquellas de menor impacto. Un fundamento radica en la idea de que las causas pueden agruparse en dos categorías: las significativas, que suelen ser menos frecuentes y las triviales, que son más comunes. Este enfoque se basa en el Principio de Pareto, el cual plantea que aproximadamente el 80% de los efectos o defectos provienen del 20% de las causas.
- **Diagrama de Dispersión:** esta herramienta permite analizar la posible relación existente entre dos variables. Por ejemplo, puede evidenciarse que al incrementarse una de las variables, la otra también lo haga en proporción, o, por el contrario, que un aumento en una variable conlleve a una disminución en la otra. Este tipo de vínculo entre variables se conoce como correlación.
- **Muestreo Estratificado:** la estratificación no se considera una herramienta autónoma, sino más bien un procedimiento que consiste en organizar y representar gráficamente



un conjunto de datos agrupándolos según características comunes. Por esta razón, algunos autores han optado por reemplazar la estratificación con los diagramas de flujo al referirse a las siete herramientas básicas de la calidad, aunque cabe señalar que estos últimos no formaban parte del conjunto original propuesto por Ishikawa.

Adicionalmente López Lemos (2016) nos menciona que cada una de las herramientas poseen características específicas, por lo que no deben emplearse de manera indiscriminada. Algunas están orientadas a la recolección de datos e información necesaria para comprender un proceso y detectar posibles problemas; otras facilitan la representación gráfica de dicha información, mientras que ciertas herramientas permiten extraer conocimiento relevante y dar inicio al análisis del problema y sus posibles causas.



CAPITULO 4. IDENTIFICACIÓN DE LA GESTIÓN DE LA CALIDAD EN ECUADOR

Para el desarrollo de este capítulo, se ha aplicado una encuesta como parte de un estudio de campo, con el objeto de conocer la gestión de la calidad empresas constructoras de Quito (Ecuador).

4.1 Metodología

Una muestra representativa garantiza la obtención de resultados confiables sobre los sistemas de calidad empleados en las Empresas Constructoras de Quito, así como la correcta aplicación de métodos estadísticos pertinentes. Para ello, se ha utilizado el enfoque de investigación cuantitativa y cualitativa, mediante la implementación de una encuesta.

El enlace de dicha encuesta será distribuido por medios digitales a profesionales y no profesionales que trabajen en distintas áreas dentro de empresas constructoras, con el objetivo de que estos lo difundan entre sus colaboradores, especialmente aquellos con conocimientos en el ámbito de la construcción.

Los resultados de la encuesta se recopilarán en una base de datos generada automáticamente a través de la herramienta Google Formularios, lo que permitirá almacenar la información de cada participante de forma sistemática y eficiente, gracias al uso de herramientas informáticas.

Una vez finalizada la recolección de datos, se seleccionará el software estadístico más adecuado para realizar la síntesis y el análisis de los resultados, con el fin de elaborar las conclusiones correspondientes.



4.2 Selección de empresas constructoras

Para la selección del estudio correspondiente a la encuesta, se empleó un método de muestreo aleatorio. Los participantes fueron seleccionados aleatoriamente a partir de una población previamente definida, conformada por profesionales y no profesionales que desempeñan sus funciones en la industria de la construcción de Quito (Ecuador). Todos los sujetos contaban con la misma probabilidad de ser incluidos en la muestra, abarcando perfiles como contratistas, clientes, subcontratistas y directores de proyecto, tanto del sector público como privado.

La población del estudio se conformó a partir de una red de contactos profesionales construida a lo largo de la experiencia del investigador en el sector de la construcción. Esta trayectoria se remonta al año 2019, periodo en el que inició su labor como jefe de obra y jefe de producción.

4.3 Determinación de las variables

Las variables del estudio se definieron a partir de la información recopilada durante la revisión de la literatura, dado que no se encontraron estudios específicos que aborden directamente el tema de investigación. Se consideró, además, que el enfoque principal del presente trabajo es la gestión de la calidad en el sector de la construcción.

Cabe destacar que estas variables fueron previamente investigadas en la ciudad de Guayaquil (Ecuador) hace aproximadamente una década, y en esta ocasión se retoman como base para el análisis en la ciudad de Quito. El objetivo es obtener información actualizada sobre la aplicación de los sistemas de la calidad en las empresas constructoras de la capital.

Las variables consideradas en la encuesta están orientadas a:



- Mejora continua
- Compromiso de la alta dirección
- Gestión de proveedores
- Calidad del producto/servicio
- Formación de los empleados
- Mejora de procesos
- Mejora de la calidad
- Gestión de costos.

4.4 Preparación de la encuesta

La encuesta fue preparada con el propósito de examinar los sistemas de calidad existentes en las empresas constructoras e identificar los factores que inciden en la experiencia del personal en dicho sistema. Los detalles de las secciones figuran en la tabla 9.

Tabla 9

Secciones de la encuesta

Secciones	Propósito	Nro. de preguntas
I	Información de los encuestados	9
II	Examinar la gestión de calidad existentes	30
III	Preguntas generales	3
IV	Observaciones, comentarios	1

Nota. Elaboración propia.

La encuesta consta de un total de 43 preguntas, de las cuales 9 son para la información del encuestado, 33 son para examinar la estrategia de las empresas con escala de Likert y 1 pregunta abierta que se utiliza para observaciones, recomendaciones o sugerencias de las experiencias en campo. Se pidió a los encuestados que calificaran sus respuestas en una escala de Likert de 1 a 5, dónde: “uno” es el valor de escala más bajo y “cinco” es el valor de escala más alto: 1, 2, 3, 4 y 5 para totalmente en desacuerdo, en desacuerdo, neutral, de acuerdo y totalmente de acuerdo.

En la encuesta se evaluaron un total de 33 factores, los cuales fueron agrupados en seis constructos distintos que abarcan diversos aspectos clave de la gestión de la calidad en el sector de la construcción. A continuación, se detallan dichos constructos en la siguiente tabla:

Tabla 10

Constructos de la encuesta

CONSTRUCTO (Componente)	DESCRIPCIÓN	PREGUNTAS
Constructo 1: 5s'	Crear lugares de trabajo ordenados y organizados correctamente	P10 a P15
Constructo 2: Last Planner System	Planificación, control de la producción basado en la filosofía de construcción sin pérdidas.	P16 a P21
Constructo 3: Costos de calidad	Mejora de productos, mejora de procesos, toma de decisiones.	P22 a P27
Constructo 4: Herramientas de calidad	Disposición de información sobre un problema o situación específica, pero esta necesita ser organizada y estructurada de manera sistemática para facilitar su análisis	P28 a P33

CONSTRUCTO (Componente)	DESCRIPCIÓN	PREGUNTAS
Constructo 5: Calidad Total	Lograr de manera eficaz y eficiente los objetivos de la organización de proporcionar productos o servicios que satisfagan las necesidades del cliente.	P34 a P39
Constructo 6: General	Gestión de la calidad por las organizaciones en temas de procesos constructivos, procesos administrativos y gestión documental.	P40 a P42

Nota. Elaboración propia.

4.5 Prueba Piloto (Pre-Test)

Se realizó un estudio piloto en dónde se envió la encuesta a 9 profesionales de la industria de la construcción para que evaluaran la misma antes de distribuirla a los participantes, esto a su vez proporcionó información para mejorar la calidad de la encuesta.

Una vez modificada la encuesta por medio de las sugerencias y observaciones de los encuestados en la prueba piloto, se procedió a la difusión en la ciudad de Quito (Ecuador).

En el anexo 1 se detalla la encuesta desarrollada y difundida para la obtención de datos.

4.6 Procedimiento de obtención de datos

Como se mencionó anteriormente, la encuesta fue elaborada utilizando Google Formularios, una herramienta de Google Workspace que permite crear y distribuir encuestas de manera sencilla y versátil. Esta plataforma facilita además la gestión automática de los registros en una base de datos, lo que optimiza el procesamiento y análisis de la información recopilada.



Una vez finalizado el diseño del formulario, se procedió a su difusión por medios electrónicos, enviándolo a contactos profesionales acumulados a lo largo de mi trayectoria en el sector de la construcción. De manera complementaria, se solicitó formalmente al presidente de la Cámara de la Industria de la Construcción de Quito (CAMICON) con su colaboración para compartir la encuesta con los socios de su organización, con el objetivo de obtener información valiosa y representativa del sector.

Para la recolección de datos, se estableció un periodo de respuesta de dos meses, al término del cual se obtuvo un total de 97 participantes.

4.7 Análisis de datos

Una vez recopilada la información en la base de datos generada por Google Formularios, esta fue exportada a Microsoft Excel para su análisis y síntesis preliminar. En esta fase, se organizaron y depuraron las respuestas con el fin de prepararlas adecuadamente antes de su ingreso al software estadístico seleccionado para el estudio.

Este paso es fundamenta, especialmente debido a la inclusión de una pregunta abierta, en la cual los participantes compartieron sugerencias y comentarios. Estas respuestas cualitativas fueron clasificadas y unificadas temáticamente, con el propósito de facilitar su interpretación y extraer conclusiones relevantes.

En la figura 20 se presenta un extracto de la información recopilada en Microsoft Excel.

Figura 20

Extracto de información recopilada



	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	
1	Sexo	Edad	Profesión	Experiencia Laboral	Cargo que desempeña	Tamaño de la empresa	¿La empresa tiene Certificación ISO 9001 - Calidad ?	Sector	Actividad	Componente 1: 5s' [Las herramientas, materiales y equipos en el lugar de trabajo se clasifican de manera adecuada.]	Componente 1: 5s' [Las herramientas, materiales y equipos se organizan en lugares y contenedores separados,	Componente 1: 5s' [Los espacios de trabajo en la obra de construcción se mantienen	Componente 1: 5s' [Crear estándares para la limpieza de los equipos, herramientas, maquinaria y lugares de trabajo.]	Compo seguimi orden y
2	Hombre	31 - 40 años	Ingeniero/a Civil	< 5 años	Personal Técnico (Superir 50 a 199 trabajadores	No	Privado	Obras de Ingeni		5	5	4	5	
3	Mujer	31 - 40 años	Ingeniero/a Civil	5 - 10 años	Personal Técnico (Superir 50 a 199 trabajadores	No	Privado	Construcción de		5	5	5	5	
4	Hombre	31 - 40 años	Ingeniero/a Civil	< 5 años	Ingeniería y Control (Presi 10 a 49 trabajadores	Si	Privado	Construcción de		4	4	3	3	
5	Hombre	31 - 40 años	Ingeniero/a Civil	5 - 10 años	Ingeniería y Control (Presi 1 a 9 trabajadores	No	Privado	Obras de Ingeni		5	3	3	4	
6	Hombre	> 50 años	Ambiental	> 20 años	Personal Técnico (Superir 50 a 199 trabajadores	No	Privado	Obras de Ingeni		5	5	5	5	
7	Hombre	41 - 50 años	Ingeniero/a Civil	> 20 años	Personal Técnico (Superir 10 a 49 trabajadores	No	Privado	Construcción de		5	5	5	5	
8	Hombre	31 - 40 años	Ingeniero/a Civil	11 - 20 años	Ingeniería y Control (Presi 10 a 49 trabajadores	No	Privado	Actividades espe		3	3	4	3	
9	Hombre	31 - 40 años	Ingeniero/a Civil	5 - 10 años	Ejecutivo (Gerente, Subge 1 a 9 trabajadores	No	Privado	Obras de Ingeni		5	5	5	5	
10	Hombre	31 - 40 años	Ingeniero/a Civil	5 - 10 años	Personal Técnico (Superir 10 a 49 trabajadores	No	Privado	Obras de Ingeni		4	4	3	3	
11	Hombre	> 50 años	Ingeniero/a Civil	> 20 años	Ejecutivo (Gerente, Subge 1 a 9 trabajadores	Si	Privado	Obras de Ingeni		5	5	5	5	
12	Hombre	41 - 50 años	Ingeniero Mecánico	> 20 años	Personal Técnico (Superir 200 a más trabajadores	Si	Privado	Construcción de		4	2	4	4	
13	Hombre	41 - 50 años	Ingeniero/a Civil	11 - 20 años	Ejecutivo (Gerente, Subge 200 a más trabajadores	Si	Privado	Obras de Ingeni		5	5	5	5	
14	Hombre	31 - 40 años	Ingeniero/a Civil	5 - 10 años	Personal Técnico (Superir 10 a 49 trabajadores	No	Privado	Actividades espe		5	5	5	5	
15	Hombre	31 - 40 años	Ingeniero/a Civil	11 - 20 años	Ejecutivo (Gerente, Subge 10 a 49 trabajadores	No	Privado	Actividades espe		5	5	3	5	
16	Hombre	41 - 50 años	Ingeniero/a Civil	11 - 20 años	Personal Técnico (Superir 200 a más trabajadores	No	Público	Obras de Ingeni		3	3	3	3	
17	Hombre	41 - 50 años	Ingeniero/a Civil	11 - 20 años	Contratista independiente 1 a 9 trabajadores	No	Privado	Obras de Ingeni		4	4	4	4	
18	Hombre	41 - 50 años	Ingeniero/a Civil	5 - 10 años	Ingeniería y Control (Presi 1 a 9 trabajadores	No	Privado	Obras de Ingeni		4	4	4	4	
19	Hombre	41 - 50 años	Ingeniero/a Civil	11 - 20 años	Personal Técnico (Superir 1 a 9 trabajadores	No	Público	Construcción de		2	2	4	4	
20	Hombre	41 - 50 años	Ingeniero/a Civil	11 - 20 años	Ejecutivo (Gerente, Subge 1 a 9 trabajadores	Si	Público	Obras de Ingeni		5	4	4	5	
21	Mujer	31 - 40 años	Socióloga	5 - 10 años	Personal Técnico (Superir 50 a 199 trabajadores	Si	Privado	Obras de Ingeni		4	5	4	4	

Respuestas de formulario 1

+

100%

Configuración de visualización

</

Nota. Elaboración propia

4.7.1 Selección del programa estadístico

Los datos recogidos de los 97 participantes fueron analizados a través del programa estadístico IBM SPSS Statistics 26. Los datos fueron revisados, depurados antes y después de ingresarlos al programa para evitar que se produzcan errores al momento de realizar el análisis. Se realizó un análisis descriptivo de cada una de las 43 preguntas, mostrando la media y desviación estándar, análisis de correlaciones, análisis de componentes principales, regresión lineal múltiple.

Se escogió este programa debido a que es altamente usado para investigaciones en el ámbito de las ciencias sociales y porque es un programa con una fácil interfaz, además de entregar resultados fiables.

4.7.2 Explotación de datos

La población de la encuesta realizada fue por profesionales y no profesionales que desempeñan sus funciones en la industria de la construcción. Debido a que se desconoce el número de personas, se debe determinar el error muestral de los resultados, aplicando la siguiente ecuación:

$$n = \frac{k^2 * p * (1 - p)}{e^2}$$

Dónde:

n = Tamaño de la muestra

e = Error de la estimación de la proporción

p = proporción de una categoría de la variable considerada. Como no disponemos de información de estudios previos, en este caso, la probabilidad del suceso se fija en 50% (p=0.5).

p(1-p) = varianza (sería q)

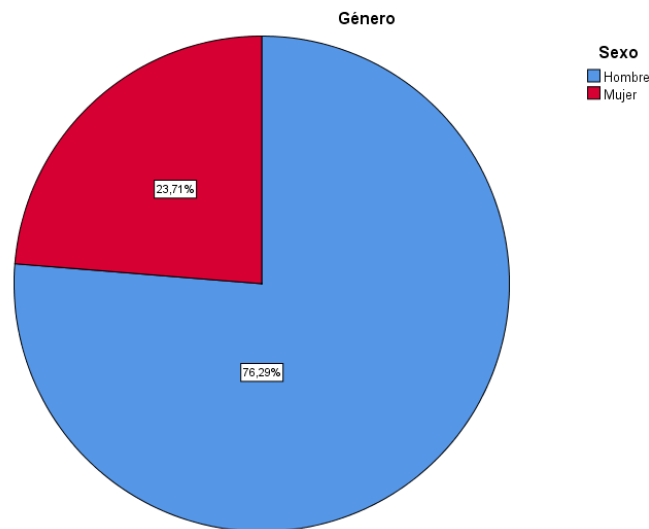
k = Nivel de confianza (1=68.2%; 2=95.5%; 3=99.7%)

En el presente estudio, se va a trabajar con un nivel de confianza del 95.5% y una muestra de 97 personas. El error muestral calculado es de 10.15 %, valor que se considera adecuado para los fines de esta investigación. A continuación, se presentan las principales características de los encuestados.

La muestra estuvo conformada por un total de 97 encuestados. De ellos, 74 fueron hombres (76,29 %) y 23 mujeres (23,71 %). Esta distribución refleja una clara predominancia masculina, lo cual resulta coherente con la estructura del sector de la construcción, tradicionalmente caracterizado por una mayor participación de hombres. No obstante, la representación femenina, aunque menor, ofrece una perspectiva complementaria que enriquece el análisis del presente estudio.

Figura 21

Porcentajes de la variable género de encuestados

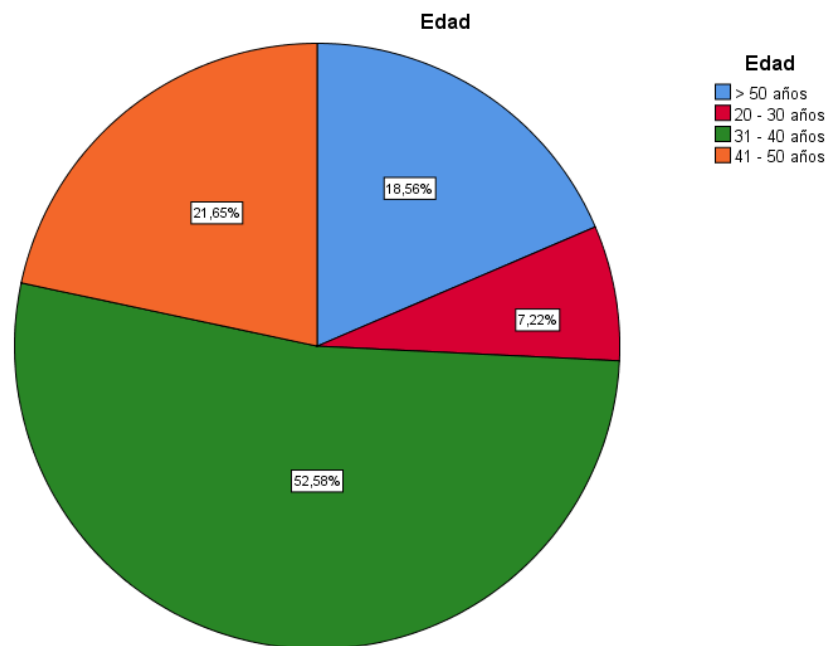


Nota. Elaboración propia.

En cuanto a la edad de los participantes, se observa que la mayoría se encuentra en el rango de 31 a 40 años, con 51 personas (52,58 %). Le siguen los grupos de 41 a 50 años, con 21 personas (21,65 %) y mayores de 50 años, con 18 personas (18,56 %). El grupo de 20 a 30 años está representado por 7 personas (7,22 %), mientras que no se registraron encuestados menores de 20 años (0 %). Esta distribución indica que la muestra está compuesta principalmente por profesionales con experiencia laboral consolidada, lo cual resulta relevante para el análisis del conocimiento y la aplicación de sistemas de calidad en el sector de la construcción.

Figura 22

Porcentajes de la variable edad de encuestados

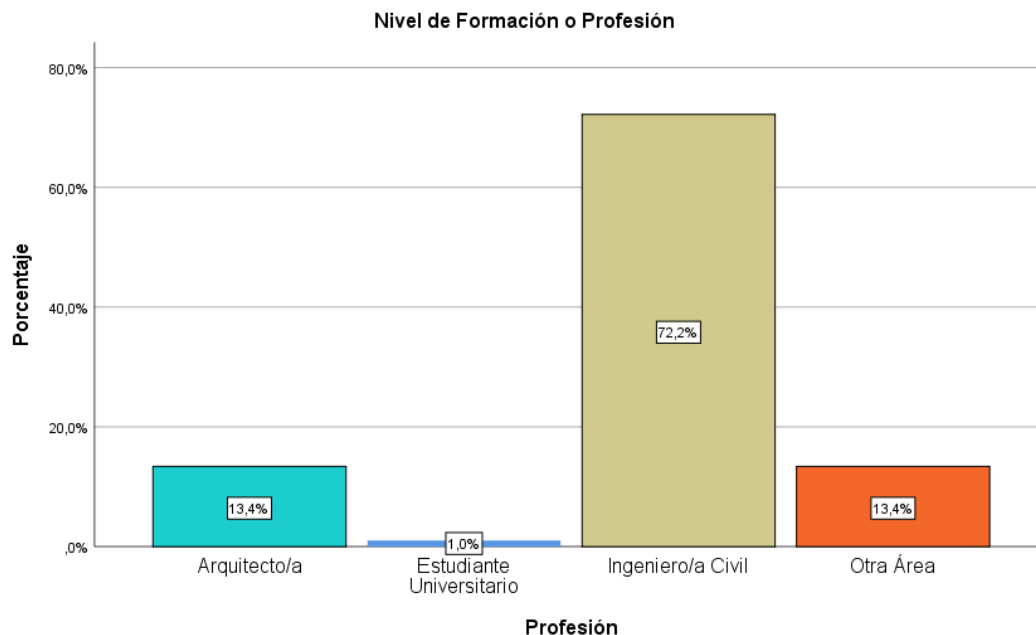


Nota. Elaboración propia.

En relación con nivel de formación o profesión, la mayoría de los encuestados son Ingenieros/as Civiles, con un total de 70 personas (72,2 %). Les siguen los Arquitectos/as, con 13 personas (13,4 %), y profesionales de otras áreas, también con 13 personas (13,4 %). Asimismo, se registró un Estudiante Universitario (1,0 %) y ningún encuestado con únicamente nivel de Bachillerato (0 %). Esta distribución evidencia una muestra compuesta mayoritariamente por profesionales del ámbito técnico, lo que contribuye a la solidez y pertinencia del análisis sobre la implementación de sistemas de calidad en el sector de la construcción. Entre las profesiones de otras áreas se obtuvieron Topógrafos, Técnicos, Sociólogas, Ingeniero en Biotecnología Ambiental, Ingeniero Ambiental, Seguridad y Salud Ocupacional, Ingenieros Mecánicos, Tecnólogos e Ingeniero Eléctrico.

Figura 23

Porcentajes de la variable nivel de formación o profesión de encuestados

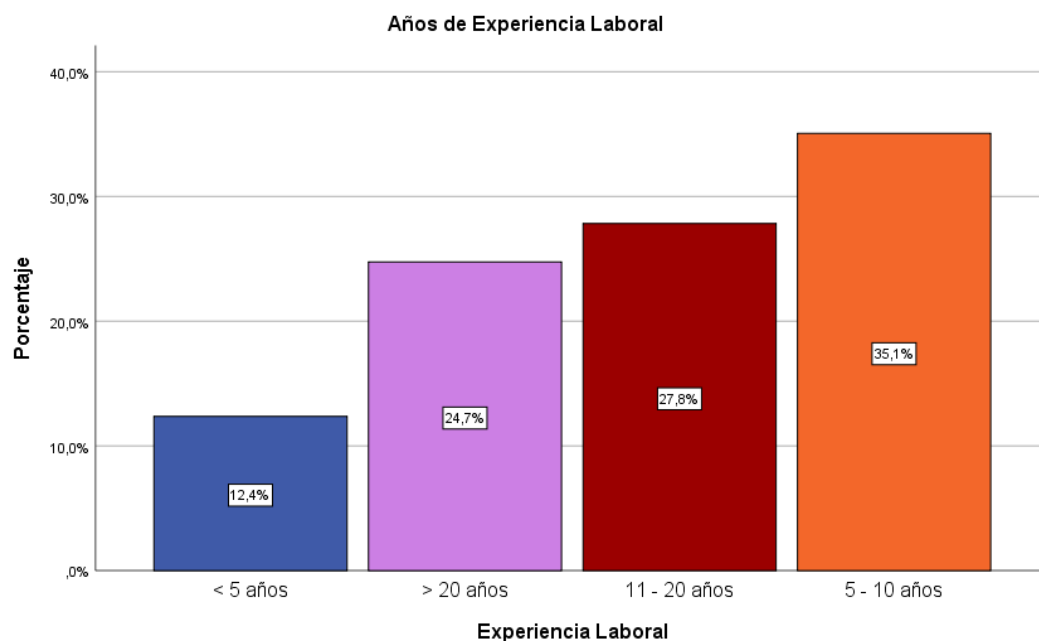


Nota. Elaboración propia.

En relación con la experiencia laboral en el sector de la construcción, 34 personas (35,1 %) indicaron tener entre 5 y 10 años de experiencia. Le siguen aquellos entre 11 y 20 años, con 27 personas (27,8 %), y quienes cuentan con más de 20 años de trayectoria, con 24 personas (24,7 %). Por su parte, 12 personas (12,4 %) tienen menos de 5 años de experiencia. Esta distribución refleja que la mayoría de los participantes posee una experiencia profesional significativa, lo cual aporta una base sólida para el análisis de la aplicación de sistemas de calidad en el ámbito constructivo.

Figura 24

Porcentajes de la variable experiencia laboral de encuestados



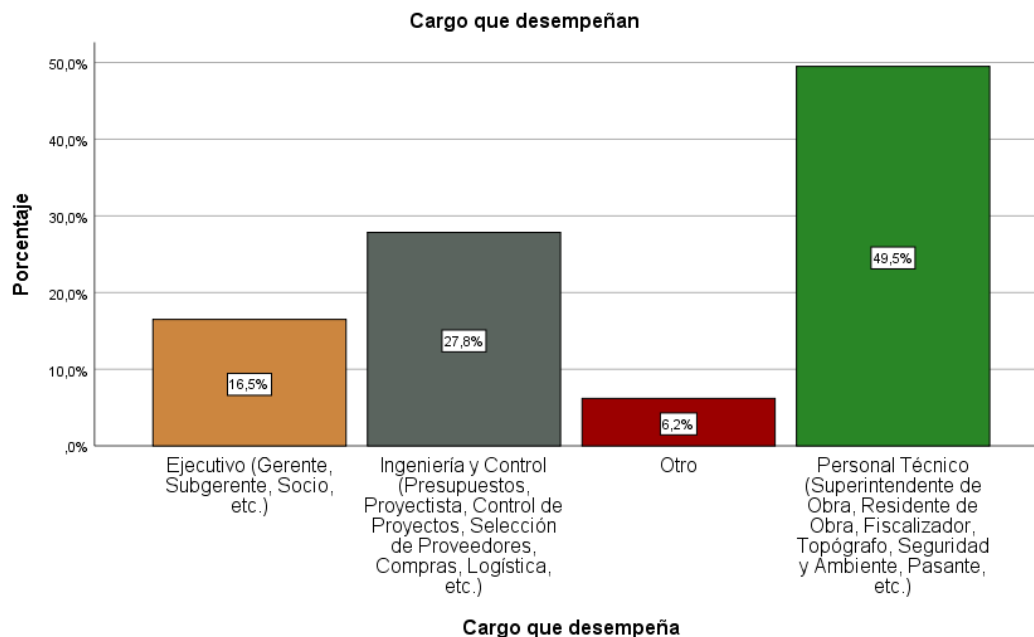
Nota. Elaboración propia.

En cuanto al cargo que desempeñan dentro de sus respectivas organizaciones, la mayoría corresponde al área de Personal Técnico (Superintendente de Obra, Residente de Obra,

Fiscalizador, Topógrafo, Seguridad y Ambiente, Pasante, etc.), con 48 personas (49,5 %). Le siguen quienes se desempeñan en funciones relacionadas con Ingeniería y Control (Presupuestos, Proyectista, Control de Proyectos, Selección de Proveedores, Compras, Logística, etc.), con 27 personas (27,8 %), y aquellos que ocupan cargos Ejecutivos, como gerentes, subgerentes o socios, con 16 personas (16,5 %). Por su parte, ningún encuestado indicó desempeñarse en cargos Administrativos (0 %), y con 6 personas (6,2 %) indicaron ocupar otros cargos no especificados en las categorías anteriores, entre ellos, contratistas independientes, asistente de producción, y jubilado. Esta distribución pone en manifiesto una alta participación de profesionales con roles operativos y estratégicos en el desarrollo y supervisión de obras, lo que aporta profundidad al análisis sobre la aplicación de sistemas de calidad en el sector.

Figura 25

Porcentajes de la variable cargo que desempeñan los encuestados



Nota. Elaboración propia.



Para determinar el tamaño de la empresa, se tomará como referencia el número de trabajadores, uno de los criterios más utilizados para clasificar la dimensión. En el caso de Ecuador, se adopta la definición establecida por la Comunidad Andina de Naciones (CAN) para categorizar a las empresas según su tamaño. De acuerdo con esta normativa, las empresas se clasifican conforme a lo indicado en la siguiente tabla:

Tabla 11

Tamaño de empresas según el número de trabajadores

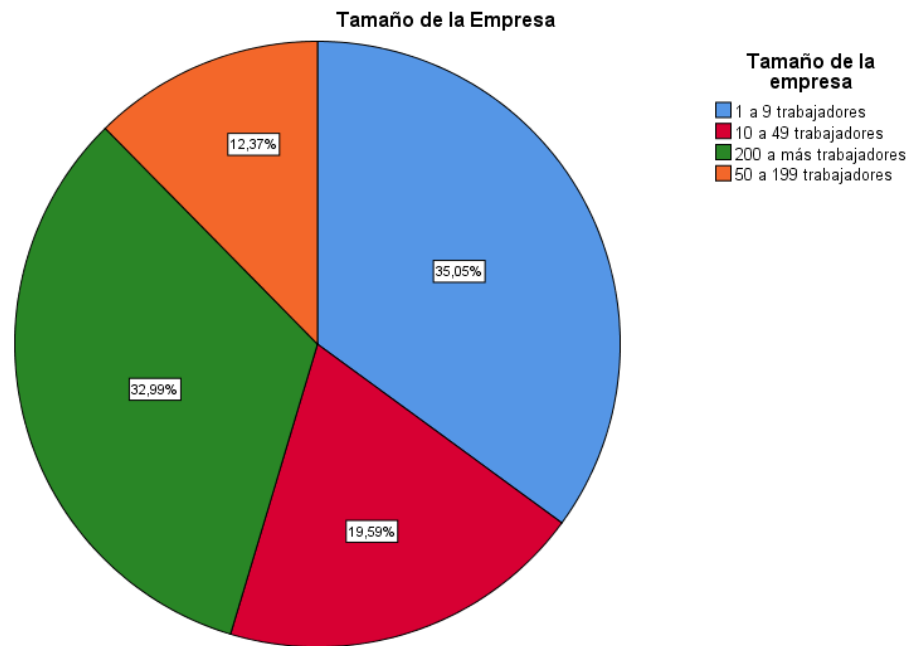
TAMAÑO DE LA EMPRESA	NÚMERO DE TRABAJADORES
Microempresa	De 1 a 9 personas
Pequeña	De 10 a 49 personas
Mediana	De 50 a 199 personas
Gran empresa	Más de 200 personas

Nota. Elaboración propia.

En cuanto al tamaño de la empresa en las que laboran los encuestados, 34 personas (35,05 %) indicaron trabajar en microempresas con entre 1 y 9 trabajadores. Le siguen quienes laboran en grandes empresas (200 o más trabajadores), con 32 personas (32,99 %), y en pequeñas empresas (10 a 49 trabajadores), con 19 personas (19,59 %). Finalmente, 12 encuestados (12,37 %) señalaron pertenecer a empresas medianas, con entre 50 y 199 trabajadores. Esta diversidad en el tamaño de las organizaciones representadas en la muestra permite analizar la aplicación de sistemas de calidad desde distintas realidades estructurales y operativas.

Figura 26

Porcentajes de la variable tamaño de la empresa en que laboran los encuestados

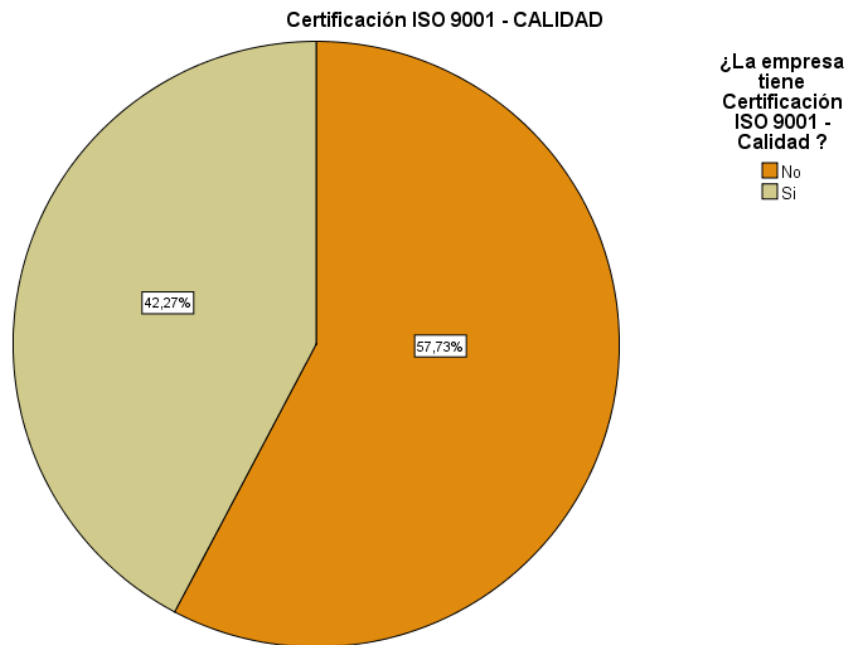


Nota. Elaboración propia.

En relación con la certificación en sistemas de calidad, 41 encuestados (42,27 %) indicaron que la empresa en la que laboran posee la certificación ISO 9001. Por otro lado, 56 personas (57,73 %) señalaron que sus empresas no cuentan con dicha certificación. Estos resultados evidencian que, si bien una parte significativa de las organizaciones ha adoptado estándares internacionales de calidad, aún existe un porcentaje mayoritario que no ha implementado formalmente este tipo de sistemas, lo cual resulta relevante para el análisis del estado actual de la gestión de calidad en el sector de la construcción en Quito y por ende en Ecuador.

Figura 27

Porcentajes de la variable certificación ISO 9001 – CALIDAD de empresas en que laboran los encuestados

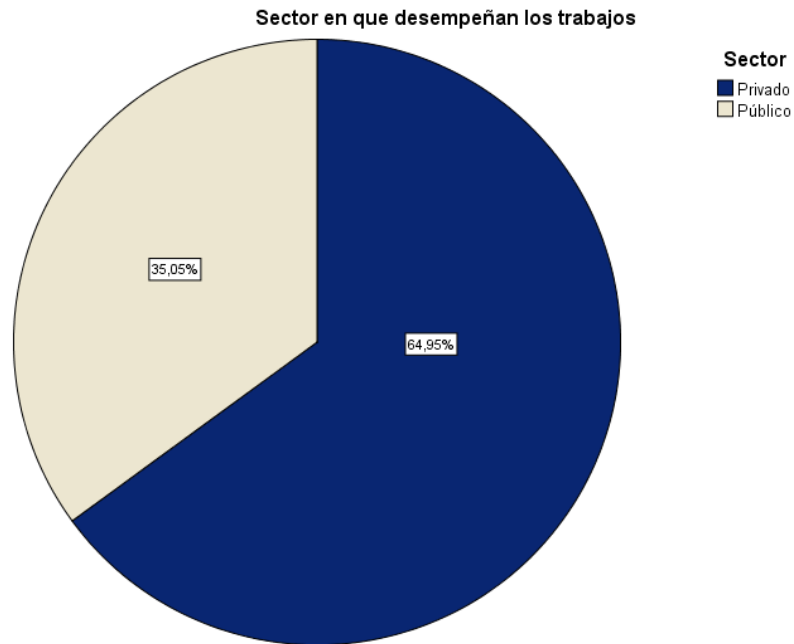


Nota. Elaboración propia.

Respecto al sector en el que se desempeñan los encuestados, 63 personas (64,95 %) indicaron trabajar en el sector privado, mientras que 34 personas (35,05 %) lo hacen en el sector público. Esta distribución evidencia una mayor representación del ámbito privado dentro de la muestra, lo que permite observar las percepciones y prácticas relacionadas con los sistemas de calidad desde la perspectiva predominante en ese entorno. No obstante, la participación del sector público también ofrece un contraste valioso para el análisis comparativo entre ambos contextos institucionales.

Figura 28

Porcentajes de la variable sector donde desempeñan los trabajos en que laboran los encuestados



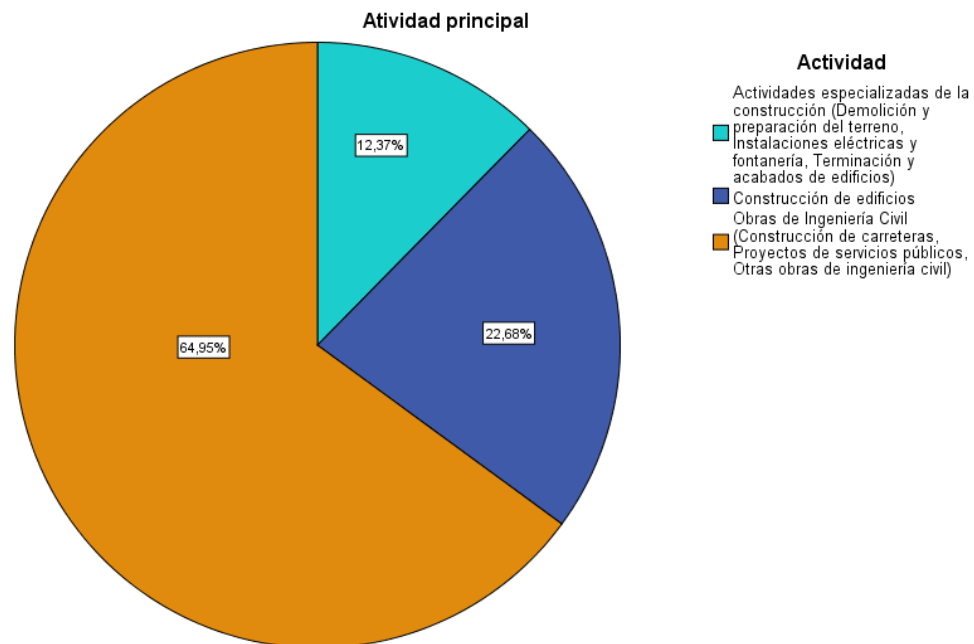
Nota. Elaboración propia.

En cuanto a la actividad principal que desarrollan las empresas donde laboran los encuestados, 63 personas (64,95 %) indicaron que están vinculadas a Obras de Ingeniería Civil (Construcción de carreteras, Proyectos de servicios públicos, Otras obras de ingeniería civil). Por otro lado, 22 personas (22,68 %) señalaron que su empresa se dedica a la Construcción de edificios, y 12 personas (12,37 %) manifestaron que pertenecen a empresas que realizan Actividades especializadas de la construcción (Demolición y preparación del terreno, Instalaciones eléctricas y fontanería, Terminación y acabados de edificios). Esta distribución refleja una clara concentración en el ámbito de la ingeniería civil, lo que aporta un enfoque técnico relevante para

el análisis del grado de implementación de sistemas de calidad en este subsector específico del sector de la construcción.

Figura 29

Porcentajes de la variable actividad principal que desarrollan las empresas en que laboran los encuestados



Nota. Elaboración propia.

4.7.2.1 Fiabilidad de la encuesta

Para determinar la fiabilidad del instrumento de la encuesta, se empleará el Coeficiente alfa de Cronbach, que es un índice “para evaluar la magnitud en que los ítems de un instrumento están correlacionados” (Oviedo & Campo-Arias, 2005, pág. 575).

Para interpretar los coeficientes de alfa de Cronbach obtenidos, se utilizarán los criterios establecidos en la siguiente tabla 12.

Tabla 12

Interpretación de los coeficientes de Alfa de Cronbach

COEFICIENTE ALFA	CONFIABILIDAD
> 0.90	EXCELENTE
> 0.80	BUENO
> 0.60	CUESTIONABLE
> 0.50	POBRE
< 0.5	INACEPTABLE

Nota. Elaboración propia.

Para esta investigación se obtuvo un coeficiente de Alfa de Cronbach de 0.97, lo que indica un **nivel de confianza excelente** del instrumento. Este valor refleja una alta consistencia interna al evaluar todas las variables de los constructos considerados, siendo además estadísticamente aceptable para fines del análisis. Además, al evaluar individualmente cada uno de los constructos, se obtuvieron coeficientes de alfa de Cronbach elevados, lo cual refuerza la fiabilidad del instrumento en cada dimensión específica. Estos valores se detallan en la tabla 13.

Tabla 13

Coeficiente de fiabilidad completa

Resumen de procesamiento de casos

		N	%
Casos	Válido	97	100,0
	Excluido ^a	0	0,0
	Total	97	100,0

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento

Estadísticos de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
0,970	33

Nota. Elaboración propia.

Tabla 14

Coeficientes de Alfa de Cronbach por Constructo

Constructo	Preguntas	Alfa de Cronbach
5s'	Las herramientas, materiales y equipos en el lugar de trabajo se clasifican de manera adecuada.	0,921
	Las herramientas, materiales y equipos se organizan en lugares y contenedores separados, claramente etiquetados.	
	Los espacios de trabajo en la obra de construcción se mantienen en condiciones de limpieza adecuadas.	

Crear estándares para la limpieza de los equipos, herramientas, maquinaria y lugares de trabajo.

Se lleva a cabo un seguimiento periódico de la organización, el orden y la limpieza en el lugar de trabajo.

Se verifica el correcto funcionamiento de las herramientas y equipos utilizados por el personal, y se cuenta con un plan para la reparación de los equipos averiados.

Last Planner System (LPS)	El conocimiento sobre la programación general de la obra es fundamental.	0,932
------------------------------	--	-------

La planificación de cada fase del proyecto se lleva a cabo.

Se lleva un registro de las restricciones de las actividades.

Las actividades de trabajo semanales se organizan de acuerdo con la programación semanal o mensual del proyecto.

En las reuniones participa un líder seleccionado del equipo técnico responsable, junto con los jefes de equipo.

Se buscan soluciones para que no vuelvan a ocurrir las causas de no cumplimiento.

Costos de Calidad	La empresa asigna un presupuesto adecuado para la prevención de defectos en los proyectos de construcción.	0,828
----------------------	--	-------

Los costos de fallas internas (tiempo de inactividad, desperdicios, reprocesos) afectan significativamente la rentabilidad de la empresa.

Los costos de fallas externas (indemnizaciones, garantías, reclamaciones) impactan negativamente la reputación de la empresa.

La implementación de inspecciones y controles de calidad reduce los costos por fallas en los proyectos.

La capacitación del personal en gestión de la calidad contribuye a minimizar los costos asociados a errores y defectos en la construcción.

La empresa realiza un seguimiento y análisis sistemático de los costos de calidad para la mejora continua.

Herramientas de calidad	El uso de listas de verificación y hojas de control mejora la gestión y seguimiento de la calidad en las obras.	0,903
-------------------------	---	-------

El diagrama de causa y efecto es una herramienta efectiva para identificar y solucionar problemas de calidad en los proyectos.

La empresa utiliza las herramientas de calidad (Diagrama de causa y efecto, Hojas de verificación, Gráficos de control, Histograma, Diagramas de Pareto, Diagrama de dispersión, Muestreo estratificado) para el control de calidad en sus proyectos.

El personal está capacitado en la aplicación de herramientas de calidad para mejorar los procesos constructivos.

La empresa promueve una cultura de mejora continua basada en el uso de herramientas de calidad en todas las etapas del proyecto.

El uso de diagramas de flujo en los procesos constructivos ayuda a estandarizar y optimizar la calidad en la ejecución de obras.

Calidad Total	Todos los miembros de la empresa participan en la mejora de procesos, productos, servicios y la cultura en la que trabajan.	0,921
---------------	---	-------

La durabilidad de los productos/ servicios es uno de los mejores en la industria.

En la empresa se imparte casi siempre una formación de calidad a los empleados.

Los altos directivos de la empresa suelen debatir la importancia de la calidad en reuniones a escala de toda la empresa.

La calidad es un criterio más importante que el precio para seleccionar a los proveedores/asesores especializados de los productos o servicios que ofrece la empresa.

Los requisitos del cliente se utilizan como base para la calidad en la empresa.

General	La empresa gestiona de manera eficiente la calidad en los procesos constructivos.	0,942
	La empresa gestiona de manera eficiente la calidad en los procesos administrativos.	
	La empresa maneja de manera eficiente la gestión documental.	

Nota. Elaboración propia.

4.7.2.2 Estadísticos Descriptivos

4.7.2.2.1 Media y desviación estándar

Los resultados estadísticos descriptivos se los determinó de todas las preguntas de la encuesta, para realizar el análisis correspondiente, obteniendo la media y la desviación estándar de cada una de ellas. Para el análisis de la media se tomará en cuenta que para valores altos los encuestados están de acuerdo o muy de acuerdo en promedio con esa afirmación. Mientras que, para la desviación estándar si los valores son bajos, significa que la mayoría respondió cerca del promedio; y si son valores altos hubo más diversidad en las respuestas.

En la tabla 15, se evidencian los resultados estadísticos descriptivos de las preguntas, en donde podemos observar que para la pregunta 16, el conocimiento sobre la programación general de la obra es fundamental, se evidencia un alto nivel **de acuerdo** por parte de los encuestados, aunque la mayoría coincide en reconocer su importancia, existe una ligera variabilidad en las opiniones, posiblemente asociada a diferencias en el rol o experiencia de los participantes. Otras preguntas que estuvieron **de acuerdo** los participantes son que se buscan soluciones para que no vuelvan a ocurrir las causas de no cumplimiento (pregunta 21) y que el uso de listas de verificación y hojas de control mejora la gestión y seguimiento de la calidad de las obras (pregunta 28).

Mientras que para la pregunta 22, la empresa asigna un presupuesto adecuado para la prevención de defectos en los proyectos de construcción, refleja una percepción **neutral o ligeramente positiva**. Sin embargo, se evidencia una alta dispersión en las respuestas, lo que indica que no existe un consenso claro entre los encuestados. Esta variabilidad puede deberse a diferencias estructurales o presupuestarias entre las organizaciones, así como a distintos niveles de implementación de prácticas preventivas. Otras afirmaciones que tienen una percepción **neutral o ligeramente positiva** de los participantes son que la empresa utiliza las herramientas de calidad (Diagrama de causa y efecto, Hojas de verificación, Gráficos de control, Histograma, Diagramas de Pareto, Diagrama de dispersión, Muestreo estratificado) para el control de calidad en sus proyectos (pregunta 30) y en la empresa se imparte casi siempre una formación de calidad a los empleados (pregunta 36).

Tabla 15

Media y desviación estándar de las preguntas de la encuesta

Nro.	Pregunta (afirmación)	Suma	Media	Desv. Estándar
16	El conocimiento sobre la programación general de la obra es fundamental.	432	4.450	0.913
21	Se buscan soluciones para que no vuelvan a ocurrir las causas de no cumplimiento.	407	4.200	1.017
28	El uso de listas de verificación y hojas de control mejora la gestión y seguimiento de la calidad en las obras.	405	4.180	1.021
25	La implementación de inspecciones y controles de calidad reduce los costos por fallas en los proyectos.	402	4.140	1.090



**MÁSTER UNIVERSITARIO EN PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN EN
INGENIERÍA CIVIL**
Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos



26	La capacitación del personal en gestión de la calidad contribuye a minimizar los costos asociados a errores y defectos en la construcción.	400	4.120	1.063
20	En las reuniones participa un líder seleccionado del equipo técnico responsable, junto con los jefes de equipo.	398	4.100	1.005
33	El uso de diagramas de flujo en los procesos constructivos ayuda a estandarizar y optimizar la calidad en la ejecución de obras.	393	4.050	0.961
29	El diagrama de causa y efecto es una herramienta efectiva para identificar y solucionar problemas de calidad en los proyectos.	392	4.040	1.010
35	La durabilidad de los productos/ servicios es uno de los mejores en la industria.	390	4.020	1.000
39	Los requisitos del cliente se utilizan como base para la calidad en la empresa.	390	4.020	1.051
14	Se lleva a cabo un seguimiento periódico de la organización, el orden y la limpieza en el lugar de trabajo.	388	4.000	0.913
23	Los costos de fallas internas (tiempo de inactividad, desperdicios, reprocesos) afectan significativamente la rentabilidad de la empresa.	387	3.990	1.159
13	Crear estándares para la limpieza de los equipos, herramientas, maquinaria y lugares de trabajo.	385	3.970	1.015
17	La planificación de cada fase del proyecto se lleva a cabo.	385	3.970	1.015
19	Las actividades de trabajo semanales se organizan de acuerdo con la programación semanal o mensual del proyecto.	385	3.970	1.005



**MÁSTER UNIVERSITARIO EN PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN EN
INGENIERÍA CIVIL**
Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos



24	Los costos de fallas externas (indemnizaciones, garantías, reclamaciones) impactan negativamente la reputación de la empresa.	385	3.970	1.075
12	Los espacios de trabajo en la obra de construcción se mantienen en condiciones de limpieza adecuadas.	384	3.960	0.900
38	La calidad es un criterio más importante que el precio para seleccionar a los proveedores/asadores especializados de los productos o servicios que ofrece la empresa.	383	3.950	1.084
15	Se verifica el correcto funcionamiento de las herramientas y equipos utilizados por el personal, y se cuenta con un plan para la reparación de los equipos averiados.	387	3.900	1.113
27	La empresa realiza un seguimiento y análisis sistemático de los costos de calidad para la mejora continua.	387	3.900	1.085
10	Las herramientas, materiales y equipos en el lugar de trabajo se clasifican de manera adecuada.	377	3.890	1.040
42	La empresa maneja de manera eficiente la gestión documental.	377	3.890	1.019
40	La empresa gestiona de manera eficiente la calidad en los procesos constructivos.	376	3.880	1.013
34	Todos los miembros de la empresa participan en la mejora de procesos, productos, servicios y la cultura en la que trabajan.	375	3.870	1.105
32	La empresa promueve una cultura de mejora continua basada en el uso de herramientas de calidad en todas las etapas del proyecto.	374	3.860	1.090
41	La empresa gestiona de manera eficiente la calidad en los procesos administrativos.	370	3.810	1.024

18	Se lleva un registro de las restricciones de las actividades.	365	3.760	1.068
31	El personal está capacitado en la aplicación de herramientas de calidad para mejorar los procesos constructivos.	361	3.720	1.078
37	Los altos directivos de la empresa suelen debatir la importancia de la calidad en reuniones a escala de toda la empresa.	359	3.700	1.183
11	Las herramientas, materiales y equipos se organizan en lugares y contenedores separados, claramente etiquetados.	357	3.680	1.151
36	En la empresa se imparte casi siempre una formación de calidad a los empleados.	354	3.650	1.118
30	La empresa utiliza las herramientas de calidad (Diagrama de causa y efecto, Hojas de verificación, Gráficos de control, Histograma, Diagramas de Pareto, Diagrama de dispersión, Muestreo estratificado) para el control de calidad en sus proyectos.	384	3.590	1.152
22	La empresa asigna un presupuesto adecuado para la prevención de defectos en los proyectos de construcción.	338	3.480	1.217

Nota. Elaboración propia.

4.7.2.2.2 Análisis de Correlaciones

El análisis de correlaciones permite determinar el grado de asociación entre dos o más variables, identificando si existe una relación significativa entre ellas y en qué medida. En el Anexo



2 se puede identificar los resultados de los coeficientes de Correlación de Pearson de todas las afirmaciones de la encuesta.

a) Variables entre constructos

Una vez revisada la matriz de correlaciones de Pearson, se observa que **la mayoría de las afirmaciones presentan un grado de correlación que oscila entre moderado y alto**, lo que indica una asociación positiva significativa entre las variables analizadas. Este resultado refleja una coherencia entre los ítems de la encuesta y una dependencia entre los constructos evaluados.

b) Relaciones máximas

A partir de los valores obtenidos en la matriz de correlación de Pearson, se identifican tres relaciones con los coeficientes más altos, lo que permite realizar el siguiente análisis en función de las asociaciones más significativas entre las variables evaluadas.

Una de las correlaciones más significativas se observa entre las afirmaciones (40) la empresa gestiona de manera eficiente la calidad en los procesos constructivos y (41) la empresa gestiona de manera eficiente la calidad en los procesos administrativos, con un coeficiente de Pearson de 0,902. Este valor indica una correlación muy alta, lo que se evidencia que, en la percepción de los encuestados, la eficiencia en la gestión de la calidad en los procesos constructivos está estrechamente relacionada con la eficiencia en los procesos administrativos.

Otra relación altamente significativa se presenta entre las afirmaciones (20) en las reuniones participa un líder seleccionado del equipo técnico responsable, junto con los jefes de equipo y (21) se buscan soluciones para que no vuelvan a ocurrir las causas de no cumplimiento, con un coeficiente de Pearson de 0,987. Este valor refleja una correlación muy alta, lo cual indica que una participación estructurada y técnica en las reuniones está estrechamente vinculada con la implementación de acciones correctivas eficaces.

También se identifica una correlación positiva muy alta entre las afirmaciones (25) la implementación de inspecciones y controles de calidad reduce los costos por fallas en los proyectos y (26) la capacitación del personal en gestión de la calidad contribuye a minimizar los costos asociados a errores y defectos en la construcción, con un coeficiente de Pearson de 0,830. Este resultado evidencia que las acciones preventivas y formativas están fuertemente asociadas, y que su aplicación conjunta favorece una disminución significativa de los costos derivados de fallas en los proyectos.

4.7.2.2.3 Análisis de Componentes Principales

Es una técnica de análisis estadístico multivariante que busca reducir la dimensionalidad de un conjunto de datos mientras se conserva la mayor cantidad posible de información. Toma un conjunto de variables correlacionadas y las transforman en un conjunto más pequeño denominado componentes principales.

En la tabla 16, se puede apreciar los valores de la varianza total explicada en dónde únicamente se consideran aquellos componentes con cargas mayores a 1, conforme al criterio de Kaiser. El análisis evidencia la retención de cinco componentes principales, los cuales explican en conjunto el 75.135 % de la información de la varianza total de las variables, lo que indica un alto nivel de representatividad. Este resultado sugiere que las variables originales se agrupan de forma más estructurada y coherente en comparación con la propuesta inicial, validando la pertinencia de la reorganización de los constructos en función de los datos recolectados.

Tabla 16

Varianza total explicada

Componente	Autovalores iniciales			Sumas de cargas al cuadrado de la extracción		
	Total	% de varianza	% acumulado	Total	% de varianza	% acumulado
1	17.271	52.335	52.335	17.271	52.335	52.335
2	2.804	8.498	60.833	2.804	8.498	60.833
3	1.878	5.691	66.524	1.878	5.691	66.524
4	1.559	4.723	71.247	1.559	4.723	71.247
5	1.283	3.888	75.135	1.283	3.888	75.135
6	0.958	2.904	78.039			
7	0.737	2.233	80.272			
8	0.706	2.139	82.410			
9	0.611	1.852	84.262			
10	0.494	1.498	85.760			
11	0.486	1.472	87.232			
12	0.465	1.408	88.640			
13	0.376	1.139	89.779			
14	0.361	1.093	90.871			
15	0.335	1.016	91.887			
16	0.299	0.906	92.794			
17	0.271	0.822	93.616			
18	0.264	0.799	94.415			
19	0.242	0.735	95.150			
20	0.220	0.668	95.817			
21	0.195	0.591	96.408			
22	0.184	0.558	96.966			
23	0.163	0.494	97.460			
24	0.131	0.397	97.857			
25	0.124	0.375	98.232			
26	0.113	0.343	98.575			
27	0.098	0.296	98.871			
28	0.086	0.261	99.131			
29	0.080	0.243	99.374			
30	0.073	0.222	99.597			
31	0.057	0.173	99.770			
32	0.041	0.126	99.896			
33	0.034	0.104	100.000			

Método de extracción: análisis de componentes principales.

Nota. Elaboración propia.



En la tabla 17 se detalla la matriz de componentes rotados, donde se evidencia la nueva agrupación de forma más estructurada de los componentes principales. Esta nueva agrupación quedaría conformada de la siguiente manera:

Componente 1: Agrupa las mismas afirmaciones del constructo Calidad Total, aumentando únicamente las afirmaciones generales. La afirmación con mayor carga fue *“la calidad es un criterio más importante que el precio para seleccionar a los proveedores/asesores especializados de los productos o servicios que ofrece la empresa”*.

Componente 2: Agrupa varias afirmaciones de los constructos herramientas de calidad, 5s', costos de calidad. La afirmación con mayor carga fue *“el personal está capacitado en la aplicación de herramientas de calidad para mejorar los procesos constructivos”*.

Componente 3: Agrupa las mismas afirmaciones del constructo Last Planner System (LSP), aumentando una afirmación de Herramientas de calidad. La afirmación con mayor carga fue *“en las reuniones participa un líder seleccionado del equipo técnico responsable, junto con los jefes de equipo”*.

Componente 4: Agrupa afirmaciones de los constructos 5s' y herramientas de calidad. La afirmación con mayor carga fue *“se lleva a cabo un seguimiento periódico de la organización, el orden y la limpieza en el lugar de trabajo”*.

Componente 5: Agrupa las mismas afirmaciones del constructo Costos de Calidad, únicamente reduciendo dos afirmaciones de la inicial. La afirmación con mayor carga fue *“los costos de fallas externas (indemnizaciones, garantías, reclamaciones) impactan negativamente la reputación de la empresa”*.

En la tabla 17 se observa una agrupación más estructurada y coherente de las variables, lo que respalda la validez de las afirmaciones que conforman cada uno de los constructos definidos

en el estudio. Esta organización evidencia una adecuada consistencia interna y una relación lógica entre los ítems agrupados.

Tabla 17

Matriz de componentes rotados

Matriz de componente rotado ^a					
	Componente				
	1	2	3	4	5
La calidad es un criterio más importante que el precio para seleccionar a los proveedores/asesores especializados de los productos o servicios que ofrece la empresa	0.788				
La empresa maneja de manera eficiente la gestión documental	0.777				
Los altos directivos de la empresa suelen debatir la importancia de la calidad en reuniones a escala de toda la empresa	0.774				
En la empresa se imparte casi siempre una formación de calidad a los empleados	0.757				
Los requisitos del cliente se utilizan como base para la calidad en la empresa	0.740				
La empresa gestiona de manera eficiente la calidad en los procesos administrativos	0.731				
La empresa gestiona de manera eficiente la calidad en los procesos constructivos	0.717				
Todos los miembros de la empresa participan en la mejora de procesos, productos, servicios y la cultura en la que trabajan	0.671	0.311			
La durabilidad de los productos/ servicios es uno de los mejores en la industria	0.637	0.238			
El personal está capacitado en la aplicación de herramientas de calidad para mejorar los procesos constructivos		0.760			
Las herramientas, materiales y equipos se organizan en lugares y contenedores separados, claramente etiquetados		0.728			
La empresa asigna un presupuesto adecuado para la prevención de defectos en los proyectos de construcción		0.709			
Las herramientas, materiales y equipos en el lugar de trabajo se clasifican de manera adecuada		0.690			
Se verifica el correcto funcionamiento de las herramientas y equipos utilizados por el personal, y se cuenta con un plan para la reparación de los equipos averiados		0.659			



**MÁSTER UNIVERSITARIO EN PLANIFICACIÓN Y GESTIÓN EN
INGENIERÍA CIVIL**
Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos



La empresa promueve una cultura de mejora continua basada en el uso de herramientas de calidad en todas las etapas del proyecto	0.603	
La empresa utiliza las herramientas de calidad (Diagrama de causa y efecto, Hojas de verificación, Gráficos de control, Histograma, Diagramas de Pareto, Diagrama de dispersión, Muestreo estratificado) para el control de calidad en sus proyectos	0.599	0.419
La empresa realiza un seguimiento y análisis sistemático de los costos de calidad para la mejora continua	0.504	0.225
En las reuniones participa un líder seleccionado del equipo técnico responsable, junto con los jefes de equipo		0.772
Se buscan soluciones para que no vuelvan a ocurrir las causas de no cumplimiento		0.760
Las actividades de trabajo semanales se organizan de acuerdo con la programación semanal o mensual del proyecto		0.747
La planificación de cada fase del proyecto se lleva a cabo		0.642
El conocimiento sobre la programación general de la obra es fundamental		0.641
Se lleva un registro de las restricciones de las actividades		0.587 -0.136
El uso de listas de verificación y hojas de control mejora la gestión y seguimiento de la calidad en las obras		0.566 0.518
Se lleva a cabo un seguimiento periódico de la organización, el orden y la limpieza en el lugar de trabajo		0.652
El diagrama de causa y efecto es una herramienta efectiva para identificar y solucionar problemas de calidad en los proyectos		0.626
Crear estándares para la limpieza de los equipos, herramientas, maquinaria y lugares de trabajo		0.622
El uso de diagramas de flujo en los procesos constructivos ayuda a estandarizar y optimizar la calidad en la ejecución de obras		0.622 0.161
Los espacios de trabajo en la obra de construcción se mantienen en condiciones de limpieza adecuadas		0.480 0.410
Los costos de fallas externas (indemnizaciones, garantías, reclamaciones) impactan negativamente la reputación de la empresa		0.840
Los costos de fallas internas (tiempo de inactividad, desperdicios, reprocesos) afectan significativamente la rentabilidad de la empresa		0.768
La implementación de inspecciones y controles de calidad reduce los costos por fallas en los proyectos		0.656

La capacitación del personal en gestión de la calidad contribuye a minimizar los costos asociados a errores y defectos en la construcción	0.627
---	-------

Método de extracción: análisis de componentes principales.
Método de rotación: Varimax con normalización Kaiser.

a. La rotación ha convergido en 10 iteraciones.

Nota. Elaboración propia.

4.7.2.2.4 Regresión Lineal Múltiple

La regresión lineal múltiple es una técnica estadística empleada para modelar la relación entre una variable dependiente y dos o más variables independientes, con el objetivo de estimar los coeficientes que mejor expliquen dicha relación. En este estudio, se aplica este método para analizar si las afirmaciones generales de la encuesta permiten predecir de manera significativa la eficiencia de la gestión de la calidad, específicamente en los procesos constructivos, administrativos y de gestión documental.

Si queremos saber las variables que otorgan mayor significancia en el modelo, para ello se va a utilizar el método de selección de variables por pasos o escalonado, que consiste en agregar o eliminar variables independientes en el modelo. Como criterios de este método se utilizó la probabilidad de F, como entrada el 5% y eliminación del 10%.

Los resultados del modelo de regresión por pasos se presentan en la tabla 18, donde la variable dependiente analizada es *“la empresa gestiona de manera eficiente la calidad en los procesos constructivos”*. El modelo obtuvo un coeficiente de determinación ajustado (R^2) de 0,746, lo que indica que aproximadamente el 74.6 % de la variabilidad total de la variable dependiente es explicada por el conjunto de las variables independientes seleccionadas en el modelo que son *“los altos directivos de la empresa suelen debatir la importancia de la calidad en reuniones a escala de toda la empresa”*, *“en las reuniones participa un líder seleccionado del equipo técnico responsable, junto con los jefes de equipo”*, *“se verifica el correcto funcionamiento*

de las herramientas y equipos utilizados por el personal, y se cuenta con un plan para la reparación de los equipos averiados”, “los requisitos del cliente se utilizan como base para la calidad en la empresa”, “los espacios de trabajo en la obra de construcción se mantienen en condiciones de limpieza adecuadas”, “las herramientas, materiales y equipos en el lugar de trabajo se clasifican de manera adecuada”.

Tabla 18

Modelo de regresión lineal múltiple 1

Resumen del modelo				
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	,760 ^a	0.577	0.573	0.662
2	,823 ^b	0.677	0.670	0.582
3	,844 ^c	0.713	0.704	0.551
4	,855 ^d	0.730	0.719	0.537
5	,864 ^e	0.747	0.733	0.524
6	,873 ^f	0.762	0.746	0.510

- Predictores: (Constante), Los altos directivos de la empresa suelen debatir la importancia de la calidad en reuniones a escala de toda la empresa.
- Predictores: (Constante), Los altos directivos de la empresa suelen debatir la importancia de la calidad en reuniones a escala de toda la empresa, En las reuniones participa un líder seleccionado del equipo técnico responsable, junto con los jefes de equipo.
- Predictores: (Constante), Los altos directivos de la empresa suelen debatir la importancia de la calidad en reuniones a escala de toda la empresa, En las reuniones participa un líder seleccionado del equipo técnico responsable, junto con los jefes de



- equipo, Se verifica el correcto funcionamiento de las herramientas y equipos utilizados por el personal, y se cuenta con un plan para la reparación de los equipos averiados.
- d. Predictores: (Constante), Los altos directivos de la empresa suelen debatir la importancia de la calidad en reuniones a escala de toda la empresa, En las reuniones participa un líder seleccionado del equipo técnico responsable, junto con los jefes de equipo, Se verifica el correcto funcionamiento de las herramientas y equipos utilizados por el personal, y se cuenta con un plan para la reparación de los equipos averiados, Los requisitos del cliente se utilizan como base para la calidad en la empresa.
- e. Predictores: (Constante), Los altos directivos de la empresa suelen debatir la importancia de la calidad en reuniones a escala de toda la empresa, En las reuniones participa un líder seleccionado del equipo técnico responsable, junto con los jefes de equipo, Se verifica el correcto funcionamiento de las herramientas y equipos utilizados por el personal, y se cuenta con un plan para la reparación de los equipos averiados, Los requisitos del cliente se utilizan como base para la calidad en la empresa, Los espacios de trabajo en la obra de construcción se mantienen en condiciones de limpieza adecuadas.
- f. Predictores: (Constante), Los altos directivos de la empresa suelen debatir la importancia de la calidad en reuniones a escala de toda la empresa, En las reuniones participa un líder seleccionado del equipo técnico responsable, junto con los jefes de equipo, Se verifica el correcto funcionamiento de las herramientas y equipos utilizados por el personal, y se cuenta con un plan para la reparación de los equipos averiados, Los requisitos del cliente se utilizan como base para la calidad en la empresa, Los espacios de trabajo en la obra de construcción se mantienen en condiciones de limpieza

adecuadas, Las herramientas, materiales y equipos en el lugar de trabajo se clasifican de manera adecuada.

Nota. Elaboración propia.

En la tabla 19, se analiza la variable dependiente *“la empresa gestiona de manera eficiente la calidad en los procesos administrativos”*. El modelo obtuvo un coeficiente de determinación ajustado (R^2) de 0,747, lo que indica que aproximadamente el 74.7 % de la variabilidad total de la variable dependiente es explicada por el conjunto de las variables independientes seleccionadas en el modelo que son *“los altos directivos de la empresa suelen debatir la importancia de la calidad en reuniones a escala de toda la empresa”*, *“las herramientas, materiales y equipos en el lugar de trabajo se clasifican de manera adecuada”*, *“en la empresa se imparte casi siempre una formación de calidad a los empleados”*, *“las herramientas, materiales y equipos se organizan en lugares y contenedores separados, claramente etiquetados”*, *“el conocimiento sobre la programación general de la obra es fundamental”*, *“la planificación de cada fase del proyecto se lleva a cabo”*, *“la empresa promueve una cultura de mejora continua basada en el uso de herramientas de calidad en todas las etapas del proyecto”*.

Tabla 19

Modelo de regresión lineal múltiple 2

Resumen del modelo				
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	,728 ^a	0.530	0.525	0.706
2	,806 ^b	0.650	0.642	0.612

3	,830 ^c	0.688	0.678	0.581
4	,844 ^d	0.712	0.700	0.561
5	,851 ^e	0.725	0.710	0.552
6	,858 ^f	0.737	0.719	0.543
7	,872 ^g	0.760	0.741	0.521
8	,878 ^h	0.770	0.749	0.513
9	,875 ⁱ	0.765	0.747	0.515

- a. Predictores: (Constante), Los altos directivos de la empresa suelen debatir la importancia de la calidad en reuniones a escala de toda la empresa.
- b. Predictores: (Constante), Los altos directivos de la empresa suelen debatir la importancia de la calidad en reuniones a escala de toda la empresa, Las herramientas, materiales y equipos en el lugar de trabajo se clasifican de manera adecuada.
- c. Predictores: (Constante), Los altos directivos de la empresa suelen debatir la importancia de la calidad en reuniones a escala de toda la empresa, Las herramientas, materiales y equipos en el lugar de trabajo se clasifican de manera adecuada, En las reuniones participa un líder seleccionado del equipo técnico responsable, junto con los jefes de equipo.
- d. Predictores: (Constante), Los altos directivos de la empresa suelen debatir la importancia de la calidad en reuniones a escala de toda la empresa, Las herramientas, materiales y equipos en el lugar de trabajo se clasifican de manera adecuada, En las reuniones participa un líder seleccionado del equipo técnico responsable, junto con los jefes de equipo, En la empresa se imparte casi siempre una formación de calidad a los empleados.
- e. Predictores: (Constante), Los altos directivos de la empresa suelen debatir la importancia de la calidad en reuniones a escala de toda la empresa, Las herramientas, materiales y equipos en el lugar de trabajo se clasifican de manera adecuada, En las



reuniones participa un líder seleccionado del equipo técnico responsable, junto con los jefes de equipo, En la empresa se imparte casi siempre una formación de calidad a los empleados, Las herramientas, materiales y equipos se organizan en lugares y contenedores separados, claramente etiquetados.

- f. Predictores: (Constante), Los altos directivos de la empresa suelen debatir la importancia de la calidad en reuniones a escala de toda la empresa, Las herramientas, materiales y equipos en el lugar de trabajo se clasifican de manera adecuada, En las reuniones participa un líder seleccionado del equipo técnico responsable, junto con los jefes de equipo, En la empresa se imparte casi siempre una formación de calidad a los empleados, Las herramientas, materiales y equipos se organizan en lugares y contenedores separados, claramente etiquetados, El conocimiento sobre la programación general de la obra es fundamental.
- g. Predictores: (Constante), Los altos directivos de la empresa suelen debatir la importancia de la calidad en reuniones a escala de toda la empresa, Las herramientas, materiales y equipos en el lugar de trabajo se clasifican de manera adecuada, En las reuniones participa un líder seleccionado del equipo técnico responsable, junto con los jefes de equipo, En la empresa se imparte casi siempre una formación de calidad a los empleados, Las herramientas, materiales y equipos se organizan en lugares y contenedores separados, claramente etiquetados, El conocimiento sobre la programación general de la obra es fundamental, La planificación de cada fase del proyecto se lleva a cabo.
- h. Predictores: (Constante), Los altos directivos de la empresa suelen debatir la importancia de la calidad en reuniones a escala de toda la empresa, Las herramientas,



materiales y equipos en el lugar de trabajo se clasifican de manera adecuada, En las reuniones participa un líder seleccionado del equipo técnico responsable, junto con los jefes de equipo, En la empresa se imparte casi siempre una formación de calidad a los empleados, Las herramientas, materiales y equipos se organizan en lugares y contenedores separados, claramente etiquetados, El conocimiento sobre la programación general de la obra es fundamental, La planificación de cada fase del proyecto se lleva a cabo, La empresa promueve una cultura de mejora continua basada en el uso de herramientas de calidad en todas las etapas del proyecto.

- i. Predictores: (Constante), Los altos directivos de la empresa suelen debatir la importancia de la calidad en reuniones a escala de toda la empresa, Las herramientas, materiales y equipos en el lugar de trabajo se clasifican de manera adecuada, En la empresa se imparte casi siempre una formación de calidad a los empleados, Las herramientas, materiales y equipos se organizan en lugares y contenedores separados, claramente etiquetados, El conocimiento sobre la programación general de la obra es fundamental, La planificación de cada fase del proyecto se lleva a cabo, La empresa promueve una cultura de mejora continua basada en el uso de herramientas de calidad en todas las etapas del proyecto.

Nota. Elaboración propia.

En la tabla 20, se analiza la variable dependiente *“la empresa maneja de manera eficiente la gestión documental”*. El modelo obtuvo un coeficiente de determinación ajustado (R^2) de 0,718, lo que indica que aproximadamente el 71.8 % de la variabilidad total de la variable dependiente es explicada por el conjunto de las variables independientes seleccionadas en el modelo que son *“los*

altos directivos de la empresa suelen debatir la importancia de la calidad en reuniones a escala de toda la empresa”, “en la empresa se imparte casi siempre una formación de calidad a los empleados”, “las herramientas, materiales y equipos se organizan en lugares y contenedores separados, claramente etiquetados”, “los requisitos del cliente se utilizan como base para la calidad en la empresa”, “crear estándares para la limpieza de los equipos, herramientas, maquinaria y lugares de trabajo”.

Tabla 20

Modelo de regresión lineal múltiple 3

Resumen del modelo				
Modelo	R	R cuadrado	R cuadrado ajustado	Error estándar de la estimación
1	,758 ^a	0.574	0.570	0.669
2	,802 ^b	0.642	0.635	0.616
3	,823 ^c	0.677	0.666	0.589
4	,844 ^d	0.713	0.701	0.558
5	,856 ^e	0.732	0.718	0.542

- a. Predictores: (Constante), Los altos directivos de la empresa suelen debatir la importancia de la calidad en reuniones a escala de toda la empresa.
- b. Predictores: (Constante), Los altos directivos de la empresa suelen debatir la importancia de la calidad en reuniones a escala de toda la empresa, En la empresa se imparte casi siempre una formación de calidad a los empleados.
- c. Predictores: (Constante), Los altos directivos de la empresa suelen debatir la importancia de la calidad en reuniones a escala de toda la empresa, En la empresa se imparte casi siempre una formación de calidad a los empleados, Las herramientas,



- materiales y equipos se organizan en lugares y contenedores separados, claramente etiquetados.
- d. Predictores: (Constante), Los altos directivos de la empresa suelen debatir la importancia de la calidad en reuniones a escala de toda la empresa, En la empresa se imparte casi siempre una formación de calidad a los empleados, Las herramientas, materiales y equipos se organizan en lugares y contenedores separados, claramente etiquetados, Los requisitos del cliente se utilizan como base para la calidad en la empresa.
- e. Predictores: (Constante), Los altos directivos de la empresa suelen debatir la importancia de la calidad en reuniones a escala de toda la empresa, En la empresa se imparte casi siempre una formación de calidad a los empleados, Las herramientas, materiales y equipos se organizan en lugares y contenedores separados, claramente etiquetados, Los requisitos del cliente se utilizan como base para la calidad en la empresa, Crear estándares para la limpieza de los equipos, herramientas, maquinaria y lugares de trabajo.

Nota. Elaboración propia.

4.7.2.2.5 Tablas de Contingencia

El análisis de tablas cruzadas, tablas de contingencia o de doble entrada, estas tablas son una forma de organizar y resumir datos que representan la relación entre dos variables. Las tablas de contingencia permiten analizar la relación entre dos variables. En este estudio, se aplica la prueba de Chi - cuadrado de independencia con el objetivo de determinar si existe una asociación

estadísticamente significativa entre las variables analizadas. Se considerarán significativos los valores de p inferiores a 0,05, lo que indicaría que la relación entre las variables no es producto del azar. Para este análisis se van a utilizar las variables como sexo, edad, profesión, etc., con las afirmaciones representativas determinadas en la regresión lineal múltiple. A continuación, se detallan las dependencias:

Se evidencia una vinculación significativa entre la variable “*sexo*” con respecto a “*los altos directivos de la empresa suelen debatir la importancia de la calidad en reuniones a escala de toda la empresa*”.

Tabla 21

Prueba Chi – cuadrado de Pearson 1

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	13,283 ^a	4	,010
Razón de verosimilitud	14,728	4	,005
N de casos válidos	97		

a. 4 casillas (40,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es 1,42.

Nota. Elaboración propia.

Se evidencia otra vinculación significativa entre la variable **“profesión”** con respecto a **“las herramientas, materiales y equipos en el lugar de trabajo se clasifican de manera adecuada”**.

Tabla 22

Prueba Chi – cuadrado de Pearson 2

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación sintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	42,799 ^a	12	,000
Razón de verosimilitud	22,584	12	,031
N de casos válidos	97		

a. 17 casillas (85,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,03.

Nota. Elaboración propia.

Se evidencia otra vinculación significativa entre la variable **“cargo que desempeña”** con respecto a **“los altos directivos de la empresa suelen debatir la importancia de la calidad en reuniones a escala de toda la empresa”**.

Tabla 23

Prueba Chi – cuadrado de Pearson 3

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	22,539 ^a	12	,032
Razón de verosimilitud	27,032	12	,008
N de casos válidos	97		

a. 13 casillas (65,0%) han esperado un recuento menor que 5. El recuento mínimo esperado es ,37.

Nota. Elaboración propia.

Se evidencia otra vinculación significativa entre la variable “*tamaño de la empresa*” con respecto a “*los requisitos del cliente se utilizan como base para la calidad en la empresa*”.

Tabla 24

Prueba Chi – cuadrado de Pearson 4

Pruebas de chi-cuadrado			
	Valor	df	Significación asintótica (bilateral)
Chi-cuadrado de Pearson	23,840 ^a	12	,021
Razón de verosimilitud	28,382	12	,005

N de casos válidos	97
--------------------	----

a. 11 casillas (55,0%) han esperado un recuento menor que 5. El
recuento mínimo esperado es ,25.

Nota. Elaboración propia.

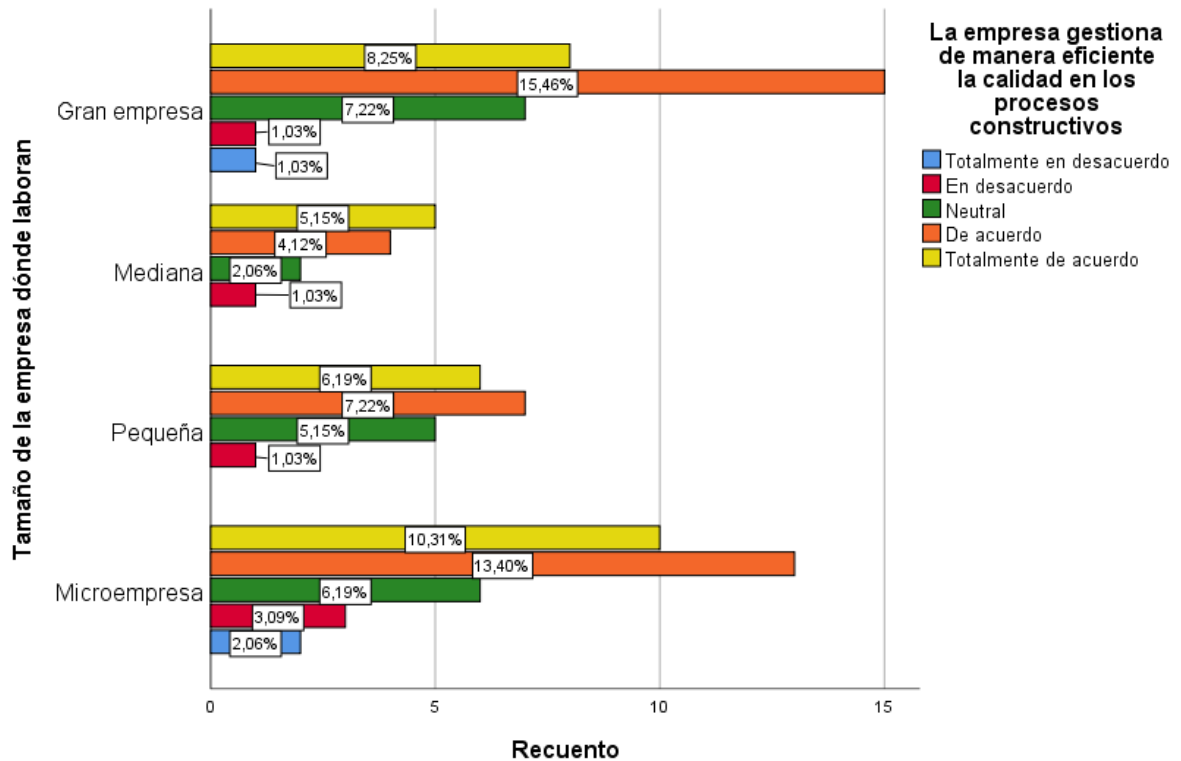
Se identificaron cuatro asociaciones estadísticamente significativas. En las demás combinaciones de variables se obtuvieron valores de p mayores a 0,05; por tanto, no se rechazó la hipótesis de independencia y no se observó una relación significativa entre dichas variables.

Variable: ***“la empresa gestiona de manera eficiente la calidad en los procesos constructivos”***

En este apartado se realizó un análisis comparativo en función de la variable **“tamaño de la empresa”**, con el propósito de evaluar cómo influye esta característica en la gestión de la calidad dentro de los procesos constructivos de las empresas constructoras. Asimismo, se consideraron las variables identificadas como significativas en el modelo de regresión lineal múltiple. Este análisis se sustentó en los resultados obtenidos a partir de las tablas de contingencia, tomando como referencia la variable **“la empresa gestiona de manera eficiente la calidad en los procesos constructivos”**.

Figura 30

Análisis de la calidad en procesos constructivos por tamaño de la empresa



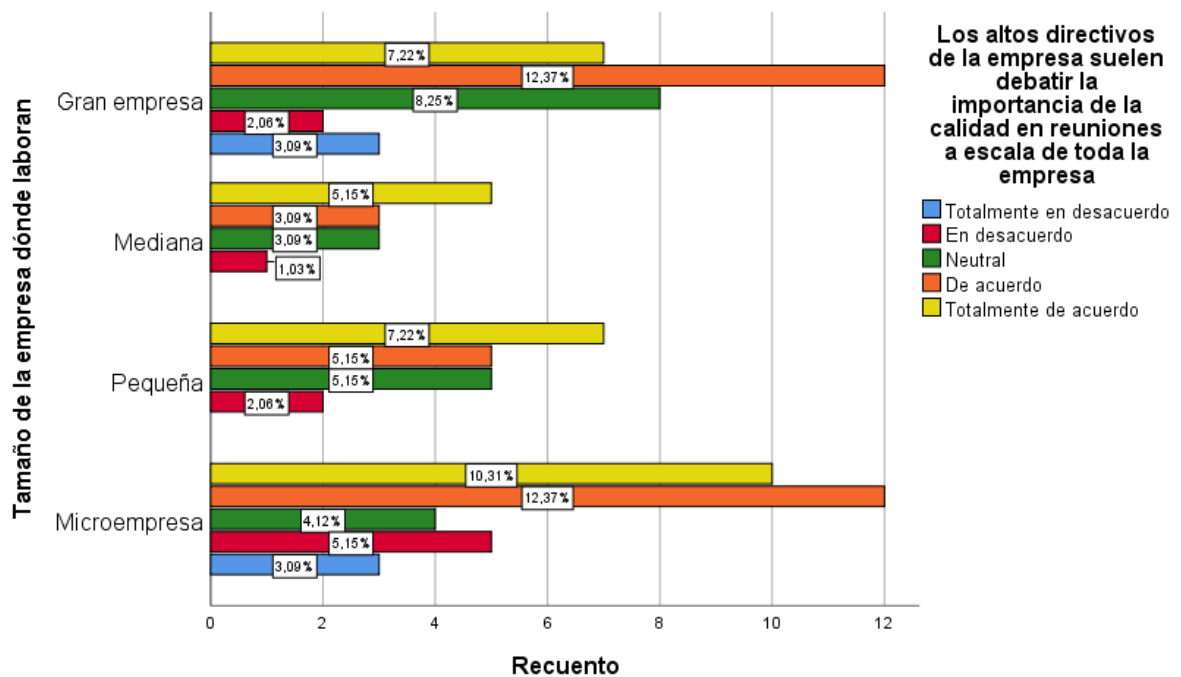
Nota. Elaboración propia.

Como se muestra en la figura 30, los resultados evidencian que las grandes empresas concentran el mayor porcentaje de opiniones favorables, con una mayoría de encuestados que manifestaron estar de acuerdo o totalmente de acuerdo con la afirmación evaluada. Esto refleja una percepción consolidada respecto a la eficiencia en la gestión de la calidad en los procesos constructivos. En el caso de las microempresas, si bien también se observa una tendencia positiva, se presenta una mayor dispersión de opiniones, lo que podría estar relacionado con limitaciones en recursos, estructura organizativa o nivel de formación de sus procesos. Por su parte, las pequeñas y medianas empresas presentan distribuciones intermedias, con opiniones tanto

favorables como desfavorables. En términos generales, los resultados permiten inferir que los encuestados perciben una gestión eficiente la calidad, especialmente en aquellas organizaciones de mayor tamaño.

Figura 31

Importancia de la calidad en reuniones de empresa



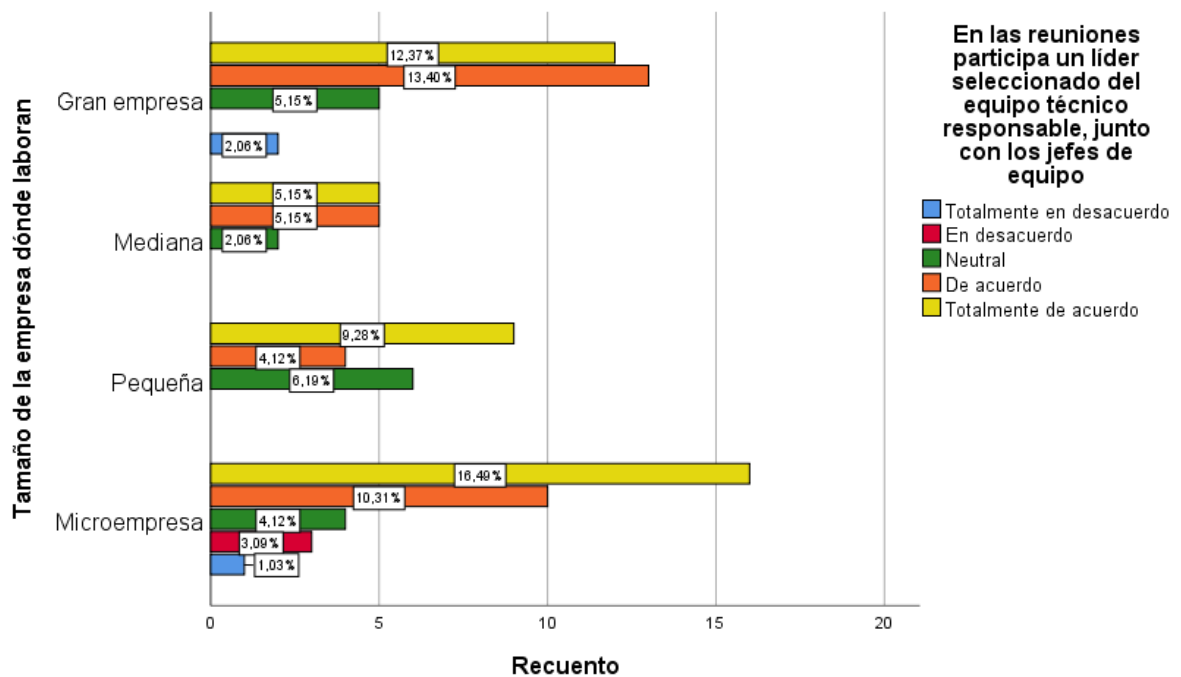
Nota. Elaboración propia.

Como se muestra en la figura 31, los resultados evidencian que, independientemente del tamaño de la empresa, existe una percepción generalizada de que los altos directivos abordan en las reuniones la importancia de la calidad en los procesos constructivos. Esta tendencia es particularmente notoria en las grandes empresas y microempresas, donde se registran los mayores porcentajes de respuestas en los niveles de acuerdo y totalmente de acuerdo. Sin embargo, también

se observan proporciones de desacuerdo dentro de estos mismos grupos, lo cual indica que la implementación y comunicación de este enfoque no es uniforme en todas las organizaciones, incluso dentro de un mismo segmento empresarial.

Figura 32

Importancia de las reuniones entre el responsable y jefes de equipos



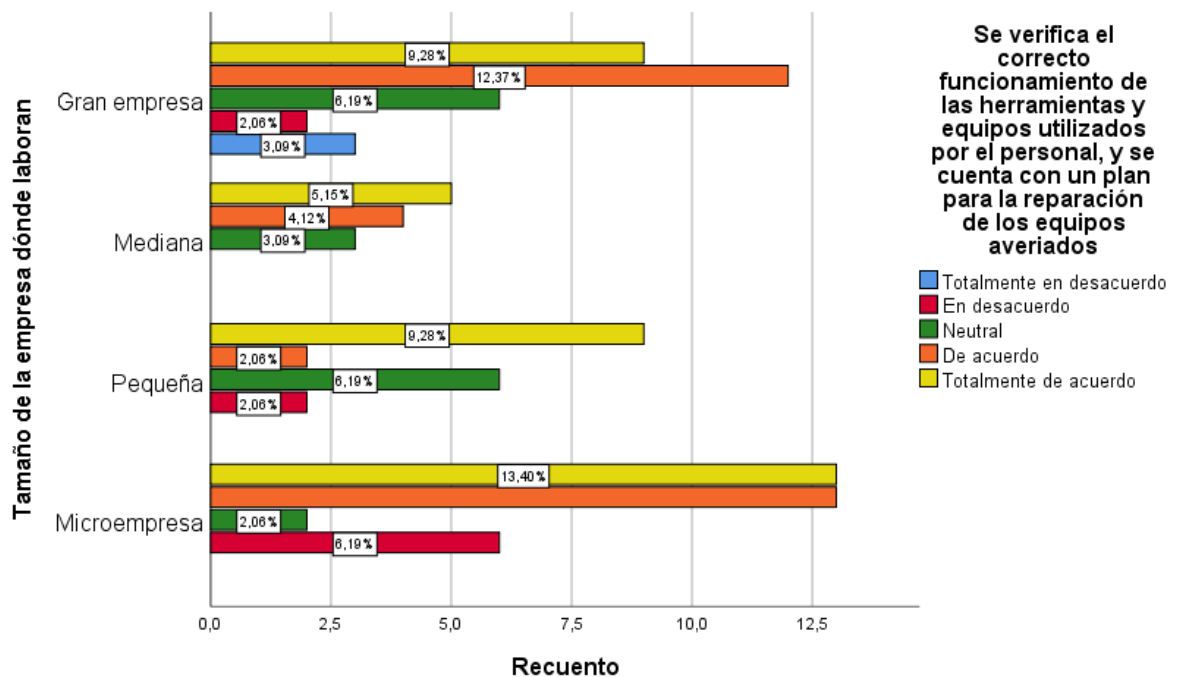
Nota. Elaboración propia.

Como se muestra en la figura 32, los resultados evidencian que, independientemente del tamaño de la empresa, existe una percepción generalizada de que se realizan reuniones entre los responsables técnicos y los jefes de equipo. Esta práctica se refleja con mayor claridad en las grandes empresas y microempresas, donde se concentran los porcentajes más significativos de acuerdo. No obstante, en el caso de las microempresas también se identifican porcentajes

significativos de desacuerdo, lo cual indica que la implementación de esta práctica no es uniforme en todas las organizaciones, incluso dentro del mismo segmento empresarial.

Figura 33

Mantenimiento y operación de los equipos



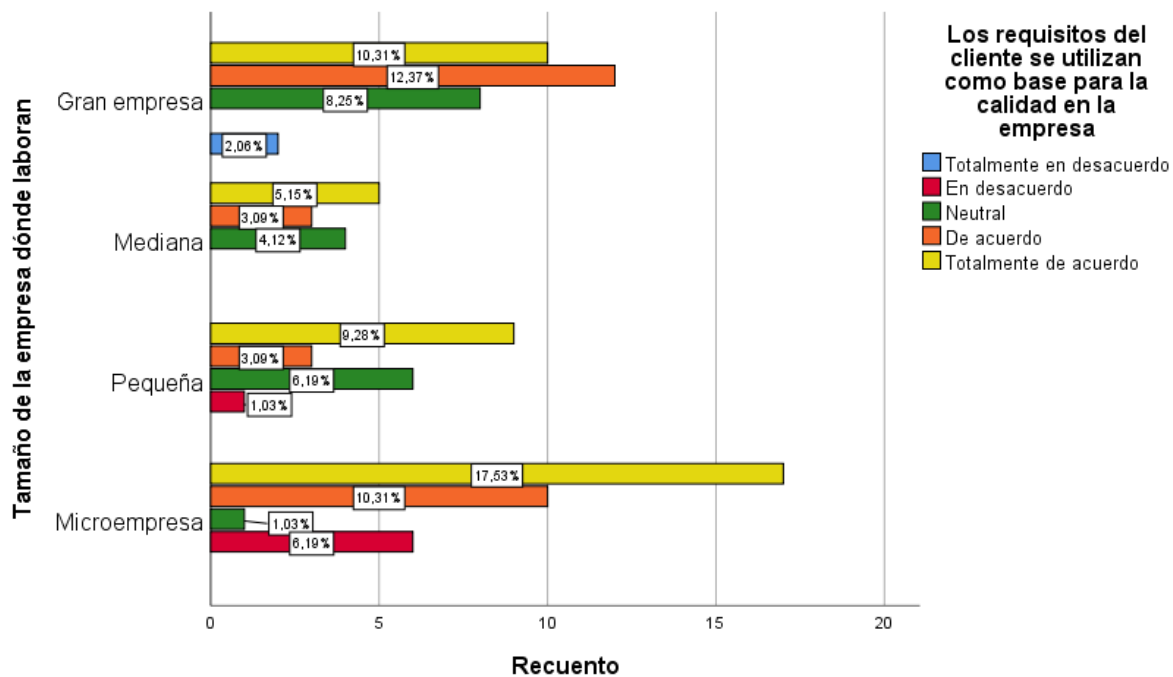
Nota. Elaboración propia.

Como se muestra en la figura 3, se observa una tendencia general positiva en todos los tamaños de empresa, con una mayoría de encuestados que manifiestan estar de acuerdo o totalmente de acuerdo con la afirmación evaluada. Las microempresas presentan el mayor porcentaje acumulado de opiniones favorables, lo que indica una percepción sólida respecto a la gestión del mantenimiento y operación de los equipos en este segmento. Asimismo, las grandes, pequeñas y microempresas, reflejan una percepción mayoritariamente positiva, aunque también se

identifican respuestas en niveles de desacuerdo. Esta dispersión evidencia que la implementación de estas prácticas no es completamente uniforme, incluso en empresas del mismo grupo, lo que podría deberse a diferencias en recursos, políticas internas o niveles de compromiso general.

Figura 34

Requisitos de clientes como base fundamental para gestión de calidad



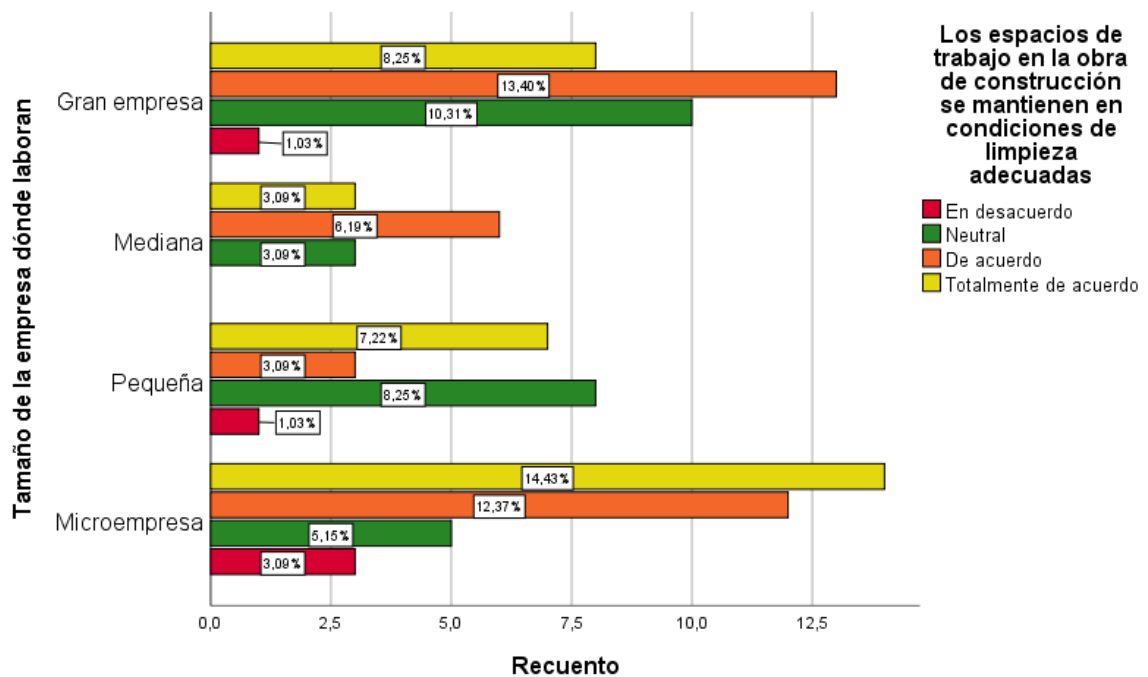
Nota. Elaboración propia.

Como se muestra en la figura 34, los resultados reflejan una tendencia general positiva en la mayoría de los tamaños de empresa respecto al uso de los requisitos del cliente como base fundamental para la gestión de calidad. Este reconocimiento es más evidente en las microempresas y grandes empresas, donde se concentran los mayores porcentajes de respuestas en niveles de acuerdo. En contraste, las medianas y pequeñas empresas presentan una percepción más diversa,

evidenciada por mayores niveles de neutralidad y desacuerdo. Esta variabilidad indica que el enfoque hacia la orientación al cliente no está completamente consolidado en todas las organizaciones, lo que podría limitar la efectividad de sus sistemas de gestión de calidad.

Figura 35

Lugares de trabajo ordenados y organizados adecuadamente



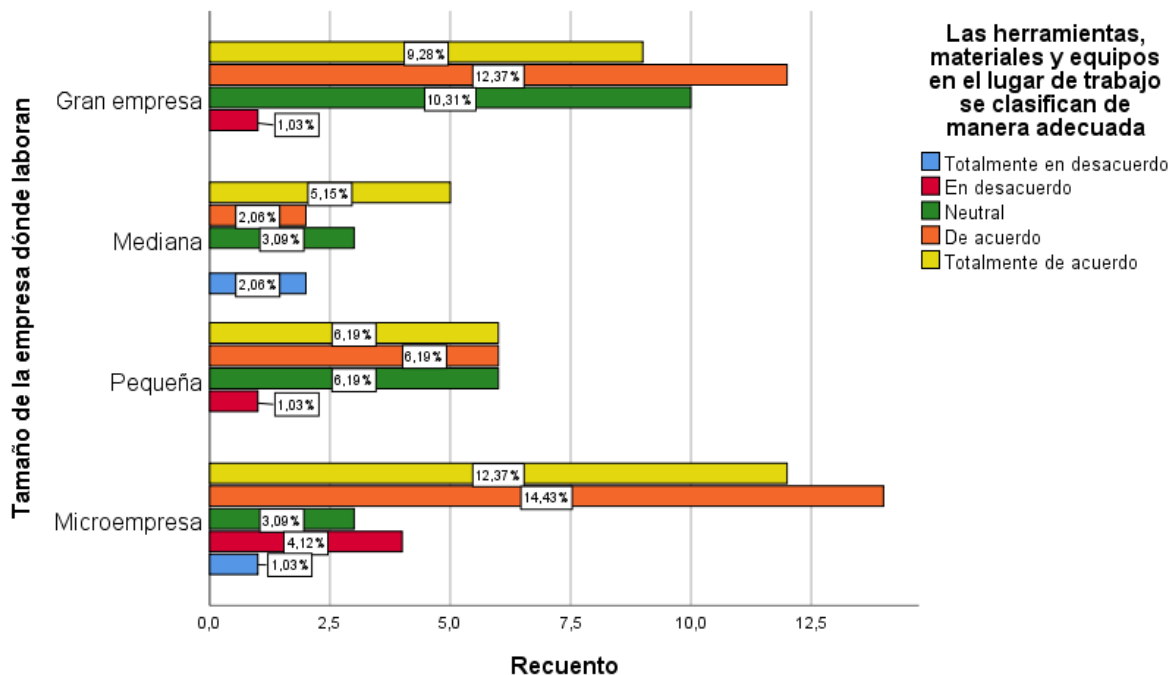
Nota. Elaboración propia.

Como se observa en la figura 35, los resultados reflejan una tendencia general positiva en la mayoría de los tamaños de empresa. El análisis evidencia que tanto las microempresas como las grandes empresas son las que presentan una mayor proporción de percepciones favorables respecto al mantenimiento de lugares de trabajo ordenados y organizados adecuadamente. En contraste, las

pequeñas y medianas empresas muestran una distribución de respuestas más diversa, con niveles representativos de neutralidad y desacuerdo. Esta variabilidad indica una implementación menos homogénea de prácticas relacionadas con el orden y la organización, lo que podría estar asociado a diferencias en cultura organizacional, recursos disponibles o nivel de compromiso interno.

Figura 36

Lugares de trabajo ordenados y organizados adecuadamente (2)



Nota. Elaboración propia.

Como se muestra en la figura 36, los resultados evidencian una tendencia general positiva respecto al mantenimiento de lugares de trabajo ordenados y organizados en la mayoría de los tamaños de empresa. Las microempresas y grandes empresas destacan con los mayores porcentajes



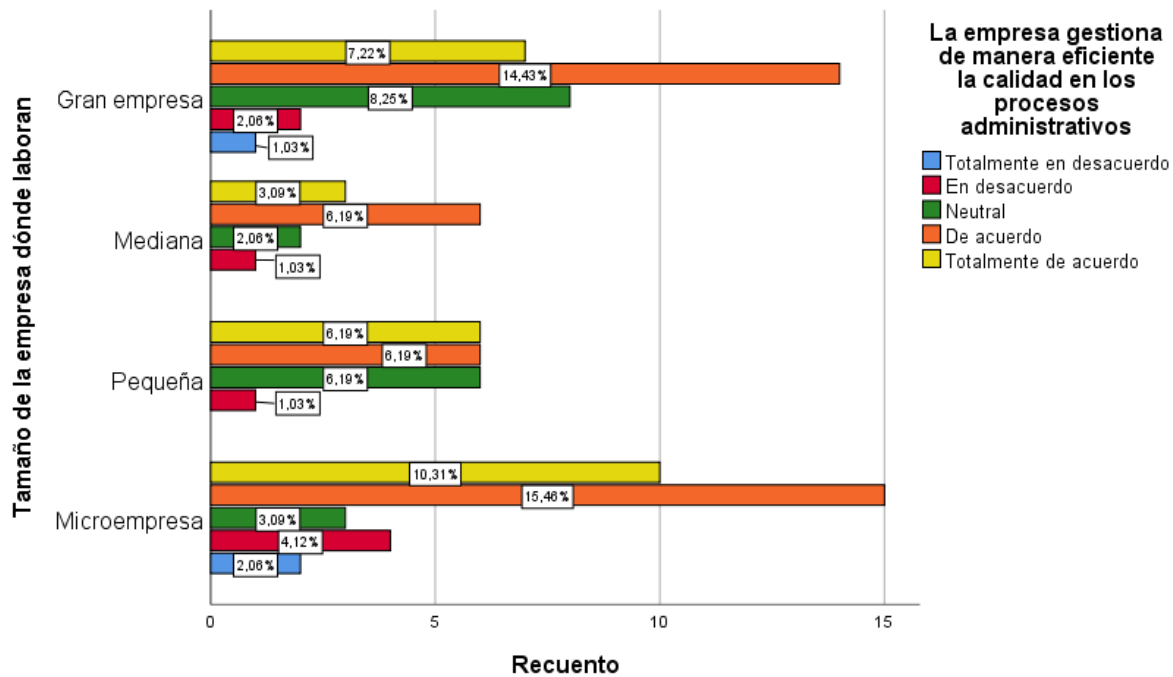
de respuestas favorables, los que indica una mayor implementación de prácticas vinculadas al orden y la organización. En cambio, las medianas empresas presentan una percepción diferente más diversa, con ciertos niveles representativos de neutralidad y desacuerdo, lo que podría evidenciar una aplicación menos sistemática de estas prácticas. Por su parte, las pequeñas empresas muestran un patrón más equilibrado entre opiniones entre los encuestados, reflejando posibles variaciones de sus procesos internos.

Variable: ***“la empresa gestiona de manera eficiente la calidad en los procesos administrativos”***

En este apartado se efectuó un análisis comparativo en función de la variable **“tamaño de la empresa”**, con el propósito de evaluar cómo influye esta característica en la gestión de la calidad en los procesos administrativos de las empresas constructoras. Adicional ente, se consideraron las variables independientes identificadas en el modelo de regresión lineal múltiple, a fin de enriquecer el análisis. Este estudio se basó en los resultados obtenidos mediante las tablas de contingencia, tomando variable de referencia la afirmación **“la empresa gestiona de manera eficiente la calidad en los procesos administrativos”**.

Figura 37

Análisis de la calidad en procesos administrativos por tamaño de la empresa



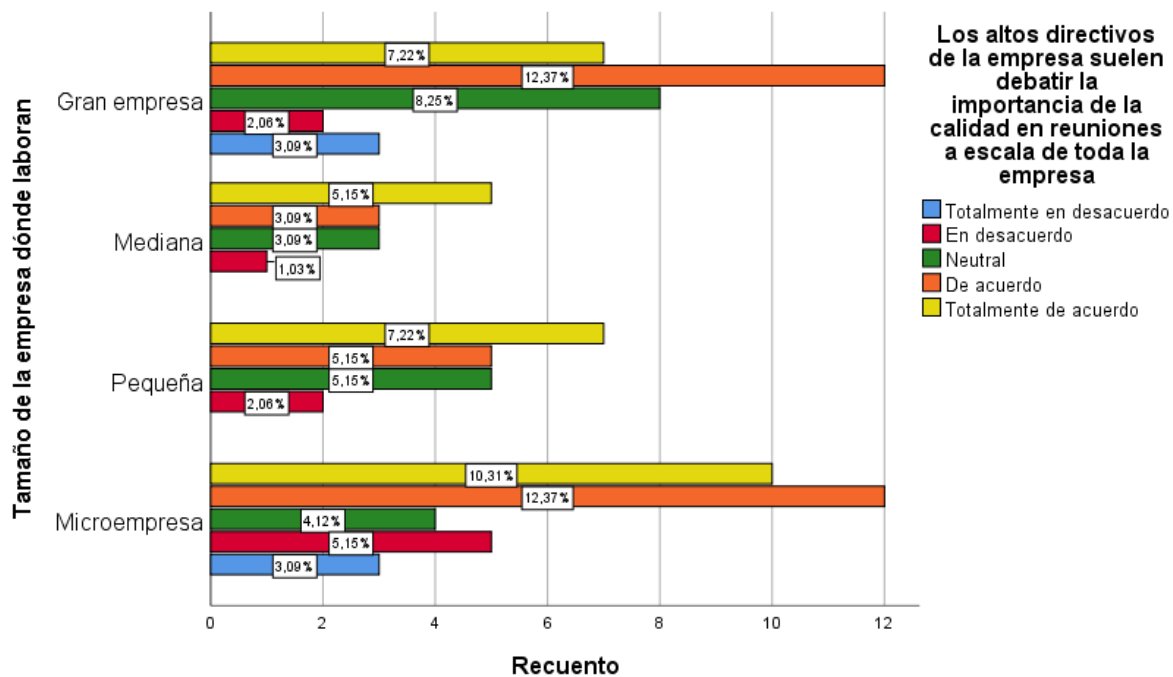
Nota. Elaboración propia.

Como se muestra en la figura 37, los resultados evidencian que en las microempresas concentran el mayor porcentaje de opiniones favorables, con una mayoría de encuestados que manifestaron estar de acuerdo o totalmente de acuerdo con la afirmación, lo cual refleja una percepción consolidada sobre la eficiencia en la gestión de la calidad en los procesos administrativos. En las grandes empresas también se observa una tendencia positiva, aunque con la mayor dispersión en las respuestas lo cual podría estar influenciado por diferencias internas en cuanto a recursos, estructura organizacional o procesos. Esta variedad podría estar influenciada por limitaciones en recursos, estructura o procesos de las empresas. Por su parte, las pequeñas y medianas empresas presentan una distribución más equilibrada entre opiniones favorables y

desfavorables. En resumen, los resultados permiten inferir que, en términos generales los encuestados perciben que existe una gestión eficiente la calidad en los procesos administrativos, especialmente en las organizaciones de menor tamaño.

Figura 38

Importancia de la calidad en reuniones de empresa (2)



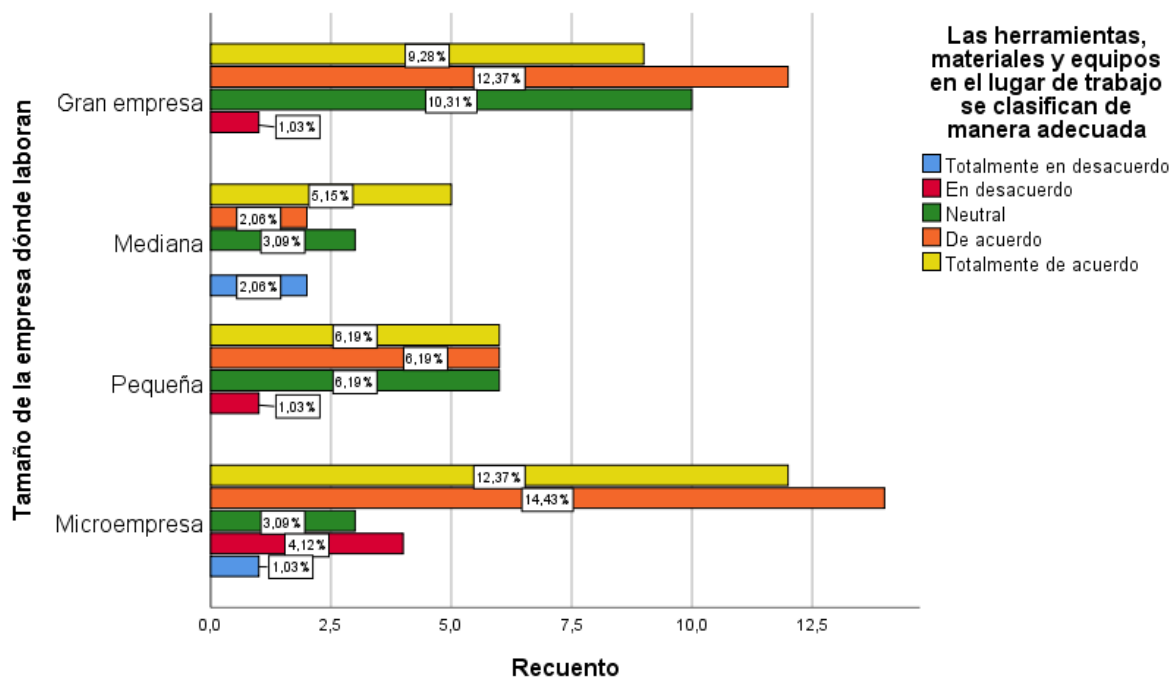
Nota. Elaboración propia.

Como se muestra en la figura 38, los resultados indican que, independientemente del tamaño de empresa, los altos directivos abordan la importancia de la calidad en los procesos administrativos durante sus reuniones. Esta percepción es especialmente destacada en las grandes empresas y microempresas, donde se concentran los mayores porcentajes de respuestas en los

niveles de acuerdo. Sin embargo, también se identifican proporciones significativas de opiniones en desacuerdo dentro de estos mismos grupos, lo cual indica una implementación y comunicación no homogénea de este enfoque. Esto evidencia que, aun dentro de un mismo segmento empresarial, pueden existir diferencias marcadas en el grado de compromiso y liderazgo ejercido por la alta dirección en relación con la gestión de la calidad.

Figura 39

Lugares de trabajo ordenados y organizados adecuadamente (3)



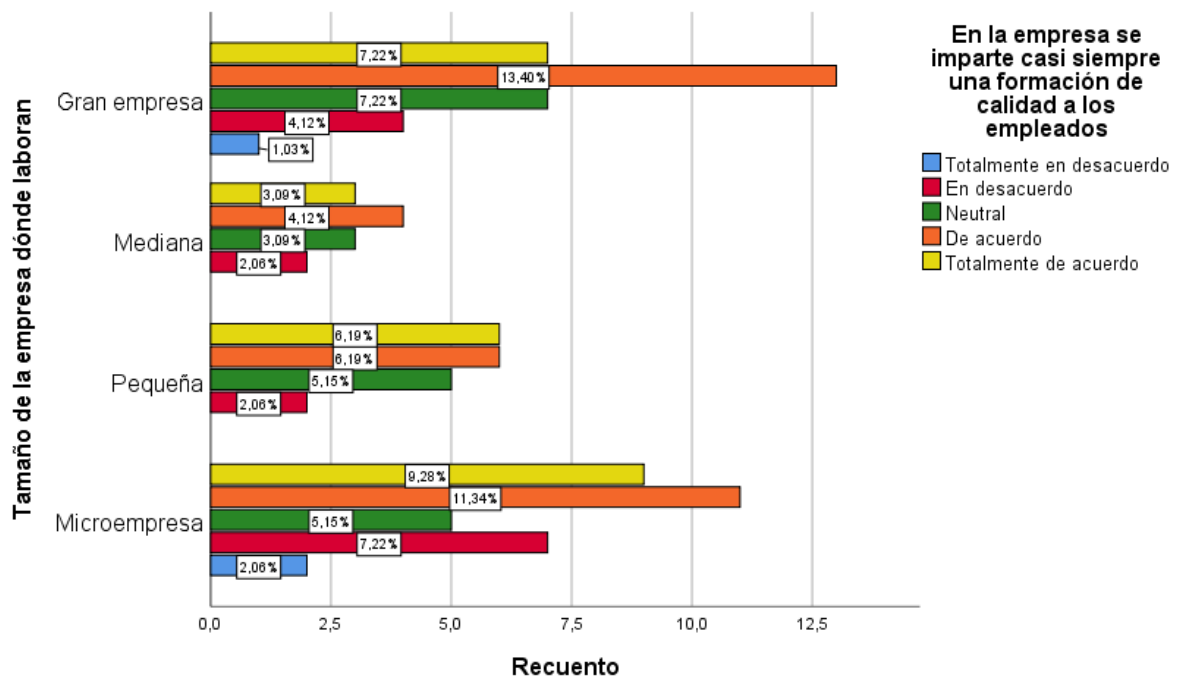
Nota. Elaboración propia.

Como se muestra en la figura 39, los resultados evidencian una tendencia general positiva respecto a la percepción del orden y la organización en los lugares de trabajo en la mayoría de los tamaños de empresa. En particular, las microempresas y grandes empresas destacan por registrar

los porcentajes más altos de acuerdo, lo que indica una implementación más consciente de prácticas orientadas a mantener entornos laborales estructurados. Por otro lado, las medianas empresas presentan una distribución de opiniones más diversa, con niveles representativos de neutralidad y desacuerdo, lo cual podría reflejar inconsistencias en la aplicación de estas prácticas. Finalmente, las pequeñas empresas muestran una tendencia equilibrada entre percepciones favorables y menos favorables, lo que indica un nivel de implementación intermedio.

Figura 40

Formación continua en calidad



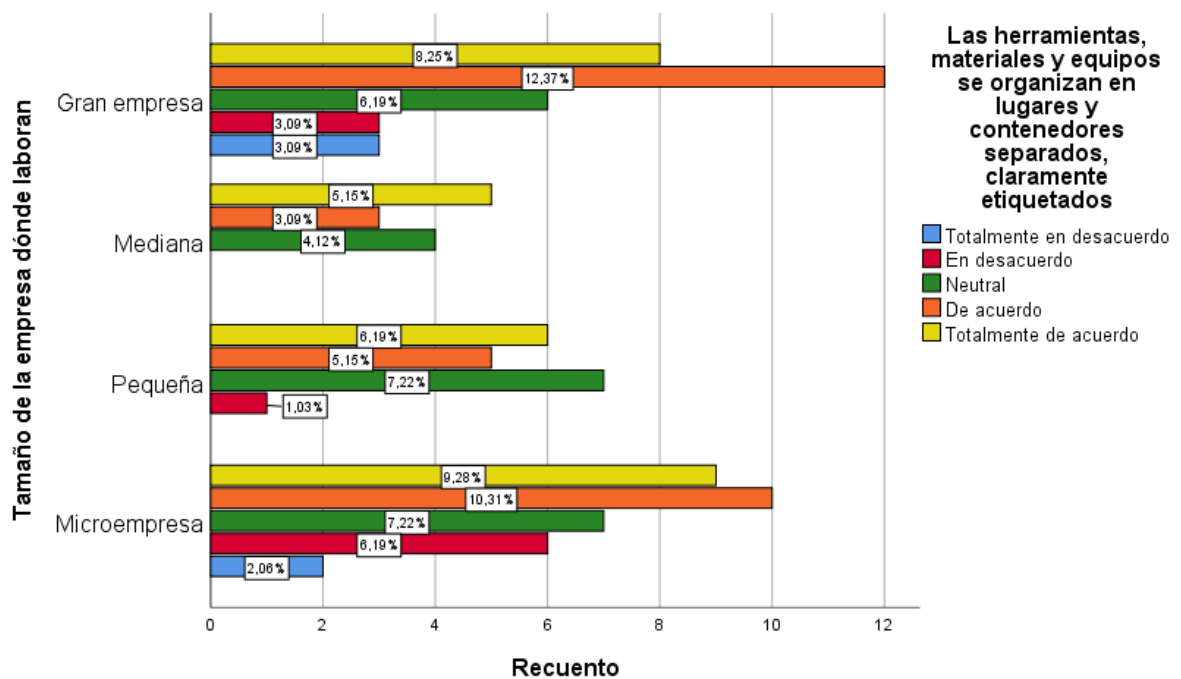
Nota. Elaboración propia.

Como se observa en la figura 40, los resultados indican que la percepción sobre la formación en calidad dirigida a los empleados varía en función del tamaño de la empresa. En las

grandes empresas se identifica una tendencia predominante positiva, ya que la mayoría de los encuestados manifiestan estar de acuerdo en que se imparte este tipo de formación de manera frecuente. No obstante, también se registran respuestas negativas, aunque en menor proporción. En el caso de microempresas, si bien una parte considerable coincide en que se brinda formación en calidad, se observa un porcentaje significativo de desacuerdo, lo que se evidencia opiniones divididas. Por su parte, las pequeñas y medianas empresas presentan respuestas más equilibradas, con porcentajes similares en las categorías positivas, neutras y negativas, Esto evidencia que la implementación de programas de formación en calidad no se encuentra consolidada de manera uniforme en estas organizaciones.

Figura 41

Lugares de trabajo ordenados y organizados adecuadamente (4)

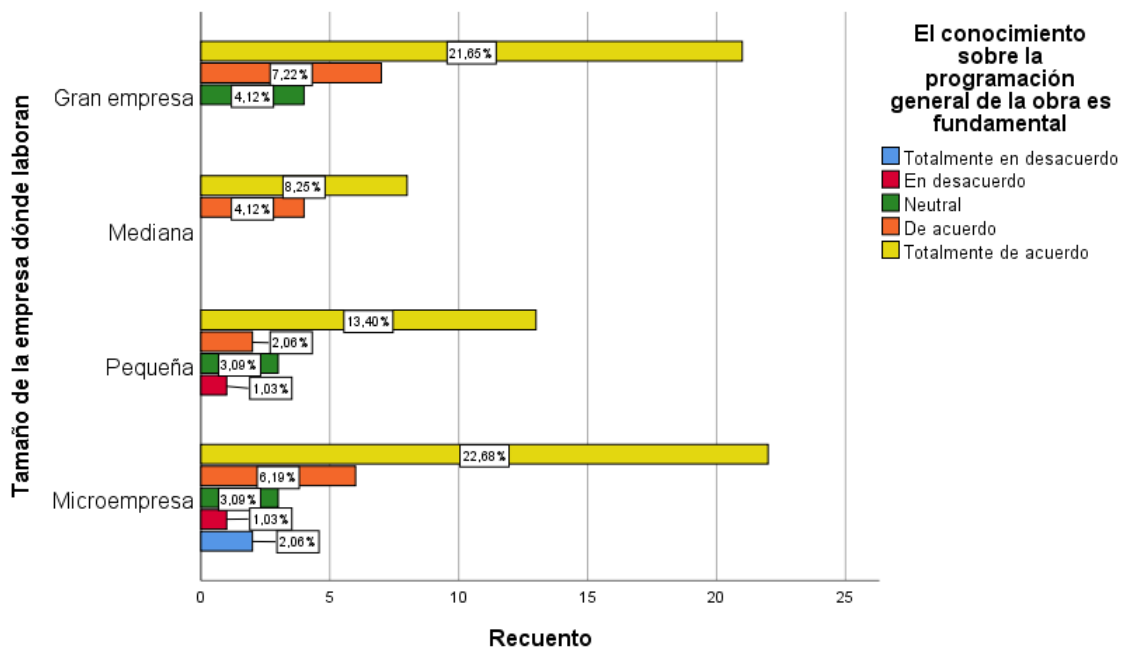


Nota. Elaboración propia.

Como se observa en la figura 41, los resultados reflejan una tendencia general positiva en la todos los tamaños de empresa, predominando las respuestas en la categoría de acuerdo. En las grandes empresas, los encuestados manifiestan un alto grado de conformidad con esta práctica, lo que evidencia un grado más avanzado en la implementación de sistemas de orden y control en obra. Las microempresas también registran un número considerable de opiniones favorables; sin embargo, se destacan niveles más altos de desacuerdo en comparación con otros grupos, lo que indica una percepción más dispersa. En el caso de las medianas y pequeñas empresas, si bien se identifican respuestas positivas, también se presenta una porción relevante de respuestas neutras, lo cual podría estar vinculado a una implementación parcial o no sistematizada de estas prácticas organizativas.

Figura 42

Conocimiento sobre la programación de obra

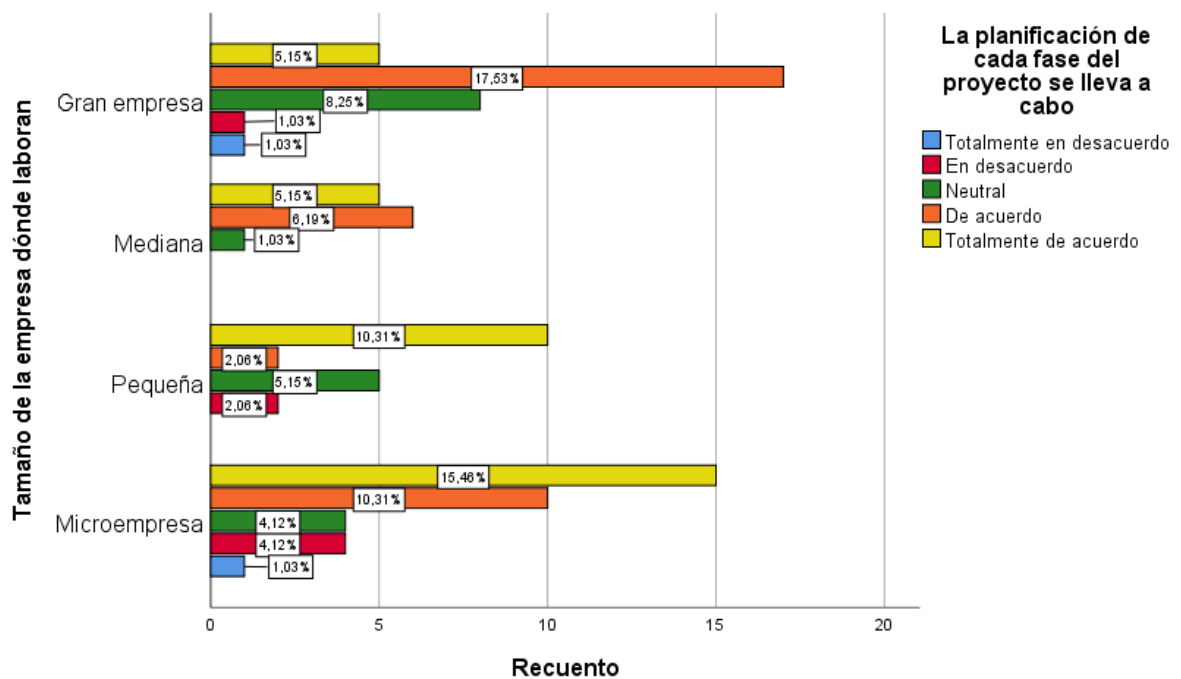


Nota. Elaboración propia.

Como se observa en la figura 42, los resultados evidencian una tendencia general positiva en todos los tamaños de empresa respecto a la importancia del conocimiento general de la programación de obra. Las grandes empresas y microempresas destacan con los porcentajes más altos de acuerdo, lo que indica una mayor concentración sobre la relevancia de esta práctica para garantizar una planificación eficiente del proyecto. No obstante, en las pequeñas y microempresas también se identifica respuestas en desacuerdo, aunque en menor proporción, lo cual podría estar asociado a limitaciones en recursos técnicos o a una gestión menos estructurada de los procesos de planificación.

Figura 43

Cumplimiento de la planificación

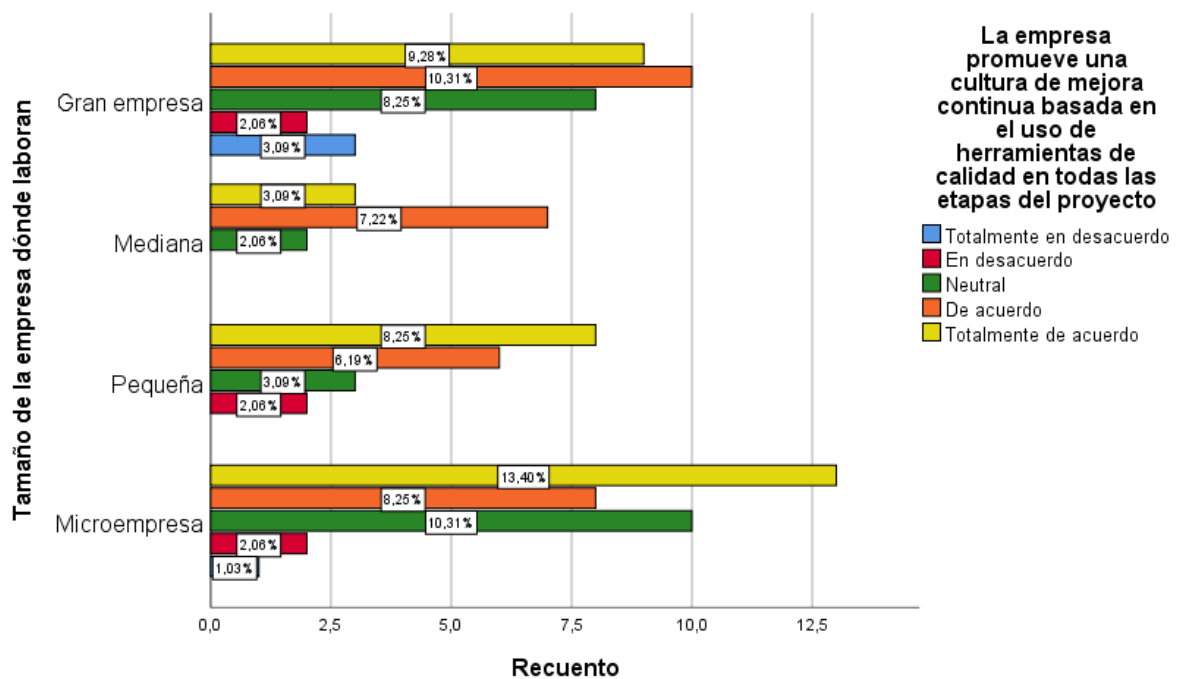


Nota. Elaboración propia.

Como se observa en la figura 43, los resultados reflejan una valoración general positiva en todos los tamaños de empresa respecto al cumplimiento de la planificación en cada fase del proyecto. Este conceso es especialmente marcado en las grandes y microempresas, donde predominan las respuestas favorables. Sin embargo, en estas últimas se evidencia una mayor dispersión en las opiniones, lo que podría deberse a variaciones en la formalización de sus procesos de gestión. En el caso de las empresas de menor tamaño, la percepción es más heterogénea, posiblemente vinculada a la ausencia de procedimientos sistematizados o al uso limitado de herramientas de planificación.

Figura 44

Cultura de mejora continua con herramientas de calidad



Nota. Elaboración propia.



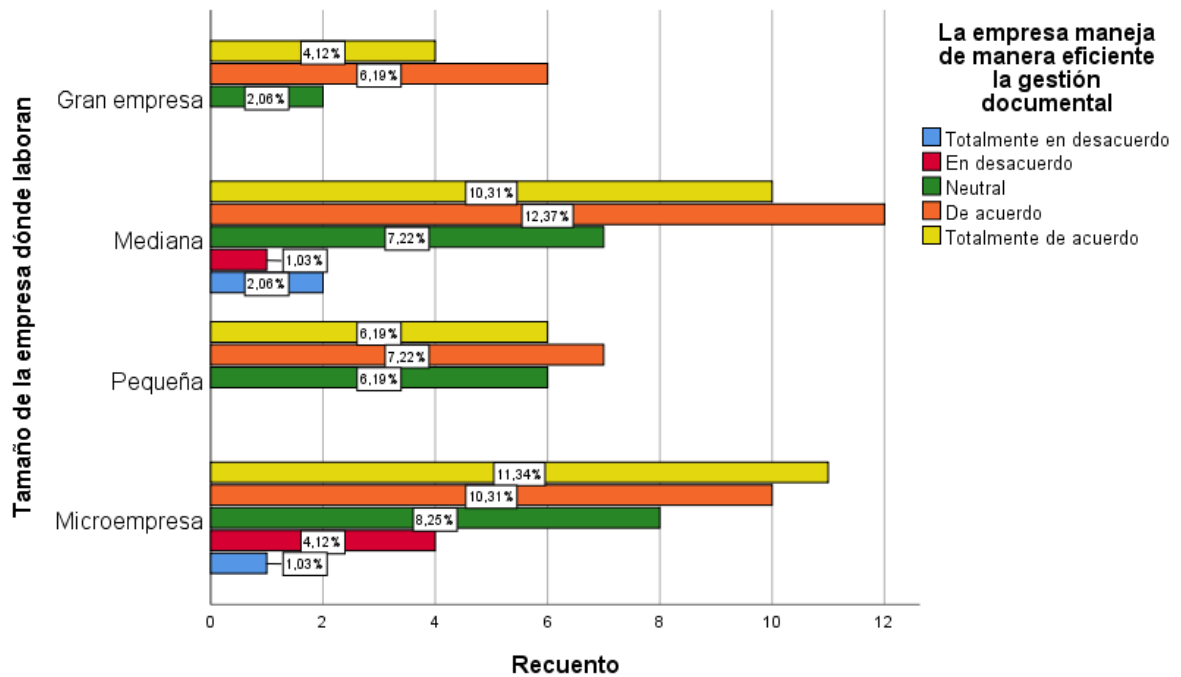
Como se observa en la figura 44, los resultados reflejan una tendencia general positiva en todos los tamaños de empresa respecto a la promoción de una cultura de mejora continua. Esta percepción es más marcada en las grandes empresas y microempresas, donde la mayoría de los encuestados manifestó estar de acuerdo con que sus organizaciones fomentan dicha cultura a lo largo de todas las etapas del proyecto. Sin embargo, también se identifica respuestas en desacuerdo, aunque en menor proporción tanto en grandes, pequeñas como en microempresas, lo que indica que, en algunos casos, existe un desconocimiento o una limitada aplicación de herramientas de calidad necesarias para sostener prácticas de mejora continua.

Variable: ***“la empresa maneja de manera eficiente la gestión documental”***

En este apartado se analizó un análisis comparativo en función del **“tamaño de la empresa”**, con el propósito de evaluar cómo influye esta característica en la aplicación de la calidad dentro de la gestión documental de las empresas constructoras. Adicionalmente, se incorporaron las variables identificadas en el modelo de regresión lineal múltiple. El análisis se basó en los resultados obtenidos en las tablas de contingencia, utilizando como variable de referencia la afirmación **“la empresa maneja de manera eficiente la gestión documental”**.

Figura 45

Análisis de la calidad en la gestión documental por tamaño de la empresa



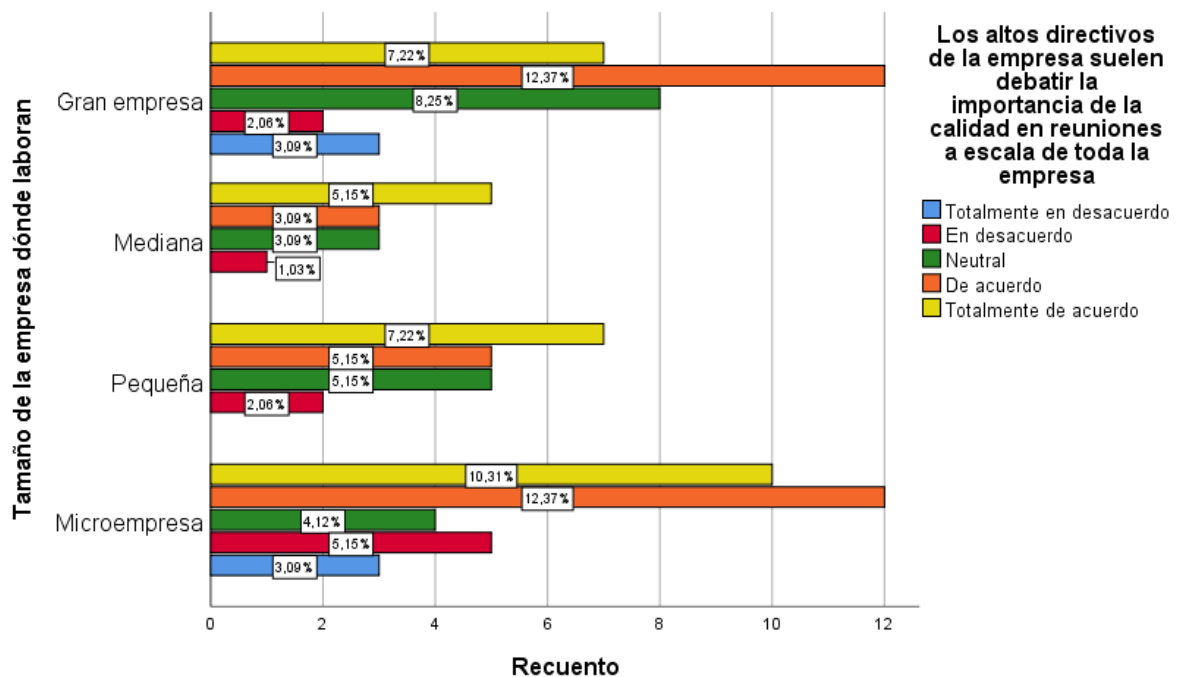
Nota. Elaboración propia.

Como se muestra en la figura 45, los resultados evidencian que las medianas empresas concentran el mayor porcentaje de opiniones favorables, ya que la mayoría de los encuestados manifestó estar de acuerdo o totalmente de acuerdo en la afirmación, lo cual refleja una percepción consolidada sobre la eficiencia en la gestión documental. En el caso de las microempresas, si bien también se observa una tendencia positiva, se destaca una mayor dispersión en las respuestas, lo que podría estar relacionado con limitaciones de recursos, estructura organizativa o procesos internos. Por su parte, las pequeñas y grandes empresas presentan distribuciones más equilibradas,

con niveles intermedios de acuerdo y desacuerdo, lo que indica una implementación menos homogénea de prácticas eficientes en la gestión documental.

Figura 46

Importancia de la calidad en reuniones de empresa (3)



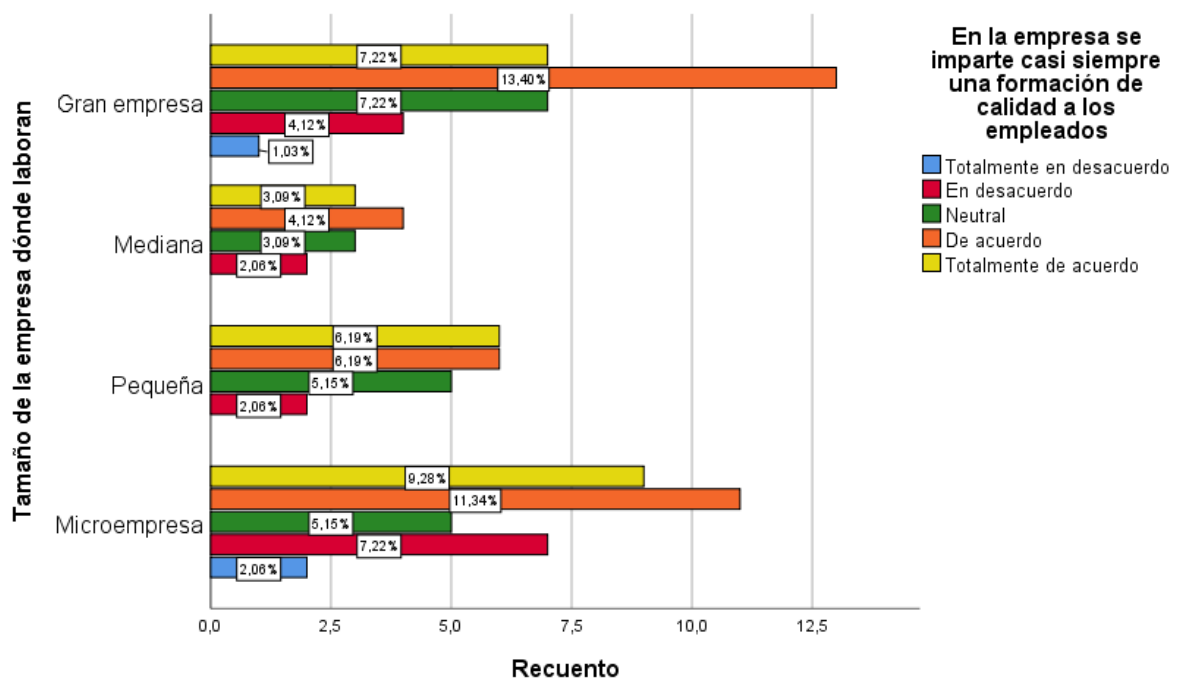
Nota. Elaboración propia.

Como se muestra en la figura 46, los resultados revelan que, en todos los tamaños de la empresa, los altos directivos abordan en las reuniones la importancia de la calidad en los procesos constructivos. Esta percepción es especialmente destacada en las grandes empresas y microempresas, donde se registran los porcentajes más altos de respuestas en los niveles de acuerdo. Sin embargo, también se evidencian proporciones significativas de desacuerdo dentro de estos mismos grupos, lo cual indica que la implementación y comunicación de este enfoque no se

desarrolla de manera uniforme en todas las organizaciones, incluso cuando pertenecen a un mismo segmento empresarial.

Figura 47

Formación continua en calidad (2)



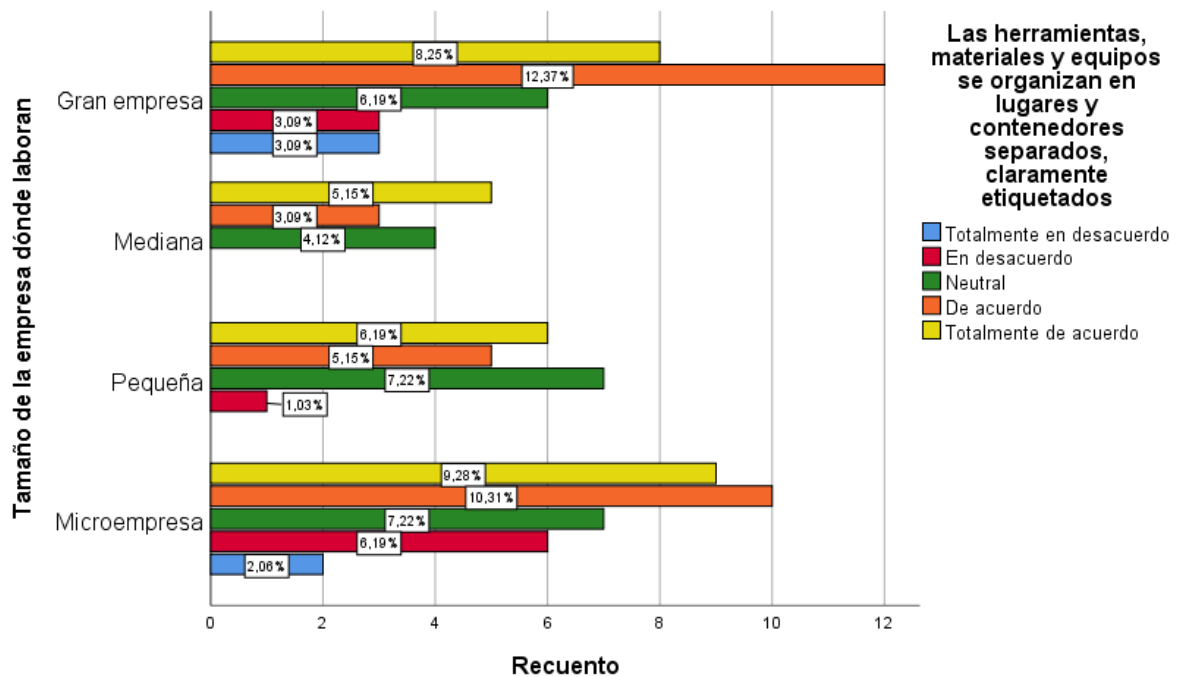
Nota. Elaboración propia.

En la figura 47, los resultados evidencian que la percepción sobre la formación en calidad dirigida a los empleados varía según el tamaño de la empresa. En las grandes empresas predominan una tendencia positiva, ya que la mayoría de los encuestados afirma estar de acuerdo con que esta formación se imparte con regularidad. Sin embargo, también se registran respuestas negativas, aunque en menor proporción. En el caso de microempresas, si bien una parte significativa coincide

en que se brinda una formación en calidad, se observa un porcentaje relevante de desacuerdo, lo cual refleja una división de opiniones. Por su parte, las pequeñas y medianas empresas presentan distribuciones más equilibradas, con porcentajes similares entre categorías positivas, neutras y negativas. Estos resultados evidencian que la implementación de programas de formación en calidad no está estandarizada y varía considerablemente entre los distintos tipos de empresas.

Figura 48

Lugares de trabajo ordenados y organizados adecuadamente (5)



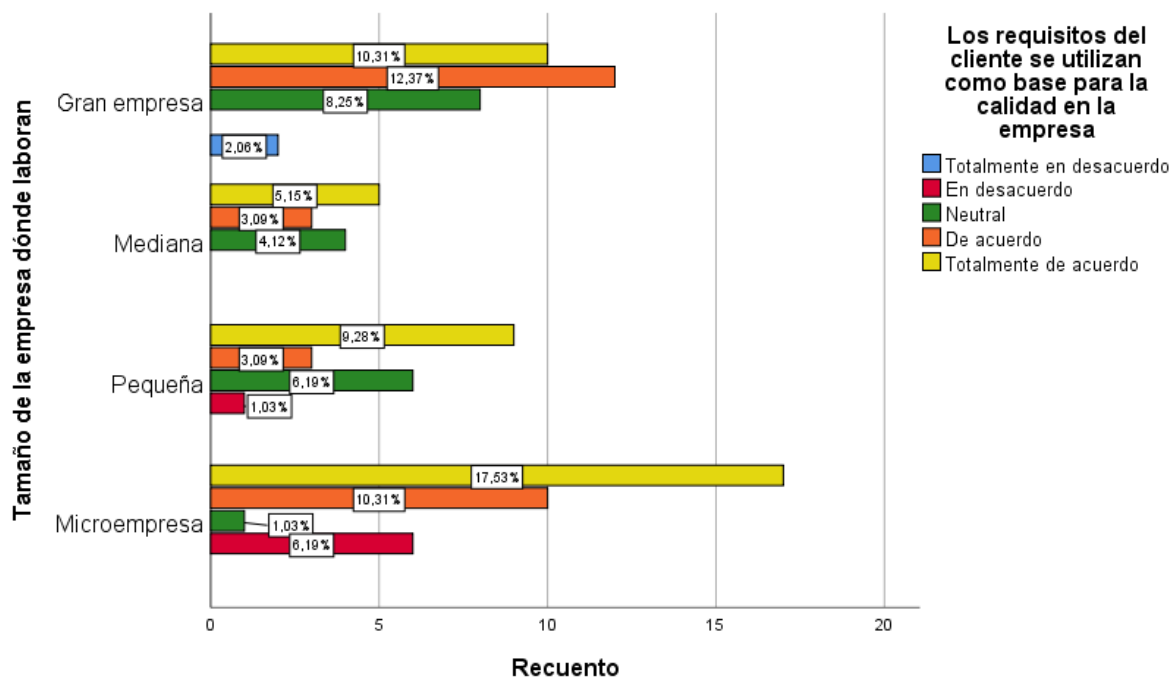
Nota. Elaboración propia.

Como se observa en la figura 48, los resultados muestran una tendencia general positiva en la todos los tamaños de empresa, con un predominio de respuestas en la categoría de acuerdo. En

las grandes empresas, los encuestados manifiestan un alto nivel de conformidad con esta práctica, lo que evidencia una implementación más consolidada de sistemas de orden y control en la obra. En las microempresas también se registran respuestas mayoritariamente favorables; sin embargo, se evidencian niveles más elevados de desacuerdo en comparación con otros grupos, lo que refleja una percepción más dispersa. En cuanto a las medianas y pequeñas empresas, si bien se identifican opiniones positivas, también se presentan porcentajes relevantes de respuestas neutras, lo que podría indicar una aplicación parcial de estas prácticas organizativas.

Figura 49

Requisitos de clientes como base fundamental para gestión de calidad (2)

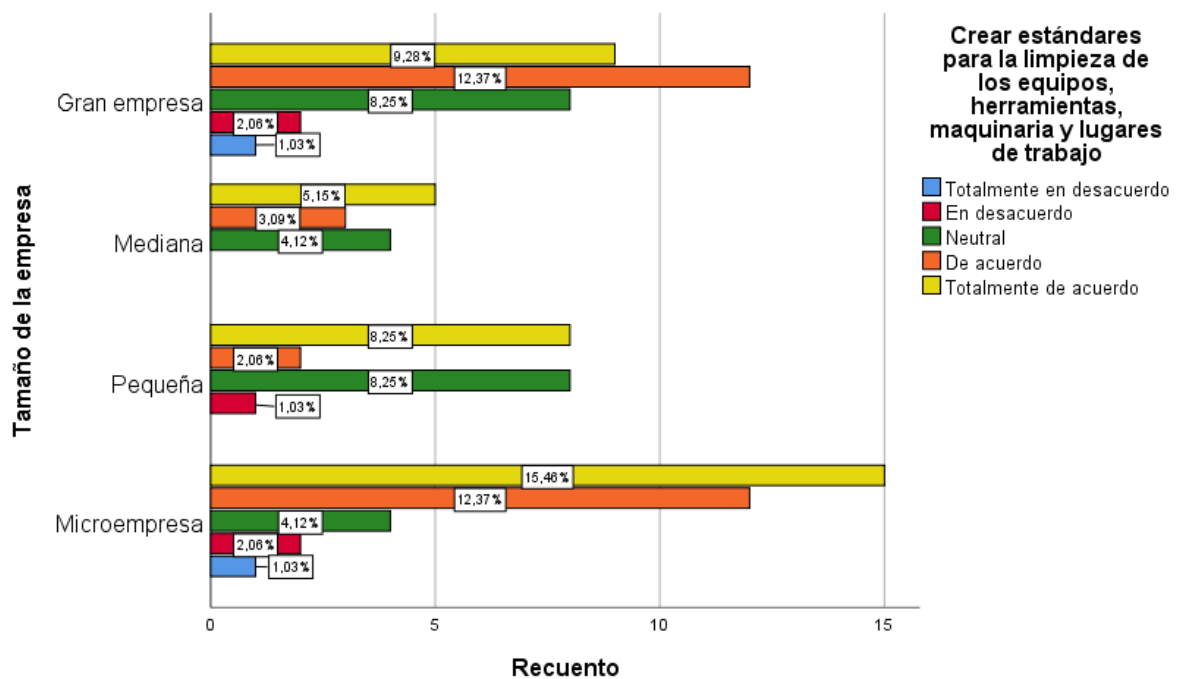


Nota. Elaboración propia.

Como se observa en la figura 49, los resultados evidencian una tendencia general positiva en la mayoría de los tamaños de empresa. En particular, las microempresas y grandes empresas destacan por reconocer con mayor claridad el uso de los requisitos del cliente como un pilar fundamental en la gestión de calidad. En contraste, las medianas y pequeñas empresas muestran una percepción más diversa, reflejada en una mayor proporción de respuestas neutras y en desacuerdo, lo que indica una menor integración de este enfoque en sus prácticas de gestión. Esta variabilidad puede estar asociada a diferencias en el nivel de formalización de sus procesos o en la priorización de la satisfacción del cliente dentro de sus estrategias organizativas.

Figura 50

Sistemas de orden y control



Nota. Elaboración propia.

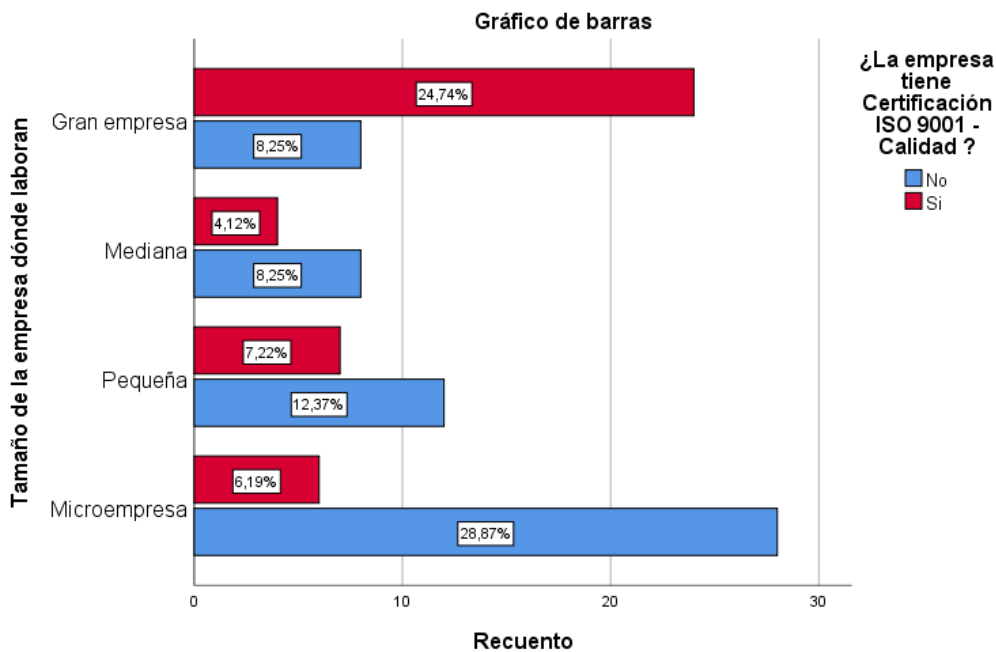


Como se observa en la figura 50, los resultados evidencian una tendencia general positiva en la todos los tamaños de empresa, con predominio de respuestas en la categoría de acuerdo. Los encuestados de grandes y microempresas muestran un mayor grado de conformidad con esta práctica, lo que evidencia un nivel más avanzado en la implementación de sistemas de sistemas de orden y control en obra. Las medianas y pequeñas empresas también registran respuestas positivas, aunque en estas últimas se evidencian una mayor dispersión, incluyendo niveles relevantes de neutralidad y desacuerdo. Esta diversidad de percepciones podría estar relacionada con una implementación parcial o no sistematizada de prácticas de organizativas en estas organizaciones.

Adicionalmente, se realizó un análisis complementario de gran relevancia para esta investigación, que consistió en comparar la variable referente a la certificación ISO 9001 con el tamaño de la empresa, y con las afirmaciones 40, 41 y 42 del instrumento aplicado. Estas afirmaciones evalúan la percepción sobre la eficiencia en la gestión de la calidad en tres ámbitos fundamentales: procesos constructivos, procesos administrativos y gestión documental. Este cruce de variables permite identificar si la presencia de certificación ISO influye en la percepción de una gestión de calidad efectiva, considerando también la estructura organizacional de las empresas.

Figura 51

Porcentajes de distribución de empresas según su tamaño y la tendencia de la certificación ISO 9001 en calidad

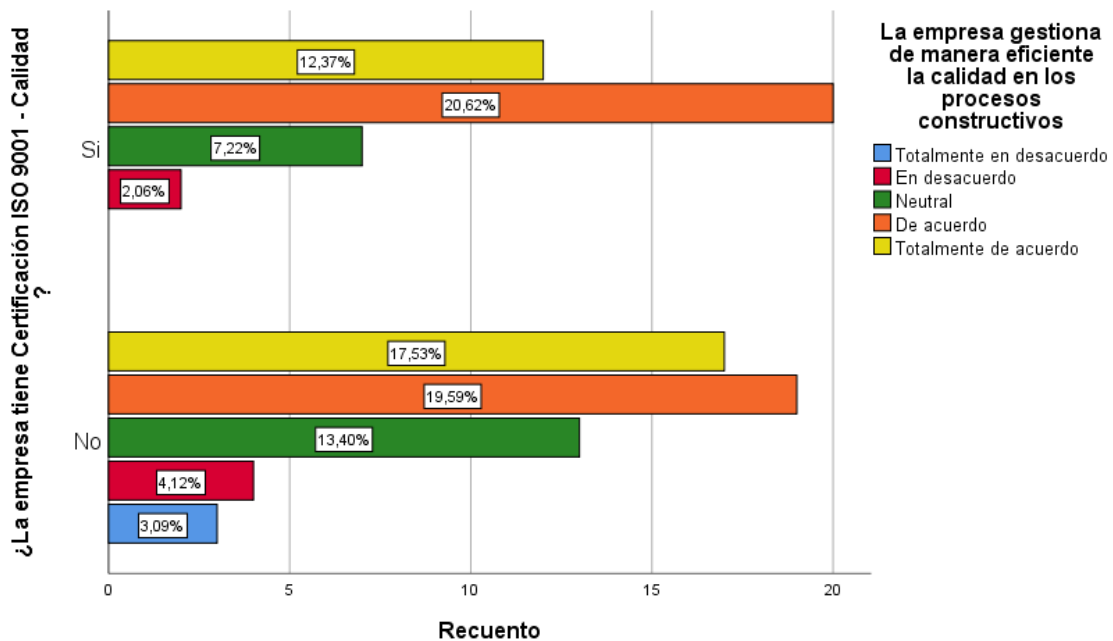


Nota. Elaboración propia.

En la figura 51 se observa que las grandes empresas son las que presentan el mayor porcentaje de certificación, lo cual es consistente con las exigencias de estándares internacionales en este tipo de organizaciones. Sin embargo, se evidencia un porcentaje relevante de grandes empresas que no cuentan con dicha certificación. Por otro lado, en las microempresas, el panorama es distinto, los encuestados afirmaron que su empresa no dispone de la certificación, solo un porcentaje minoritario indicó que, si la posee, lo que evidencia una menor implementación de sistemas de calidad en estas organizaciones. En cuanto a las pequeñas y medianas empresas, los porcentajes son más equilibrados.

Figura 52

Porcentajes de relación entre la certificación ISO 9001 y gestión de calidad en procesos constructivos

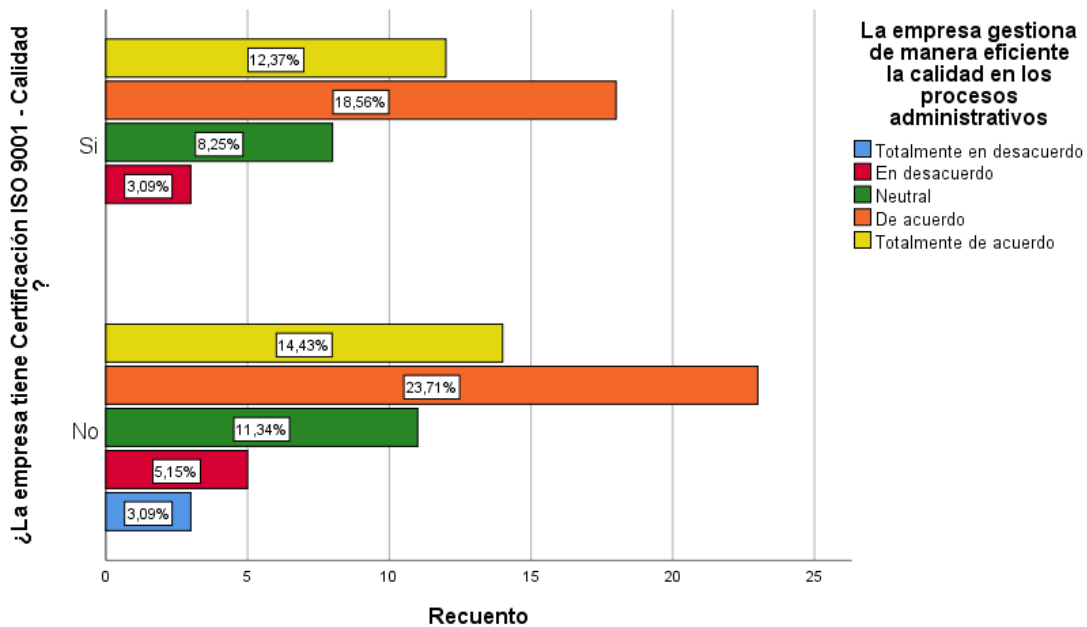


Nota. Elaboración propia.

Como se observa en la figura 52, entre los encuestados que indicaron que su empresa si cuenta con certificación ISO 9001, predomina una opinión positiva en estar de acuerdo con la afirmación, lo que representa un alto nivel de reconocimiento a la eficiencia de la gestión de la calidad en sus procesos constructivos. Solamente un bajo porcentaje expresó estar en desacuerdo. Por otro lado, entre quienes indicaron que sus empresas no cuentan con certificación ISO 9001, también se evidencia un nivel alto de acuerdo, pero se evidencia opiniones más dispersas. Este grupo muestra una mayor variabilidad en las percepciones respecto a la eficiencia en la gestión de la calidad, posiblemente asociada a la ausencia de un sistema formalizado como lo es la ISO 9001.

Figura 53

Porcentajes de relación entre la certificación ISO 9001 y gestión de calidad en procesos administrativos

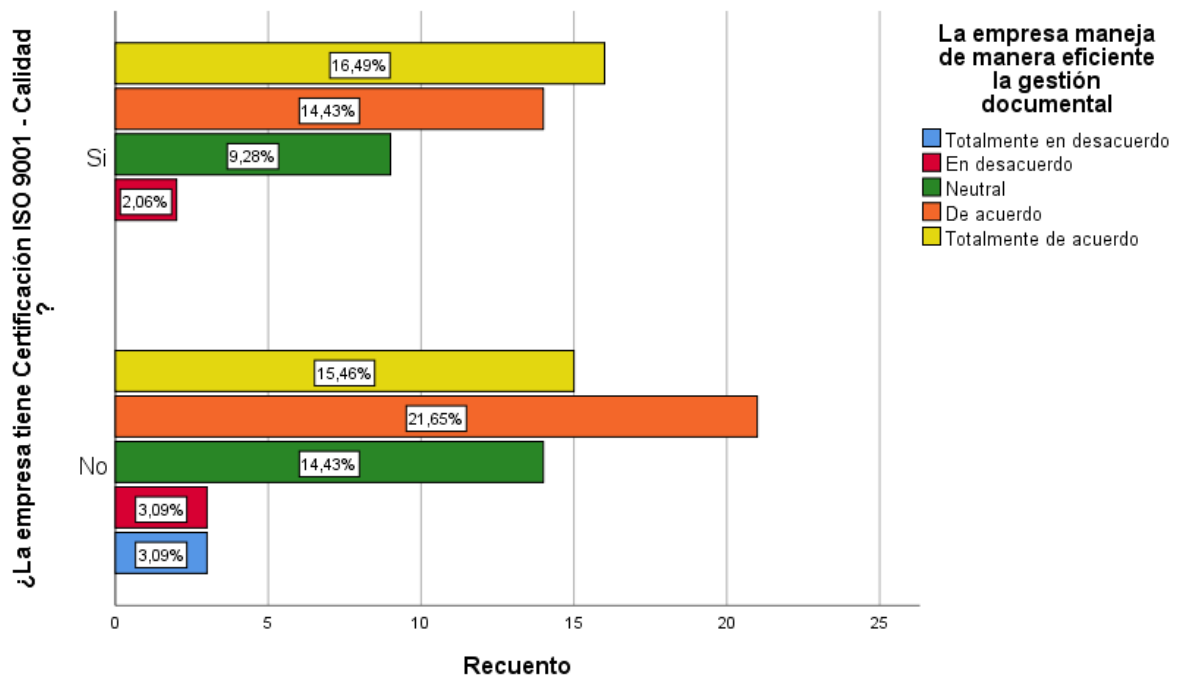


Nota. Elaboración propia.

Las empresas con certificación ISO 9001, se observa en la figura 53 que la mayoría de encuestados tiene una percepción positiva de acuerdo con la afirmación; sin embargo, se evidencia una ligera dispersión en desacuerdo. Por otro lado, en las empresas sin certificación ISO 9001, la mayoría de los encuestados manifestó estar de acuerdo, mostrando en conjunto una percepción incluso más favorable que las empresas certificadas. Sin embargo, este grupo presenta una mayor variabilidad de respuestas a nivel de desacuerdo, lo que puede reflejar diferencias en la aplicación práctica de la calidad administrativa entre empresas no certificadas.

Figura 54

Porcentajes de relación entre la certificación ISO 9001 y gestión de calidad en procesos administrativos



Nota. Elaboración propia.

En las empresas con certificación ISO 9001, se observa en la figura 54 que la mayoría de encuestados tiene una percepción positiva de acuerdo con la eficiencia de la gestión documental; sin embargo, se evidencia un pequeño porcentaje en desacuerdo. Por otro lado, en las empresas sin certificación ISO 9001, la mayoría de los encuestados manifestó estar de acuerdo, mostrando en conjunto una percepción incluso más favorable que las empresas certificadas. Sin embargo, este grupo presenta una mayor variabilidad de respuestas a nivel neutral y de desacuerdo, lo que puede reflejar diferencias en la aplicación práctica de la calidad en gestión documental entre empresas no certificadas.



CAPITULO 5. Síntesis, conclusiones, recomendaciones y líneas futuras de investigación

5.1 Síntesis

En la última década, el sector de la construcción ha continuado desempeñando una actividad dinamizadora de la economía del país, a pesar de los altibajos ocasionados por factores políticos y por la pandemia mundial de 2020 (año en que declararon emergencia sanitaria en el país). Durante ese periodo, la actividad constructiva se vio muy afectado debido a las restricciones sanitarias que impedían la concentración masiva de personas en un mismo espacio físico, lo que obligó a todas las empresas a suspender sus actividades temporalmente. Sin embargo, superada la emergencia sanitaria, el sector experimentó una reactivación progresiva, el gobierno impulsó diversos proyectos de infraestructura a nivel nacional, promoviendo la contratación pública de obras de edificaciones, carreteras, sistemas de saneamiento, estabilización de taludes, control de inundaciones, entre otras. Con estos antecedentes y considerando mi experiencia profesional en el ámbito de la construcción y a mis conocimientos adquiridos en el transcurso del máster, surgió el interés por analizar cómo las empresas constructoras están aplicando sistemas de calidad en sus proyectos, tanto en los procesos constructivos, administrativos y en la gestión documental.

En mi paso por distintas empresas constructoras, he observado que el tema de calidad suele abordarse de manera muy superficial, a pesar de estar sujeta al cumplimiento de las exigencias establecidas por la entidad contratante para la recepción de las obras.

En múltiples ocasiones, se ha evidenciado que en ciertas obras el uso de materiales de mala calidad ha generado la obligación de realizar correcciones, retrabajos, o incluso derrocamientos parciales o totales de algunos elementos, generando sobrecostos que deben ser asumidos por el



contratista, especialmente obras bajo contratación pública, lo que afecta directamente a la rentabilidad del proyecto y a la reputación de la empresa constructora.

Estos problemas suceden por la falta de conocimiento, aplicación e implementación de las herramientas de calidad, en los procesos constructivos. Su oportuna incorporación podría no solo optimizar la eficiencia operativa, sino también prevenir fallos que conllevan costos adicionales y comprometan la sostenibilidad técnica y económica del proyecto.

Para determinar los sistemas de calidad que se aplican en las empresas constructoras, se realizó una búsqueda bibliométrica de artículos científicos en bases de datos académicos. Como resultado, se evidenció la ausencia de investigaciones relacionadas con este tema en Ecuador, con lo que se puede apreciar un desconocimiento y una posible recurrencia a malas prácticas en la gestión de la calidad dentro del sector. A partir del análisis de estudios internacionales, se determinaron las afirmaciones sobre los sistemas de calidad usados en distintos países. Estas afirmaciones sirvieron como base para la preparación de la encuesta, la cual fue difundida a las personas que actualmente están involucradas en proyectos de construcción en la ciudad de Quito, con el objetivo de recabar información actual sobre la aplicación de estos sistemas a nivel local.

La preparación de la encuesta, como parte fundamental del trabajo de campo, incluyó un total de 33 afirmaciones relacionadas con la Gestión de la Calidad Total (TQM) y Sistemas de Gestión de Calidad (SGC). Además, se incluyeron preguntas de carácter cualitativo orientadas a recoger información demográfica y laboral de los encuestados, tales como sexo, edad, profesión, experiencia laboral, cargo que desempeñan, tamaño de la empresa, sector, actividad comercial. Obteniendo como muestra un total de 97 personas, lo que permitió contar con una base suficiente para llevar a cabo análisis relevantes de la gestión de la calidad en procesos constructivos, procesos administrativos y la gestión documental en empresas constructoras.



Con base al perfil de los encuestados, se puede concluir que la muestra en su mayoría está compuesta por profesionales con sólida formación técnica (con énfasis en ingeniería civil), con amplia experiencia en el sector y con funciones directamente relacionadas con el control y ejecución de proyectos de construcción. Esta composición concede un respaldo técnico importante a la información recogida y permite considerar sus respuestas como representativas del conocimiento práctico y aplicado en el campo de los sistemas de calidad.

Las constructoras en la ciudad de Quito reconocen que contar con una programación general de la obra es fundamental para el correcto desarrollo de la ejecución. Entre las actividades que realizan con mayor frecuencia se destacan la búsqueda de soluciones ante las causas de incumplimiento detectadas en sus procedimientos, con el fin de evitar su repetición. Asimismo, no es común el uso de listas de verificación y hojas de control como herramientas para mejorar la gestión y el seguimiento de la calidad en los proyectos, prácticas que se relacionan con la metodología Last Planner System y con el uso de herramientas de calidad. Por otro lado, las actividades que no se realizan con frecuencia son aquellas vinculadas a la formación frecuente del personal en temas de calidad, el uso de herramientas específicas como el diagrama de causa-efecto, gráficos de control, diagramas de Pareto, etc., así como la asignación de presupuestos específicos para la prevención de defectos en los proyectos de construcción. Estas últimas prácticas se encuentran alineadas con los enfoques de Calidad Total, herramientas de calidad y gestión de costos de calidad.

Una de las relaciones más significativas entre variables es que las empresas gestionan de manera eficiente la calidad en los procesos constructivos con respecto a la empresa gestiona de manera eficiente la calidad en los procesos administrativos. Los resultados muestran que, en la percepción de los encuestados, la eficiencia en la gestión de la calidad en los procesos



constructivos está estrechamente relacionada con la eficiencia de los procesos administrativos, se observa que una gestión administrativa sólida puede ser un factor importante para garantizar la calidad en la ejecución de la obra. Esta relación pone en evidencia la necesidad de integrar ambos ámbitos de manera coordinada para lograr una mejora continua en los proyectos de construcción.

Otra de las relaciones más significativas identificadas en el análisis de correlaciones es que se vincula la participación del líder técnico con los jefes de equipo en reuniones destinadas a la implementación de acciones correctivas. Esto evidencia que durante la ejecución de las obras se presentan errores que deben ser subsanados, lo cual implica la realización de retrabajos, generando desperdicios. Estos factores, a su vez, conllevan costes adicionales no previstos que pueden afectar negativamente la rentabilidad económica del proyecto.

Previo a las conclusiones, se realizaron regresiones lineales múltiples para la obtención de tres modelos explicativos con las afirmaciones de la encuesta, en relación con la percepción si la empresa gestiona de manera eficiente la calidad en los procesos constructivos, procesos administrativos y de gestión documental. Una de las variables que se relaciona significativamente en los tres modelos es la afirmación que los altos directivos de la empresa suelen debatir la importancia de la calidad. Esto pone en manifiesto que es fundamental que la gerencia promueva activamente la calidad como parte de su misión o visión, ya que su implementación no solo orienta a la organización hacia el cumplimiento de especificaciones, sino que también fomenta una cultura organizacional comprometida a la mejora continua, la prevención de errores y la eficiencia del proyecto.

Además, se realizaron análisis mediante tablas de contingencia con la variable “tamaño de la empresa”, dado que esta constituye un factor importante en el presente estudio. Este análisis permite identificar cómo varía la implementación de sistemas de calidad en función del tipo de



dimensión organizacional, proporcionando una visión comparativa sobre las prácticas adoptadas por micro, pequeñas, medianas y grandes empresas del sector.

En referencia a la gestión de la calidad en los **procesos constructivos**, se detallan los siguientes resultados por el tipo de dimensión organizacional:

Microempresas: Los resultados muestran que las microempresas se destacan por presentar un mayor porcentaje de percepciones positivas indicando una gestión favorable en el mantenimiento, operación de los equipos, así como en la promoción de espacios de trabajo ordenados y organizados. Además, reconocen que los requisitos del cliente constituyen una base fundamental para la gestión de la calidad, y valoran la realización de reuniones entre el responsable técnico con los jefes de equipo como parte esencial del control y seguimiento de procesos. Estas prácticas reflejan la adopción de herramientas como las 5s', la gestión de la calidad total (TMQ) y Last Planner System (LPS). Sin embargo, se identificó que, aunque existen empresas dónde los altos directivos fomentan la calidad en sus reuniones, esta práctica no está generalizada. Esto pone en conocimiento una falta de compromiso por parte de la alta dirección. Con este antecedente, es urgente promover la concientización y compromiso a nivel gerencial, para fortalecer el liderazgo de la calidad como misión o visión de las microempresas del sector de la construcción.

Pequeñas empresas: lo que más se destaca en este tipo de organizaciones es que los altos directivos fomentan la importancia de la calidad en sus reuniones, lo que pone en manifiesto el compromiso de la calidad como parte estratégica de sus empresas. Además, reconocen que la realización de reuniones entre el responsable técnico con los jefes de equipo forma parte esencial del control y seguimiento de procesos y que los requisitos del cliente los utilizan como base fundamental para la gestión de calidad. Sin embargo, se identificó que, pese a tener una gestión favorable en el mantenimiento, operación de los equipos, así como en la promoción de espacios



de trabajo ordenados y organizados, esta práctica no está generalizada. Con este antecedente es necesario implementarlo de manera total, para mejorar la calidad del producto, aumentar la productividad y mejorar la seguridad en el trabajo.

Medianas empresas: lo que mayormente se destaca en estas organizaciones es la realización de reuniones entre el responsable técnico y los jefes de equipo como parte esencial del control y seguimiento de los procesos, contribuyendo a la reducción de las incertidumbres. Asimismo, se evidencia una gestión favorable en el mantenimiento y operación de los equipos, así como en la organización y operación de los espacios de trabajo. También se resalta que los altos directivos fomentan la importancia de la calidad en sus reuniones, lo que refleja el compromiso de la calidad como parte estratégica dentro de la empresa. Sin embargo, en lo referido al uso de los requisitos del cliente como base fundamental para la gestión de calidad, se advierte una debilidad, estas organizaciones poco o nada consideran al cliente como parte de sus procesos de mejora. En base a estos hallazgos, es urgente promover una mayor concientización y compromiso a nivel gerencial, para lograr alinear la gestión con un enfoque más orientado al cliente, que permita proporcionar productos y servicios de calidad, entregados en el momento y al costo adecuados, fortaleciendo la competitividad y sostenibilidad de estas organizaciones en el mercado.

Gran empresa: En este tipo de organizaciones, los resultados muestran que las grandes empresas se destacan en la realización de reuniones entre el responsable técnico con los jefes de equipo como parte esencial del control y seguimiento de procesos, contribuyendo significativamente a la reducción de las incertidumbres. Asimismo, reconocen que los requisitos del cliente constituyen un pilar fundamental para la gestión de la calidad, y se registra una gestión favorable en el mantenimiento, operación de los equipos, junto con la promoción de espacios de trabajo ordenados y organizados, lo que refleja buenas prácticas de los principios de calidad y



mejora continua. Aunque en algunas empresas los altos directivos impulsan la calidad durante sus reuniones, esta práctica no se encuentra generalizada. Esto pone en conocimiento una falta de compromiso a nivel gerencial. Con este antecedente, es urgente promover la concientización y compromiso a nivel gerencial, para fortalecer el liderazgo de la calidad como misión o visión de las grandes empresas del sector de la construcción.

Ahora, en referencia a la gestión de la calidad en los **procesos administrativos**, se detallan los siguientes resultados por el tipo de dimensión organizacional:

Microempresas: Los resultados muestran que las microempresas se destacan por presentar un mayor porcentaje de percepciones positivas indicando que es fundamental el conocimiento general de la programación de obra, reconociéndolo como un pilar para cumplir con la planificación de cada fase del proyecto. Asimismo, como la promoción de espacios de trabajo ordenados y organizados, y reconocen que altos directivos fomentan la calidad en sus reuniones. Estas prácticas reflejan la adopción parcial de herramientas como las 5s', la gestión de la calidad total (TMQ) y Last Planner System (LPS). Sin embargo, se identificaron deficiencias importantes en ciertas empresas, tales como la ausencia de programas de formación continua sobre temas de calidad, y la falta del uso de herramientas de calidad que contribuyen a fomentar una cultura de mejora continua. Estas carencias reflejan una falta de compromiso de la alta dirección. A partir de estos hallazgos, se considera urgente implementar estrategias orientadas a fortalecer el compromiso gerencial promoviendo una cultura de calidad total que permita alcanzar de manera eficaz y eficiente los objetivos de la organización y mejorar la calidad de los productos o servicios mediante la toma de decisiones fundamentadas en evidencia.



Pequeñas empresas: se destacan por presentar un alto porcentaje de percepciones positivas indicando que es fundamental el conocimiento general de la programación de obra y que el uso de herramientas de calidad contribuye a fomentar una cultura de mejora continua. Asimismo, reconocen que cumplen con la planificación de cada fase del proyecto, que se imparten capacitaciones continuas en temas de calidad a los empleados y reconocen que altos directivos fomentan la calidad en sus reuniones. Aunque en algunas empresas se promueven la gestión favorable de espacios de trabajo ordenados y organizados, esta práctica no se encuentra generalizada. Con este antecedente, es necesario promover espacios de trabajo limpios y organizados.

Medianas empresas: se destacan por presentar un alto porcentaje de percepciones positivas indicando que es fundamental el conocimiento general de la programación de obra, considerado un pilar fundamental para cumplir con la planificación de cada fase del proyecto. Asimismo, los encuestados reconocen que el uso de herramientas de calidad contribuye a fomentar una cultura de mejora continua así como la promoción de espacios de trabajo ordenados y organizados. Sin embargo, se identificaron deficiencias relevantes en ciertas empresas, tales como la ausencia de programas de formación continua en temas de calidad y la falta de liderazgo por parte de la alta dirección, advertida en la escasa incorporación del tema de calidad en sus reuniones. A partir de estos hallazgos, se considera urgente implementar estrategias que fortalezcan el compromiso gerencial, promoviendo una cultura de calidad total que permita alcanzar de manera eficaz y eficiente los objetivos de la organización.

Gran empresa: también se destacan por presentar un mayor porcentaje de percepciones positivas indicando que es fundamental el conocimiento general de la programación de obra, reconociéndolo como un pilar esencial para cumplir con la planificación de cada fase del proyecto.



Asimismo, se valora la promoción de espacios de trabajo ordenados y organizados, así como el fomento de la formación continua a través de programas de capacitación dirigidos al personal. Sin embargo, se identificaron deficiencias importantes en ciertas empresas, tales como la escasa utilización de herramientas de calidad fundamentales para consolidar una cultura de mejora continua, y la falta de liderazgo por parte de la alta dirección, advertida en la limitada inclusión del tema de calidad en sus reuniones. Estas carencias reflejan una insuficiente implicación del nivel directivo con respecto a la gestión de la calidad. A partir de estos hallazgos, se considera urgente fortalecer la toma de decisiones fundamentadas en evidencia con el fin de mejorar la calidad de los productos o servicios, y así avanzar de manera eficaz hacia el cumplimiento de los objetivos organizacionales.

Finalmente, en referencia a la **gestión documental**, se detallan los siguientes resultados por el tipo de dimensión organizacional:

Microempresas: se destacan por un mayor porcentaje de percepciones positivas que evidencia un nivel más avanzado en la implementación de sistemas de orden y control y reconocen que los requisitos del cliente constituyen una base fundamental para la gestión de la calidad. Asimismo, reconocen que altos directivos fomentan la importancia de la calidad en sus reuniones con una formación continua de sus trabajadores sobre temas de calidad. Estas prácticas reflejan la adopción de herramientas como las 5s' y la gestión de la calidad total (TMQ). Sin embargo, se identificó que, aunque existen empresas dónde promocionan de espacios de trabajo ordenados y organizados, esta práctica no está generalizada. Con este antecedente es necesario implementarlo de manera total, para mejorar la calidad del producto, aumentar la productividad y mejorar la seguridad en el trabajo.



Pequeñas empresas: estas se destacan por reconocer que los requisitos del cliente constituyen un pilar fundamental para la gestión de la calidad, que los altos directivos fomentan la importancia de la calidad en sus reuniones, así como que se imparten capacitaciones continuas en temas de calidad a los empleados. Sin embargo, se identificó que, aunque existen empresas dónde promocionan de sistemas de orden y limpieza, esta práctica no está generalizada. Con este antecedente es necesario implementarlo de manera total, para mejorar la calidad del producto, aumentar la productividad y mejorar la seguridad en el trabajo.

Medianas empresas: estas organizaciones reconocen que los requisitos del cliente constituyen un pilar fundamental para la gestión de la calidad, que los altos directivos fomentan la importancia de la calidad en sus reuniones, así como la implementación de sistemas de orden y control, Asimismo, reconocen la promoción de sistemas de orden y limpieza, características que se encuentran implementadas de forma parcial, debido a su bajo porcentaje de aceptación. Sin embargo, se identificó una deficiencia importante en ciertas empresas, como es la ausencia de programas de formación continua sobre temas de calidad. Esta carencia refleja una falta de compromiso de la alta dirección. A partir de este hallazgo, se considera urgente implementar estrategias orientadas a fortalecer el compromiso gerencial promoviendo una cultura de calidad total que permita alcanzar de manera eficaz y eficiente los objetivos de la organización.

Gran empresa: se destacan por un mayor porcentaje de percepciones positivas que evidencia que los requisitos del cliente constituyen una base fundamental para la gestión de la calidad, así como un nivel más avanzado en la implementación de sistemas de orden y control. Asimismo, que se imparten capacitaciones continuas en temas de calidad a los empleados. Sin embargo, se identificó la falta de liderazgo por parte de la alta dirección, advertida en la limitada inclusión del tema de calidad en sus reuniones. Esta carencia refleja una insuficiente implicación

del nivel directivo con respecto a la gestión de la calidad documental. A partir de estos hallazgos, se considera urgente fortalecer los objetivos de la organización de proporcionar productos o servicios con un nivel de calidad que satisfaga a los clientes.

5.2 Conclusiones

A partir de los resultados obtenidos, se confirma la hipótesis planteada en este estudio: las empresas constructoras manejan la calidad de manera deficiente. Aunque se identificó la aplicación de ciertos sistemas y metodologías de calidad como son las herramientas 5s', la gestión de la calidad total (TMQ) y Last Planner System (LPS), su implementación es parcial y no se ha consolidado como una práctica organizacional formal y sostenida. Esta situación es común en todos los tamaños de empresa, lo que evidencia una falta generalizada de integración estructurada de los sistemas de calidad. Asimismo, se identificó una brecha considerable en el conocimiento y aplicación tanto de los costos de calidad como de las herramientas de calidad para su gestión. Estos elementos no mostraron correlaciones significativas con las variables dependientes analizadas en esta investigación: la gestión eficiente la calidad en los procesos constructivos, administrativos y de gestión de calidad. Esto indica que, además de una implementación limitada, existe un desconocimiento profundo respecto a conceptos clave que podrían fortalecer el desempeño organizacional en términos de calidad.

A partir de esta deducción, se puede concluir que:

- Se evidencia un desconocimiento generalizado respecto al concepto de los costos de calidad en las empresas constructoras, independientemente de su tamaño. Estos costos, que incluyen la corrección de fallas, la verificación de procesos y la



implementación de medidas preventivas para asegurar la conformidad del producto, no son comprendidos ni gestionados adecuadamente dentro de las organizaciones.

- Si bien algunas empresas afirman utilizar herramientas de calidad, en la mayoría de los casos existe un desconocimiento sobre su finalidad y aplicación práctica. Estas herramientas, esenciales para el análisis de procesos, la identificación de causas raíz y la toma de decisiones basadas en evidencias, no forman parte de una cultura organizacional consolidada en el sector.
- La obtención de la certificación ISO 9001 se asocia con una percepción más favorable sobre la eficiencia en la gestión de la calidad en los procesos constructivos. Las empresas que cuentan con esta certificación presentan una mayor sistematización en sus prácticas y estructuras de calidad.
- En contraste, las empresas que no disponen de la certificación ISO 9001 muestran una gestión de la calidad menos estandarizada, altamente dependiente de iniciativas individuales. Esto se traduce en una aplicación más limitada y dispersa de los procesos administrativos orientados a la mejora continua y al aseguramiento de la calidad.

5.3 Recomendaciones para la mejora de la gestión de la calidad en el sector de la construcción

A partir de los hallazgos obtenidos en la presente investigación, se propone un conjunto de recomendaciones estructuradas para fortalecer la gestión de calidad en las empresas



constructoras, con un enfoque progresivo que va desde el compromiso gerencial hasta la implementación técnica y operativa.

5.3.1 Fortalecimiento del liderazgo y compromiso gerencial

Objetivo: Generar una cultura de organizacional enfocada en la calidad.

- Realizar talleres de sensibilidad dirigidos a directivos sobre la importancia estratégica de la calidad
- Integrar la calidad en la misión, visión y objetivos organizacionales.
- Establecer reuniones periódicas de seguimiento donde se revisen indicadores de calidad.

5.3.2 Capacitación continua en sistemas y herramientas de calidad

Objetivo: Reducir el desconocimiento sobre herramientas como 5s`, Last Planner System (LPS), gestión de la calidad total (TMQ) y costos de calidad.

- Diseñar un programa de formación anual diferenciado por niveles jerárquicos.
- Establecer convenios con instituciones de educación continua y gremios del sector para brindar capacitación especializada.
- Incluir la formación de calidad como parte del proceso de inducción del nuevo personal.

5.3.3 Implementación progresiva de herramientas de calidad

Objetivo: Sistematizar el uso de metodologías para el control, análisis y mejora de procesos.



- Aplicar herramientas de fácil uso como hojas de verificación, diagramas de causa-efecto y diagramas de Pareto.
- Evaluar procesos clave mediante indicadores cuantificables.
- Documentar las mejores prácticas y retroalimentar continuamente el personal.

5.3.4 Optimización de espacios de trabajo y procesos internos

Objetivo: Promover entornos laborales ordenados, seguros y eficientes.

- Implementar la metodología 5s' en áreas administrativas y frentes de obra.
- Nombrar responsables de orden y limpieza por sección o proyecto.
- Utilizar herramientas visuales de gestión (tableros, colores, señalética) para un mejor seguimiento

5.3.5 Fomento de la toma de decisiones basada en evidencia

Objetivo: Aumentar la eficiencia de las decisiones directivas mediante el uso de información real y confiable.

- Establecer indicadores de calidad por proceso y tipo de empresa.
- Realizar auditorías internas y revisiones técnicas con base en datos estadísticos.
- Incorporar plataformas digitales que faciliten la recolección y análisis de datos.

Estas acciones permitirán a las empresas del sector de la construcción en Ecuador avanzar hacia una gestión de calidad integral, sostenible y alineada con las buenas prácticas internacionales.



5.4 Líneas futuras de investigación

Como base a esta investigación se pueden tener las siguientes líneas futuras de investigación:

- Aplicar esta investigación a las restantes ciudades principales dinamizadores del sector de la construcción en Ecuador.
- Ampliar esta investigación a nivel provincial, para tener un conocimiento más amplio de la gestión de la calidad en empresas constructoras del Ecuador.
- Las Cámaras de la Industria de la Construcción, fomenten capacitaciones constantes a sus socios sobre sistemas de calidad para una mejora continua de sus organizaciones.
- Se realicen la implementación de herramientas de calidad en los procesos constructivos en empresas constructoras.



CAPITULO 6. Listado de referencias

Abdulrahman, A. T. A. M., Haron, N. A., Ales, A. H., & Hua, L. T. (2024). Developing a new model to control risk and improve quality in the construction industry by integrating risk management and quality function deployment. *Periodicals of Engineering and Natural Sciences*, 12(1), 101 – 122. <https://doi.org/10.21533/pen.v12i1.3974.g1356>

APIVE. (07 de 2024). Cifras del sector inmobiliario: Julio/2024. Obtenido de APIVE: <https://apive.org/download/cifras-del-sector-inmobiliario-abril-2024-3/>

Arditi, D., & Gunaydin, H. M. (1997). Total quality management in the construction process. *International Journal of Project Management*, 15(4), 235-243. [https://doi.org/10.1016/S0263-7863\(96\)00076-2](https://doi.org/10.1016/S0263-7863(96)00076-2)

Avila Espinoza, S. V. (2015). Empleo de sistemas de calidad en empresas constructoras de Guayaquil - Ecuador. Valencia, España: Universitat Politècnica de València.

Banco Central del Ecuador. (15 de 01 de 2025). LA ECONOMÍA ECUATORIANA REPORTÓ UNA CONTRACCIÓN DE 1,5% EN EL TERCER TRIMESTRE DE 2024. Obtenido de Banco Central del Ecuador: <https://www.bce.fin.ec/boletines-de-prensa-archivo/la-economia-ecuatoriana-reporto-una-contraccion-de-1-5-en-el-tercer-trimestre-de-2024#:~:text=BCE-,La%20econom%C3%ADa%20ecuatoriana%20report%C3%B3%20una%20contracci%C3%B3n%20de%201%2C5%25%20en,el%20tercer>

Boquera Pérez, P. (2015). gestión de empresas de la construcción, una pincelada.

ChandraMouli, S., & Rajasekhara Reddy, K. (2017). Evaluation of quality management techniques in construction projects: A model study. *International Journal of Civil Engineering and Technology*, 8(4), 1590-1594.



Cancillería. (2021). Ecuador. Ministerio de Relaciones Exteriores y Movilidad Humana. Obtenido de Ministerio de Relaciones Exteriores y Movilidad Humana: <https://www.cancilleria.gob.ec/bolivia/wp-content/uploads/sites/22/2021/07/ECUADOR.pdf>

Coba, G. (09 de 01 de 2025). Así se ha desempeñado el mercado inmobiliario de Ecuador en el último año. Obtenido de PRIMICIAS: <https://www.primicias.ec/economia/inmuebles-casas-departamentos-vivienda-oferta-demanda-ecuador-87012/>

Corporación Financiera Nacional B. P. (03 de 2023). FICHA SECTORIAL Construcción. Obtenido de Corporación Financiera Nacional B. P.: <https://www.cfn.fin.ec/wp-content/uploads/downloads/biblioteca/2023/fichas-sectoriales-1-trimestre/Ficha-Sectorial-Construccion.pdf>

Datosmacro. (2025). Ecuador: Economía y demografía. Obtenido de Datosmacro.com: <https://datosmacro.expansion.com/paises/ecuador>

Ershadi, M. J., Najafi, N., & Soleimani, P. (2019). Measuring the impact of soft and hard total quality management factors on customer behavior based on the role of innovation and continuous improvement. The TQM Journal, 31(6), 1093-1115. <https://doi.org/10.1108/TQM-11-2018-0182>

Extenda. (2022). Nota del sector construcción en Ecuador Antena de negocios en Ecuador. www.extenda.es

García P., M., Quispe A., C., & Ráez G., L. (s. f.). Mejora continua de la calidad de los procesos.

HQTS. (13 de marzo de 2023). LA IMPORTANCIA DEL CONTROL DE CALIDAD EN LA CONSTRUCCIÓN. Obtenido de HQTS: <https://www.hqts.com/es/control-calidad-construccion/>



ISO 9001. (2015). ISO 9001:2015 (traducción oficial). www.iso.org

ISO 9004. (2009). ISO 9004:2009 (traducción oficial).

iTahora. (01 de mayo de 2023). Sector de la construcción: un importante dinamizador de la economía y empleo del Ecuador. Obtenido de iTahora: <https://itahora.com/2023/05/01/sector-de-la-construccion-un-importante-dinamizador-de-la-economia-y-empleo-del-ecuador/>

Kashif, A., Sajjad, M., & Ekatrina, G. (2022). Evaluating Quality Management System of Construction Projects. *International Journal of Performability Engineering*, 18(7), 492. <https://doi.org/10.23940/ijpe.22.07.p4.492501>

Kazaz, A., Birgonul, M. T., & Ulubeyli, S. (2005). Cost-based analysis of quality in developing countries: a case study of building projects. *Building and Environment*, 40(10), 1356-1365. <https://doi.org/10.1016/j.buildenv.2004.11.010>

Keenan, M., & Rostami, A. (2021). The impact of quality management systems on construction performance in the North West of England. *International Journal of Construction Management*, 21(9), 871-883. <https://doi.org/10.1080/15623599.2019.1590974>

López Lemos, P. (2016). *Herramientas para la mejora de la Calidad*. Madrid: FC EDITORIAL. Obtenido de <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=92K0DQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PT8&dq=siete+herramientas+de+calidad&ots=XT2M9M3EjN&sig=ZXuauIN-IS8CVVvRMUD5RxdUE0U#v=onepage&q=siete%20herramientas%20de%20calidad&f=false>

López Rey, S. (2006). *Implantación de un sistema de calidad: Los diferentes sistemas de calidad existentes en la Organización*. España: Ideaspropias Editorial. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?hl=es&lr=&id=qdv2lr9yr3wC&oi=fnd&pg=PA1&dq=sistem>



as+de+calidad&ots=uJdUURWaiV&sig=iBXvxFAtt47F9-

EVs1wp_gkl8XU&redir_esc=y#v=onepage&q=sistemas%20de%20calidad&f=false

NFU Mutual. (s. f.). CONSTRUCTION-CLIENT DUTIES Health and Safety Guidance Note.

Ortega, C. (2024). Proceso de mejora continua: Qué es, fases y ejemplos. Obtenido de QuestionPro: <https://www.questionpro.com/blog/es/proceso-de-mejora-continua/>

Oviedo, H. C., & Campo-Arias, A. (2005). Aproximación al uso del coeficiente alfa de Cronbach. Revista Colombiana de Psiquiatría, 34(4), 572-580. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-74502005000400009&lng=en&nrm=iso&tlng=es

Patel, C. S., & Pitroda, J. R. (2021). Quality management system in construction: A review. Reliability: Theory and Applications, 16(SI1), 121 – 131. <https://doi.org/10.24412/1932-2321-2021-160-121-131>

Patyal, V. S., Ambekar, S., & Prakash, A. (2019). Organizational culture and total quality management practices in Indian construction industry. International Journal of Productivity and Performance Management, 69(5), 895-913. <https://doi.org/10.1108/IJPPM-10-2018-0368>

Pawlak, S., Nowacki, K., & Kania, H. (2023). Analysis of the impact of the 5S tool and Standardization on the duration of the production process - case study. Production Engineering Archives, 29(4), 421-427. <https://doi.org/10.30657/pea.2023.29.47>

Pellicer, E., Cerveró, F., Lozano, A., & Ponz-Tienda, J. L. (2015). THE LAST PLANNER SYSTEM OF CONSTRUCTION PLANNING AND CONTROL AS A TEACHING AND LEARNING TOOL. IATED Academy.



Plusvalía. (02 de 07 de 2024). Realidad del mercado inmobiliario ecuatoriano. Obtenido de plusvalía: <https://www.plusvalia.com/noticias/sabias-que/realidad-del-mercado-inmobiliario-ecuatoriano/>

Rehkopf, M. (2024). ¿Qué es la mejora continua? Obtenido de Atlassian: <https://www.atlassian.com/es/agile/project-management/continuous-improvement>

Rodríguez Fernández, A., Alarcón Cárdenas, L. F., & Pellicer Armiñana, E. (2011). La gestión de la obra desde la perspectiva del último planificador. <https://www.researchgate.net/publication/318682002>

Rojas López, M. D., Henao Grajales, M., & Valencia Corrales, M. E. (2017). Lean construction – LC bajo pensamiento Lean. *Revista Ingenierías Universidad de Medellín*, 16(30), 115-128. <https://doi.org/10.22395/rium.v16n30a6>

Rudra, B. (24 de 07 de 2024). Cómo la participación del cliente impulsa la eficiencia y la calidad de la construcción. Obtenido de 123works.

Serpell, A., & Fernando, L. (1998). Construction process improvement methodology for construction projects. En *International Journal of Project Management* (Vol. 16, Número 4).

Shaour, E. N. (2022). The impact of adopting lean construction in Egypt: Level of knowledge, application, and benefits. *Ain Shams Engineering Journal*, 13(2), 101551. <https://doi.org/10.1016/j.asej.2021.07.005>

Think1. (19 de 02 de 2021). Desperdicio en Lean Construction. Obtenido de Think-PRODUCTIVITY: <https://think-productivity.com/desperdicios-lean-construction/>

Willar, D., Trigunarsyah, B., Dewi, A. A. D. P., & Makalew, F. (2023). Evaluating quality management of road construction projects: a Delphi study. *The TQM Journal*, 35(7), 2003-2027. <https://doi.org/10.1108/TQM-04-2022-0132>



Zabala A., J. C., & Guamán Ch., J. (11 de 03 de 2024). Panorama económico del sector de la construcción en Ecuador entre 2022 y 2024. Obtenido de Ekos: <https://ekosnegocios.com/articulo/panorama-economico-del-sector-de-la-construccion-en-ecuador-entre-2022-y-2024>

Zondo, S., & Harinarain, N. (2023). A CONCEPTUAL FRAMEWORK FOR QUALITY IMPROVEMENT BY CONSTRUCTION MANAGERS IN SOUTH AFRICA. ACTA STRUCTILIA, 30(2), 1-34. <https://doi.org/10.38140/as.v30i2.74>

@4dm1n2. (4 de 04 de 2023). La importancia de la comunicación en la construcción. Obtenido de Besserlean: <https://besserlean.mx/la-importancia-de-la-comunicacion-en-la-construccion/>



LISTADO DE FIGURAS

Figura 1 <i>PIB CONSTRUCCIÓN</i>	25
Figura 2 <i>Part. (%) de empresas, construcción de edificios 2021</i>	28
Figura 3 <i>Part. (%) del # de empresas, obras de ingeniería civil 2021</i>	28
Figura 4 <i>Part. (%) de # de empresas, actividades especializadas de la construcción 2021</i>	29
Figura 5 <i>Número de proyectos residenciales en Ecuador</i>	31
Figura 6 <i>Absorción promedio mensual de las ciudades de Ecuador</i>	32
Figura 7 <i>8 principios de la calidad</i>	36
Figura 8 <i>Desperdicios en la construcción</i>	40
Figura 9 <i>Partes interesadas</i>	43
Figura 10 <i>Un modelo de la comunicación</i>	44
Figura 11 <i>Ciclo de Deming</i>	47
Figura 12 <i>Áreas de investigación a las que pertenecen los artículos</i>	55
Figura 13 <i>Documentos por año y fuente</i>	56
Figura 14 <i>Autores con publicaciones en Scopus</i>	57
Figura 15 <i>Documentos por año</i>	58
Figura 16 <i>Documentos por país</i>	59
Figura 17 <i>Principios del pensamiento Lean</i>	64
Figura 18 <i>Herramienta 5s'</i>	66
Figura 19 <i>Planificación a tres niveles del LPS</i>	68
Figura 20 <i>Extracto de información recopilada</i>	81
Figura 21 <i>Porcentajes de la variable género de encuestados</i>	84



Figura 22 <i>Porcentajes de la variable edad de encuestados</i>	85
Figura 23 <i>Porcentajes de la variable nivel de formación o profesión de encuestados</i>	86
Figura 24 <i>Porcentajes de la variable experiencia laboral de encuestados</i>	87
Figura 25 <i>Porcentajes de la variable cargo que desempeñan los encuestados</i>	88
Figura 26 <i>Porcentajes de la variable tamaño de la empresa en que laboran los encuestados</i>	90
Figura 27 <i>Porcentajes de la variable certificación ISO 9001 – CALIDAD de empresas en que laboran los encuestados</i>	91
Figura 28 <i>Porcentajes de la variable sector donde desempeñan los trabajos en que laboran los encuestados</i>	92
Figura 29 <i>Porcentajes de la variable actividad principal que desarrollan las empresas en que laboran los encuestados</i>	93
Figura 30 <i>Análisis de la calidad en procesos constructivos por tamaño de la empresa</i>	123
Figura 31 <i>Importancia de la calidad en reuniones de empresa</i>	124
Figura 32 <i>Importancia de las reuniones entre el responsable y jefes de equipos</i>	125
Figura 33 <i>Mantenimiento y operación de los equipos</i>	126
Figura 34 <i>Requisitos de clientes como base fundamental para gestión de calidad</i>	127
Figura 35 <i>Lugares de trabajo ordenados y organizados adecuadamente</i>	128
Figura 36 <i>Lugares de trabajo ordenados y organizados adecuadamente (2)</i>	129
Figura 37 <i>Análisis de la calidad en procesos administrativos por tamaño de la empresa</i>	131
Figura 38 <i>Importancia de la calidad en reuniones de empresa (2)</i>	132
Figura 39 <i>Lugares de trabajo ordenados y organizados adecuadamente (3)</i>	133



Figura 40 <i>Formación continua en calidad</i>	134
Figura 41 <i>Lugares de trabajo ordenados y organizados adecuadamente (4)</i>	135
Figura 42 <i>Conocimiento sobre la programación de obra</i>	136
Figura 43 <i>Cumplimiento de la planificación</i>	137
Figura 44 <i>Cultura de mejora continua con herramientas de calidad</i>	138
Figura 45 <i>Análisis de la calidad en la gestión documental por tamaño de la empresa</i>	140
Figura 46 <i>Importancia de la calidad en reuniones de empresa (3)</i>	141
Figura 47 <i>Formación continua en calidad (2)</i>	142
Figura 48 <i>Lugares de trabajo ordenados y organizados adecuadamente (5)</i>	143
Figura 49 <i>Requisitos de clientes como base fundamental para gestión de calidad (2)</i> .	144
Figura 50 <i>Sistemas de orden y control</i>	145
Figura 51 <i>Porcentajes de distribución de empresas según su tamaño y la tendencia de la certificación ISO 9001 en calidad</i>	147
Figura 52 <i>Porcentajes de relación entre la certificación ISO 9001 y gestión de calidad en procesos constructivos</i>	148
Figura 53 <i>Porcentajes de relación entre la certificación ISO 9001 y gestión de calidad en procesos administrativos</i>	149
Figura 54 <i>Porcentajes de relación entre la certificación ISO 9001 y gestión de calidad en procesos administrativos</i>	150



LISTADO DE TABLAS

Tabla 1 <i>Código Clasificación Industrial Internacional Uniforme (CIIU)</i>	27
Tabla 2 <i>Palabras clave</i>	49
Tabla 3 <i>Combinación de primera búsqueda</i>	50
Tabla 4 <i>Combinación de segunda búsqueda</i>	51
Tabla 5 <i>Combinación de tercera búsqueda</i>	52
Tabla 6 <i>Combinación de cuarta búsqueda</i>	53
Tabla 7 <i>Número de artículos citados por año</i>	60
Tabla 8 <i>Diferentes tipos de fallos y costes de prevención</i>	71
Tabla 9 <i>Secciones de la encuesta</i>	78
Tabla 10 <i>Constructos de la encuesta</i>	79
Tabla 11 <i>Tamaño de empresas según el número de trabajadores</i>	89
Tabla 12 <i>Interpretación de los coeficientes de Alfa de Cronbach</i>	94
Tabla 13 <i>Coeficiente de fiabilidad completa</i>	95
Tabla 14 <i>Coeficientes de Alfa de Cronbach por Constructo</i>	95
Tabla 15 <i>Media y desviación estándar de las preguntas de la encuesta</i>	100
Tabla 16 <i>Varianza total explicada</i>	106
Tabla 17 <i>Matriz de componentes rotados</i>	108
Tabla 18 <i>Modelo de regresión lineal múltiple 1</i>	111
Tabla 19 <i>Modelo de regresión lineal múltiple 2</i>	113
Tabla 20 <i>Modelo de regresión lineal múltiple 3</i>	117
Tabla 21 <i>Prueba Chi – cuadrado de Pearson 1</i>	119



Tabla 22 <i>Prueba Chi – cuadrado de Pearson 2</i>	120
Tabla 23 <i>Prueba Chi – cuadrado de Pearson 3</i>	121
Tabla 24 <i>Prueba Chi – cuadrado de Pearson 4</i>	121



CAPITULO 7. Anexos