

UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



Tesis

Calidad de servicio, seguridad ocupacional y su relación entre la metodología BIM y la guía PMBOK CONSTRUCTION en las empresas constructoras del Distrito de Santiago - Cusco, 2024

Asesor:

Mg. Cortez Vargas, Juan Pedro Luciano

Autores:

Barrantes Orós, Milagros Máriory

Gutierrez Rios, Fritz

Para optar el Título Profesional de:

Ingeniero Civil

Cusco – Cusco – Perú

2025



UNIVERSIDAD TECNOLÓGICA DE LOS ANDES
FACULTAD DE INGENIERIA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

Acta N°: 006

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TÍTULO PROFESIONAL

En la ciudad de Cusco, a los 04 días del mes de Marzo del 2025, siendo las 10:00 am horas, se reunieron los integrantes del Jurado designado por Resolución Sub Directoral N° 105-2025-UTEA-FC-FI-EPIC de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil, Facultad de Ingeniería:

Presidente :	Mg. Cárdenas Galiano Jorge Armando
Dictaminante:	Mg. Mendoza Nina Renato Héctor
Replicante :	Mg. Flores Condori Jessica

Para evaluar la sustentación, en la modalidad de:

Tesis Trabajo de suficiencia profesional

Titulada:

Calidad de servicio, seguridad ocupacional y su relación entre la metodología BIM y la guía PMBOK construction en las empresas constructoras del Distrito de Santiago – Cusco, 2024

Desarrollado por el (los) Bachiller (es):

Br.: Barrantes Orós Milagros Máriory
(Apellidos y Nombres)

Br.: Gutierrez Rios Fritz
(Apellidos y Nombres)

Para optar el Título Profesional de:

Ingeniero Civil

(Denominación del Título)

Concluido el acto, el Jurado dictaminó que el (la) (los) mencionado(a) (s) bachiller (es) fue (ron) **APROBADO (S)**:

Por: Mayoría
(Unanimidad o Mayoría) (*)

Emitiéndose el calificativo final de:

Bachiller (Apellidos y Nombres)	Calificación (**)
Br. Barrantes Orós Milagros Máriory	Aprobado
Br. Gutierrez Rios Fritz	Aprobado

Siendo las 12:40pm horas concluyó la sesión, firmando los integrantes del Jurado.

Presidente: Mg. Cárdenas Galiano Jorge Armando
(Dr. Mg.). (Apellidos y Nombres)

Dictaminante: Mg. Mendoza Nina Renato Héctor
(Dr. Mg.). (Apellidos y Nombres)

Replicante: Mg. Flores Condori Jessica
(Dr. Mg.). (Apellidos y Nombres)

(*) Mayoría: Dos integrantes del Jurado aprueban o desaprueban; Unanimidad: Todos los integrantes del jurado aprueban o desaprueban, Art. 18 RGGAT.
 (**): 0 a 10: Desaprobado, 11 a 15: Aprobado, 16 a 18: Aprobado Notable, 19 y 20: Aprobado con Distinción, Art. 18 RGGAT.

Calidad de servicio, seguridad ocupacional y su relación entre la metodología BIM y la guía PMBOK CONSTRUCTION en las empresas constructoras del Distrito de Santiago - Cusco, 2024.docx

INFORME DE ORIGINALIDAD



FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	3%
2	bimforum.cl Fuente de Internet	1%
3	Submitted to Universidad Tecnologica de los Andes Trabajo del estudiante	<1%
4	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	<1%
5	Submitted to uncedu Trabajo del estudiante	<1%
6	repositorio.unsaac.edu.pe Fuente de Internet	<1%
7	upc.aws.openrepository.com Fuente de Internet	<1%

Metadados

Datos del autor	
Apellidos y nombres	: Barrantes Orós, Milagros Máriory Gutierrez Rios, Fritz
Tipo de Documento de Identidad	: DNI
Numero de Documento de Identidad	: 73047629 75698281
URL ORCID	: https://orcid.org/0009-0002-3761-0390 https://orcid.org/0009-0000-2557-5001
Datos del Asesor	
Apellidos y nombres	: Mag. Cortez Vargas, Juan Pedro Luciano
Tipo de Documento de Identidad	: DNI
Numero de Documento de Identidad	: 47008193
URL ORCID	: https://orcid.org/0000-0001-9040-4057
Datos de la investigación	
Facultad	: Ingeniería
Escuela Profesional	: Ingeniería Civil
Línea de Investigación	: Gestión de la infraestructura para el desarrollo sostenible.
Rango de años en que se realizó la investigación	: julio – diciembre 2024
Fuente de financiamiento	: Autofinanciado
Porcentaje de similitud	: 6%
URL de OCDE	: https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.01

Dedicatoria

A mis amados padres Fortunata Oros Torres y Angel Barrantes Yucra que con su amor, apoyo, sabiduría y arduo trabajo me educaron, y forjaron la persona que hoy soy. A mis hermanos Zunei y Yordan por ser mis compañeros, Amigos y cómplices de vida.

A la memoria de mis queridos abuelos Maternos Máximo y Edelmira, a mis queridos abuelos Paternos Sabino y Cirila, por dejarme gratos e imborrables recuerdos durante su estancia en este plano terrenal, con amor siempre estarán en mi corazón.

Bach. Milagros Máriory Barrantes Orós

Dedico este trabajo a mis padres, cuyo amor, sacrificio y constante apoyo han sido la fuerza que impulsó este logro. A mis hermanos, por ser mi apoyo incondicional y por comprender mis ausencias en busca de este sueño.

A los ingenieros de mi facultad, quienes con su conocimiento y enseñanzas han guiado mi formación académica y profesional. Su experiencia ha sido fundamental en mi desarrollo como ingeniero.

Bach. Fritz Gutierrez Rios

Agradecimiento

Mi Gratitud eterna a mis padres por el sacrificio, Amor, apoyo y confianza que me dieron al iniciar esta carrera profesional. A mis hermanos por su aliento en cada paso de mi vida académica.

A mi asesor de tesis por haberme guiado en este proyecto, en base a su experiencia y sabiduría ha sabido direccionar mis conocimientos.

Bach. Milagros Máriory Barrantes Orós

Quiero expresar mi profundo agradecimiento a mis padres, cuyo amor incondicional, sacrificio y constante apoyo han sido fundamentales en cada paso de este camino académico. A mis hermanos, por su aliento inquebrantable y por ser mi fuente de inspiración diaria.

A mi querido asesor de tesis, por su guía experta, paciencia y dedicación durante este proceso. Su orientación y apoyo han sido cruciales para alcanzar los objetivos de este proyecto.

Bach. Fritz Gutierrez Rios

Resumen

El presente estudio titulado “Calidad de servicio, seguridad ocupacional y su relación entre la metodología BIM y la guía PMBOK CONSTRUCTION en las empresas constructoras del Distrito de Santiago - Cusco, 2024”, tuvo como objetivo principal determinar la influencia de la Metodología BIM y la guía PMBOK CONSTRUCTION en la calidad de servicio y seguridad ocupacional de empresas constructoras del distrito de Santiago, Cusco, 2024. La metodología utilizada en este estudio fue el método deductivo, de tipo básica, con un alcance descriptivo-correlacional y un diseño no experimental-transversal. La población del estudio estuvo compuesta por las empresas constructoras del Distrito de Santiago. Las técnicas y los instrumentos empleados fueron la encuesta y el cuestionario. Los resultados obtenidos a partir de las pruebas estadísticas y el análisis de tablas cruzadas revelan evidencia significativa para rechazar la hipótesis nula (H_0) y aceptar la hipótesis alternativa (H_1). Las pruebas de independencia condicional (Cochran y Mantel-Haenszel) demostraron una relación estadísticamente significativa entre la percepción de la guía PMBOK CONSTRUCTION y la metodología BIM con la calidad del servicio en las empresas constructoras del distrito de Santiago, Cusco. Con valores de chi cuadrado de 7.965 ($p = 0.005$) y 5.484 ($p = 0.019$), respectivamente, se concluyó que tanto la metodología BIM como la guía PMBOK CONSTRUCTION influyen positivamente y mejoran los estándares de calidad de servicio y seguridad ocupacional en las empresas constructoras del distrito de Santiago, Cusco, durante el año 2024.

Palabras clave: calidad de servicio, seguridad ocupacional, metodología BIM, guía PMBOK, empresa constructora.

Abstract

The present study titled "Quality of service, occupational safety applying the BIM methodology and the PMBOK CONSTRUCTION guide in the construction companies of the District of Santiago - Cusco, 2024", had as its main objective to determine the influence of the BIM Methodology and the PMBOK CONSTRUCTION guide in the quality of service and occupational safety of construction companies in the district of Santiago, Cusco, 2024. The methodology used in this study was the deductive method, of a basic type, with a descriptive-correlational scope and a non-experimental-cross-sectional design. The study population was made up of construction companies in the District of Santiago. The techniques and instruments used were the survey and the questionnaire. The results obtained from the statistical tests and cross-tab analysis reveal significant evidence to reject the null hypothesis (H_0) and accept the alternative hypothesis (H_1). The conditional independence tests (Cochran and Mantel-Haenszel) demonstrated a statistically significant relationship between the perception of the PMBOK CONSTRUCTION guide and the BIM methodology with the quality of service in construction companies in the district of Santiago, Cusco. With chi square values of 7.965 ($p = 0.005$) and 5.484 ($p = 0.019$), respectively, it is concluded that both the BIM methodology and the PMBOK CONSTRUCTION guide positively influence and improve service quality and occupational safety standards in companies. construction companies in the district of Santiago, Cusco, during the year 2024.

Keywords: quality of service, occupational safety, BIM methodology, PMBOK guide, construction company.

Índice

Portada	i
Metadatos	iv
Dedicatoria.....	v
Agradecimiento.....	vi
Resumen	vii
Abstract	viii
Índice	ix
Índice de tablas.....	xi
Índice de figuras	xiv
I. Introducción.....	16
II. Planteamiento del problema.....	18
2.1. Descripción y formulación del problema	18
2.1.1. Problema General	22
2.1.2. Problemas Específicos	22
2.2. Objetivos	23
2.2.1. Objetivo General.....	23
2.2.2. Objetivos Específicos	23
2.3. Justificación e importancia.....	23
2.4. Hipótesis.....	24
2.5. Variables	25
III. Marco teórico.....	32

3.1. Antecedentes	32
3.2. Bases teóricas	43
3.3. Definición de términos	60
IV. Metodología	81
4.1. Tipo y nivel de Investigación.....	81
4.2. Ámbito temporal y espacial.....	82
4.3. Población y Muestra	83
4.4. Instrumentos.....	84
4.5. Procedimientos.....	86
4.6. Análisis de datos	87
4.7. Consideraciones Éticas	88
V. Resultados y discusión	89
VI. Conclusiones	137
VII. Recomendaciones	140
VIII. Referencias	142
IX. Anexos	153

Índice de tablas

Tabla 1 Operacionalización de variables.....	29
Tabla 2 Confiabilidad alfa de Cronbach	88
Tabla 3 Profesionales que participan en el cuestionario	89
Tabla 4 Descripción de las dimensiones de la variable metodología BIM	90
Tabla 5 Descripción de la variable metodología BIM	92
Tabla 6 Descripción de las dimensiones de la variable GUÍA PMBOK CONSTRUCTION	93
Tabla 7 Descripción de las dimensiones de la variable GUÍA PMBOK CONSTRUCTION	94
Tabla 8 Evaluación del presupuesto, tiempo de entrega de material y reducción de costos de las empresas constructoras.....	96
Tabla 9 Actividades y supervisión	98
Tabla 10 Descripción de las dimensiones de la variable Calidad del servicio	99
Tabla 11 Descripción de la variable Calidad del servicio.....	100
Tabla 12 Prevención y controles de riesgos laborales	101
Tabla 13 Descripción de las dimensiones de la variable seguridad ocupacional	102
Tabla 14 Descripción de la variable seguridad ocupacional.....	104
Tabla 15 Descripción de la variable seguridad ocupacional.....	104
Tabla 16 Tabla cruzada de la calidad de servicio en cuanto a la metodología BIM y la guía PMBOK CONSTRUCTION.....	105

Tabla 17 Prueba de independencia condicional Cochran Mantel-Haenszel.....	106
Tabla 18 Estimación de razón de ventajas de Mantel-Haenszel.....	107
Tabla 19 Tabla cruzada de la seguridad ocupacional en cuanto a la metodología BIM y la guía PMBOK CONSTRUCTION.....	108
Tabla 20 Prueba de independencia condicional Cochran Mantel-Haenszel.....	109
Tabla 21 Resultados de la prueba Rho de Spearman entre la las variables Metodología BIM y el Ambiente de control.....	110
Tabla 22 Resultados de la prueba Rho de Spearman entre la variable Guía PMBOK CONSTRUCION y el Ambiente de control.....	111
Tabla 23 Resultados de la prueba Rho de Spearman entre la variable metodología BIM y el Actividades de supervisión	113
Tabla 24 Resultados de la prueba Rho de Spearman entre la variable guía PMBOK CONSTRUCTION y actividades de supervisión	114
Tabla 25 Resultados de la prueba Rho de Spearman entre la variable metodología BIM y actividades de supervisión	116
Tabla 26 Resultados de la prueba Rho de Spearman entre la variable guía PMBOK CONSTRUCTION y la reducción de accidentabilidad laboral.....	117
Tabla 27 Resultados de la prueba Rho de Spearman entre la variable metodología BIM y la aplicación de programa de seguridad Ocupacional	118
Tabla 28 Resultados de la prueba Rho de Spearman entre la variable Guía PMBOK CONSTRUCION y la aplicación de programa de seguridad Ocupacional	120

Tabla 29 Resultados del análisis de costos y metrados originales vs metrados empleando la metodología Bim.....	123
---	-----

Índice de figuras

Figura 1 Descripción de las dimensiones de la variable metodología BIM	90
Figura 2 Descripción de la variable metodología BIM	92
Figura 3 Descripción de las dimensiones de la variable GUÍA PMBOK CONSTRUCTION	93
Figura 4 Descripción de las dimensiones de la variable GUÍA PMBOK CONSTRUCTION	94
Figura 5 Porcentaje de obras entregadas en el tiempo establecido por una empresa del Distrito de Santiago	95
Figura 6 Descripción de las dimensiones de la variable Calidad del servicio.....	99
Figura 7 Descripción de la variable Calidad del servicio	100
Figura 8 Descripción de las dimensiones de la variable seguridad ocupacional.....	103
Figura 9 Representación gráfica de los detalles de columna	122
Figura 10 Representación gráfica de detalles dentro de la metodología Bim	123
Figura 11 Representación y cuantificación automática de materiales.....	124
Figura 12 Nuevo calendario obtenido con la metodología Bim.	125
Figura 13 Modelos paramétricos empleando herramientas de trabajo colaborativo	126
Figura 14 Modelos paramétricos y su cuantificación.	127
Figura 15 Programas de capacitación implementados en la constructora CUSCOBRAS E.I.R.L.	132

Figura 16 cuadro estadístico de accidentabilidad (índice de frecuencia, índice de gravedad = 0.)..... 133

I. Introducción

En el sector de la construcción actual, la eficiencia, la calidad del servicio y la seguridad laboral son elementos cruciales para asegurar el éxito de cualquier proyecto. La adopción de nuevas tecnologías y metodologías de gestión se han convertido en necesidades imperantes para mejorar estos aspectos críticos. En este sentido, la metodología Building Information Modeling (BIM) y la guía del Project Management Body of Knowledge (PMBOK) estas han emergido como herramientas fundamentales para optimizar la planificación, ejecución y supervisión de proyectos de construcción.

El presente estudio se enfoca en analizar la calidad de servicio y la seguridad ocupacional en las empresas constructoras del Distrito de Santiago en Cusco, durante el año 2024, mediante la aplicación de la metodología BIM y la guía PMBOK. La metodología BIM permite la creación y gestión de modelos digitales que representan las características físicas y funcionales de un proyecto, facilitando una mayor precisión y trabajo conjunto entre los distintos actores involucrados. Por su parte, la guía PMBOK ofrece un marco estandarizado para la gestión de proyectos, que incluye la integración y el alcance, así como el tiempo, costo, calidad, recursos humanos, comunicaciones, riesgos y adquisiciones.

La investigación se estructura en varios capítulos que abordan el marco teórico, el diseño metodológico, el análisis de resultados, así como las conclusiones y recomendaciones. A través de un enfoque cuantitativo y cualitativo, se pretende

proporcionar una visión comprensiva y detallada sobre el impacto de la metodología BIM y la guía PMBOK en las empresas constructoras del Distrito de Santiago - Cusco, ofreciendo así una base sólida para futuras investigaciones y aplicaciones prácticas en el sector de la construcción.

Capítulo I: Planteamiento del problema. Se realizó una descripción de la realidad problemática, así como la identificación y formulación del problema general y específicos. También se abordaron la justificación, el objetivo general y los objetivos específicos, así como la delimitación, viabilidad y limitaciones del estudio.

Capítulo II: Marco teórico. Se desarrollaron los antecedentes del estudio, las bases teóricas y el marco conceptual.

Capítulo III: Metodología. Se plantearon la hipótesis general y las hipótesis específicas, además de presentar la metodología de la investigación. Esto incluye el método, tipo, nivel o alcance, y diseño de la investigación, así como la operacionalización de las variables. También se detallaron la población, muestra y muestreo, así como las técnicas e instrumentos para la recolección de datos.

Capítulo IV: Resultados y discusión. Se presentaron los hallazgos de los resultados, la descripción de las variables y el contraste de las hipótesis planteadas.

Finalmente, se dieron a conocer las conclusiones y recomendaciones, y como evidencia del trabajo desarrollado se incluyeron la bibliografía y los anexos.

II. Planteamiento del problema

2.1. Descripción y formulación del problema

En España en el 2014 nace un capítulo o inicio hacia la metodología BIM, y consecuentemente en el año 2016 se inserta en reino unido y se establece que todos los proyectos públicos se presenten utilizando la metodología BIM nivel 2, la metodología es una forma de aproximación al diseño, gestión y construcción, se trata de una metodología que ha revolucionado la manera en la cual se visualiza la gestión y organización, de cómo estos funcionan y se ejecutan, se puede describir como si fuera la revolución del siglo XXI la industrial de la construcción se basa. Las practicas cotidianas contribuyen a cuantiosas pérdidas y errores, las cuales reflejan la ineficiencia la cual se ve plasmada, y por consecuencia genera deficiencias productivas, costes adicionales hacia el propietario, como resultado de un nula existencia de un tipo de metodología que implique la organización, dirección y gestión. Los autores describen que la metodología BIM es 10% tecnología y 90% sociología (Choclán, Soler, & González, 2014).

El Instituto Nacional Estadounidense de Estándares creó la Guía PMBOK en 1987Ese documento se basó en un trabajo publicado en 1983 bajo el título "Reporte Final del Comité de Ética, Estándares y Acreditación". El PMBOK lanzó su segunda edición en el año 2000. Inicialmente, se publicó como un esfuerzo para documentar y estandarizar las prácticas e información aceptadas en la administración de proyectos, Hace 50 años, el PMI fue fundado cuando un grupo de administradores se reunieron para intercambiar

información y experiencias sobre sus actividades profesionales, Siempre enfocados en desarrollar estrategias superiores para la ejecución eficiente de proyectos. Desde los años 80 del siglo pasado, se inició la publicación del PMBOK, aunque inicialmente era más un artículo divulgativo que otra cosa, con el tiempo, se enriqueció con la experiencia invaluable de gestores profesionales, evolucionando hasta convertirse en el manual reconocido que es hoy en día (Puh, 2018).

Aunque la tasa de accidentes laborales continúa siendo elevada en la mayoría de las naciones, a excepción de uno en particular, están implementando políticas activas para la precaución de estos incidentes. En el Perú, faltan políticas, normativas y planes nacionales que definan estrategias específicas para mejorar la seguridad laboral. En 2011, se promulgó la Ley 29783, conocida como "Ley de Seguridad y Salud en el Trabajo", con el objetivo de fomentar una cultura de seguridad y prevención de riesgos laborales en la nación. Posteriormente, en agosto de 2012, se aprobó el reglamento correspondiente. Según el Ministerio de Vivienda, En la actualidad, el sector de la construcción es el principal impulsor de la economía. Esta industria es el punto de partida para diversas actividades que generan múltiples empleos. Las diferentes tareas realizadas durante el proceso de una construcción pueden dar lugar a situaciones que podrían resultar en accidente (MVCS, 2024).

En el Perú, se tiene la intención de implementar gradualmente la metodología BIM, El objetivo de mantener un control más efectivo desde la formulación de fichas estándar hasta la fase de construcción y operación de proyectos, se está trabajando en la implementación de un Modelo y Plan BIM Nacional en Perú, esta metodología tiene el potencial de transformar los costos que las municipalidades de Perú están pagando actualmente por la elaboración de expedientes técnicos, los cuales frecuentemente se contratan directamente, a menudo por montos menores a 8 UITs, con el riesgo de favorecer a personas que son conocidos de los funcionarios y ocasionar errores significativos en la formulación de estos expedientes, por lo tanto, al aumentar los costos en la formulación de

proyectos, es crucial contar con personal capacitado para supervisar rigurosamente cada etapa de formulación. Esto garantizará la correcta elaboración de expedientes técnicos, evitando problemas durante la ejecución que puedan resultar en sobrecostos para la empresa contratante, disputas sociales con la población beneficiaria, y asegurando que los proyectos se ejecuten dentro de los plazos acordados.

La metodología BIM no busca reemplazar a aquellas metodologías actuales, sino fortalecerlas al reducir costos, facilitar el acceso, mejorar el control de proyectos y mejorar la eficiencia en todas las etapas de ese proyecto.

Según la Contraloría General de la República del Perú (2024), al 31 de agosto de 2024, se registraron 2,260 obras públicas paralizadas en el país, con un costo actualizado que supera los 33,149 millones de soles y un saldo por ejecutar de 15,576 millones de soles. Las principales causas de paralización son: Falta de recursos financieros: 579 obras, incumplimiento de contrato: 558 obras, discrepancias, controversias y arbitrajes: 117 obras, deficiencias en el expediente técnico: 108 obras. Conflictos sociales: 105 obras. Eventos climáticos: 88 obras, abandono de obra: 41 obras.

Por niveles de gobierno, los gobiernos locales presentan la mayor cantidad de obras paralizadas (1,669), seguidos por el gobierno nacional (316) y los gobiernos regionales (275). Los sectores más afectados son Transportes y Comunicaciones (614 obras), Vivienda, Construcción y Saneamiento (503), Educación (348) y Agricultura (280). Geográficamente, Cusco lidera con 325 obras paralizadas, seguido de Puno (288) y Lima (158).

El Ministerio de vivienda construcción y saneamiento (2024), la construcción actualmente lidera la economía, siendo el sector que genera numerosos empleos y que, debido a la diversidad de actividades involucradas, presenta diversos riesgos de accidentes.

Mejorar la protección de trabajadores en diversas empresas puede aumentar la productividad en casi un 10%. Reducir significativamente la gestión de riesgo de los accidentes o las lesiones implica invertir en capacitaciones y entrenamientos para tareas con alto riesgo para los trabajadores, incluso aquellos expuestos en áreas de riesgo.

La gestión de proyectos en la ingeniería enfrenta constantemente incertidumbres a causa de los factores variables a lo largo del periodo. Las variaciones en los costos y el cronograma durante la construcción agravan esta situación, dificultando la toma de decisiones efectivas en las planificaciones y ejecución de los proyectos. Esto conduce a problemas en la ejecución y desarrollo de los proyectos, baja eficiencia de los trabajadores y una gestión deficiente de los riesgos laborales. Los proyectos llevados a cabo por las empresas constructoras frecuentemente superan los plazos, costos, alcance y calidad inicialmente planeados. Entonces, es de suma importancia que las empresas constructoras implementen un método estructurado para el análisis de riesgos.

Actualmente en el distrito de Santiago las obras realizadas por las empresas constructoras no cuentan con una metodología y guía adecuadas para un control óptimo de la calidad de servicio y la seguridad ocupacional, esto generalmente se traduce en una práctica deficiente tanto técnica como administrativamente, principalmente debido a deficiencias en los controles de CALIDAD DE SERVICIO y la seguridad ocupacional. Las causas suelen ser diversas, siendo las más comunes, la informalidad, falta de conocimientos técnicos, falta de actualización en su sistema de gestión, la inexperiencia de los profesionales encargados es una de las razones comunes, junto con la informalidad y la falta de gestión de riesgos adecuada, que varía en magnitud entre las empresas constructoras. En algunos casos, las deficiencias técnicas u operativas impiden la aplicación efectiva de estos métodos. Por lo tanto, la puesta en marcha de metodologías como BIM y la guía PMBOK® busca mejorar la CALIDAD DE SERVICIO y seguridad ocupacional implicando acortar los plazos de ejecución de los proyectos, generar menores gastos, actualización de proyectos en tiempo real, y una mejor, reducción de

accidentabilidad laboral, aplicación de programa de seguridad ocupacional, gestión del cronograma de proyecto, actualización de proyectos en tiempo real , mejorando los costos, los plazos de entrega y la coordinación de los profesionales encargados del proyecto, asegurando el logro de los objetivos y garantizando la calidad del servicio. de cada empresa constructora. Asimismo, servirá como sustento teórico para futuras investigaciones que se realice sobre el tema tratado.

2.1.1. Problema General

¿En qué medida influye la Metodología BIM y la guía PMBOK CONSTRUCCION en la calidad de servicio y seguridad ocupacional de empresas constructoras del distrito de Santiago, Cusco, 2024?

2.1.2. Problemas Específicos

- a) ¿En qué medida influye la Metodología BIM y la guía PMBOK CONSTRUCCION en el ambiente de control en las empresas constructoras del distrito de Santiago, Cusco, 2024?
- b) ¿De qué manera influye la Metodología BIM y la guía PMBOK CONSTRUCCION en las actividades de supervisión de las empresas constructoras del distrito de Santiago, Cusco, 2024?
- c) ¿En qué medida influye la Metodología BIM y la guía PMBOK CONSTRUCCION en la reducción de accidentabilidad laboral en las empresas constructoras del distrito de Santiago, Cusco, 2024?
- d) ¿En qué medida influye la Metodología BIM la guía PMBOK CONSTRUCCION en la aplicación de programa de seguridad ocupacional en las empresas constructoras del distrito de Santiago, Cusco, 2024?
- e) ¿Cómo es la aplicación de la metodología BIM y la guía PMBOK en las empresas constructoras del distrito de Santiago, Cusco, 2024?

2.2. Objetivos

2.2.1. Objetivo General

Determinar la influencia de la Metodología BIM y la guía PMBOK CONSTRUCTION en la calidad de servicio y seguridad ocupacional de empresas constructoras del distrito de Santiago, Cusco, 2024.

2.2.2. Objetivos Específicos

- a) Determinar la influencia de la metodología BIM y la guía PMBOK CONSTRUCTION en el ambiente de control en las empresas constructoras del distrito de Santiago, Cusco, 2024.
- b) Determinar la influencia de la metodología BIM y la guía PMBOK CONSTRUCTION en las actividades de supervisión de las empresas constructoras del distrito de Santiago, Cusco, 2024.
- c) Determinar la influencia de la metodología BIM y la guía PMBOK CONSTRUCTION en la reducción de accidentabilidad laboral en las empresas constructoras del distrito de Santiago, Cusco, 2024.
- d) Determinar la influencia de la metodología BIM y la guía PMBOK CONSTRUCTION en la aplicación de programas de seguridad ocupacional en las empresas constructoras del distrito de Santiago, Cusco, 2024.
- e) Analizar la aplicación de la metodología BIM y la guía PMBOK en las empresas constructoras del distrito de Santiago, Cusco, 2024.

2.3. Justificación e importancia

Teórico

Este estudio será útil como punto de referencia para aquellas investigaciones similares y contribuirá al marco teórico de la metodología BIM y la guía PMBOK en el

contexto de la construcción, enfocándose en la calidad del servicio y la seguridad ocupacional.

Metodológico

Este estudio facilitará la toma de decisiones orientadas a optimizar la seguridad ocupacional y elevar cierta calidad del servicio mediante la metodología BIM y guía PMBOK CONSTRUCCION a las empresas constructoras del distrito de Santiago, Cusco.

Practico

El estudio permitirá a los participantes implementar métodos que aseguren la integridad de los datos y proporcionen un servicio de calidad a usuarios tanto internos como externos. Este estudio también ofrece una justificación práctica, ya que permitirá analizar e identificar diferentes necesidades u errores relacionados con las dimensiones, facilitando la aplicación de la metodología BIM y la guía PMBOK CONSTRUCTION para mejorar la calidad de servicio y seguridad ocupacional.

2.4. Hipótesis

Según Sampieri (2014), son proposiciones o suposiciones que se establecen en un proyecto de investigación o estudio científico para ser probadas o refutadas mediante el análisis de datos y evidencias. En esencia, constituyen respuestas potenciales a la cuestión bajo estudio y permiten determinar su veracidad mediante proposiciones específicas.

2.4.1. Hipótesis General

La metodología BIM y la guía PMBOK CONSTRUCTION Influye y mejora los estándares de calidad de servicio y seguridad ocupacional de las empresas constructoras del distrito de Santiago, Cusco, 2024.

2.4.2. Hipótesis Específicas

- a) La metodología BIM y la guía PMBOK CONSTRUCCION influyen significativamente en el ambiente de control en las empresas constructoras del distrito de Santiago, cusco, 2024.
- b) La metodología BIM y la guía PMBOK CONSTRUCCION influyen significativamente en las actividades de supervisión en las empresas constructoras del distrito de Santiago, Cusco, 2024.
- c) La metodología BIM y la guía PMBOK CONSTRUCCION influyen en la accidentabilidad laboral en las empresas constructoras del distrito de Santiago, Cusco, 2024.
- d) La metodología BIM y la guía PMBOK CONSTRUCCION influyen en los programas de aplicación de programas de seguridad en las empresas constructoras del distrito de Santiago, Cusco, 2024.
- e) La aplicación de la metodología BIM y la guía PMBOK tiene un efecto positivo en las empresas constructoras del distrito de Santiago, Cusco, 2024.

2.5. Variables

2.5.1. Variable I

Variable independiente: Metodología BIM

a) Definición conceptual

El Ministerio de economía y finanzas (2023), describe como una metodología colaborativa para administrar la información en proyectos de inversión pública, utilizando un modelo de información hecho por los participantes, con el fin de facilitar la planificación a largo plazo, formular, diseñar, construir, operar y mantener la infraestructura pública. Esto garantiza una sólida base para la buena toma de decisiones informadas.

b) Definición operacional

La variable independiente se va medir según las dimensiones que influye la Metodología BIM en la CALIDAD DE SERVICIO de las empresas Constructoras del distrito de Santiago, Cusco, 2024 las cuales son: mejora a optimizar la coordinación con las especialidades del expediente técnico disminución de tiempo en la consultoría y construcción de un proyecto extrayendo planos en planta y cortes de forma rápida, evita mayores gastos sobre posibles adicionales de obra.

Dimensiones:

Actualización de proyectos en tiempo real, Reducción de tiempo, Menores gastos.

Escala de medicion: Se usará la Escala de Likert.

2.5.2. Variable II

Variable independiente: Guia PMBOK

a) Definición conceptual: Project Management Institute (2023), El PMBOK, elaborado por el PMI (Project Management Institute), es una guía diseñada para proporcionar a los directores de proyectos las principales directrices, buenas prácticas y conceptos esenciales de la gestión de proyectos. Se basa en la experiencia de numerosos profesionales de la gestión de proyectos a nivel global y se actualiza regularmente para reflejar los cambios en la industria.

b) Definición operacional: Involucra la aplicación de un enfoque que incluye la planificación del proceso y áreas como la integración, el alcance, el cronograma, los costos y la gestión de riesgos del proyecto.

Dimensiones: Gestión del cronograma de Proyecto, Gestión de los Costos del Proyecto, Defectos por millón de oportunidades.

Escala de medicion: Se usará la Escala de Likert.

2.5.3. Variable III

Variable dependiente: Calidad de Servicio

a) **Definición conceptual:** Berry , Bennet, & Brown (1989), la calidad en el servicio no se limita a cumplir con las especificaciones técnicas, sino que se centra en satisfacer las expectativas específicas de los clientes. La percepción juega un papel crucial, ya que refleja un deseo más que una simple percepción objetiva, lo cual implica una evaluación previa y un análisis detenido.

b) **Definición operacional:** La variable dependiente de qué medida influirá utilizando la metodología BIM en la supervisión del control de calidad de servicios en las empresas constructoras del distrito de Santiago, cusco, 2024 las cuales son: Mejorar el control y la calidad durante la ejecución, es fundamental contar con modelos detallados en todas las dimensiones proporcionadas por el BIM.

Dimenciones: Ambiente de control, Actividades de supervisión, Seguridad de calidad.

Escala de Medición: Se usará la Escala de Likert.

2.5.4. Variable IV

Variable dependiente: Seguridad Ocupacional

a) **Definición conceptual:** Según Rodríguez (2010), la Seguridad Ocupacional busca evitar accidentes laborales mediante la identificación, evaluación y gestión de los riesgos para los trabajadores y los lugares de trabajo, cumpliendo con normativas tanto nacionales como internacionales en seguridad.

b) **Definición operacional:** La variable dependiente será evaluada mediante las dimensiones que la metodología BIM afecta en la seguridad ocupacional de las

empresas constructoras en el distrito de Santiago, Cusco, 2024, las cuales incluyen tres preguntas elaborada. (Rodriguez, 2010)

Dimenciones: Reducción de accidentabilidad laboral, Prevención y controles de los riesgos laborales, Aplicación de programa de seguridad Ocupacional.

Escala de Medición: Se usará la Escala de Likert.

Tabla 1
Operacionalización de variables

VARIABLE	DEFINICION CONCEPTUAL	DEFINICION OPERACIONAL	DIMENCIONES	INDICADORES	ITEM	ESCALA DE MEDICION
INDEPENDIENTE						
METODOLOGÍA BIM	Según MEF (2023), describe como una metodología colaborativa para administrar la información en proyectos de inversión pública, utilizando un modelo de información hecho por los participantes, con el fin de facilitar la planificación a largo plazo, formular, diseñar, construir, operar y mantener la infraestructura pública. Esto garantiza una sólida base para la buena toma de decisiones informadas.	La variable independiente se va medir según las dimensiones que influye la Metodología BIM en la CALIDAD DE SERVICIO de las empresas Constructoras del distrito de Santiago, Cusco, 2024 las cuales son: mejora a optimizar la coordinación con las especialidades del expediente técnico disminución de tiempo en la consultoría y construcción de un proyecto extrayendo planos en planta y cortes de forma rápida, evita mayores gastos sobre posibles adicionales de obra.	Actualización de proyectos en tiempo real	Eficiencia en la elaboración de documentos	1	Escala de Likert
					2	
					3	
					4	
			Reducción de tiempo	Rendimiento en la ejecución de los proyectos	5	Escala de Likert
					6	
					7	
					8	
			Menores gastos	Costos sin adicionales de obra	9	Escala de Likert
					10	
					11	
					12	
						1. Totalmente en Desacuerdo
						2. En Desacuerdo
						3. Ni de Acuerdo, Ni en Desacuerdo
						4. De acuerdo
						5. Totalmente de Acuerdo

GUIA PMBOK CONSTRUCCION	Project Management Institute, (2023) El PMBOK, elaborado por el PMI (Project Management Institute), es una guía diseñada para proporcionar a los directores de proyectos las principales directrices, buenas prácticas y conceptos esenciales de la gestión de proyectos. Se basa en la experiencia de numerosos profesionales de la gestión de proyectos a nivel global y se actualiza regularmente para reflejar los cambios en la industria.	Involucra la aplicación de un enfoque que incluye la planificación del proceso y áreas como la integración, el alcance, el cronograma, los costos y la gestión de riesgos del proyecto.	Gestión del cronograma de Proyecto	Cronograma y actividades del proyecto	13 14 15 16	
				Estimar costos	17	
			Gestión de los Costos del Proyecto		18 19 20	
				Evaluación de la situación real de los proyectos	21 22 23 24	
			Defectos por millón de oportunidades			
	DEPENDIENTE					
	(Berry, Bennet, & Brown, 1989) la calidad en el servicio no se limita a cumplir con las	La variable dependiente de qué medida influirá utilizando la metodología BIM en la supervisión del control de calidad de	Ambiente de control	- Compro - Respons	misibilidad	25 26 27 28
					Escala de Likert	1. Totalmente en Desacuerdo

CALIDAD DE SERVICIO	especificaciones técnicas, sino que se centra en satisfacer las expectativas específicas de los clientes. La percepción juega un papel crucial, ya que refleja un deseo más que una simple percepción objetiva, lo cual implica una evaluación previa y un análisis detenido.	servicios en las empresas constructoras del distrito de Santiago, cusco, 2024 las cuales son: Mejorar el control y la calidad durante la ejecución, es fundamental contar con modelos detallados en todas las dimensiones proporcionadas por el BIM.			29	2. En Desacuerdo 3. Ni de Acuerdo, Ni en Desacuerdo 4. De acuerdo 5. Totalmente de Acuerdo	
			Actividades de supervisión	de	Aplicación de medidas correctivas		30 31 32
			Seguridad calidad	de	Veracidad de cumplimiento		33 34 35 36
							37 38 39 40
SEGURIDAD OCUPACIONAL	Araujo (2002), la Seguridad Ocupacional busca evitar accidentes laborales mediante la identificación, evaluación y gestión de los riesgos para los trabajadores y los lugares de trabajo, cumpliendo con normativas tanto nacionales como internacionales en seguridad.	La variable dependiente será evaluada mediante las dimensiones que la metodología BIM afecta en la seguridad ocupacional de las empresas constructoras en el distrito de Santiago, Cusco, 2024, las cuales incluyen tres preguntas elaboradas.					
			Reducción de accidentabilidad laboral		- Índice de frecuencia	41 42 43 44	
					- Índice de severidad		
			Prevención y controles de los riesgos laborales		Control de la calidad en obra		
		Aplicación de programa de seguridad Ocupacional					

III. Marco teórico

3.1. Antecedentes

3.1.1. A nivel internacional

Lucena (2019), en su investigación titulada “Metodología BIM (BUILDING INFORMATION MODELING) aplicada a la prevención de riesgos laborales (PRL)” sostuvo como objetivo general contextualizar la normativa en torno a la metodología BIM respecto a los riesgos laborales con el propósito de estudiar las extensiones y aplicaciones de la metodología BIM en la prevención de riesgos empleado un diseño, enfoque y metodología Building Information Modeling (BIM) proporciona la plataforma, como resultado, se reflexiona sobre la importancia de las empresas del cierto sectores como de Arquitectura, Ingeniería y Construcción adopten dichas tecnologías y la metodología BIM, con el objetivo de aplicar medidas de prevención de riesgos laborales desde las etapas iniciales del diseño del proyecto. Esto podría significar una ventaja significativa para reducir problemas durante las fases de ejecución, y de este modo llegando a la conclusión que la Metodología BIM nos muestra como una gran estrategia para que la gestion Pública proporcione las herramientas que sean necesarias para lograr un buena integración de la PRL en los proyectos y el aumento de calidad en los entregables. El modelo BIM facilita una comunicación eficiente entre todos los agentes y asegura una transmisión precisa de la información sin errores. Permite conocer la ubicación y características de cada elemento

auxiliar y provisional en la obra, así como establecer de antemano los recorridos peatonales.

Jerez y Landazabal (2016), por su parte, en su tesis "*Propuesta metodológica para la gestión de proyectos sociales para la dirección de desarrollo sostenible de Cemex de Colombia basada en el estándar PMBOK del PMI*", de la Universidad Industrial de Santander, tuvo como objetivo principal determinar como influye la implementación de la Gestión de proyectos bajo el enfoque PMBOK para la mejora del desempeño de los proyectos de inversión pública, para lo cual su investigación tuvo un diseño no experimental, de alcance correlacional, considerando como población el conjunto de proyectos de inversión pública de la Municipalidad Distrital de Mariscal Cáceres, donde la muestra fue no probabilística por conveniencia, contemplando pistas y veredas. Los resultados de la investigación ayudaron a comprender la situación, llegando a la conclusión de que el uso del método (PMBOK) lleva a resultados favorables debido a su naturaleza integral, que integra los campos de conocimiento, tecnología y herramientas. Resultó en una estructura integral, funcional y organizada que ofrecía un enfoque muy dinámico meticulosamente organizado para optimizar los resultados. Buscaba una gestión efectiva del proyecto que pueda asegurar su sostenibilidad, empleando plantillas, herramientas y documentos en áreas clave para optimizar los recursos y minimizar la incertidumbre. En su investigación, contribuyó a optimizar los recursos mediante el uso de plantillas y herramientas de gestión.

Martínez & Solano (2015), en su investigación "Propuesta metodológica para la gestión de proyectos de electrificación rural en alcance, tiempo y costo en centrales hidroeléctricas del norte de Santander S.A.E.S.P. (Colombia), tiene como objetivo plantear una propuesta para "CENS S.A E.S.P." en sus proyectos, orientados a los alcances de costes y plazos mediante la aplicación de la guía PMBOK. La metodología empleada fue de tipo básica, con un alcance descriptivo, diseño no experimental y enfoque cuantitativo. La población estuvo conformada por los proyectos de electrificación rural gestionados por la empresa en estudio. Los resultados permitieron diagnosticar el proceso de planeación,

ejecución y cierre de cada fase del proyecto, evidenciando áreas de mejora. Finalmente, se concluyó que la guía PMBOK es una herramienta válida y efectiva como base para diseñar nuevas guías adaptadas a los procesos específicos que requiera cada proyecto.

Monroy et al. (2017), en su investigación titulada *Aplicación de lineamientos de la guía PMBOK en la construcción del proyecto parque recreacional y biosaludable en el municipio Dejenesano-Boyacá*, tuvieron como objetivo aumentar las posibilidades de éxito y cumplir con los entregables mediante la aplicación del PMBOK, específicamente en la etapa de planificación, para gestionar el alcance, cronograma, costos, riesgos y calidad del proyecto. La metodología utilizada incluyó un análisis documental, con un enfoque cualitativo, alcance descriptivo y diseño no experimental, centrado en el proyecto de construcción del parque recreacional en Dejenesano, Boyacá. Los resultados evidenciaron que el uso de la guía PMBOK permitió desarrollar una planificación detallada y organizada, mejorando la gestión de las áreas clave del proyecto. Como conclusión, se determinó que la aplicación de la guía PMBOK facilita una planificación completa y abarcadora durante las etapas de ejecución, avance y control en obras privadas.

El **Project Management** Instituto (2019), en su libro titulado *“Guía de los Fundamentos para la Dirección de Proyectos”* afirma que la Guía del PMBOK es un recurso útil para seleccionar el enfoque y la metodología en proyectos, permitiendo su integración y aplicación universal. Concluye que en la gestión de proyectos, esta guía facilita la combinación de experiencias y la adopción de buenas prácticas empleadas en otras organizaciones, asegurando la alineación sistemática en la ejecución de proyectos futuros..

Herrera (2019), en su tesis para la elaboración una metodología práctica de gestión de proyectos basado en el triángulo (alcance, plazos, costes) de la guía PMBOK aplicada a obras de construcción del instituto de infraestructura y concesiones de Cundinamarca–Iccu. (Colombia), tiene como objetivo principal desarrollar un manual práctico para la gestión del alcance, plazos y costos, basado en los principios de la guía PMBOK. El

propósito es optimizar los recursos para asegurar la entrega de productos y obras funcionales, reduciendo costos y tiempos sin comprometer la calidad, como conclusión se establece que la metodología investigada servirá como referencia para la implementación de la Guía PMBOK en la empresa estudiada, beneficiándose así en futuros proyectos..

3.1.2. A nivel nacional

Según **Benavente** (2021), en su investigación titulada "*Metodología BIM en la gestión de proyectos de la Municipalidad Distrital De Aucallama*" se tuvo como objetivo principal determinar la relación que existe entre la metodología BIM y la gestión de proyectos en la Gerencia de Desarrollo Urbano y Rural de dicha municipalidad. La metodología fue de tipo descriptivo-correlacional, con un diseño no experimental y enfoque cuantitativo; la población estuvo conformada por los proyectos gestionados durante el año 2020. Se utilizó la técnica del cuestionario para recopilar los datos, los cuales fueron procesados mediante el programa estadístico SPSS. Los resultados mostraron una relación directa y significativa entre la metodología BIM y la gestión de proyectos, validando que la implementación de esta metodología contribuye de manera positiva a los procesos de planificación y ejecución. En conclusión, se determinó que la metodología BIM es una herramienta eficiente que mejora la calidad de la gestión de proyectos, optimizando recursos y facilitando la toma de decisiones en proyectos municipales.

Poma (2017), en su trabajo de investigación "*Gestión de la Seguridad Ocupacional en Obras de Construcción de Lima Norte, 2016*" tuvo como objetivo principal determinar la relación que existe entre la gestión de la seguridad ocupacional y las obras de construcción en dicha región. Se desarrolló bajo un enfoque no experimental, con un diseño descriptivo-correlacional, tomando como población a 30 profesionales de las obras de construcción de Lima Norte, y para la muestra piloto se seleccionaron 10 profesionales mediante un muestreo por conveniencia. La técnica utilizada fue la encuesta, con el cuestionario como instrumento para evaluar las variables. Los resultados revelaron una correlación

significativa con un Rho de Spearman de $\rho = 0.947$, lo que indica que un buen nivel de gestión de la seguridad ocupacional se relaciona directamente con un buen nivel en la calidad de las obras de construcción, mientras que una deficiente gestión implica resultados negativos en las obras. En conclusión, se confirmó una relación directa y positiva entre la gestión de la seguridad ocupacional y las obras de construcción de Lima Norte en el año 2016.

Espejo & Véliz (2013), en su investigación titulada “Aplicación de la extensión para la construcción de la guía del PMBOK - tercera edición, en la gerencia de proyecto de una presa de relaves en la unidad operativa Arcata-Arequipa”, tuvieron como objetivo general contribuir a la mejora de la gestión de proyectos de construcción. La metodología utilizada incluyó la descripción de la situación y un análisis documental enfocado en la gerencia de proyectos basada en el PMBOK. Los resultados demostraron que la guía del PMBOK, junto con la extensión para la construcción, proporciona procesos y herramientas clave adaptables a proyectos reales, como el aseguramiento y control de la gestión ambiental y de seguridad, y la definición inicial adecuada de la EDT, lo que optimiza la información y el control del alcance, presupuesto y flujo financiero del proyecto. También destacaron la importancia de gestionar los riesgos asociados a las comunidades y la normativa minera, así como de una gestión eficaz de reclamaciones en proyectos con contratistas. En conclusión, el sistema basado en la guía PMBOK es altamente adaptable y efectivo, pero no siempre es necesario aplicar todas las áreas del conocimiento para lograr una buena gerencia, siendo crucial ajustar los procesos según las necesidades específicas del proyecto.

Mascco y Rodriguez (2023), en su investigación denominada “*Metodología BIM aplicada a la seguridad y prevención de riesgos laborales en la obra*”, tuvo como objetivo general Implementar la metodología BIM para la mejora de la seguridad y prevención de riesgos laborales empelando un diseño de investigación o estudio con diseño transversal no experimenta con un enfoque cuantitativo teniendo como muestra y población todos los

proyectos de complejo deportivo ubicados en Yauli, teniendo como resultado, que la utilización de las herramientas tecnológicas BIM en el campo de la gestión de la seguridad de la construcción permite la detección y evita problemas de ejecución causados por incumplimientos de las especificaciones en la etapa de diseño, así mismo las herramientas de modelado 3D y 4D pertenecientes a la metodología BIM permitieron optimizar en gran medida el análisis de riesgos en el proyecto y de este modo concluye que el diagnóstico de las condiciones de seguridad del proyecto analizado con la metodología tradicional utilizando la matriz de evaluación y análisis de riesgo IPR, la cual permitió identificar de forma general los siniestros laborales del proyecto.

Según Silva (2016), en su tesis denominada, "*La Seguridad y la Salud Ocupacional en las Actividades de Mantenimiento de Carreteras*" se establece como objetivo general determinar el procedimiento ejecutado sobre Seguridad y Salud en el Trabajo en el proyecto de la Carretera, empleando un tipo de investigación aplicada, mediante un método científico con la recolección de datos, encuestas, empleando un tipo de muestreo probabilístico donde la población es la empresa ICCGSA que cuenta con un plantel de 100 laboradores de diferentes niveles, el autor llegó a una discusión de que la salud ocupacional constituye una base sólida y efectiva para una gestión encendida referente a la seguridad y salud en el trabajo, lo cual identifica, establece ciertas acciones preventivas hacia la empresa mediante un estudio y evaluación inicial, por lo cual se concluye que la frecuencia de incidentes respecto a la seguridad y salud ocupacional.

Según Mego (2022), en su investigación titulada "Metodología BIM y rentabilidad en obras en las empresas constructoras de la ciudad de Tarapoto – 2022", tuvo como objetivo determinar cómo influía la metodología BIM sobre la rentabilidad en obras de las empresas constructoras de la ciudad de Tarapoto durante el año 2022. La metodología empleada fue de tipo básica, con un alcance correlacional, enfoque cuantitativo y diseño no experimental transversal. La población y muestra incluyeron a 34 empleados seleccionados mediante muestreo no probabilístico. Para recolectar los datos, se utilizó la

técnica de la encuesta y el cuestionario como instrumento, validado por tres expertos. Los resultados mostraron un coeficiente de correlación Rho de Spearman de 0.674, indicando una relación positiva y moderada entre la metodología BIM y la rentabilidad en obras. En conclusión, se confirmó que la implementación de la metodología BIM tiene una influencia significativa y favorable sobre la rentabilidad, optimizando los procesos de las empresas constructoras al mejorar la planificación, ejecución y control de los proyectos. Esto resalta la importancia de adoptar herramientas tecnológicas avanzadas como BIM para potenciar la eficiencia y competitividad en el sector de la construcción.

Hernández (2018), en su tesis, "Uso de la Metodología "BIM" en la constructabilidad de los proyectos de infraestructura en la Contraloría General de la República, Jesús María, 2016" tuvo como objetivo general determinar el nivel de conocimiento sobre la constructabilidad de los proyectos de infraestructura en la Contraloría General de la República, ubicada en Jesús María, 2016, y explorar el uso de la metodología Building Information Modeling (BIM) como herramienta de apoyo. El estudio se enmarcó en una investigación de tipo básica, con un nivel descriptivo y un diseño no experimental, descriptivo y de corte transversal. La muestra estuvo conformada por 55 colaboradores de diversas gerencias: Megaproyectos, Sector Vivienda, Sector Salud, Desarrollo y el Departamento de Ingeniería de la Contraloría General de la República. Para la recolección de datos, se utilizó la técnica de la encuesta, aplicando un cuestionario diseñado para evaluar la variable de constructabilidad en los proyectos de infraestructura. Los resultados revelaron que el 95% de los encuestados posee un nivel de conocimiento bueno sobre la constructabilidad en los proyectos de infraestructura, mientras que el 5% alcanzó un nivel regular y el 0% mostró un nivel bajo. Estos hallazgos destacan que la mayoría de los colaboradores en las áreas mencionadas tienen un conocimiento sólido respecto a la constructabilidad, lo cual podría estar relacionado con la implementación de herramientas como BIM. En conclusión, la investigación evidencia un alto nivel de conocimiento en constructabilidad en la Contraloría General de la República, lo que resalta la importancia

de metodologías innovadoras como BIM para potenciar la eficiencia en la gestión y ejecución de proyectos de infraestructura.

Atahualpa (2021), en su tesis de posgrado se fija el objetivo general de establecer que BIM influye en el incremento de los proyectos de obras civiles en la empresa A.B.C Arquitectos Ingenieros S.R.L., Lima, 2020, A partir de los resultados de la investigación, se concluye que la utilización de BIM resulta en mejoras significativas en los proyectos, evidenciadas por un incremento del 58% en la eficiencia de documentos técnicos y financieros, una reducción del 94% en los conflictos entre especialidades, y una optimización del 29.29% en los tiempos de trabajo, lo cual se tradujo en una menor demanda de horas laborales con el uso de BIM.

Sánchez (2021), en su investigación titulada "Influencia del método BIM en la fase de mantenimiento provisorio y corrector de edificaciones en la constructora ASPERSUD, Lima 2021", tuvo como objetivo general evidenciar cómo el método BIM influye en la fase de mantenimiento provisorio y corrector de edificaciones. La investigación fue de tipo aplicada, con un enfoque cuantitativo y diseño no experimental, con una población de trabajadores de la constructora ASPERSUD. Se utilizó como técnica la observación directa y como instrumento el análisis de registros de mantenimiento. Los resultados mostraron que la implementación de BIM mejoró notablemente la eficiencia en el mantenimiento de las edificaciones, incrementando la eficiencia en un 17.30%, y la evolución positiva del planteamiento estratégico fue del 22.87%. Asimismo, se logró un ahorro del 18.45% en el tiempo de ejecución de las tareas. En conclusión, se determinó que la adopción de BIM optimiza las actividades de mantenimiento, haciendo los procesos más eficientes, mejorando la planificación estratégica y reduciendo los tiempos de ejecución de las tareas.

Asenjo y otros (2017), en su trabajo titulado "Plan de gestión de los procesos de alcance, tiempo y costo en el proyecto denominado: Provisión de servicios de saneamiento para el distrito de Punta Hermosa", tuvieron como objetivo desarrollar estrategias para

optimizar los tiempos y costos en una obra de saneamiento en el distrito de Punta Hermosa, siguiendo los lineamientos del PMBOK y alineándose con los objetivos organizacionales para garantizar la rentabilidad del proyecto. La metodología empleada se centró en el uso de las mejores prácticas establecidas en la guía PMBOK, con un enfoque en los procesos de alcance, tiempo y costo. Como conclusión, se determinó que al seguir los principios establecidos en la guía PMBOK y aplicar el método del valor ganado, se lograron mejoras significativas en los índices de rendimiento de costos y cronograma. Este enfoque se convirtió en una herramienta eficaz para analizar el progreso y los costos del proyecto, proporcionando información clave para establecer criterios precisos en el control de costos, lo que garantizó beneficios tangibles para la empresa.

Ponce de León y Salas (2019), en su investigación "Implementación de la guía PMBOK 6ta edición 2017, para fortalecer la gestión de calidad, costo y cronograma del proyecto inmobiliario géminis San Borja – Lima", el objetivo fue evaluar los beneficios de la guía en el fortalecimiento del control de calidad, costo y cronograma del proyecto analizado. La metodología utilizada consistió en la implementación de los lineamientos establecidos en la guía PMBOK para gestionar los procesos del proyecto. Como conclusión, se determinó que al elaborar el Plan de Calidad, Cronograma y Costos siguiendo los lineamientos de la guía PMBOK, se logra asegurar el control efectivo del presupuesto, tiempo y calidad del proyecto analizado. Mediante el monitoreo de los datos recolectados sobre el rendimiento de costos, cronograma y calidad, se determinó que el proyecto alcanzó el éxito esperado, destacando la efectividad de la aplicación de la guía PMBOK en la gestión integral del proyecto inmobiliario.

Reto (2019), en su investigación titulada "Control del proyecto multifamiliar 'Altus One' en la fase de movimiento de tierras y muros anclados", tuvo como objetivo principal evaluar si la aplicación de la metodología PMBOK en el control de la ejecución de la obra permite optimizar los plazos y los costos. La investigación se basó en un enfoque de tipo aplicada, con un diseño no experimental y de corte transversal. Se utilizaron herramientas

como las gráficas del valor ganado (curva "S") para realizar el monitoreo semanal del progreso del proyecto. Los resultados indicaron que el uso de la metodología PMBOK permitió detectar desviaciones del proyecto y optimizar el control de costos y tiempo mediante un seguimiento detallado. En conclusión, se destacó que la implementación de correcciones oportunas a través de monitoreos semanales es fundamental para garantizar la eficiencia en el control de los plazos y costos del proyecto.

3.1.3. A nivel local

Aguilar y Ayma (2023), en su investigación titulada "Aplicación de la metodología BIM en el desarrollo de un proyecto para una institución educativa", tuvo como objetivo principal explorar y aplicar la metodología BIM en el desarrollo de un proyecto para una institución educativa, comparando los enfoques tradicionales con el uso de BIM. La investigación se centró en identificar los beneficios específicos de la metodología BIM en términos de costos, plazos e interferencias durante la ejecución del proyecto. Se utilizó una metodología de tipo aplicada, con diseño descriptivo- aplicativo, y se emplearon herramientas como Navisworks y Revit para la implementación de BIM. Los resultados mostraron que la metodología BIM permitió una reducción significativa de costos, una mejora en la planificación de los plazos y una disminución de interferencias en la ejecución del proyecto. En conclusión, se evidenció que BIM ofrece ventajas sustanciales sobre los métodos tradicionales, optimizando la gestión y ejecución del proyecto, y proporcionando beneficios concretos tanto en tiempo como en costos.

Durand (2019), en su tesis titulada "Análisis comparativo de la aplicación de la metodología BIM en la etapa de Pre-Construcción y sus efectos en la Construcción de proyectos hoteleros de la empresa Orion Group, 2018 – 2019", tuvo como objetivo principal analizar los impactos de los distintos niveles de maduración de la metodología BIM en la industria de la construcción en Perú, con el fin de reflejar fielmente la realidad actual en este campo. La investigación se basó en una metodología de tipo aplicada y diseño

comparativo. Durante el estudio, se destacaron las deficiencias de la metodología convencional para la administración y supervisión de proyectos, lo que motivó la búsqueda de optimización mediante nuevas metodologías. Sin embargo, se observó que la aplicación simultánea de múltiples metodologías podía generar más problemas que beneficios, por lo que se optó por enfocarse únicamente en la metodología BIM hasta su máximo desarrollo. Se realizó una comparación entre los diversos niveles o etapas de maduración de BIM descritos en el marco teórico y los observados en proyectos reales durante la etapa de Pre-construcción. Los resultados indicaron que la implementación de BIM en la etapa de Pre-construcción permitió una mejor visualización de los proyectos, reducción de errores y optimización de los plazos y costos. En conclusión, la metodología BIM mostró ser efectiva en la mejora de la gestión de proyectos hoteleros, particularmente en la fase de Pre-construcción, al superar las limitaciones de las metodologías tradicionales.

Hualpa (2017), en su investigación titulada "Implementación del Plan de Seguridad y Salud en el Trabajo conforme a la Ley N° 29783 y sus modificaciones en el contexto de un relleno sanitario", tuvo como objetivo principal controlar los niveles de riesgo asociados con las actividades laborales en el relleno sanitario, conforme a la Ley N° 29783 y sus modificaciones. La metodología utilizada fue descriptiva, con enfoque aplicado, centrada en la implementación de un plan de seguridad y salud en el trabajo que incluyó medidas como la elaboración de la Matriz IPERC y GEMA, la realización de capacitaciones adaptadas a cada actividad laboral, y la creación de procedimientos de trabajo. También se implementaron formatos y registros de seguridad, así como el diseño de un plan de contingencia ante emergencias. Entre los resultados, se destacó la importancia de realizar inspecciones y verificaciones continuas para asegurar el cumplimiento de las normativas, lo que, junto con la aplicación rigurosa de la Ley N° 29783, contribuyó al desarrollo de una cultura de seguridad. En conclusión, la implementación del plan de seguridad y salud en el trabajo en el relleno sanitario tuvo un impacto significativo, mejorando tanto los aspectos

económicos como el bienestar de los trabajadores, al reducir los incidentes y accidentes laborales.

Camero y Tapia (2023), en esta investigación "Análisis de la gestión de riesgos en costo y cronograma en obras ejecutadas por la municipalidad provincial de Abancay 2022 aplicando la metodología PMBOK 6th ed." evaluó la gestión de riesgos en costos y cronograma en las obras ejecutadas por la Municipalidad Provincial de Abancay durante 2022, utilizando la metodología PMBOK 6ª edición y se enfocó en dos proyectos específicos: el "Mejoramiento de la transitabilidad vehicular y peatonal de la Av. Canadá" y el "Mejoramiento del servicio de transitabilidad vehicular y peatonal en varias calles de Abancay". Ambas obras, ejecutadas entre 2020 y 2022, enfrentaron desafíos significativos como extensiones de plazo, ampliaciones presupuestales y desviaciones del expediente técnico original. Esto reveló una gestión inadecuada de riesgos en cuanto con el presupuesto y cronograma. La aplicación de la metodología PMBOK permitió evidenciar que es una herramienta crucial para tomar decisiones, al facilitar la identificación, priorización y gestión de riesgos específicos en cada proyecto. El estudio destacó la incidencia directa que los riesgos tienen en los costos y aquellos plazos de ejecución de las obras, subrayando la importancia de una gestión efectiva de riesgos para eliminar estos impactos negativos y mejorar la planificación y ejecución de futuros proyectos de infraestructura.

3.2. Bases teóricas

3.2.1. Metodología BIM

La metodología BIM (Building Information Modeling) es un enfoque integral para la creación, gestión y mantenimiento de proyectos de construcción a lo largo de su ciclo de vida. Consiste en la generación y el uso de modelos digitales en 3D que contienen información detallada sobre los aspectos físicos y funcionales de un proyecto. BIM permite la colaboración entre todos los actores involucrados en el proceso de construcción, como

arquitectos, ingenieros y contratistas, facilitando la toma de decisiones informadas y mejorando la coordinación y la eficiencia en todas las etapas del proyecto. Además, optimiza la planificación, reduce errores y costos, y mejora la sostenibilidad y el mantenimiento de las estructuras a lo largo del tiempo. (Ministerio de Economía y Finanzas, 2021).

3.2.1.1. Beneficios de la metodología BIM

BIM no se limita únicamente al uso de tecnologías avanzadas, sino que su propósito fundamental es garantizar una gestión eficiente de la información. Para lograr esto, es esencial que cumpla con una serie de requisitos relacionados con nomenclaturas, cantidad, calidad, accesibilidad, transparencia y seguridad de los datos, que deben estar disponibles en el momento adecuado. Esto permite tomar decisiones informadas durante todo el ciclo de inversión. La implementación de esta metodología aporta varios beneficios, mejorando la forma en que se planifican y ejecutan las inversiones. Desde la definición de los requisitos de los activos hasta su desactivación, BIM abarca todas las fases del proyecto: concepción, desarrollo, operación, mantenimiento y disposición (Ministerio de Economía y Finanzas, 2021).

3.2.1.2. Metodología BIM en Perú

De acuerdo con la NTP-ISO 19650-1:2021, la metodología BIM se refiere al uso de un modelo digital compartido de un activo construido, con el fin de optimizar los procesos de diseño, construcción y operación, proporcionando una base sólida para la toma de decisiones (Instituto Nacional de Calidad, 2021, p. 8) (Instituto Nacional de Calidad, 2021)

Este modelo digital integra tanto información gráfica, como los modelos 3D de elementos como tuberías, como información no gráfica, como presupuestos o especificaciones técnicas. El modelo de información se va actualizando a medida que avanza el ciclo de inversión, desde la planificación hasta la operación, lo que facilita una gestión completa del proyecto (Ministerio de Economía y Finanzas, 2021).

La esencia de BIM no se limita solo a la creación de modelos tridimensionales, sino que implica una estructuración organizada de toda la información relacionada con el proyecto. Además, requiere un enfoque organizacional adecuado para fortalecer cada etapa del ciclo de vida del proyecto, desde la formulación hasta el mantenimiento de la infraestructura (Ministerio de Economía y Finanzas, 2021).

En el contexto de la adopción de BIM en Perú, el Decreto Supremo N° 289-2019-EF, modificado por el Decreto Supremo N° 108-2021-EF, describe BIM como una metodología colaborativa para gestionar la información de las inversiones públicas. Este enfoque hace uso de modelos de información desarrollados por todas las partes involucradas, con el objetivo de facilitar cada fase del ciclo de inversión, incluyendo la programación, el diseño, la construcción, la operación y el mantenimiento de las infraestructuras públicas, garantizando así decisiones fundamentadas y eficientes (Ministerio de Economía y Finanzas, 2021).

El proceso de Gestión de la Información BIM se compone de ocho actividades clave que se aplican a lo largo del ciclo de inversión. Estas actividades son:

1. Evaluación de necesidades
2. Solicitud de ofertas
3. Recepción de ofertas
4. Selección de contratistas
5. Movilización de recursos
6. Producción colaborativa de información
7. Entrega del modelo de información final
8. Finalización de la fase de ejecución

Este enfoque integral permite una gestión más eficiente, colaborativa y controlada de las inversiones públicas, optimizando recursos y tiempos durante todas las etapas del proyecto.

3.2.1.3. Roles de la metodología BIM

Los Roles BIM representan las funciones específicas que se asignan a una o más personas durante el desarrollo de una inversión utilizando la metodología BIM. Estos roles no corresponden a nuevos cargos o disciplinas, sino que implican responsabilidades claras sobre acciones concretas que los involucrados en el proceso de Gestión de la Información BIM deben cumplir (Kemp, Information management according to BS EN ISO 19650. Guidance Part 1: Concepts, 2019).

Los Roles BIM deben ser desempeñados por personas con las competencias necesarias para cumplir con las actividades requeridas para cumplir con los Requisitos de Información. Los funcionarios de las entidades públicas o empresas privadas pueden asumir estos roles, pero es fundamental que se realicen capacitaciones para que, de manera progresiva, se adquiera el conocimiento necesario de BIM a nivel organizacional (Kemp, Information management according to BS EN ISO 19650. Guidance Part 1: Concepts, 2019).

Líder BIM

El Líder BIM es el encargado de gestionar, liderar y diseñar la estrategia de adopción de BIM dentro de una organización. Su labor incluye la creación de procesos y estrategias para asegurar que BIM se implemente con éxito de acuerdo con las necesidades de la entidad (Kemp, Information management according to BS EN ISO 19650. Guidance Part C. Facilitating the common data environment (workflow and technical solutions), 2020).

Responsabilidades principales:

- Desarrollar e implementar estrategias y procesos para la adopción de BIM.
- Supervisar la aplicación de BIM dentro de la organización.
- Recopilar y difundir lecciones aprendidas.

- Desarrollar estrategias para la capacitación del personal.
- Establecer los Requisitos de Información Organizacionales.

Conocimientos y experiencia sugeridos:

- Gestión estratégica de inversiones públicas.
- Desarrollo de inversiones y modelado de información.
- Conocimiento de normativas y estándares en la industria.

Gestor BIM

El Gestor BIM se encarga de gestionar la información BIM y definir los Requisitos de Información de las inversiones, en coordinación con el Líder BIM. Su responsabilidad incluye evaluar y establecer los Requisitos de Información, los hitos de entrega y los estándares de información. Además, se asegura de que la información se gestione a través de un Entorno de Datos Comunes (CDE), y establece los procedimientos y métodos para su producción. También define la implementación de infraestructura tecnológica y evalúa la entrega de la información. En cuanto a sus habilidades, el Gestor BIM debe contar con experiencia en la gestión de información de inversiones y en la aplicación de BIM.

Coordinador BIM

tiene la tarea de coordinar la ejecución de los modelos de información, garantizando que se cumplan los Requisitos de Información establecidos, las normativas y los procedimientos. Entre sus responsabilidades está apoyar en el desarrollo del Plan de Ejecución BIM, coordinar la elaboración del modelo de información, revisar y validar la integración de los modelos de distintas especialidades y resolver posibles interferencias. Además, asegura que los modelos se mantengan actualizados y que se cumpla con los estándares establecidos. Es crucial que el Coordinador BIM tenga experiencia en la coordinación de procesos para el desarrollo de modelos de información y en la gestión de la información BIM (Kemp, Information management according to BS EN ISO 19650.

Guidance Part C. Facilitating the common data environment (workflow and technical solutions), 2020).

Modelador BIM

El Modelador BIM es el encargado de desarrollar los modelos de información según los Requisitos de Información específicos de cada especialidad. Este rol requiere una comunicación constante con el Coordinador BIM y el resto del equipo (Kemp, Information management according to BS EN ISO 19650. Guidance Part C. Facilitating the common data environment (workflow and technical solutions), 2020).

Responsabilidades principales:

- Crear y actualizar los modelos de acuerdo con los requisitos establecidos.
- Generar archivos de intercambio y crear nuevos objetos según las necesidades del proyecto.
- Conocimientos y experiencia sugeridos:
- Experiencia en modelado y desarrollo de inversiones con BIM.
- Conocimiento de la disciplina específica a modelar.

Supervisor BIM

El Supervisor BIM tiene la función de realizar revisiones periódicas de los contenedores de información y verificar que los modelos de información cumplan con los Requisitos de Información antes de su entrega al Gestor BIM. Entre sus tareas, el Supervisor BIM debe apoyar en el desarrollo del Plan de Ejecución BIM y supervisar los procesos de ejecución de los modelos de información. Para desempeñar este rol, se requiere experiencia en la supervisión de procesos de gestión de información BIM y en la supervisión de proyectos que apliquen BIM (Kemp, 2019).

3.2.2. Guía PMBOK

El PMBOK es ampliamente reconocido a nivel internacional como un estándar que ofrece un marco de referencia para la gestión de proyectos. La primera edición del PMBOK fue publicada en 1996, y desde entonces ha sido actualizada varias veces, siendo la última versión y actualización la sexta edición, publicada en 2017 (PMI, 2017).

El PMBOK cubre una extensa variedad de conocimientos y prácticas vinculadas a la gestión de proyectos, que incluyen áreas como el alcance, el tiempo, el costo, la calidad, los recursos humanos, la comunicación, el riesgo y las adquisiciones, entre otros aspectos fundamentales para llegar al éxito de cualquier proyecto. En tanto el PMBOK, desarrollado por el PMI, es una guía fundamental en la rama de la gestión de proyectos, ofreciendo un marco de referencia y un grupo de mejores prácticas para los profesionales de este campo en todo el mundo. (Fortuna, 2013)

3.2.3. Guía PMBOK CONSTRUCTION

La guía PMBOK para la construcción no es un documento oficialmente publicado por el Project Management Institute (PMI), que es la organización detrás del PMBOK. Sin embargo, hay autores y expertos reconocidos en la administración de proyectos de construcción que han contribuido con libros y artículos que amplían los conceptos del PMBOK en el Contexto particular en la industria de la construcción.

El enfoque integral de Gould (2007) abarca la gestión de proyectos de construcción desde una perspectiva amplia y práctica, Integrando los principios esenciales de la gestión de proyectos con las prácticas particulares de la industria. Empieza con una panorámica sobre la relevancia de la gestión de proyectos en la construcción, abordando aspectos clave como la planificación, programación, gestión del alcance, control de costos y gestión de riesgos. Destaca la vital importancia de la comunicación efectiva, la colaboración entre equipos y el liderazgo para garantizar el éxito del proyecto. Además, aborda la contratación y gestión de subcontratistas, La administración de la calidad y la seguridad laboral, junto

con la implementación de herramientas y tecnologías modernas para incrementar la eficiencia y productividad en la gestión de proyectos de construcción.

En tanto, la "Construction Project Management: An Integrated Approach" proporciona a los profesionales de la construcción un recurso completo y práctico para gestionar proyectos de manera efectiva, incorporando los principios de gestión de proyectos con las particularidades y desafíos de la industria de la construcción.

La sección de Gestión de la Calidad del Proyecto de la Guía del PMBOK® es aplicable a los proyectos de construcción. Esta sección de la extensión de la construcción presenta consideraciones adicionales para la gestión, asegurando, y el control de calidad en los proyectos de construcción. La calidad es uno de esos atributos cruciales en la construcción que se relaciona con todos los aspectos del proyecto de construcción acabada. La mayoría de las entregas de componentes son visibles en algún momento en el tiempo y deben ser aceptados. Calidad en la construcción adquiere una capa adicional de las expectativas de los participantes cuando se considera el trabajo de construcción visible y sus prácticas de construcción a lo largo de con qué tan bien el proyecto fue manejado con respecto a su costo y horario. Calidad en la construcción se basa en los sistemas de gestión de proyectos para asegurar que el proyecto cumple con todos los aspectos del proyecto de construcción.

Control de la Calidad del Proyecto

Para ser eficaz, la vigilancia de la calidad, el control y la verificación deben integrarse en el programa de entrega de construcción o proyecto en su conjunto. Este proceso establece puntos de control o puertas durante todo el proceso para asegurar que la siguiente fase de trabajo no procede hasta que el trabajo anterior se ha completado y verificado para cumplir con los criterios establecidos (Project Management Institute, 2016).

El control de calidad consiste en lo siguiente:

- Determinar y aplicar las medidas para vigilar la consecución de resultados específicos del proyecto a lo largo del proyecto para identificar el cumplimiento de los requisitos y rendimiento insatisfactorio;
- Identificar las técnicas para eliminar las causas de un rendimiento insatisfactorio, lo que incluye la identificación de fallas de parte de la planificación de la calidad y garantía de calidad; y,
- La entrega de un expediente de calidad que recopila todas las salidas de control de calidad y es un insumo importante para validar el proyecto.
- Los productos que son inspeccionados y declarado que no cumple con los requisitos están incluidos en un informe de no conformidad que describe las deficiencias, la acción correctiva inmediata para adaptar el trabajo no conforme dentro de los límites de tolerancia permitidos, y las acciones para prevenir la recurrencia de la enfermedad que causó la no conformidad. informes de no conformidad toman muchas formas, por ejemplo:
- Informes sobre deficiencias de campo (FDR). producto de registro FDR o defectos de fabricación. deficiencias de campo repetidas podrían conducir a que el asunto fue elevado a la categoría de un informe de no conformidad, ya que esto indicaría problemas con que se emplearon el proceso o sistema.
- Informes de no conformidad (NCR). NCR deficiencias del sistema de registro o estimar el costo de la reanudación de solucionar las deficiencias, tales como los identificados durante las auditorias. cuestiones de no conformidad repetitivas podrían resultar en la materia que se elevan a la de un aviso de violación de contrato, lo que indica la existencia de problemas con el manejo de los componentes del producto.
- Avisos de infracción de contrato (CVN). CVN grabar principales violaciones contrato documento, lo que indicaría el fracaso por parte de la organización ejecutante con respecto a los requisitos generales del contrato. El problema puede ser elevado a

otras acciones de contratos como la notificación de incumplimiento, carta de aviso, y la terminación si el contratista no corrige las condiciones.

- Informes de observación (OR). RUP son recopilados por los equipos de arquitectura e ingeniería, por lo general, y no son necesariamente los informes sobre deficiencias, sino más bien las observaciones del sitio, proporcionando información buena y mala.
- Presentaciones. La verificación de la conformidad de los materiales de construcción con los requisitos del contrato se inicia con el envío de los envíos de productos a los diseñadores contratista. La de los planos identificar los productos específicos que se van a utilizar, el detalle de cómo van a ser instalados, e indicar si hay alguna variación a partir del material especificado. Los arquitectos e ingenieros comprobar la de los planos para la conformidad con los pliegos de condiciones y discrepancias nota por lo que el contratista puede llevar el producto en conformidad con el contrato antes de la compra de los materiales. Este proceso ayuda a evitar la reanudación de que se produciría si el contratista ordenó materiales no especificados y el diseñador no vio hasta que se instalaron en el lugar de trabajo.

Las cuestiones relacionadas con los NCR o CVN para el trabajo en los contratos requieren contrato formal correspondencia sobre la no conformidad a los requisitos señalado. Retrabajo es la acción tomada para llevar artículos defectuosos o no conformes en el cumplimiento de los requisitos normativos o las especificaciones del proyecto. Retrabajo, especialmente re trabajo no anticipado, aumenta los costes y hace que los excesos de horario en proyectos de construcción.

El equipo de proyecto debe hacer todos los esfuerzos razonables para minimizar el reproceso. Gran parte de la reanudación es causada por una mala supervisión de la obra o del trabajo comercial de mala calidad en la obra. Otras causas de correcciones pueden prevenirse o minimizarse mediante la imposición de un programa de control de calidad aprobado en la planta de un proveedor. Estos programas de calidad de los proveedores a

menudo se desarrollan en forma conjunta entre la organización ejecutante y el proveedor, y pueden incluir el promotor del proyecto / propietario, otras partes interesadas del proyecto aplicables, los inspectores certificados para diversos productos finales de toda la construcción, y cualquier regulador de la industria aplicables (Project Management Institute, 2016).

Seguridad

Project Management Institute, (2016) Garantizar la seguridad del lugar de trabajo en el entorno de la construcción requiere, prácticas seguras y efectivas de trabajo y procedimientos, destinados prioritariamente sobre

las actividades de graves consecuencias y de alto riesgo:

- Verificación y validación de que el equipo de protección personal (PPE) es adecuado y en buenas condiciones para la actividad requerida,
- La preparación previa al sitio (análisis de riesgos, permisos, sitio de familiarización, y el etiquetado de riesgo en curso, etc.),
- Entrenamiento en curso,
- La gestión del tráfico,
- Verificación del control de seguridad,
- La comprobación periódica de herramientas y equipos,
- Procedimientos operativos estándar (SOP),
- El reconocimiento y evaluación de riesgos,
- Cumplimiento de OSHA, y El personal de cumplimiento de seguridad en el lugar.

Un lugar de trabajo seguro sólo permite el acceso autorizado a las zonas de construcción y mantiene la seguridad de la instalación y los terrenos, cuando no hay

actividades de construcción están en marcha. Esto puede ser establecido mediante el uso de barreras construidos o naturales, tecnología o la presencia física del personal de seguridad. Algunas opciones para proteger un área de trabajo de la construcción son:

- Insignia del o acceso de tarjeta inteligente controlado,
- Puertas de seguridad y rejas,
- Barreras de tráfico,
- Guardias de seguridad,
- Sistema remoto de seguridad (cámaras, sensores, etc.), y
- Iluminación de la parcela.

3.2.4. Calidad de servicio

Según Parasuraman y otros (1985), la calidad de servicio es la evaluación de la excelencia y el valor percibido por los clientes en relación con los servicios proporcionados por una entidad. Es una medida subjetiva que tiene en cuenta la satisfacción del cliente, la fiabilidad, la eficacia y la habilidad para responder adecuadamente del proveedor de servicios para satisfacer las expectativas y requerimientos del cliente.

El contexto específico de la construcción, esto implica no solo cumplir con los requisitos técnicos establecidos y normativos, además la satisfacción del cliente en términos de fiabilidad, seguridad, eficiencia y efectividad durante la ejecución de proyectos (2007).

Desde la perspectiva de la metodología BIM (Building Information Modeling) y la guía PMBOK (Project Management Body of Knowledge), la calidad de servicio se integra mediante la aplicación de procesos estandarizados y la gestión eficiente de recursos, tiempos y costos. BIM facilita la visualización y simulación de proyectos, lo que permite a las empresas constructoras identificar posibles problemas antes de la ejecución y mejorar

la precisión en la planificación y ejecución de tareas, lo cual repercute directamente en la evaluación de calidad del servicio (Norma Nacional Americana, 2004).

Por otro lado, la guía PMBOK ofrece un marco organizado para la gestión de proyectos, enfatizando áreas clave como la gestión de riesgo, la gestión de calidad y la gestión de la comunicación, todos ellos componentes esenciales para asegurar la calidad del servicio en proyectos de construcción. La aplicación integrada de estos enfoques permite a las empresas constructoras Optimizar la planificación, ejecución y control de proyectos, asegurando la satisfacción del cliente y el continuo mejoramiento de los servicios proporcionados (Norma Nacional Americana, 2004).

3.2.5. Seguridad ocupacional

Una teoría significativa en el campo de la seguridad y salud laboral se refiere a la "Teoría de la Cultura de la Seguridad", desarrollada por James Reason (2013) y presentada en su libro "A Life in Error: From Little Slips to Big Disasters". La Teoría cultural de la Seguridad se enfoca en cómo las organizaciones pueden establecer una cultura que promueva la seguridad y prevenga accidentes laborales. Reason argumenta que la seguridad en el lugar de trabajo no se reduce exclusivamente a sistemas y procedimientos técnicos, sino que también depende de la actitud, los valores y las normas compartidas dentro de la organización.

Una cultura de seguridad efectiva se caracteriza por la promoción de la comunicación abierta, la transparencia, el aprendizaje de los errores y la responsabilidad compartida. Reason destaca la importancia de que los líderes establezcan el tono y demuestren un compromiso claro con la seguridad, junto con la importancia de incluir a todos los estratos de la organización en fomentar prácticas seguras (Reason, 2013).

Para Reese (2008), la seguridad ocupacional se define como un conjunto de directrices y acciones dirigidas a prevenir accidentes y enfermedades causadas por actividades laborales, preservando tanto la integridad física como emocional de los

empleados. Es un campo interdisciplinario que abarca conocimientos de ingeniería, medicina, psicología, derecho, entre otros, con el objetivo de identificar, evaluar y gestionar los riesgos laborales. Este enfoque integral destaca la importancia de no solo minimizar los riesgos en el entorno laboral, sino también de considerar el impacto en la salud y bienestar de los empleados y la comunidad.

La salud ocupacional y la seguridad se describe como un programa orientado al cumplimiento que tiene como objetivo principal minimizar los incidentes, accidentes y enfermedades asociadas a cada puesto de trabajo, asegurando así el bienestar físico, psicológico y social de los trabajadores (Henao, 2017) . Grimaldi y Simonds (2018) complementan esta perspectiva al enfatizar la prevención de enfermedades laborales y la protección contra accidentes laborales son abarcadas por la seguridad y salud ocupacional, con el fin de evitar que las condiciones físicas o mentales de los trabajadores se vean afectadas negativamente como resultado de sus actividades laborales.

Por su parte Blandon (2018) implementar la seguridad y salud ocupacional resalta su importancia en todas las empresas que presentan riesgos laborales. Este enfoque es fundamental para mantener la seguridad y la salud de los empleados, fomentando una educación para prevenir accidentes laborales. Pues, todas las empresas deben aplicar las políticas de seguridad y salud ocupacional porque tiene una importancia en la evaluación de la responsabilidad empresarial hacia los empleados. La implementación de métodos de mejoramiento continuo permite a las empresas adaptarse a diversos cambios y mejorar las condiciones laborales, protegiendo la salud de todos los trabajadores y previniendo enfermedades y lesiones (Palacio, 2019, p. 34).

De acuerdo con Henao (2017), la cultura de seguridad implica crear un ambiente donde todos los integrantes del equipo se sientan involucrados y capacitados para adoptar conductas adecuadas frente a los riesgos específicos que enfrentan. Tanto en áreas administrativas como operativas, es crucial que todos valoren la seguridad y actúen

conforme a las normativas establecidas, promoviendo así un clima de seguridad donde la prevención y el conocimiento de las normas son fundamentales.

Según Fernández, Montes y Vázquez (2006), Un sistema efectivo de seguridad ocupacional requiere el respaldo y la colaboración de todos los niveles de gestión y entender un conjunto de procedimientos que eliminen o reduzcan los riesgos laborales. La guía PMBOK CONSTRUCTION enfatiza la planificación y el monitoreo continuo son fundamentales para asegurar la aplicación eficaz de las medidas de seguridad requeridas. En tanto, la seguridad ocupacional en las empresas constructoras es una variable crítica que impacta directamente en la calidad y éxito de los proyectos. Las aplicaciones de la metodología BIM y la guía PMBOK CONSTRUCTION ofrece herramientas y marcos eficientes para la gestión de la seguridad, permite a las empresas detectar, analizar y manejar los riesgos laborales de manera efectiva. Al integrar estas metodologías, todas las empresas pueden mejorar significativamente la salud y seguridad de sus trabajadores.

3.2.6. Norma G050

La Norma G.050, conocida también como la "Norma de Seguridad y Salud en el Trabajo para la Construcción", es un archivo regulador fundamental dentro del ámbito de la construcción, que establece las directrices para asegurar la protección de la salud y seguridad de los trabajadores en este sector es de suma importancia. Este marco teórico explorará los conceptos, objetivos, y principales directrices de la Norma G.050, subrayando su relevancia y aplicación en el sector de la construcción.

La Norma G050 tiene como meta principal proporcionar un marco regulatorio que asegure la seguridad y salud de los trabajadores dentro del sector de la construcción. Esta norma establece requisitos específicos para la gestión de riesgos laborales, esto incluye la formación y capacitación de los empleados, así como la implementación de medidas de prevención de accidentes y enfermedades ocupacionales (MTPE, 2016).

No obstante, la Norma G050 se aplica a todas las actividades relacionadas con la construcción, incluyendo obras civiles, edificaciones, instalaciones industriales y otros proyectos similares. Esta normativa cubre todo, desde la planificación y el diseño de las obras hasta su ejecución y finalización. Según el MTPE (2016), la norma establece directrices claras para la identificación, evaluación y control de riesgos, además de la ejecución de medidas de seguridad específicas en cada etapa del proyecto.

3.2.7. ISO 45001:

La norma ISO 45001 es un estándar global para sistemas de gestión de seguridad y salud laboral (SST), creado con el fin de asistir a las organizaciones en la mejora de la seguridad de los trabajadores, disminuir los riesgos en el entorno laboral y establecer condiciones de trabajo más seguras (ISO, 2018).

ISO 45001 tiene como objetivo proporcionar un marco robusto y efectivo para la gestión de la SST, ayudando a las organizaciones en la cautela de lesiones y enfermedades laborales, y en la mejora proactiva de su desempeño en seguridad y salud. Según la ISO (2018), la norma busca: Reducir los riesgos en el lugar de trabajo, fortalecer el cumplimiento de normativas y requisitos legales, incorporar la seguridad y salud en el trabajo (SST) en los procesos de gestión integral de la organización y fomentar una cultura de prevención y seguridad.

3.2.8. Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional (SGSSO)

El Sistema de Gestión en Seguridad y Salud Ocupacional (SGSSO) ofrece protección tanto para la empresa como para sus empleados. OHSAS 18001 es una norma internacionalmente reconocida que establece los requisitos para desarrollar, implementar y operar eficazmente un Sistema de Gestión en Seguridad y Salud en el Trabajo (SGSSL).

Consiste en procesos en los cuales la organización debe tomar medidas para proteger contra los riesgos y peligros que puedan afectar la salud y el bienestar de los colaboradores. Se refiere a todas aquellas situaciones que previenen riesgos laborales

mediante acciones preventivas basadas en conocimientos previos de posibles daños (Dedios, 2014).

3.2.9. Ejecución de proyectos

La ejecución del proyecto es la etapa en la que se lleva a cabo todo lo que tu equipo ha planificado. El equipo se esfuerza por iniciar los proyectos de manera efectiva, realizando un grupo de tareas y actividades que constituyen la ejecución misma del proyecto. Durante esta fase, es crucial gestionar los recursos de manera adecuada en términos de tiempo y forma, con el objetivo claro de alcanzar los objetivos establecidos. (Atlassian, 2025).

3.2.10. Calidad en obra

Consiste en asegurar que la obra se ha construido conforme a lo establecido en el proyecto, cumpliendo con las calidades y especificaciones funcionales de las instalaciones requeridas. Durante esta actividad, se aplicarán los criterios especificados tanto en los planos de control como en la normativa vigente aplicable (Matamala, 2021).

3.2.11. Estimación de costos

Considera todos los elementos necesarios para el proyecto, incluyendo materiales y mano de obra, y calcula un costo total que determina el presupuesto del proyecto (Eby, 2017).

3.2.12. Controles de los riesgos laborales

Es una faceta de la gestión y evaluación de riesgos, ya que el control de los trabajos se encarga de regular quién puede acceder a ciertas tareas y equipos, contribuyendo así a la gestión y evaluación integral de riesgos. Es la disciplina orientada a mejorar la seguridad y salud de los trabajadores en el entorno laboral, mediante la implementación de medidas y la realización de actividades necesarias evitar los riesgos relacionados con las

condiciones de trabajo. En este proceso, la evaluación de riesgos es una herramienta clave (Ministerio del Interior, 2022).

3.2.13. Actualización de proyectos en tiempo real

Las "actualizaciones del proyecto" se refieren principalmente a las publicaciones de blogs que se hacen para cada proyecto. Es una herramienta crucial que permite a los creadores mantener informados a sus patrocinadores. Desde el inicio de la campaña para comunicar a los patrocinadores los hitos alcanzados y compartir los preparativos, hasta la fase de entrega, ofreciendo una visión interna de la producción (Gido, Clements, & Baker, 2003).

3.3. Definición de términos

3.3.1. Actualización de Proyectos en Tiempo Real

La actualización de proyectos en tiempo real refiere a la capacidad de monitorear y modificar el progreso y los detalles de un proyecto de manera instantánea y continua a medida que ocurren cambios y eventos relevantes. Estas actualizaciones se llevan a cabo utilizando tecnologías de información y comunicación que facilitan la recopilación y análisis de datos en tiempo real, lo que proporciona a los responsables del proyecto una visión actualizada y precisa del estado del mismo (Kerzner H. , 2021).

Además, para asegurar la eficiencia, transparencia y capacidad de respuesta, esto es fundamental, siendo una parte en el avance de la gestión de proyectos en la era digital.

3.3.2. Eficiencia de la Elaboración de Documentos

La eficacia en la elaboración de documentos radica en la habilidad para producir informes o documentos de forma ágil, precisa y utilizando los recursos adecuados, con el fin de minimizar el desperdicio de tiempo y esfuerzo. La aplicación de métodos y herramientas que optimizan el proceso es fundamental en este enfoque, como el uso de plantillas predefinidas, software especializado, la automatización de tareas repetitivas y

prácticas efectivas de gestión documental (PMI, 2017). Es esencial mejorar la eficiencia en la creación de documentos en la gestión de proyectos y otros ámbitos profesionales, Es crucial incrementar la eficiencia en la elaboración de documentos, al tiempo que se minimizan los recursos empleados.

3.3.3. Reducción de Tiempo

"Reducción de Tiempo" se entiende como la estrategia o proceso destinado a minimizar el tiempo requerido para finalizar una tarea, proceso o proyecto en su totalidad. Este objetivo implica optimizar procesos, eliminar actividades no esenciales, mejorar la eficiencia operativa y adoptar tecnologías que aceleren las actividades correspondientes. (PMI, 2017).

En el contexto de la gestión de proyectos, la reducción del tiempo es esencial para cumplir con los plazos y asegurar la entrega oportuna de los proyectos. Este objetivo se alcanza al identificar y eliminar actividades redundantes o poco productivas, gestionar eficazmente los recursos disponibles, planificar de manera meticulosa y adoptar enfoques ágiles o metodologías específicas de gestión del tiempo. La reducción de tiempo no solo impulsa el proceso constante de mejora dentro de las organizaciones, sino que también optimiza el uso de recursos, lo que resulta fundamental para aumentar la eficiencia y fortalecer la competitividad en el mercado.

Según Fito (2023), la reducción de tiempo en un proyecto se refiere a la estrategia o conjunto de acciones implementadas para disminuir la duración total de las actividades o fases de un proyecto, sin comprometer la calidad o aumentar significativamente los costos. Esta reducción se puede lograr a través de diversas técnicas, como la optimización de recursos, la mejora de la coordinación entre equipos, la aceleración de procesos mediante la asignación de más recursos o la modificación de los plazos de entrega.

3.3.4. Rendimiento en la Ejecución de los Proyectos

El rendimiento en la ejecución de proyectos se define como la medida en que un proyecto logra cumplir con sus objetivos predefinidos de calidad, tiempo, costo y alcance. Esta evaluación implica controlar el progreso del proyecto durante su ejecución para determinar si se avanza según lo planificado y si se alcanzan los resultados esperados. Según Kerzner (2017), quien aborda la gestión de proyectos en varios aspectos, como la evaluación del rendimiento, explora herramientas y técnicas para medir y mejorar el desempeño del proyecto, así como estrategias para enfrentar desafíos y riesgos que puedan surgir durante la ejecución del proyecto.

Es crucial evaluar el rendimiento durante la ejecución de proyectos para identificar áreas donde se pueda mejorar, tomar decisiones fundamentadas y asegurar el éxito del proyecto. Permite a los gerentes de proyecto detectar desviaciones con respecto a los objetivos que fueron establecidos y así tomar acciones correctivas oportunas para minimizar cualquier impacto negativo en el proyecto.

La ejecución de proyectos mediante el uso de Indicadores Clave de Rendimiento (KPIs) ofrece una manera objetiva de evaluar de manera exitosa un proyecto, proceso o actividad que estén relacionadas con sus objetivos y metas que fueron establecidas. Los KPIs son medidas cuantificables que permiten monitorear y medir el rendimiento a lo largo del tiempo, permite a los gerentes de proyecto disponer de herramientas para identificar áreas de mejora y tomar decisiones fundamentadas. Mulcahy subraya la importancia de seleccionar y aplicar KPIs relevantes para evaluar el rendimiento y éxito del proyecto, ofreciendo ejemplos específicos utilizados en diversas áreas de gestión de proyectos. Estos indicadores son esenciales para proporcionar una visión clara y objetiva del avance del proyecto, garantizando el cumplimiento de los objetivos establecidos y facilitando decisiones informadas basadas en datos para abordar desviaciones y riesgos durante la ejecución del proyecto (Mulcahy, 2003).

Este método se utiliza para evaluar el desempeño de un proyecto en relación a costos y tiempo, enfocándose en la comparación entre el trabajo realizado y el planificado. Esto permite determinar si el proyecto avanza según lo previsto, supera sus expectativas o se retrasa en relación con su programación y presupuesto establecidos. (Cézar, 1960).

La gestión del valor ganado se destaca como un instrumento fundamental para evaluar el rendimiento durante la ejecución de proyectos, al ofrecer una evaluación completa y objetiva del avance del proyecto en cuanto a costos, plazos y entregables. Esta metodología capacita a los gerentes de proyecto para detectar posibles problemas de manera anticipada y adoptar decisiones fundamentadas que optimicen la eficiencia y aseguren el éxito del proyecto. (Solomon & Young, 2006).

3.3.5. Menores Gastos

Menores Gastos, conocido como la estrategia de minimizar gastos en una organización o proyecto, implica identificar áreas para recortar gastos, optimizar procesos, eliminar desperdicios y mejorar la eficiencia operativa para utilizar de manera más efectiva los recursos disponibles. La reducción de costos es un objetivo común en la gestión empresarial debido a su potencial para mejorar significativamente la rentabilidad y sostenibilidad de una organización. Autores destacados como Peter F. Drucker han proporcionado valiosas perspectivas y principios para guiar a los líderes empresariales en la decisión con la gestión de costos y la optimización de recursos. Drucker subrayó la importancia de una reducción de costos inteligente, identificando áreas con redundancia, desperdicio o ineficiencia, y adoptando medidas para abordar estos problemas de manera sistemática. (Drucker P. , 1954).

Otro concepto relacionado con la reducción de gastos proviene de la teoría de la "Estrategia de Costos" de Michael Porter (1980). un destacado académico en el campo de la estrategia empresarial, propuso que las empresas pueden obtener una ventaja competitiva mediante la aplicación de estrategias de costos reducidos. El autor explora

cómo las empresas pueden reducir sus costos en comparación con sus competidores, lo que les permite ofrecer productos o servicios a precios más bajos u obtener márgenes de beneficio más altos. Argumenta que la reducción de gastos puede lograrse de varias maneras, como la optimización de procesos, la adquisición eficiente de recursos, la innovación en tecnología y la economía de escala. Además, sostiene que las empresas deben buscar formas de diferenciarse en el mercado para evitar una competencia puramente basada en precios bajos, lo que puede erosionar la rentabilidad a largo plazo.

3.3.6. Costos sin Adicionales de Obra

El término "Costos sin Adicionales de Obra" se refiere a los costos estimados para finalizar un proyecto de construcción sin considerar cambios, ajustes o imprevistos que puedan surgir durante su ejecución. Estos costos reflejan el presupuesto inicial del proyecto antes de contemplar cualquier trabajo adicional que pueda surgir debido a modificaciones en el alcance, condiciones imprevistas en el sitio o fluctuaciones en los precios de los materiales, entre otros factores. Aunque no sea ampliamente reconocido por un autor específico, el concepto subyacente es crucial en la gestión de proyectos de construcción y es analizado por varios especialistas en el ámbito de la gestión de proyectos y la construcción. (Kerzner H. , 2017).

Por otro lado, Gould (2016), enfatiza en la importancia de realizar una estimación precisa y detallada de los costos del proyecto desde el principio. También destaca la necesidad de llevar a cabo un seguimiento continuo del progreso del proyecto y de implementar sistemas de control de cambios efectivos para gestionar cualquier desviación del plan original, enseñanzas sugieren la importancia de trabajar para mantener los costos del proyecto dentro del presupuesto inicial y evitar gastos adicionales no planificados. Esto se logra mediante una planificación exhaustiva, un control riguroso y una gestión efectiva de los cambios durante todo el desarrollo del proyecto.

3.3.7. Gestión del Cronograma de Proyecto

De acuerdo con Schwalbe (2018), la gestión del cronograma de proyecto es el proceso de planificar, coordinar y controlar las actividades de un proyecto para asegurar que se complete dentro del tiempo establecido. Implica la definición de las tareas, la estimación de su duración, la asignación de recursos, y la programación de las mismas en un calendario que permita realizar un seguimiento adecuado. Además, la gestión del cronograma involucra la identificación de posibles retrasos, la implementación de medidas correctivas cuando sea necesario, y la evaluación de la viabilidad de los plazos a lo largo de las diferentes etapas del proyecto.

Para Kerzner (2017) La gestión del cronograma de proyecto es una función crucial en la gestión de proyectos que está enfocado en la planificación, desarrollo, monitoreo y control del tiempo requerido para completar todas las actividades del proyecto. Implica la identificación de las tareas necesarias, su secuenciación adecuada, la estimación de la duración de cada tarea, y la organización que refleje todas estas consideraciones.

Kerzner explora exhaustivamente la gestión del cronograma de proyectos, siendo su obra una referencia ampliamente reconocida en el campo de la gestión de proyectos. Aborda una diversidad de temas relacionados con la planificación y control de proyectos, incluyendo la gestión de cronogramas. Además, el autor discute la identificación de actividades, su secuenciación, la estimación de duraciones, la asignación de recursos, la elaboración de cronogramas, la optimización temporal y el seguimiento del progreso del proyecto en comparación con el cronograma planificado. Además, proporciona estrategias y mejores prácticas destinadas a garantizar que el proyecto avance según lo planificado y se complete dentro de los plazos establecidos.

3.3.8. Cronograma y Actividades del Proyecto

Un cronograma de proyecto es una visualización gráfica o una lista exhaustiva de las actividades programadas para culminar un proyecto dentro de un plazo específico. Este documento habitualmente especifica fechas de inicio y término, la duración de cada actividad, las interdependencias entre ellas y los recursos asignados. (Kerzner H. , 1984). En este contexto, las actividades del proyecto se consideran como unidades discretas de trabajo que deben ser planificadas, ejecutadas y monitoreadas como parte integral del proceso de gestión del proyecto. El cronograma del proyecto se emplea para visualizar y comunicar la secuencia y duración de estas actividades. (Mulcahy, 1990).

El cronograma del proyecto y las actividades del mismo son esenciales en la gestión de proyectos, ya que permiten planificar, ejecutar y controlar el trabajo necesario para cumplir con los objetivos dentro de un período de tiempo específico. Aunque los enfoques específicos pueden variar según el autor y la metodología utilizada, ambos elementos son indispensables para garantizar el éxito de cualquier proyecto.

3.3.9. Gestión de los Costos del Proyecto

La administración de costos del proyecto es uno de los principales elementos en la gestión de proyectos, incluyendo la planificación, estimación, presupuestación, financiación, manejo y supervisión de los costos para garantizar que el proyecto se complete dentro del presupuesto aprobado. Este proceso también implica garantizar que los recursos financieros se gestionen de manera eficiente y efectiva para alcanzar los objetivos del proyecto. (PMI, 2017).

3.3.10. Estimar Costos

Estimar los costos del proyecto es una actividad crucial durante la fase de planificación. Consiste en la aproximación y predicción de los costos que se necesitarán en el futuro, identificar los recursos requeridos para realizar las actividades del proyecto,

calcular los costos de cada recurso y elaborar una estimación total de los gastos del proyecto. (PMI, 2017).

Se describe la estimación de costos del proyecto como el proceso mediante el cual se desarrolla una estimación precisa de los costos relacionados con la ejecución de las actividades del proyecto, se emplean diversas técnicas de estimación, como la estimación análoga, paramétrica y de tres puntos. Esto facilita el cálculo de los costos asociados a los recursos necesarios para el proyecto. (Mulcahy, 1990).

Kerzner (1984) destaca que la estimación de gastos del proyecto implica determinar la cantidad de recursos financieros necesarios para realizar las actividades planificadas. Este proceso incluye la identificación de los recursos requeridos, la evaluación de sus costos unitarios y la suma de estos costos para formar un presupuesto global del proyecto.

3.3.11. Defectos Por Millón de Oportunidades

El concepto de "Defectos por Millón de Oportunidades" (DPMO) es una métrica empleada en la gestión de la calidad para calcular la proporción de defectos en un proceso o producto.

Six Sigma, introducido por Motorola en los años 1980, emplea el concepto de DPMO (Defectos Por Millón de Oportunidades) como una métrica fundamental de calidad. Según Six Sigma, un defecto se define como cualquier resultado que no cumpla con las especificaciones del cliente. El DPMO se determina dividiendo la cantidad total de defectos identificados en un proceso o producto entre el número total de oportunidades para que ocurran esos defectos, y luego multiplicando el resultado por un millón para expresarlo en términos de defectos por cada millón de oportunidades. (Mikel & Schroeder, 2006).

Es Crosby (1984), introdujo y promovió ampliamente el concepto de "Cero Defectos" como un estándar en la gestión de la calidad. Aunque Crosby no se refirió específicamente al DPMO, su enfoque de "Cero Defectos" implica una mentalidad de

buscar la excelencia y eliminar por completo los defectos en los procesos y productos. Además, enfatiza en la importancia de reducir la variabilidad en los procesos para mejorar la calidad. Aunque no se centró explícitamente en el DPMO, su enfoque hacia la mejora continua y el control de la calidad está en sintonía con la meta de reducir defectos y mejorar la eficiencia del proceso.

3.3.12. Evaluación de la Situación Real de los Proyectos

Evaluar la situación real del proyecto es una tarea fundamental durante la fase de monitoreo y control. implica recopilar y analizar datos sobre el rendimiento del proyecto en relación con su planificación inicial, detectando áreas donde se presentan desviaciones, evaluando cómo estas afectan los objetivos del proyecto y tomando medidas correctivas o preventivas según lo requerido. (PMI, 2017).

En su enfoque de preparación para la evaluación PMP, Mulcahy (1990) aborda la evaluación de la situación real del trabajo como parte del proceso de gestión integrada de cambios. Esto implica revisar continuamente el desempeño del proyecto, identificar problemas y riesgos, y tomar decisiones fundamentadas para asegurar que el proyecto siga avanzando según lo planeado. Por su parte, Kerzner (1984), destaca la importancia de evaluar la situación real de los proyectos como parte del proceso de supervisión de proyectos. Esto implica comparar el avance efectivo del proyecto con el plan inicial, detectar cualquier desviación, determinar las causas de estas desviaciones y tomar acciones correctivas según sea necesario para asegurar que el proyecto continúe sin contratiempos.

El análisis del estado actual de los proyectos es un aspecto crucial de la gestión de proyectos, es necesario analizar cómo se está desarrollando el proyecto en relación con la planificación inicial, detectar desviaciones y tomar acciones correctivas para asegurar que el proyecto continúe con un avance exitoso. Este proceso es crucial para asegurar que el

proyecto alcance sus objetivos dentro de los parámetros de tiempo, costo y calidad establecidos.

3.3.13. Ambiente de Control

El "Ambiente de Control" es uno de los pilares fundamentales del Control Interno, abarcando la estructura, políticas y procedimientos que proporcionan el marco para la ejecución de tareas dentro de una organización. El "Ambiente de Control" abarca varios elementos clave, incluyendo: la integridad y principios éticos, el compromiso con la competencia, la estructura organizacional, la asignación de autoridad y responsabilidad, así como las políticas y prácticas de recursos humanos.

En las empresas de construcción, el ambiente de control es crítico para asegurar que los procedimientos de seguridad y calidad se implementen adecuadamente. El uso de BIM y PMBOK puede mejorar el ambiente de control al proporcionar herramientas y prácticas estándar que aseguran una planificación, ejecución y monitoreo efectivos de los proyectos. Esto implica la identificación y reducción de riesgos, la conformidad con las regulaciones de seguridad y el continuo perfeccionamiento de los procedimientos de construcción (Framework, 2013).

3.3.14. Compromiso

Según Drucker (1954) el compromiso en el entorno empresarial significa que los empleados se responsabilizan de los propósitos y los principios de la organización. El autor subraya la relevancia de promover un compromiso auténtico entre los empleados para lograr el éxito organizacional.

El compromiso tiene diferentes significados según el contexto. John Dewey, filósofo y educador estadounidense, lo ve como la conexión entre teoría y práctica, donde la acción es esencial para un aprendizaje significativo, implicando una participación activa en la experiencia. Stephen Covey, por su parte, autor de "Los 7 hábitos de la gente altamente efectiva", considera el compromiso como una cualidad clave para el éxito, que implica

definir metas claras y trabajar consistentemente hacia su logro con responsabilidad y dedicación. En el ámbito jurídico, el compromiso se refiere a un acuerdo entre partes que establece obligaciones legales, utilizado en contratos, acuerdos comerciales y convenios laborales.

3.3.15. Responsabilidad

La "responsabilidad" es un concepto fundamental en la gestión de proyectos de construcción, especialmente en lo que respecta a la calidad del servicio y la seguridad ocupacional. En este contexto, la responsabilidad puede entenderse como el compromiso y de cumplir con los estándares y expectativas establecidos tanto por las metodologías aplicadas como por las regulaciones legales y normativas del sector.

La calidad de servicio en las empresas constructoras implica entregar proyectos que satisfagan las especificaciones técnicas, los plazos y las expectativas del cliente. La responsabilidad en este ámbito asegura que todos los procesos de construcción deben cumplir con los estándares de calidad predefinidos. Según Juran y Godfrey (1998), la gestión de la calidad total (TQM) es una filosofía organizacional centrada en la mejora continua y en la responsabilidad compartida de todos los miembros de la organización para mantener altos estándares de calidad.

3.3.16. Actividades de Supervisión

Las actividades de supervisión en la gestión de proyectos consisten en recopilar, analizar y distribuir información sobre el rendimiento del proyecto. Esto abarca el seguimiento del progreso, la evaluación del logro de objetivos, la identificación y gestión de riesgos, además de la implementación de acciones correctivas según sea necesario. (PMI, 2017).

Las actividades de supervisión en un proyecto son un conjunto de tareas que se realizan de forma continua durante todo el ciclo de vida del proyecto para asegurar que se cumplan los objetivos establecidos, se sigan los procedimientos y se mantengan el control

sobre los recursos y tiempos asignados. . Estas actividades implican el monitoreo y la evaluación del avance de las tareas, la identificación de posibles desviaciones y la toma de decisiones correctivas para garantizar que el proyecto siga en la dirección deseada (Carcaño & Rómel, 2004).

Kerzner (2017), subraya la relevancia de las actividades de supervisión para mantener la dirección del proyecto, haciendo hincapié en la importancia de establecer indicadores precisos y mecanismos de monitoreo para valorar el avance del proyecto y tomar decisiones fundamentadas respecto a ajustes o modificaciones necesarias. Por su parte, Mulcahy (1990), enfatiza la importancia de las actividades de supervisión para asegurar que el proyecto avance según lo planeado y dentro de los límites establecidos. Ella ofrece métodos y herramientas para supervisar y controlar el avance del proyecto de forma efectiva.

En tanto, Thamhain (2013), describe las actividades de supervisión como fundamentales para asegurar el éxito del proyecto, subrayando que no se limitan únicamente al monitoreo del progreso, sino que también incluyen la estimulación del equipo, solucionar problemas y manejar conflictos para asegurar un avance efectivo del proyecto.

3.3.17. Aplicación de Medidas Correctivas

(PMI, 2017), Dentro del contexto de la gestión de proyectos, el PMI describe la implementación de acciones correctivas como una parte integral del proceso de control del proyecto. Esto implica tomar acciones para abordar desviaciones en el desempeño del proyecto respecto al plan establecido. Las medidas correctivas pueden incluir ajustes en el alcance, el cronograma, el presupuesto o la asignación de recursos se utilizan para asegurar que el proyecto vuelva a seguir según lo planeado.

(Crosby, 1984), Se centra en la implementación de acciones correctivas dentro del marco de la mejora continua. Él enfatiza la importancia de identificar las causas

fundamentales de los problemas de calidad y adoptar medidas para eliminarlas de manera definitiva. Para Crosby, la prevención de defectos es preferible a la corrección de defectos una vez que han ocurrido.

De acuerdo con Edwards (1982), propone un enfoque sistemático para implementar acciones correctivas como parte del ciclo de mejora continua conocido como el "Ciclo PDCA" (Planificar, Hacer, Verificar, Actuar). Según Deming, las medidas correctivas deben basarse en datos y análisis rigurosos para afrontar las causas subyacentes de los problemas y evitar la recurrencia de los mismos.

(Juran J. , 1951), enfatiza la importancia de la retroalimentación en la aplicación de medidas correctivas. Propone un enfoque estructurado para identificar, analizar y abordar problemas de calidad, utilizando técnicas como el análisis de causa raíz y la planificación de acciones correctivas.

3.3.18. Seguridad de Calidad

Se enfatiza en la prevención de defectos en lugar de la detección y corrección posterior. Según Crosby, la seguridad de la calidad implica realizar las tareas correctamente desde la primera vez y eliminar la posibilidad de errores en los procesos de producción. (Crosby, 1984)

La seguridad de la calidad implica no solo cumplir con las especificaciones, sino también superarlas y Centrarse en la satisfacción a largo plazo del cliente a través de la mejora constante de los procesos. (Deming, 1982)

Según Juran, asegurar la calidad implica definir criterios de calidad, medir el desempeño contra esos estándares y tomar medidas para cerrar la brecha entre el desempeño actual y los estándares establecidos (Juran J. , 1951),

Según Ishikawa, asegurar la calidad implica la participación de todos los empleados en la mejora continua, la identificación y eliminación de las causas raíz de los problemas

de calidad, y enfocarse en la prevención en lugar de la corrección de defectos. (Ishikawa, 1985)

3.3.19. Veracidad de Cumplimiento

A nivel conceptual la veracidad de cumplimiento se refiere a la habilidad de las personas o las organizaciones para cumplir sus promesas, acuerdos o compromisos de manera honesta y consistente. Implica la responsabilidad de actuar de acuerdo con lo que se ha prometido o acordado (Robbins & Coulter, 2010).

Por otro lado, la veracidad de cumplimiento implica la capacidad de las empresas constructoras para adherirse rigurosamente a los requisitos técnicos, plazos y normativas de seguridad ocupacional durante la ejecución de proyectos de construcción. Esto no solo se refiere a la documentación formal de cumplimiento, sino también a la implementación práctica de medidas y procedimientos que aseguren la calidad del servicio y la seguridad de los trabajadores.

La metodología BIM (Building Information Modeling) juega un papel crucial en la veracidad de cumplimiento al permitir una gestión integral de la información del proyecto. BIM facilita la coordinación entre diferentes equipos y disciplinas, mejora la comunicación y visualización de los datos, y ayuda a anticipar y resolver conflictos antes de que impacten en la ejecución del proyecto (Eastman, Teicholz, Sacks, & Lee, 2018). Esto contribuye a una mayor certeza y precisión en la implementación de los requisitos de calidad y seguridad.

Es por ello, que la La veracidad de cumplimiento no solo garantiza la calidad y seguridad en los proyectos de construcción, sino que también fortalece la reputación de las empresas en el mercado y fomenta la confianza con los clientes y otras partes interesadas. Es un factor determinante para la competitividad y sostenibilidad a largo plazo de las empresas constructoras en un entorno cada vez más exigente y regulado.

3.3.20. Reducción de Accidentabilidad Laboral

Según la Organización Internacional del Trabajo (OIT): La OIT define la reducción de la accidentabilidad laboral como el proceso de implementar medidas preventivas y correctivas para reducir la frecuencia y severidad de los accidentes y enfermedades laborales en el lugar de trabajo. Esto implica identificar y controlar los riesgos laborales, fomentar una cultura de seguridad y salud, y garantizar el cumplimiento de las normativas y estándares de seguridad.

Díaz (2012), considera que la gestión de la prevención de riesgos laborales se centra principalmente en reducir los accidentes laborales. Este propósito se alcanza al identificar y valorar los riesgos, aplicar medidas preventivas, y también educar y sensibilizar a los trabajadores acerca de los riesgos laborales y las acciones de seguridad necesarias.

Gonzalez & Ahedo (2002), definen la reducción de la accidentabilidad laboral como el resultado de un enfoque sistemático y proactivo para reducir los accidentes y enfermedades laborales. Esto abarca la implementación de políticas y prácticas de seguridad, la implicación positiva de los trabajadores en la identificación y manejo de riesgos, junto con la continua mejora de las condiciones laborales.

Por otra parte, la Agencia Europea para la Seguridad y la Salud en el Trabajo (EU-OSHA): La EU-OSHA describe la reducción de la accidentabilidad laboral como el proceso de eliminar o controlar los peligros y riesgos en el entorno laboral para prevenir accidentes y enfermedades profesionales. Esto se logra mediante la implementación de medidas técnicas, organizativas y de capacitación destinados a salvaguardar la salud y seguridad de los trabajadores.

3.3.21. Índice de Frecuencia

Según, National Safety Council (NSC): El NSC define el Índice de Frecuencia como la cantidad de accidentes por cada 200,000 horas trabajadas. Esta medida permite

estandarizar la comparación entre organizaciones con diferentes tamaños y volúmenes de trabajo.

Según, Occupational Safety and Health Administration (OSHA): OSHA, la agencia federal de los Estados Unidos encargada de establecer normas de seguridad y salud en el trabajo, utiliza el Índice de Frecuencia como una métrica clave para evaluar el desempeño en seguridad laboral. Similar al NSC, OSHA define este índice como el número de accidentes por cada 200,000 horas trabajadas.

Según, International Labour Organization (ILO): La OIT, en su guía sobre estadísticas de accidentes del trabajo, define el Índice de Frecuencia como el número de accidentes por cada millón de horas trabajadas. Esta es otra forma común de expresar esta métrica y es utilizada por varias organizaciones y países.

El Índice de Frecuencia es una métrica fundamental en la gestión de la seguridad y salud laboral, y aunque su definición puede variar según la fuente u organización que lo utilice, su objetivo principal es proporcionar una medida de la frecuencia de los accidentes en el lugar de trabajo en relación con el número de horas trabajadas.

3.3.22. Índice de Severidad

Según, National Safety Council (NSC): El NSC define el Índice de Severidad como el número total de días perdidos debido a lesiones laborales por cada 100 empleados a tiempo completo durante un período de un año. Esta métrica ayuda a evaluar la gravedad relativa de las lesiones y sus impactos en la productividad laboral.

Según, Occupational Safety and Health Administration (OSHA): OSHA, utilizando un enfoque comparable al del NSC, describe el Índice de Severidad como la cantidad total de días laborables perdidos debido a lesiones en el trabajo, enfermedades laborales o restricciones médicas, por cada 100 empleados a tiempo completo en un período específico.

Según, International Labour Organization (ILO): La OIT, al igual que con el Índice de Frecuencia, emplea el Índice de Severidad como un indicador crucial en la evaluación de la seguridad y salud en el trabajo. Aunque las definiciones pueden variar, típicamente se refiere al total de días laborables perdidos debido a lesiones laborales por cada 1,000 horas trabajadas.

3.3.23. Prevención y Controles de los Riesgos Laborales

Goetsch (2014), Se centra en la gestión de riesgos para la prevención y control de riesgos laborales, enfatizando la evaluación, selección y aplicación de controles efectivos, así como el monitoreo constante para asegurar condiciones laborales seguras y saludables.

Spellman (2000), Subraya que la prevención y gestión de los riesgos laborales son esenciales para garantizar un ambiente laboral seguro y saludable. Sugiere adoptar un enfoque proactivo que abarque la eliminación de peligros, la aplicación de controles de ingeniería, el suministro de equipos de protección personal y la formación continua de los trabajadores.

Según, Occupational Safety and Health Administration (OSHA): La OSHA, la agencia federal estadounidense encargada de normativas de seguridad y salud laboral, describe la prevención y control de riesgos como el proceso de identificar, evaluar y manejar los peligros y riesgos en el entorno laboral para evitar lesiones y enfermedades profesionales.

Según, International Labour Organization (ILO): La Organización Internacional del Trabajo, en sus documentos y directrices sobre seguridad y salud en el trabajo, enfatiza la importancia de adoptar un enfoque integral de prevención que incluya la detección inicial de peligros hasta la evaluación de riesgos y la aplicación de medidas preventivas y de control.

3.3.24. Control de La Calidad en Obra

Juran (1951), destaca la importancia del control de calidad en obra como un componente clave de la gestión de la calidad total. Él destaca la importancia de definir estándares de calidad precisos, evaluar el rendimiento conforme a estos estándares y aplicar correcciones cuando sea necesario para asegurar la satisfacción del cliente.

Ishikawa (1985), también enfatiza la importancia del control de calidad en obra. Él aboga por la participación de todos los miembros del equipo en la identificación y solución de problemas de calidad, así como la implementación de sistemas de control efectivos para garantizar la calidad en todas las fases del proyecto.

De acuerdo con el Instituto de Dirección de Proyectos (2017), el control de calidad en obra implica la aplicación de procesos y técnicas para monitorear y evaluar regularmente el desempeño y los resultados del proyecto de construcción con el fin de asegurar que se cumplan los estándares de calidad establecidos.

Al aborda el control de calidad en obra como parte integral del sistema de gestión de la calidad de una organización. Él destaca la necesidad de establecer procesos de inspección y prueba efectivos, así como la implementación de medidas preventivas y correctivas para garantizar que los estándares de calidad sean cumplidos. (Hoyle, 2007),

Según, American Society for Quality (ASQ): La ASQ define el control de calidad en obra como el proceso mediante el cual se evalúan y se ajustan los componentes del proyecto de construcción para garantizar que se cumplan los requisitos de calidad. Esto implica la inspección, el monitoreo y la corrección de posibles defectos durante todas las etapas del proyecto.

El control de calidad en obra es un proceso multidisciplinario que implica la evaluación y ajuste continuo de los componentes del proyecto de construcción para garantizar la calidad y satisfacción del cliente. Esto se logra a través de la implementación

de estándares claros, la participación de todos los miembros del equipo y la implementación de sistemas de control efectivos.

3.3.25. Aplicación de Programa de Seguridad Ocupacional

De acuerdo con Spellman (2000), destaca la relevancia de implementar de manera efectiva el programa de seguridad ocupacional mediante la colaboración activa entre la dirección y los empleados, la evaluación y gestión de riesgos, la adopción de medidas preventivas, y la supervisión constante para garantizar el cumplimiento de las políticas y procedimientos de seguridad.

Según, Occupational Safety and Health Administration (OSHA): OSHA, la agencia federal de Estados Unidos encargada de establecer y garantizar el cumplimiento de normas de seguridad y salud laboral, define la aplicación de un plan de seguridad laboral como el proceso de implementar y mantener prácticas y políticas que protejan a los trabajadores de lesiones y enfermedades laborales, así como de cumplir con las regulaciones y estándares de seguridad pertinentes.

Según, National Institute for Occupational Safety and Health (NIOSH): NIOSH, la agencia federal de Estados Unidos responsable de investigar y prevenir lesiones y enfermedades laborales, aborda la aplicación de programas de seguridad ocupacional como un enfoque global que abarca la evaluación de riesgos, la implementación de medidas de seguridad, la formación de los trabajadores y la promoción de una cultura de seguridad en el entorno laboral.

La aplicación de un programa de seguridad ocupacional implica la implementación y mantenimiento de prácticas y políticas diseñadas para proteger la salud y seguridad de los trabajadores en el lugar de trabajo. Esto incluye la identificación y evaluación de riesgos, la implementación de controles de seguridad, la capacitación de los trabajadores y la supervisión continua del cumplimiento de las normas y regulaciones de seguridad.

Desde la perspectiva del PMI (2017), la aplicación de un programa de seguridad ocupacional en un proyecto involucra la integración de prácticas y procedimientos destinados a proteger la salud y seguridad de los trabajadores en todas las etapas del proyecto.

3.3.26. Planificación

Fayol (1916), es de los pioneros en la teoría básica de la administración, consideraba que la planificación era una función gerencial clave. Para él, la planificación implicaba establecer los objetivos de la organización y los recursos necesarios para lograrlos.

Taylor (1911), Conocido por su enfoque en la eficiencia y la gestión científica, destacó la importancia de la planificación en la optimización de los procesos y el trabajo. Él abogaba por una planificación detallada de las tareas y la asignación de recursos para lograr la máxima productividad.

Drucker (1946), considerado el padre de la gestión moderna, enfatizó la planificación estratégica como un aspecto fundamental del liderazgo. Para él, la planificación estratégica implicaba identificar oportunidades, establecer objetivos claros y desarrollar planes de acción para alcanzarlos.

PM (2017), la planificación en la gestión de proyectos implica el desarrollo de un enfoque integral para definir el alcance del proyecto, establecer objetivos claros, identificar y secuenciar actividades, estimar recursos y duraciones, y desarrollar un plan de gestión detallado para guiar la ejecución del proyecto.

3.3.27. Implementación

PMI (2017), la implementación se refiere al proceso de ejecución de los planes y actividades definidos en el proyecto para alcanzar los objetivos establecidos. Dentro del ámbito de la gestión de proyectos, la implementación implica llevar a cabo las tareas

necesarias para completar el trabajo especificado en el alcance del proyecto y hacer realidad los entregables previstos.

Fullan (1982), define la implementación como el proceso de llevar a cabo planes y políticas en la práctica. Para él, la implementación efectiva implica más que simplemente poner en marcha una iniciativa; también implica asegurar que se integre adecuadamente en el contexto existente y se mantenga a lo largo del tiempo.

Green (2005), describe la implementación como el proceso de aplicar intervenciones o programas diseñados para fomentar la salud y prevenir enfermedades. Subraya la relevancia de tener en cuenta factores contextuales y personalizar las intervenciones según las necesidades y particularidades específicas del grupo objetivo.

Liedtka (2011), concibe la implementación como el proceso de llevar a cabo nuevas ideas o estrategias en una organización. Ella se subraya la importancia de implicar a todos los niveles de la organización en el proceso de implementación, así como la necesidad de adaptar y ajustar las iniciativas a medida que se desarrollan.

3.3.28. Verificación

PMI (2017), en el contexto del Project Management Institute (PMI), La verificación es una etapa crucial en la gestión de proyectos, realizado para asegurar que los entregables satisfagan los requisitos definidos en el alcance del proyecto.

IV. Metodología

4.1. Tipo y nivel de Investigación

4.1.1. Tipo de investigación

Hernández y otros (2014) sostiene que una investigación es correlacional cuando existe una relación entre las variables y un motivo subyacente que las conecta. El objetivo es comprenderlas y ofrecer una posible explicación mediante la medición de la interacción entre dos o más variables, las cuales se formulan en hipótesis.

Tipo de investigación: es tipo básica, también conocida como empírica o práctica, que utiliza teorías científicas para ofrecer soluciones prácticas. Este tipo de investigación implica el uso del juicio y los efectos de investigación para desarrollar una metodología que permite comprender la realidad. Los modelos multinivel se destacan como herramientas importantes en la investigación educativa (Murillo, 2008).

Se adoptó un enfoque cuantitativo, se llevará a cabo la recopilación de datos para aplicar los conocimientos teóricos sobre factores estructurales y vulnerabilidad sísmica en el contexto del estudio. Se tomará en cuenta la interpretación y comprensión de cualquier problema, y estos datos servirán como base para futuras investigaciones y para proporcionar asistencia a los interesados en el tema de investigación humana. (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014).

4.1.2. Nivel o Alcance de Investigación

Se pretende identificar la relación causal entre variables y proponer soluciones pertinentes al problema abordado, asegurando que exista una conexión clara que permita describir adecuadamente la cuestión investigada.

La investigación es de tipo descriptivo correlacional, ya que los estudios descriptivos recopilan información tanto de forma independiente como conjunto sobre los conceptos o variables abordados.

4.2. Ámbito temporal y espacial

4.2.1. Espacial

El trabajo realizado se delimitó en el contexto de las empresas constructoras del Distrito de Santiago, evaluando como era la calidad de servicio y seguridad ocupacional brindada, en base al manejo y aplicación de las metodologías BIM y la guía PMBOK CONSTRUCTION.

Para analizar la aplicación de la metodología BIM y la guía PMBOK CONSTRUCTION, el proyecto contempló una losa deportiva de gras sintético con techo de estructura metálica con cobertura de Aluzinc y está ubicada en Almudena del distrito de Santiago Cusco con coordenadas 176471.35E, 8502718.03S, el segundo proyecto contempla un condominio de 3 niveles ubicado en la Urb. Manahuañunca L-8 en el distrito de Santiago – Cusco con coordenadas 176791.66E, 8501622.92S.

4.2.2. Temporal

La delimitación temporal de la investigación comprendió el año 2024, es decir que los datos e información recolectada pertenecen al periodo 2024-I, 2024-II, 2024-III.

4.3. Población y Muestra

4.3.1. Población

Según Tamayo, (2006) "Nos indica que dicha población, es un conjunto finito o infinito de características similares de un fenómeno el cual se pretende estudiar, y que incluye de manera general las magnitudes que conforman el fenómeno y que estos deben de cuantificarse para un concreto análisis conformado por 126 individuos que intervienen en una definida singularidad, y a este se señala población por integrar la totalidad de dicho fenómeno que se ha agregado a la investigación".

La cantidad total de de la poblacion vienen a ser las 196 empresas constructoras del Distrito de Santiago, Provincia de Cusco, Region Cusco, registradas y habilitadas en la Sunat.

4.3.2. Muestra

Según Hernández y otros (2014) "Muestra es una parte de la población, también definida como un subgrupo de la población o universo nos mencionan que la muestra".

Para Sanchez, (2009), La cantidad de participantes en una encuesta es crucial para realizar una investigación adecuada. Es esencial considerar los objetivos y circunstancias específicas en las que se lleva a cabo el estudio.

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), la muestra por afinidad es una técnica no probabilística que consiste en seleccionar a los participantes del estudio a través de redes de contacto o vínculos personales, basándose en la cercanía, confianza o intereses comunes entre el investigador y los sujetos, o entre los mismos sujetos seleccionados. En este caso la muestra vienen a ser 04 empresas constructoras del Distrito de Santiago, Provincia de Cusco, Region Cusco, registradas y habilitadas en la Sunat.

TAURUS MAQUINARIA & CONSTRUCCION S.R.L. RUC N° 20563893002

GRUPO WASIKAMAYUQ S.R.L.

RUC N° 20609240645

EPDS E.I.R.L.

RUC N° 20450778029

CUSCOBRAS E.I.R.L.

RUC N° 20601976782

- a) "CREACION DEL ESPACIO DEPORTIVO Y CONSTRUCCION DE CERCO PERIMETRICO EN EL LOCAL DE LA SOCIEDAD DE LA BENEFICIENCIA DEL CUSCO, UBICADO EN ALMUDENA"
- b) "CONSTRUCCIÓN DE CERCO PERIMÉTRICO PARA PROTECCIÓN DE ALMACÉN CENTRAL DE LA SOCIEDAD BENEFICENCIA DEL CUSCO UBICADA EN ALMUDENA SANTIAGO"
- c) "CONSTRUCCIÓN DE LA RESIDENCIAL HUASCAR EN EL DISTRITO DE SANTIAGO URBANIZACION MANAHUAÑUNCA LL-8 – CUSCO"

4.3.3. Muestreo

Según Hernández, Fernández y Baptista (2014), el muestreo por afinidad implica "seleccionar a los sujetos por tener una relación de cercanía o confianza con el investigador, lo cual facilita el acceso y la disposición a participar en el estudio.

El tipo de muestreo que se empleó sera el tipo de muestreo probabilístico, muestreo por conveniencia, o en otros terminos a que los autores tomaran a su conveniencia del total de la muestra.

4.4. Instrumentos

4.4.1. Técnica de Recolección de Datos

En este estudio se emplearon encuestas como técnica para recolectar información. Según, Sampieri y otros, (2014) una encuesta se define como un instrumento utilizado para recopilar datos a través de varias preguntas relacionadas con las variables que se pretenden medir.

4.4.2. Instrumento de Recolección de Datos

El instrumento utilizado en esta investigación fue un cuestionario, según Hurtado, (2009), quien lo define como un conjunto de preguntas relacionadas con un evento o situación específica sobre la cual el investigador busca obtener información. En esta investigación, se aplicará a toda la muestra con el fin de recopilar datos sobre las cuatro variables en estudio utilizando la escala Likert. Para la variable independiente, metodología BIM y guía PMBOK, se han formulado nueve preguntas, y cada dimensión en estudio se evaluará con una escala Likert de cinco puntos que incluye las opciones: totalmente en desacuerdo, en desacuerdo, ni de acuerdo ni en desacuerdo, de acuerdo, totalmente de acuerdo.

4.4.3. Validación de un Instrumento

“Es el grado en que un instrumento veridicamente mide la variable que se pretende medir, los instrumentos de la presente investigación serán sometidos a la opinión y la validez de expertos” (Walpole, Myers, Myers, & Ye, 2022).

Para determinar la concordancia entre los expertos se utiliza la siguiente fórmula:

$$= \frac{T_a}{T_a + T_b} * 100$$

Donde:

Ta= N° total de acuerdos de los expertos

Tb= N° total de desacuerdos de los expertos.

b= Grado de concordancia significativa.

El grado de concordancia significativa varía de acuerdo al siguiente rango de valores:” (pág. 95).

0.70 Aceptable

0.70 a 0.90 Bueno

>= 0.90 Excelente

4.4.4. Confiabilidad de un Instrumento

Es una herramienta de medición cuantitativa que emplea ítems para evaluar el nivel de identificación de una persona con un fenómeno social específico. Esta medición se realiza de forma acumulativa y tiene como finalidad determinar el nivel de intensidad en la identificación o asociación del sujeto con el objeto de estudio, encuestado, Guillermo G., (2003, pág. 42).

$$\alpha = \left[\frac{k}{k-1} \right] \left[1 - \frac{\sum_{i=1}^k S_i^2}{S_t^2} \right]$$

Donde:

k : N° de preguntas o ítems

S_i^2 : Varianza del ítem

S_t^2 : Varianza de los valores totales observados

Menciona los rangos de valores del coeficiente para considerarlo confiable o no confiables, (1998).

0.53 a menos Confiabilidad nula

0.54 a 0.59 Confiabilidad baja

0.60 a 0.65 Confiable

0.66 a 0.71 Muy Confiable

0.72 a 0.99 Excelente Confiabilidad

1.0 Confiabilidad perfecta

4.5. Procedimientos

El procesamiento de los datos se realizará con la ayuda del programa Microsoft Excel para presentar los datos descriptivos sobre la calidad de servicio y seguridad

ocupacional, además se usará el programa SPSS para alcanzar los objetivos correlacionales.

Este proceso consistirá en realizar una suma de las puntuaciones obtenidas del cuestionario para entender cómo se desarrollan la metodología BIM y la Guía PMBOK construcción, una vez obtenidos los valores mediante una baremación se utiliza el SPSS para aplicar la prueba de Cochran Mantel-Haenszel para responder cada objetivo.

Por otro lado, se organizará la información de las empresas sobre la calidad de servicio, seguridad ocupacional e información sobre la optimización de recursos, mejoras en la entrega de proyectos etc, con el propósito de evidenciar la utilidad de la metodología BIM y la guía PMBOK; estos resultados se presentarán mediante tablas y gráficas generadas en el programa Microsoft Excel.

4.6. Análisis de datos

Para el análisis estadístico se empleará el software SPSS, con el propósito de evaluar las relaciones existentes entre las variables del estudio. Dado que los cuestionarios se estructuraron con una escala Likert, se procederá a transformar las respuestas en valores numéricos y a sumar las puntuaciones por cada dimensión. Posteriormente, se aplicará la prueba de Cochran Mantel-Haenszel, adecuada para analizar la asociación entre variables ordinales en función de estratos o grupos, lo cual permite contrastar los objetivos correlacionales del estudio. Este análisis permitirá determinar si existe una relación significativa entre la implementación de la metodología BIM y la Guía PMBOK Construction con la calidad del servicio y la seguridad ocupacional en las empresas constructoras del Distrito de Santiago – Cusco. Los resultados obtenidos serán interpretados en función de los niveles de significancia estadística y presentados en cuadros y gráficos para una mejor comprensión.

4.7. Consideraciones Éticas

Honestidad, en esta investigación, se ha establecido con base en la problemática específica del objeto de estudio, asegurando que los datos recopilados y procesados reflejen un trabajo original y único en todos los aspectos metodológicos.

Es fundamental reconocer a los autores bibliográficos como un acto de justicia hacia aquellos que contribuyen con conocimientos a través de la investigación.

Responsabilidad, la presente investigación se llevó a cabo siguiendo estrictamente el cronograma de actividades establecido, así como utilizando los instrumentos y normativas pertinentes. Este compromiso asegura la obtención de datos fiables y precisos.

Tabla 2
Confiabilidad alfa de Cronbach

Estadísticas de fiabilidad de la variable metodología BIM		Estadísticas de fiabilidad de la variable PMBOK CONSTRUCTION		Estadísticas de fiabilidad de la variable calidad de servicios		Estadísticas de fiabilidad de la variable seguridad ocupacional	
Alfa de Cronbach	N de elementos	Alfa de Cronbach	N de elementos	Alfa de Cronbach	N de elementos	Alfa de Cronbach	N de elementos
0.854	24	0.608	24	0.811	24	0.745	24

- La fiabilidad para el instrumento de la variable Metodología BIM es bueno en cuanto a las respuestas generadas
- La fiabilidad del instrumento de la variable PMBOK CONSTRUCTION es aceptable en cuanto a las respuestas
- La fiabilidad del instrumento para la variable calidad de servicios es bueno
- La fiabilidad del instrumento de la variable seguridad ocupacional es bueno

V. Resultados y discusión

5.1. Resultados

Para desarrollar los resultados y lograr alcanzar cada objetivo se hizo encuesta en 4 empresas diferentes, dentro de cada empresa se ha considerado a los trabajadores, administrativos y personas especializadas en el tema, a continuación, se muestra los participantes en dos grupos

Tabla 3
Profesionales que participan en el cuestionario

Muestra	Frecuencia	Porcentaje
Trabajadores	42	57%
Administrativo	56	43%
Total	98	100%

La Tabla muestra la distribución de los profesionales que participaron en el cuestionario realizado en cuatro empresas diferentes. En total, participaron 98 personas, divididas en dos grupos principales: trabajadores y administrativos. De estos, el 57% (42 personas) eran trabajadores, mientras que el 43% (56 personas) pertenecían al grupo administrativo. Esta distribución indica una mayor representación de los trabajadores en comparación con los administrativos, lo que podría influir en los resultados y en las percepciones obtenidas sobre los temas investigados.

5.2. Descripción de la variable independientes

Metodología BIM y sus dimensiones

Tabla 4

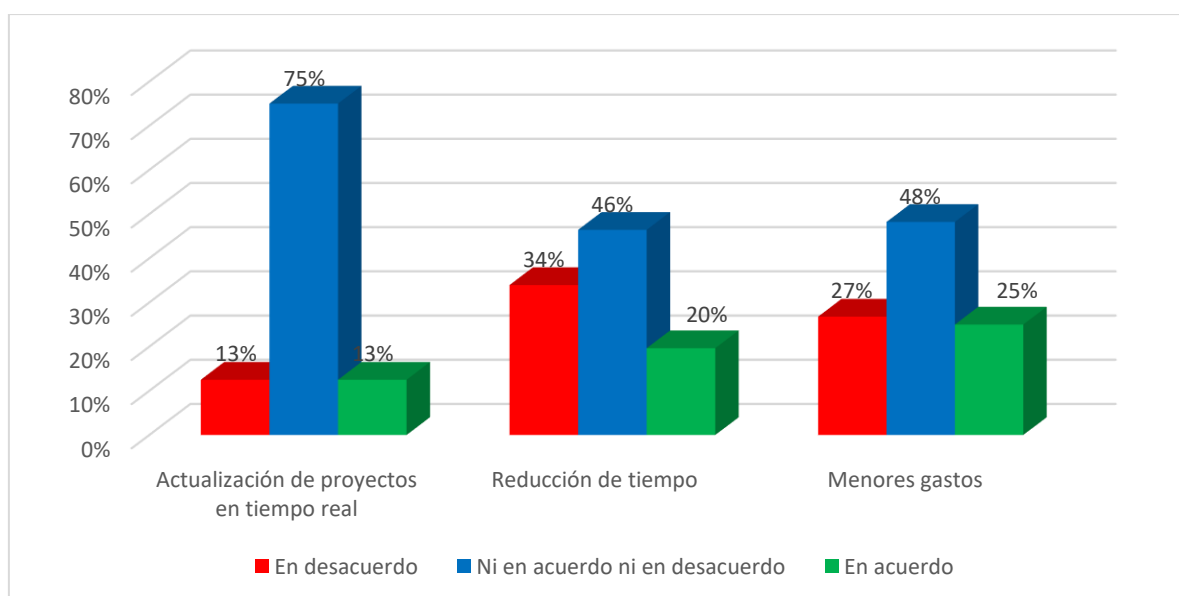
Descripción de las dimensiones de la variable metodología BIM

	Actualización de proyectos en tiempo real		Reducción de tiempo		Menores gastos	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
En desacuerdo	7	13%	19	34%	15	27%
Ni en acuerdo ni en desacuerdo	42	75%	26	46%	27	48%
En acuerdo	7	13%	11	20%	14	25%
Total	56	100%	56	100%	56	100%

Nota: *Apreciación en cuanto a las características de la metodología BIM de los administrativos de las diferentes empresas constructoras*

Figura 1

Descripción de las dimensiones de la variable metodología BIM



Nota: *Apreciación en cuanto a las características de la metodología BIM de los administrativos de las diferentes empresas constructoras*

Actualización de proyectos en tiempo real

Para la dimensión de actualización de proyectos en tiempo real, los resultados muestran que el 13% de los administrativos estuvo en desacuerdo con la eficacia de la metodología BIM en este aspecto. La mayoría, un 75%, se mantuvo neutral, indicando que no tenían una opinión definida ni positiva ni negativa sobre esta característica. Finalmente, otro 13% de los encuestados estuvo de acuerdo, lo que sugiere que una pequeña porción de los administrativos percibe que BIM efectivamente facilita la actualización de proyectos en tiempo real.

Reducción de tiempo

En cuanto a la reducción de tiempo, los datos reflejan una mayor variabilidad en las opiniones. Un 34% de los administrativos estuvo en desacuerdo, indicando que no perciben una reducción significativa de tiempo al utilizar la metodología BIM. El 46% de los encuestados se posicionó de manera neutral, sin expresar una inclinación clara ni hacia el acuerdo ni hacia el desacuerdo. Por otro lado, un 20% estuvo de acuerdo con que la metodología BIM contribuye a la reducción de tiempo en los proyectos de construcción, aunque este grupo es menor en comparación con los que no ven beneficios claros en este aspecto.

Menores gastos

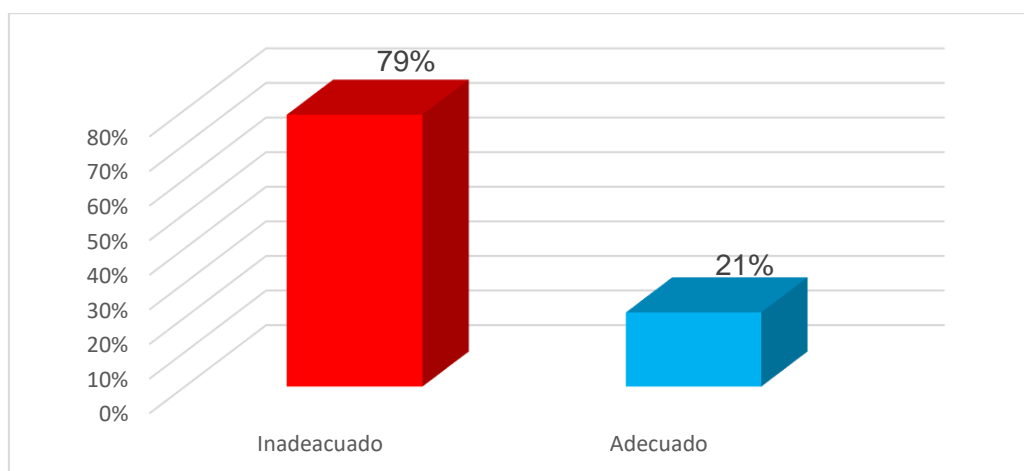
Respecto a la dimensión de menores gastos, los resultados indican que el 27% de los administrativos estuvo en desacuerdo, sugiriendo que no ven una reducción de costos significativa al implementar la metodología BIM. La mayoría, representada por un 48%, se mantuvo neutral, sin manifestar una postura clara al respecto. Finalmente, un 25% de los encuestados estuvo de acuerdo, lo que indica que una cuarta parte de los administrativos perciben que la metodología BIM ayuda a reducir los gastos en los proyectos de construcción.

Tabla 5
Descripción de la variable metodología BIM

Apreciación de la Metodología BIM		
	Frecuencia	Porcentaje
Inadecuado	44	79%
Adecuado	12	21%
Total	56	100%

Nota: *Apreciación en cuanto a la metodología BIM en los administrativos*

Figura 2
Descripción de la variable metodología BIM



Nota: *Apreciación en cuanto a la metodología BIM en los administrativos*

La Tabla y figura refleja una apreciación general de la metodología BIM por parte de los administrativos, donde el 79% la consideró inadecuada y solo el 21% la encontró adecuada. Estos resultados sugieren que, a pesar de la percepción neutra en algunos aspectos específicos de la metodología BIM, una mayoría significativa de los administrativos no la considera adecuada en términos generales. Esta discrepancia destaca la necesidad de revisar y posiblemente mejorar la implementación de BIM en estas empresas para cumplir con las expectativas y necesidades de los administrativos.

GUÍA PMBOK CONSTRUCTION y sus dimensiones

Tabla 6

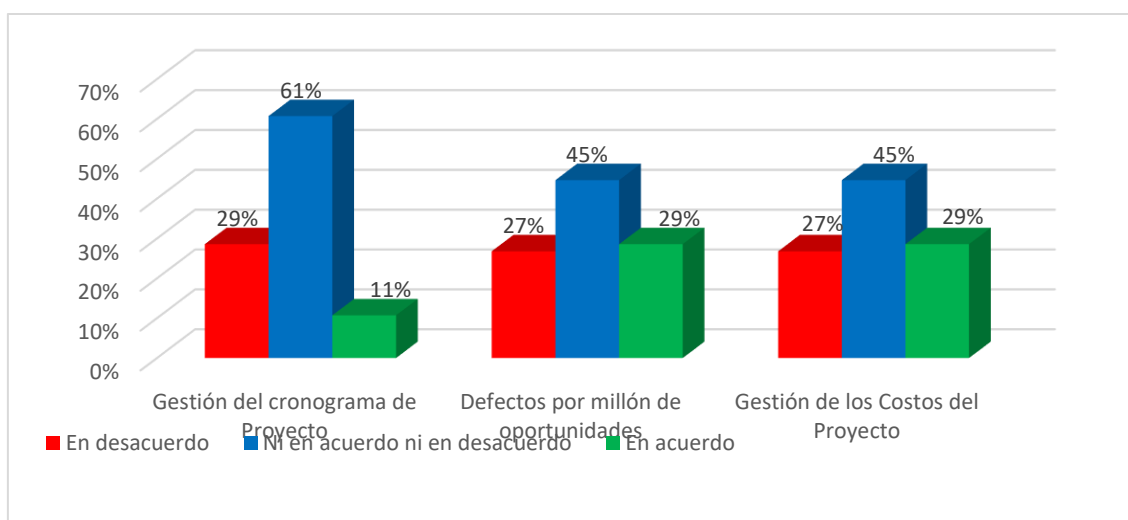
Descripción de las dimensiones de la variable GUÍA PMBOK CONSTRUCTION

	Gestión del cronograma de Proyecto		Defectos por millón de oportunidades		Gestión de los Costos del Proyecto	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
En desacuerdo	16	29%	15	27%	15	27%
Ni en acuerdo ni en desacuerdo	34	61%	25	45%	25	45%
En acuerdo	6	11%	16	29%	16	29%
Total	56	100%	56	100%	56	100%

Nota: *Apreciación en cuanto a las características de la guía PMBOK CONSTRUCTION de los administrativos de las diferentes empresas constructoras*

Figura 3

Descripción de las dimensiones de la variable GUÍA PMBOK CONSTRUCTION



Nota: *Apreciación en cuanto a las características de la guía PMBOK CONSTRUCTION de los administrativos de las diferentes empresas constructoras*

Para la gestión del cronograma de proyecto, el 29% de los administrativos estuvo en desacuerdo con la efectividad de la guía, el 61% se mantuvo neutral y el 11% estuvo de

acuerdo. En cuanto a los defectos por millón de oportunidades, el 27% estuvo en desacuerdo, el 45% neutral y el 29% en acuerdo. Respecto a la gestión de los costos del proyecto, el 27% de los administrativos estuvo en desacuerdo, el 45% neutral y el 29% estuvo de acuerdo. Estos resultados indican una percepción predominantemente neutral sobre las características de la guía PMBOK Construction, aunque con una notable proporción de desacuerdo en la gestión del cronograma de proyecto y una apreciación más positiva en cuanto a la reducción de defectos y la gestión de costos. Esto sugiere que, aunque la guía es vista como útil en algunos aspectos, existen áreas que podrían beneficiarse de una revisión o mejora para aumentar su aceptación y efectividad entre los administrativos.

Tabla 7

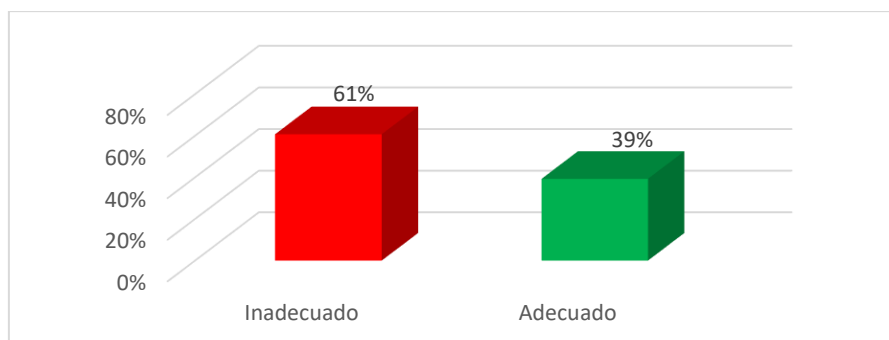
Descripción de las dimensiones de la variable GUÍA PMBOK CONSTRUCTION

Percepción de la Guía PMBOK Construcción		
	Frecuencia	Porcentaje
Inadecuado	34	61%
Adecuado	22	39%
Total	56	100%

Nota: *Apreciación en cuanto a las características de la guía PMBOK CONSTRUCTION de los administrativos de las diferentes empresas constructoras*

Figura 4

Descripción de las dimensiones de la variable GUÍA PMBOK CONSTRUCTION



Nota: *Apreciación en cuanto a las características de la guía PMBOK CONSTRUCTION de los administrativos de las diferentes empresas constructoras*

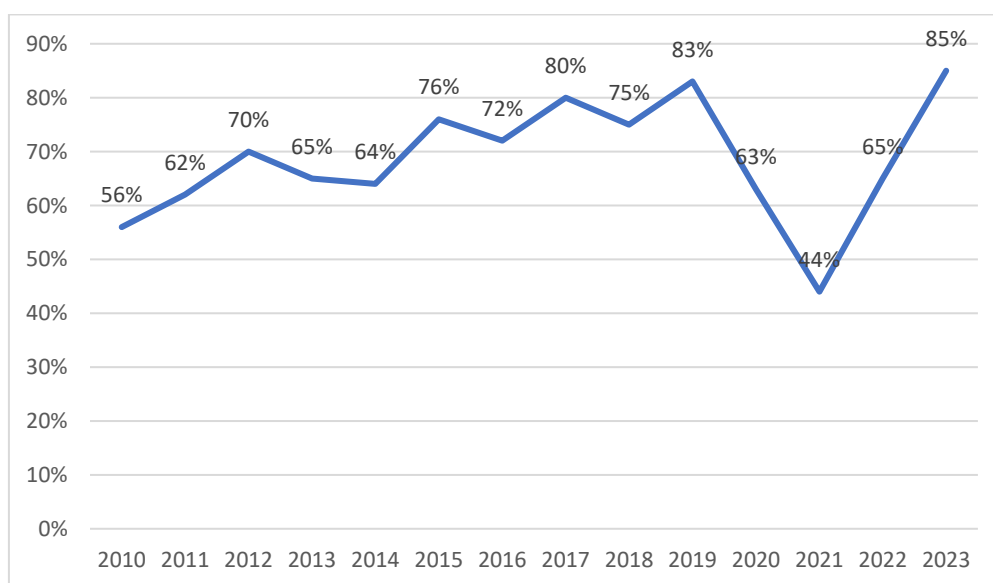
De un total de 56 encuestados, el 61% considera que la implementación de la guía es inadecuada, mientras que el 39% la percibe como adecuada. Estos resultados indican que la mayoría de los administrativos sienten que las características y la aplicación de la Guía PMBOK Construcción en sus empresas no cumplen con sus expectativas o necesidades, sugiriendo una posible falta de eficacia en la integración y utilización de esta metodología en los proyectos de construcción.

5.3. Descripción de la variable dependientes

Calidad del servicio

Figura 5

Porcentaje de obras entregadas en el tiempo establecido por una empresa del Distrito de Santiago



La figura muestra una tendencia acerca del porcentaje obras entregadas en el tiempo establecido, apreciando que tras emplear más a profundidad la guía PMBOK y la metodología BIM hubo mejoras en la gestión del tiempo, que dieron como resultado un aumento en el porcentaje de obras entregadas en el tiempo acordado, viéndose una caída solamente en tiempos de pandemia.

De las empresas que brindaron datos anónimos sobre el trabajo que realizan se obtuvo la siguiente tabla, sobre costos planificados, tiempos de entrega de material y la reducción de costos que experimentaron gracias a emplear la metodología BIM y la guía PMBOK.

Tabla 8

Evaluación del presupuesto, tiempo de entrega de material y reducción de costos de las empresas constructoras

Empres a	Presup uesto Planific ado (S/)	Presup uesto Real (S/)	Difere ncia Presup uesta (S/)	Desviac ión Presup uesta (%)	Tiemp o Planific ado Entreg a Materi ales (días)	Tiemp o Real Entreg a Materi ales (días)	Difere ncia Tiemp o Materi ales (días)	Reduc ción de costos (%)
Constru ctora A	1.900.0 00	2.090.0 00	190.000	10.00	7	9	2	10
Constru ctora B	2.850.0 00	2.888.0 00	38.000	1.33	8	8	0	5
Constru ctora C	2.280.0 00	2.204.0 00	-76.000	-3,33	10	11	1	7
Constru ctora D	1.710.0 00	1.786.0 00	76.000	4.44	6	5	-1	8

La Constructora A mostró una reducción significativa en su presupuesto, con un aumento de S/ 190,000 (10%) respecto al planificado, lo que indica que los costos reales fueron considerablemente más altos que lo estimado. Este incremento podría reflejar imprevistos o dificultades en la planificación. Sin embargo, a pesar de este desajuste, la empresa fue capaz de reducir costos en un 10%, lo que demuestra una buena capacidad para ajustar sus operaciones y encontrar eficiencias dentro del proyecto. Aunque logró esta reducción, la desviación de costos revela que la planificación inicial no fue tan precisa, lo que representa un área de mejora para futuros proyectos.

Por su parte, la Constructora B presentó una reducción de S/ 38.000 (1,33%) en su presupuesto, lo que refleja una gestión bastante controlada y eficiente. Este pequeño margen de desviación indica que la empresa tiene una buena capacidad para estimar y gestionar imprevistos, sin grandes sobresaltos financieros. Además, logró reducir costos en un 5%, lo cual es un aspecto positivo y muestra que la empresa pudo optimizar los recursos durante la ejecución. A pesar de esta buena gestión, la ligera desviación en el presupuesto sugiere que hubo algunos desafíos durante la ejecución del proyecto que no fueron completamente anticipados, aunque el impacto en los costos fue mínimo.

La Constructora C se destacó especialmente por su capacidad para reducir costos, logrando una disminución de S/ 76.000 (-3,33%) respecto al presupuesto planificado. Esta capacidad de optimizar los recursos y ajustar los costos de manera efectiva es notable, ya que no solo evitó sobrecostos, sino que también logró una gestión más eficiente del presupuesto. Sin embargo, experimentó un pequeño retraso en la entrega de materiales, con una desviación de 1 día respecto al planificado. Aunque este retraso no fue significativo, podría ser un área de mejora para aumentar aún más la eficiencia en la gestión de tiempos. A pesar de este pequeño retraso, su reducción de costos la posiciona como una de las empresas más eficientes en cuanto a gestión financiera.

Finalmente, la Constructora D presentó una reducción moderada de S/ 76.000 (+4,44%) en su presupuesto, lo que indica que los costos reales superaron lo planificado. Sin embargo, la empresa logró una reducción de costos del 8%, lo que demuestra que pudo optimizar los recursos a pesar de los sobrecostos iniciales. Esta capacidad de ajustar los costos operativos es una fortaleza, ya que permite compensar en parte la desviación presupuestaria. Además, la Constructora D fue capaz de adelantar la entrega de materiales, lo que refleja eficiencia en la ejecución y un manejo adecuado de los tiempos, lo cual es positivo.

Tabla 9
Actividades y supervisión

Empresa	Inspecciones Mensuales (prom.)	Hallazgos Corregidos (%)	Tiempo de resurgencia (días)
Constructora A	6	85	3
Constructora B	8	90	2
Constructora C	5	80	4
Constructora D	7	88	3

En la tabla 9 se muestra un análisis de las actividades de supervisión de las empresas constructoras que implementan la metodología BIM y la Guía PMBOK, podemos observar que la Constructora B se destaca en cuanto a la frecuencia de inspecciones mensuales, con un promedio de 8 inspecciones, y también muestra una alta eficiencia en la corrección de hallazgos, alcanzando un 90%. Además, su tiempo de resurgencia para resolver problemas es el más bajo, con 2 días. Esto refleja una gestión efectiva de la calidad y una implementación ágil de mejoras. La Constructora A, con 6 inspecciones mensuales y un 85% de hallazgos corregidos, tiene un desempeño muy cercano al de la Constructora B, aunque su tiempo de resurgencia es un poco más alto (3 días). La Constructora D presenta un promedio de 7 inspecciones mensuales y una tasa de corrección del 88%, con un tiempo de resolución similar a la de la Constructora A (3 días), mostrando un control adecuado en sus operaciones. Finalmente, la Constructora C, con 5 inspecciones mensuales, presenta la menor tasa de corrección (80%) y el mayor tiempo de resolución (4 días), lo que podría indicar áreas de mejora en la supervisión y respuesta ante incidencias. Estas diferencias reflejan cómo la aplicación del enfoque BIM y PMBOK

permite a las empresas optimizar sus procesos de supervisión y resolución de problemas, lo que se traduce en una mejora continua en la calidad del servicio.

Tabla 10

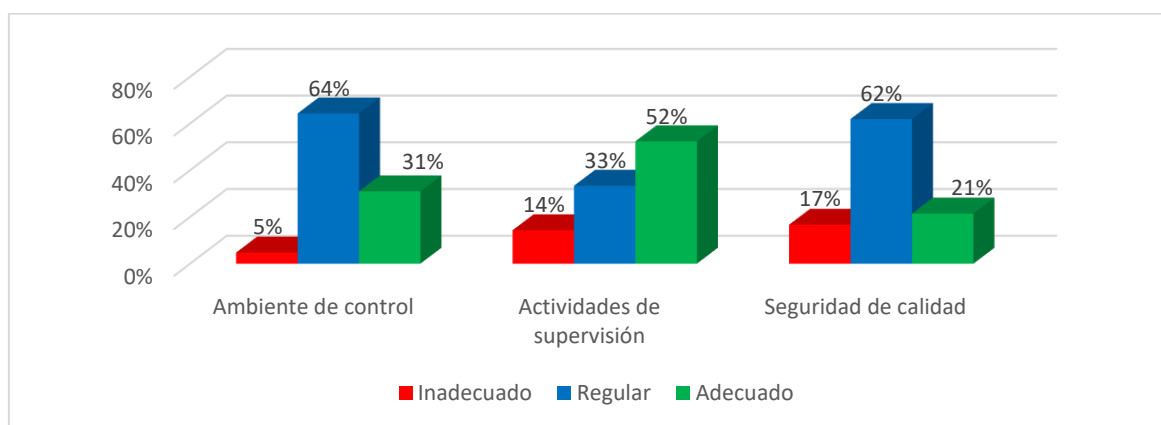
Descripción de las dimensiones de la variable Calidad del servicio

	Ambiente de control		Actividades de supervisión		Seguridad de calidad	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Inadecuado	2	5%	6	14%	7	17%
Regular	27	64%	14	33%	26	62%
Adecuado	13	31%	22	52%	9	21%
Total	42	100%	42	100%	42	100%

Nota: *Apreciación en cuanto a las características de la calidad del servicio de los trabajadores de las diferentes empresas constructoras*

Figura 6

Descripción de las dimensiones de la variable Calidad del servicio



Nota: *Apreciación en cuanto a las características de la calidad del servicio de los trabajadores de las diferentes empresas constructoras*

La tabla 10 muestra la percepción de los trabajadores de diferentes empresas constructoras del Distrito de Santiago - Cusco sobre la calidad del servicio, desglosada en tres dimensiones: ambiente de control, actividades de supervisión y seguridad de calidad. En cuanto al ambiente de control, el 5% de los trabajadores lo considera inadecuado, el 64% regular y el 31% adecuado. Para las actividades de supervisión, el 14% lo percibe

como inadecuado, el 33% como regular y el 52% como adecuado. Finalmente, en relación a la seguridad de calidad, el 17% lo califica como inadecuado, el 62% como regular y el 21% como adecuado. Estos resultados indican que, si bien hay áreas en las que la percepción de la calidad del servicio es adecuada, una gran proporción de los trabajadores ve oportunidades de mejora, especialmente en la dimensión de seguridad de calidad, donde la mayoría la considera solo regular.

Tabla 11

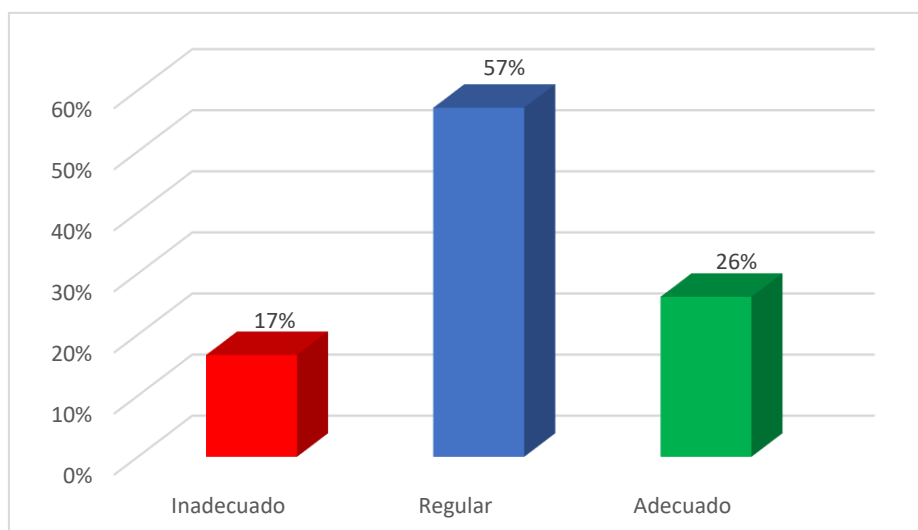
Descripción de la variable Calidad del servicio

Calidad de servicio		
	Frecuencia	Porcentaje
Inadecuado	7	17%
Regular	24	57%
Adecuado	11	26%
Total	42	100%

Nota: *Percepción de la calidad del servicio de los trabajadores de las diferentes empresas constructoras*

Figura 7

Descripción de la variable Calidad del servicio



Nota: *Percepción de la calidad del servicio de los trabajadores de las diferentes empresas constructoras*

La Tabla y figura muestra la percepción de la calidad del servicio por parte de los trabajadores de diferentes empresas constructoras en el Distrito de Santiago - Cusco durante el año 2024. Los resultados indican que la mayoría de los trabajadores, un 57%, perciben la calidad del servicio como regular. Un 26% considera que la calidad del servicio es adecuada, mientras que el 17% la califica como inadecuada. Esto sugiere que, aunque una porción significativa de los trabajadores ve la calidad del servicio de manera positiva, la mayoría la percibe como mediocre, indicando posibles áreas de mejora para elevar la satisfacción y percepción de los empleados sobre la calidad del servicio proporcionado.

Seguridad ocupacional y sus dimensiones

Tabla 12

Prevención y controles de riesgos laborales

Empresa	Inspecciones de seguridad	de Hallazgos de Conformidad	No Acciones Correctivas Implementadas (%)
Constructora A	8	4	100%
Constructora B	10	2	90%
Constructora C	6	5	80%
Constructora D	7	3	85%

En la tabla 12, muestra información relacionada con las actividades de supervisión, se evidencian diferencias importantes en cuanto a la cantidad de inspecciones realizadas y la efectividad en la corrección de hallazgos. La Constructora B lidera con el mayor número de inspecciones mensuales (10) y una tasa de corrección de hallazgos del 90%, lo que indica una alta eficiencia en la supervisión y en la implementación de acciones correctivas,

lo cual es crucial para mantener un ambiente de trabajo seguro y sin riesgos. Esta empresa también tiene el tiempo de resurgencia más bajo (2 días), lo que sugiere que tiene una capacidad rápida para resolver problemas detectados. La Constructora A realiza 8 inspecciones mensuales, con una tasa de corrección del 100%, lo que refleja un compromiso total con la resolución de los problemas encontrados, aunque su tiempo de resurgencia es un poco más largo (3 días). Por otro lado, la Constructora C realiza el menor número de inspecciones (6) y presenta la menor tasa de corrección de hallazgos (80%), lo que indica posibles áreas de mejora en su proceso de supervisión. Además, su tiempo de resurgencia (4 días) es el más alto, lo que podría sugerir que los problemas tardan más en resolverse, afectando potencialmente la seguridad en el sitio de construcción. Las Constructoras D y A tienen un desempeño intermedio, con tiempos de resurgencia más bajos que la C y una alta tasa de corrección de hallazgos. En conjunto, estos datos muestran que una mayor frecuencia de inspecciones y una rápida respuesta ante hallazgos son factores clave para mejorar la seguridad en los proyectos de construcción.

Tabla 13

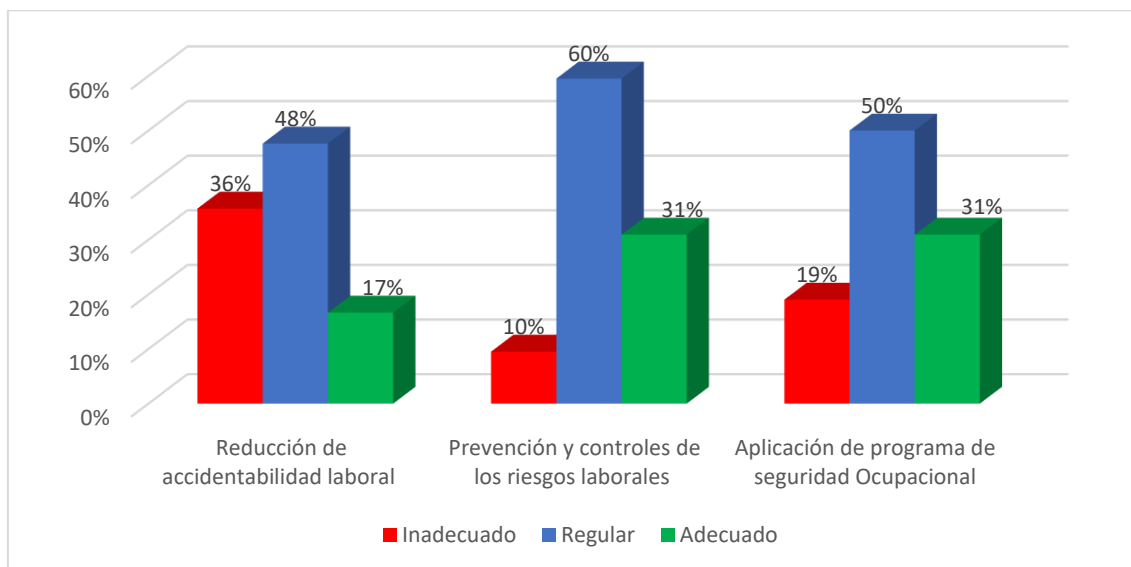
Descripción de las dimensiones de la variable seguridad ocupacional

	Reducción de accidentabilidad laboral		Prevención y controles de los riesgos laborales		Aplicación de programa de seguridad Ocupacional	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Inadecuado	15	36%	4	10%	8	19%
Regular	20	48%	25	60%	21	50%
Adecuado	7	17%	13	31%	13	31%
Total	42	100%	42	100%	42	100%

Nota: *Percepción de la seguridad ocupacional de los trabajadores de las diferentes empresas constructoras*

Figura 8

Descripción de las dimensiones de la variable seguridad ocupacional



Nota: *Percepción de la seguridad ocupacional de los trabajadores de las diferentes empresas constructoras*

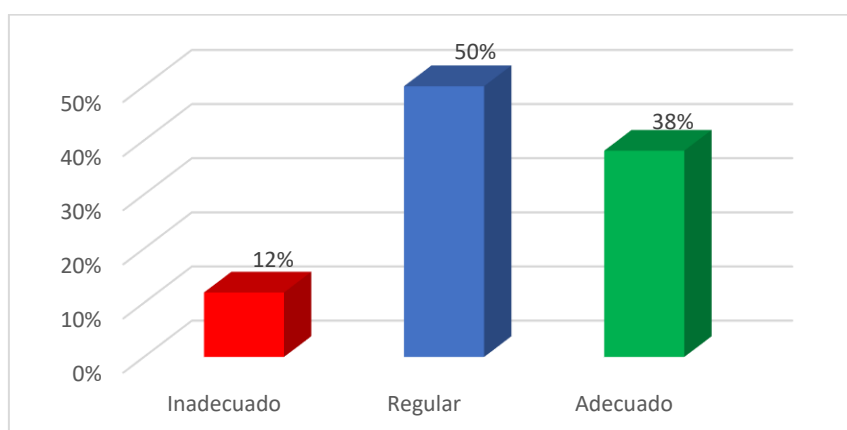
La tabla presenta los resultados de una evaluación sobre la seguridad ocupacional en las empresas constructoras del Distrito de Santiago - Cusco, utilizando las dimensiones de reducción de accidentabilidad laboral, prevención y controles de los riesgos laborales, y aplicación de programas de seguridad ocupacional. Según los datos recopilados, el 36% de los trabajadores perciben que la reducción de accidentabilidad laboral es inadecuada, el 48% la considera regular y solo el 17% la ve adecuada. En cuanto a la prevención y controles de los riesgos laborales, el 10% la califica como inadecuada, el 60% como regular y el 31% como adecuada. Por último, la aplicación de programas de seguridad ocupacional es considerada inadecuada por el 19% de los trabajadores, regular por el 50% y adecuada por el 31%. Estos resultados reflejan la percepción de la calidad del servicio de los trabajadores en las diferentes empresas constructoras, indicando áreas de mejora en la seguridad ocupacional.

Tabla 14
Descripción de la variable seguridad ocupacional

SEGURIDAD OCUPACIONAL		
	Frecuencia	Porcentaje
Inadecuado	5	12%
Regular	21	50%
Adecuado	16	38%
Total	42	100%

Nota: *Percepción de la variable ocupacional de los trabajadores de las diferentes empresas constructoras*

Tabla 15
Descripción de la variable seguridad ocupacional



Nota: *Percepción de la variable seguridad ocupacional de los trabajadores de las diferentes empresas constructoras*

De un total de 42 encuestados, el 12% considera la seguridad ocupacional en su empresa como inadecuada, el 50% la percibe como regular y el 38% la evalúa como adecuada. Estos resultados indican que, aunque una parte significativa de los trabajadores reconoce que la seguridad ocupacional es adecuada, la mayoría considera que solo es regular, lo que sugiere que existen áreas significativas que requieren mejoras para garantizar un entorno de trabajo más seguro.

5.4. Resultados respecto al objetivo general

El presente objetivo tiene por objetivo principal determinar la influencia de la Metodología BIM y la guía PMBOK CONSTRUCTION en la calidad de servicio y seguridad ocupacional de empresas constructoras del distrito de Santiago, Cusco; para alcanzar el objetivo se debe contrastar las siguientes hipótesis con ayudas de pruebas estadísticas:

H₀: La metodología BIM y la guía PMBOK CONSTRUCTION no Influye y mejora los estándares de calidad de servicio y seguridad ocupacional de las empresas constructoras del distrito de Santiago, Cusco, 2024.

H₁: La metodología BIM y la guía PMBOK CONSTRUCTION Influye y mejora los estándares de calidad de servicio y seguridad ocupacional de las empresas constructoras del distrito de Santiago, Cusco, 2024.

Tabla 16

Tabla cruzada de la calidad de servicio en cuanto a la metodología BIM y la guía PMBOK CONSTRUCTION

CALIDAD DE SERVICIO			Percepción de la Guía PMBOK CONSTRUCTION		Total
			Inadecuado	Adecuado	
Inadecuado	Percepción de la Metodología BIM	Inadecuado	5	0	5
		Adecuado	0	2	2
	Total	5	2	7	
Regular	Percepción de la Metodología BIM	Inadecuado	12	6	18
		Adecuado	2	4	6
	Total	14	10	24	
Adecuado	Percepción de la Metodología BIM	Inadecuado	7	3	10
		Adecuado	0	1	1
	Total	7	4	11	
Total	Percepción de la Metodología BIM	Inadecuado	24	9	33
		Adecuado	2	7	9
	Total	26	16	42	

Nota: *Elaboración a partir del cuestionario*

En la tabla presenta una comparación cruzada de la percepción de la calidad del servicio en función de la metodología BIM y la Guía PMBOK Construction. Se observa que, de los 42 encuestados, aquellos que perciben la Guía PMBOK como inadecuada también tienden a tener una percepción negativa de la metodología BIM, con 24 encuestados calificándola como inadecuada y solo 2 como adecuada. En contraste, entre quienes consideran adecuada la Guía PMBOK, 7 perciben positivamente la metodología BIM. En cuanto a la calidad del servicio, los resultados muestran que cuando la percepción de la Guía PMBOK y la metodología BIM son ambas inadecuadas, la calidad del servicio también se percibe como inadecuada (5 encuestados). Por otro lado, una percepción adecuada de la Guía PMBOK y la metodología BIM se asocia con una percepción positiva de la calidad del servicio, aunque solo 1 encuestado reporta este escenario. La mayoría de los encuestados tienen una percepción regular de la calidad del servicio, especialmente cuando consideran la Guía PMBOK inadecuada y la metodología BIM regular (12 encuestados).

Tabla 17

Prueba de independencia condicional Cochran Mantel-Haenszel

Pruebas de independencia condicional			
	Chi cuadrado	df	Significación asintótica (bilateral)
Cochran	7.965	1	0.005
Mantel-Haenszel	5.484	1	0.019

Nota: *Elaboración en SSPS 25*

La prueba de independencia condición indica que las dos variables son significativas frente a la calidad de servicio que se ofrece dentro de las diferentes constructoras.

Tabla 18
Estimación de razón de ventajas de Mantel-Haenszel

Estimación de razón de ventajas común de Mantel-Haenszel			
	Estimación		8.130
	ln(Estimación)		2.096
	Error estándar de ln(estimación)		0.848
	Significación asintótica (bilateral)		0.014
Intervalo de confianza asintótico al 95%	Razón de ventajas común	Límite inferior	1.542
		Límite superior	42.870
	ln(razón de ventajas común)	Límite inferior	0.433
		Límite superior	3.758

Nota: *Elaboración en SSPS 25*

Las pruebas de independencia condicional revelan una relación estadísticamente significativa entre la percepción de la Guía PMBOK Construction y la metodología BIM con la calidad del servicio en las empresas constructoras del Distrito de Santiago - Cusco. La prueba de Cochran muestra un valor de chi cuadrado de 7.965 con 1 grado de libertad y una significación asintótica de 0.005, mientras que la prueba de Mantel-Haenszel presenta un valor de chi cuadrado de 5.484 con 1 grado de libertad y una significación asintótica de 0.019, ambos indicando una relación significativa. Además, la estimación de la razón de ventajas común de Mantel-Haenszel es 8.130, con un intervalo de confianza del 95% entre 1.542 y 42.870, y una significación asintótica de 0.014, lo que sugiere que es mucho más probable que una percepción positiva de la metodología BIM y la Guía PMBOK esté relacionada con una mejor calidad del servicio.

Tabla 19

Tabla cruzada de la seguridad ocupacional en cuanto a la metodología BIM y la guía PMBOK CONSTRUCCION

SEGURIDAD OCUPACIONAL		Recuento		Total	
		Inadecuado	Adecuado		
Inadecuado	Percepción de la Metodología BIM	Inadecuado	3	1	4
		Adecuado	1	0	1
	Total		4	1	5
Regular	Percepción de la Metodología BIM	Inadecuado	13	4	17
		Adecuado	1	3	4
	Total		14	7	21
Adecuado	Percepción de la Metodología BIM	inadecuado	8	4	12
		Adecuado	0	4	4
	Total		8	8	16
Total	Percepción de la Metodología BIM	inadecuado	24	9	33
		Adecuado	2	7	9
	Total		26	16	42

Nota: *Elaboración en SSPS 25*

La tabla cruzada 19 examina la relación entre la seguridad ocupacional, la percepción de la metodología BIM, y la guía PMBOK Construction en empresas constructoras del distrito de Santiago, Cusco. Se observa que las frecuencias de percepción varían según la combinación de inadecuado o adecuado para ambas metodologías. Por ejemplo, en la categoría de seguridad ocupacional inadecuada y percepción de BIM inadecuada, se registran 3 casos, mientras que para seguridad ocupacional adecuada y percepción de BIM inadecuada, solo hay 1 caso. En total, la tabla presenta recuentos detallados que permiten explorar cómo se distribuyen las percepciones en relación con estas metodologías.

Tabla 20*Prueba de independencia condicional Cochran Mantel-Haenszel*

Pruebas de homogeneidad de razón de ventajas			
	Chi cuadrado	df	Significación asintótica (bilateral)
Breslow-Day	2.786	2	0.048
De Tarone	2.786	2	0.248

Nota: *Elaboración en SSPS 25*

En la prueba de independencia para variables categóricas se puede observar que la variable Percepción de la Metodología BIM no es significativo, en cuanto a la Guía PMBOK CONSTRUCCION se muestra influyente en relación con la seguridad ocupacional dentro de las constructoras, esto según la percepción de las personas que participaron de las encuestas y también de quienes están relacionado con la metodología y si extensión

Los resultados obtenidos de las pruebas estadísticas y las tablas cruzadas analizadas, se puede concluir que existe evidencia significativa para rechazar la hipótesis nula (H_0) y aceptar la hipótesis alternativa (H_1). Esto significa que tanto la metodología BIM como la guía PMBOK Construction influyen y mejoran los estándares de calidad de servicio y seguridad ocupacional en las empresas constructoras del distrito de Santiago, Cusco, durante el año 2024. Los análisis revelan asociaciones estadísticamente significativas entre la percepción positiva de estas metodologías y una mejor percepción de la calidad del servicio y la seguridad ocupacional en las empresas analizadas. Estos hallazgos sugieren que una implementación adecuada y una percepción favorable de la metodología BIM y la guía PMBOK pueden contribuir positivamente a mejorar las prácticas y estándares en el sector de la construcción en el mencionado distrito.

5.5. Resultados respecto al objetivo específico 1

5.5.1. Contraste de hipótesis entre la metodología BIM y el ambiente de control

H₀: La metodología BIM no influye significativamente en el ambiente de control en las empresas constructoras del distrito de Santiago, cusco, 2024.

H₁: La metodología BIM influye significativamente en el ambiente de control en las empresas constructoras del distrito de Santiago, cusco, 2024.

Tabla 21

Resultados de la prueba Rho de Spearman entre la las variables Metodología BIM y el Ambiente de control

Correlaciones				
			Percepción de la Metodología BIM	Ambiente de control
Rho de Spearman	Percepción de la Metodología BIM	Coeficiente de correlación	1.000	0.54
		Sig. (bilateral)		0.033
		N	42	42
	Ambiente de control	Coeficiente de correlación	0.54	1.000
Sig. (bilateral)		0.033		
N		42	42	

Nota: *Elaboración en SSPS-25*

La tabla 21 presenta los resultados de la prueba Rho de Spearman que examina la correlación entre la percepción de la metodología BIM y el ambiente de control en las empresas constructoras del distrito de Santiago, Cusco, en 2024. Los datos revelan un coeficiente de correlación positivo de 0.54 entre ambas variables, indicando una asociación moderadamente fuerte. El p-valor bilateral asociado a esta correlación es 0.033, por debajo del nivel de significancia comúnmente aceptado de 0.05, lo que confirma que esta relación

no es producto del azar y es estadísticamente significativa. Con un tamaño de muestra consistente de 42 observaciones para cada variable, se fortalece la fiabilidad del análisis.

Este resultado sugiere que una mejor percepción y aplicación de la metodología BIM está positivamente relacionada con un ambiente de control más efectivo en las empresas constructoras de Santiago, Cusco. En otras palabras, cuando las empresas adoptan y utilizan BIM de manera más efectiva, también tienden a mantener un ambiente de trabajo más estructurado y gestionable. Estos hallazgos respaldan la hipótesis alternativa (H1), la cual afirma que la metodología BIM influye significativamente en el ambiente de control. Esta implicación práctica podría motivar a las empresas a considerar una implementación más estratégica de BIM para mejorar tanto la eficiencia operativa como las condiciones de trabajo en el sector de la construcción.

5.5.2. Contraste de hipótesis entre la guía PMBOK CONSTRUCTION y el ambiente de control

H₀: La guía PMBOK CONSTRUCTION no influye significativamente en el ambiente de control en las empresas constructoras del distrito de Santiago, cusco, 2024.

H₁: La guía PMBOK CONSTRUCTION influye significativamente en el ambiente de control en las empresas constructoras del distrito de Santiago, cusco, 2024.

Tabla 22

Resultados de la prueba Rho de Spearman entre la variable Guía PMBOK CONSTRUCCION y el Ambiente de control

Correlaciones				
		Percepción de la Guía PMBOK CONSTRUCCION		Ambiente de control
Rho de Spearman	Percepción de la Guía PMBOK CONSTRUCCION	Coefficiente de correlación	1.000	0.578
		Sig. (bilateral)		0.007

	N	42	42
Ambiente de control	Coefficiente de correlación	0.578	1.000
	Sig. (bilateral)	0.007	
	N	42	42

Nota: *Elaboración en SSPS-25*

La Tabla 22 presenta los resultados de la prueba Rho de Spearman que analiza la correlación entre la percepción de la guía PMBOK CONSTRUCTION y el ambiente de control en empresas constructoras del distrito de Santiago, Cusco. Se observa un coeficiente de correlación de 0.578 con una significación bilateral de 0.007, lo que indica una correlación moderada pero estadísticamente significativa entre estas dos variables. Esto sugiere que existe una relación entre cómo se percibe la aplicación de la guía PMBOK en las prácticas de construcción y el ambiente de control dentro de las empresas.

Con base en los resultados obtenidos, donde se encontró una correlación significativa entre la percepción de la guía PMBOK y el ambiente de control, se puede concluir que la H1 debe ser aceptada. Esto implica que la implementación y percepción positiva de la guía PMBOK CONSTRUCTION están asociadas con un ambiente de control más efectivo y probablemente más organizado en las empresas constructoras del distrito de Santiago, Cusco, para el año 2024.

5.6. Resultados respecto al objetivo específico 2

5.6.1. Contraste de hipótesis entre la metodología BIM y las actividades de supervisión de control

H₀: La metodología BIM no influye significativamente en las actividades de supervisión en las empresas constructoras del distrito de Santiago, Cusco, 2024.

H₁: La metodología BIM influye significativamente en las actividades de supervisión en las empresas constructoras del distrito de Santiago, Cusco, 2024.

Tabla 23

Resultados de la prueba Rho de Spearman entre la variable metodología BIM y el Actividades de supervisión

Correlaciones				
			Percepción de la Metodología BIM	Actividades de supervisión
Rho de Spearman	Percepción de la Metodología BIM	Coeficiente de correlación	1.000	0.354
		Sig. (bilateral)		0.001
		N	42	42
	Actividades de supervisión	Coeficiente de correlación	0.354	1.000
		Sig. (bilateral)	0.001	
		N	42	42

Nota: *Elaboración en SSPS-25*

La Tabla 23 muestra los resultados de la prueba Rho de Spearman que evalúa la correlación entre la percepción de la metodología BIM y las actividades de supervisión en empresas constructoras del distrito de Santiago, Cusco. Se observa un coeficiente de correlación de 0.354 con una significación bilateral de 0.001, lo cual indica una correlación positiva y estadísticamente significativa entre estas dos variables. Esto sugiere que existe una relación moderada entre cómo se percibe la metodología BIM y el nivel de actividades de supervisión en las empresas constructoras.

Con base en los resultados obtenidos, donde se encontró una correlación significativa entre la percepción de la metodología BIM y las actividades de supervisión, se concluye que la H1 debe ser aceptada. Esto implica que una percepción positiva y una mayor implementación de la metodología BIM están asociadas con un aumento en las actividades de supervisión dentro de las empresas constructoras del distrito de Santiago, Cusco, para el año 2024.

Estos hallazgos indican que la adopción de la metodología BIM puede mejorar la eficiencia de las actividades de supervisión en la industria de la construcción, posiblemente facilitando la coordinación y el monitoreo de proyectos de manera más efectiva. Esto no solo podría llevar a una mayor calidad en la ejecución de obras, sino también a una gestión más robusta y precisa de los procesos de supervisión, beneficiando así el desempeño general de las empresas constructoras.

5.6.2. Contraste de hipótesis entre la guía PMBOK CONSTRUCTION y las actividades de supervisión de control

H₀: La guía PMBOK CONSTRUCTION no influye significativamente en las actividades de supervisión en las empresas constructoras del distrito de Santiago, Cusco, 2024.

H₁: La guía PMBOK CONSTRUCTION influye significativamente en las actividades de supervisión en las empresas constructoras del distrito de Santiago, Cusco, 2024.

Tabla 24

Resultados de la prueba Rho de Spearman entre la variable guía PMBOK CONSTRUCTION y actividades de supervisión

			Percepción de la Guía PMBOK CONSTRUCION	Actividades de supervisión
Rho de Spearman	Percepción de la Guía PMBOK CONSTRUCION	Coeficiente de correlación	1.000	0.627
		Sig. (bilateral)		0.007
		N	42	42
	Actividades de supervisión	Coeficiente de correlación	0.627	1.000
		Sig. (bilateral)	0.007	
		N	42	42

Nota: *Elaboración en SSPS-25*

De acuerdo con la tabla 24 el coeficiente de correlación obtenido es de 0.627, con una significancia bilateral de 0.007, indicando una relación positiva y estadísticamente significativa entre ambas variables. Esto sugiere que una percepción más favorable de la guía PMBOK CONSTRUCTION está asociada con un aumento en la efectividad y frecuencia de las actividades de supervisión en las empresas constructoras.

Con base en los resultados obtenidos, donde se encontró una correlación significativa entre la percepción de la guía PMBOK CONSTRUCTION y las actividades de supervisión, se concluye que la H1 debe ser aceptada. Esto implica que la adopción y la percepción positiva de la guía PMBOK CONSTRUCTION están asociadas con una mayor atención y control en las actividades de supervisión dentro de las empresas constructoras del distrito de Santiago, Cusco, para el año 2024.

Desde un punto de vista analítico, estos hallazgos destacan la importancia de implementar las directrices establecidas por la guía PMBOK CONSTRUCTION para mejorar la supervisión en proyectos de construcción. Una aplicación efectiva de esta guía puede fortalecer los procesos de supervisión, contribuyendo así a la gestión más eficiente y controlada de las actividades en el sector constructor, lo cual es crucial para garantizar la calidad y seguridad en las obras.

5.7. Resultados respecto al objetivo específico 3

5.7.1. Contraste de hipótesis entre la metodología BIM y la reducción de accidentabilidad laboral

H₀: La metodología BIM no influye en la reducción de accidentabilidad laboral en las empresas constructoras del distrito de Santiago, Cusco, 2024.

H₁: La metodología BIM influye en la reducción de accidentabilidad laboral en las empresas constructoras del distrito de Santiago, Cusco, 2024.

Tabla 25

Resultados de la prueba Rho de Spearman entre la variable metodología BIM y actividades de supervisión

		Percepción de la Metodología BIM	Reducción de accidentabilidad laboral
Rho de Spearman	Percepción de la Metodología BIM	Coefficiente de correlación	1.000
		Sig. (bilateral)	,438**
		N	0.001
			42
	Reducción de accidentabilidad laboral	Coefficiente de correlación	,438**
		Sig. (bilateral)	1.000
		0.001	
		42	42

Nota: *Elaboración en SSPS-25*

Los resultados de la prueba Rho de Spearman, presentados en la Tabla 25, muestran una correlación positiva y significativa entre la percepción de la metodología BIM y la reducción de accidentabilidad laboral en las empresas constructoras del distrito de Santiago, Cusco, para el año 2024. El coeficiente de correlación obtenido es de 0.438, con una significancia bilateral de 0.001, lo cual indica que existe una relación estadísticamente significativa entre ambas variables.

Los resultados obtenidos respaldan la H1, es decir, que la metodología BIM efectivamente influye positivamente en la reducción de accidentes laborales. Esto implica que una mejor percepción y aplicación de la metodología BIM está asociada con una disminución en la frecuencia y gravedad de los accidentes en el lugar de trabajo dentro del sector de la construcción en Santiago, Cusco.

5.7.2. Contraste de hipótesis entre la guía PMBOK CONSTRUCTION y la reducción de accidentabilidad laboral

H₀: La guía PMBOK CONSTRUCTION no influye en la reducción de accidentabilidad laboral en las empresas constructoras del distrito de Santiago- Cusco, 2024

H₁: La guía PMBOK CONSTRUCTION influye en la reducción de accidentabilidad laboral en las empresas constructoras del distrito de Santiago- Cusco, 2024

Tabla 26

Resultados de la prueba Rho de Spearman entre la variable guía PMBOK CONSTRUCTION y la reducción de accidentabilidad laboral

Correlaciones				
			Percepción de la Guía PMBOK CONSTRUCION	Reducción de accidentabilidad laboral
Rho de Spearman	Percepción de la Guía PMBOK CONSTRUCION	Coeficiente de correlación	1.000	,319*
		Sig. (bilateral)		0.017
		N	42	42
	Reducción de accidentabilidad laboral	Coeficiente de correlación	,319*	1.000
		Sig. (bilateral)	0.017	
		N	42	42

Nota: *Elaboración en SSPS-25*

En la tabla 26 se observa un coeficiente de correlación de 0.319 con una significancia bilateral de 0.017, lo cual indica una relación positiva y estadísticamente significativa entre estas dos variables. Esto sugiere que una percepción más favorable de la guía PMBOK CONSTRUCTION está asociada con una mayor reducción de accidentes laborales en las empresas constructoras.

Con base en los resultados obtenidos, donde se encontró una correlación significativa entre la percepción de la guía PMBOK CONSTRUCTION y la reducción de accidentabilidad laboral, se concluye que la H1 debe ser aceptada. Esto implica que la adopción y la percepción positiva de la guía PMBOK CONSTRUCTION están relacionadas con una efectiva reducción de los accidentes laborales en las empresas constructoras del distrito de Santiago, Cusco, para el año 2024.

En un análisis más detallado, estos hallazgos subrayan la importancia de implementar las directrices y mejores prácticas establecidas por la guía PMBOK CONSTRUCTION para mejorar las condiciones de seguridad en el lugar de trabajo dentro del sector de la construcción. La adecuada aplicación de esta guía puede contribuir significativamente a la prevención de accidentes, promoviendo entornos laborales más seguros y eficientes en las empresas constructoras.

5.8. Resultados respecto al objetivo específico 4

5.8.1. Contraste de hipótesis entre la metodología BIM y la aplicación de programa de seguridad

H₀: La aplicación de la metodología BIM no influye en la aplicación de programa de seguridad en las empresas constructoras del distrito de Santiago, Cusco, 2024

H₁: La aplicación de la metodología BIM influye en la aplicación de programa de seguridad en las empresas constructoras del distrito de Santiago, Cusco, 2024

Tabla 27

Resultados de la prueba Rho de Spearman entre la variable metodología BIM y la aplicación de programa de seguridad Ocupacional

			Percepción de la Metodología BIM	Aplicación de programa de seguridad Ocupacional
Rho de Spearman	Percepción de la Metodología BIM	Coefficiente de correlación	1.000	0.073

	Sig. (bilateral)		0.645
	N	42	42
Aplicación de programa de seguridad Ocupacional	Coeficiente de correlación	0.073	1.000
	Sig. (bilateral)	0.645	
	N	42	42

Nota: *Elaboración en SSPS-25*

Los resultados de la prueba Rho de Spearman, presentados en la Tabla 27, muestran una correlación muy baja y no significativa (coeficiente de correlación = 0.073, $p = 0.645$) entre la percepción de la metodología BIM y la aplicación del programa de seguridad ocupacional en las empresas constructoras del distrito de Santiago, Cusco, para el año 2024. Esto indica que, según los datos recopilados, no hay evidencia suficiente para afirmar que la aplicación de la metodología BIM esté eficientemente relacionada con la implementación de programas de seguridad ocupacional en este contexto específico.

La falta de correlación significativa sugiere que otros factores no evaluados en este estudio podrían estar influyendo en la efectividad de los programas de seguridad ocupacional más que la propia metodología BIM.

Desde un punto de vista analítico, estos hallazgos indican la necesidad de explorar más a fondo cómo la metodología BIM se relaciona con la seguridad ocupacional en la industria de la construcción. Puede ser beneficioso considerar variables adicionales que podrían influir en la implementación efectiva de programas de seguridad, como la capacitación del personal, la cultura organizacional, y la supervisión directiva. Esto ayudaría a obtener una imagen más completa y precisa de los factores que contribuyen a mejorar la seguridad en los lugares de trabajo dentro del sector constructor.

5.8.2. Contraste de hipótesis entre la guía PMBOK CONSTRUCTION y la aplicación de programa de seguridad

H₀: La guía PMBOK CONSTRUCTION no influye en los programas de aplicación de programas de seguridad en las empresas constructoras del distrito de Santiago, Cusco, 2024.

H₁: La guía PMBOK CONSTRUCTION influye en los programas de aplicación de programas de seguridad en las empresas constructoras del distrito de Santiago, Cusco, 2024.

Tabla 28

Resultados de la prueba Rho de Spearman entre la variable Guía PMBOK CONSTRUCCION y la aplicación de programa de seguridad Ocupacional

			Percepción de la Guía PMBOK CONSTRUCCION	Aplicación de programa de seguridad Ocupacional
Rho de Spearman	Percepción de la Guía PMBOK CONSTRUCCION	Coeficiente de correlación	1.000	0.285
		Sig. (bilateral)		0.037
	N		42	42
	Aplicación de programa de seguridad Ocupacional	Coeficiente de correlación	0.285	1.000
		Sig. (bilateral)	0.037	
	N		42	42

Nota: *Elaboración en SSPS-25*

Los resultados de la prueba Rho de Spearman bajo el objetivo específico 4 revelan una correlación positiva pero moderada entre la percepción de la guía PMBOK CONSTRUCTION y la aplicación de programas de seguridad ocupacional en las empresas constructoras del distrito de Santiago, Cusco, para el año 2024 (coeficiente de correlación = 0.285, $p = 0.037$). Esto indica que existe alguna influencia de la guía PMBOK

CONSTRUCTION en los programas de aplicación de seguridad, aunque esta influencia no es tan fuerte como en otros casos observados en el estudio.

Estos resultados sugieren que, aunque la guía PMBOK CONSTRUCTION puede tener un impacto positivo en la implementación de programas de seguridad ocupacional, este impacto no es tan determinante como en otros aspectos analizados previamente. Podría ser útil explorar más a fondo qué otros factores podrían estar afectando la aplicación de estos programas en las empresas constructoras del distrito de Santiago, Cusco, para desarrollar estrategias más efectivas de mejora en seguridad ocupacional.

5.9. Resultados respecto al objetivo específico 5

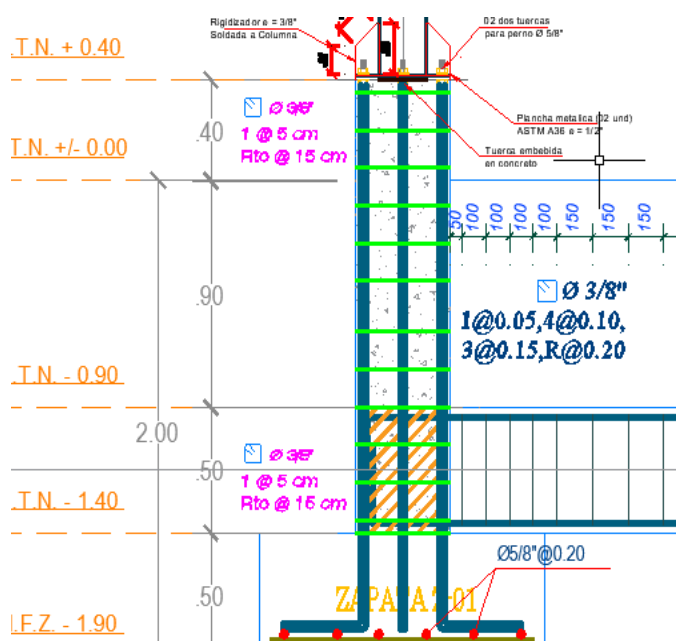
5.9.1. Resultados de aplicación de la metodología Bim y la Guía PMBOK CONSTRUCTION dentro de los proyectos

Dentro de los proyectos al emplear la metodología bim nos ayudó con la Creación de Modelos Inteligentes y Paramétricos lo cual a diferencia de los modelos 3D tradicionales, en la metodología BIM los elementos (muros, columnas, vigas, puertas, ventanas, etc.) contienen información paramétrica, el cual este permite que cualquier cambio que se realice en un elemento se actualice automáticamente en todo el proyecto. Por lo cual si se hubiese implementado desde un inicio se hubiera tenido mayor eficiencia debido a la reducción de tiempo al modificar el diseño, del mismo modo se hubiera minimizado los errores al momento de realizar los cálculos (mano de obra, materiales, costo, rendimiento, etc.), al emplear esta metodología se tiene un trabajo de coordinación multidisciplinaria con todo el equipo técnico.

En el proyecto al momento de ejecutar se tuvieron controversias con algunas partidas y bajo el análisis de la metodología Bim se pudo haber modificado antes de su ejecución y de este modo se hubiera evitado los adicionales de obra que surgieron, a continuación, se muestra los metrados del expediente técnico original y los metrados reales obtenidos al emplear la metodología BIM.

Dentro de la partida **suministro e instalación de anclajes** en el proyecto “Creación del espacio deportivo y construcción de cerco perimétrico en el local de la Sociedad De La Beneficencia del Cusco, ubicado en Almudena”, en los modelos tradicionales que no contaban con algún detalle de las placas bases y demás elementos, y peor aún no se refleja de la manera correcta los metrados, y de este modo surgiendo un adicional de obra y por el cual se tuvo la pérdida en el avance de obra hasta su aprobación necesaria, el cual genero sobrecostos adicionales.

Figura 9
Representación gráfica de los detalles de columna

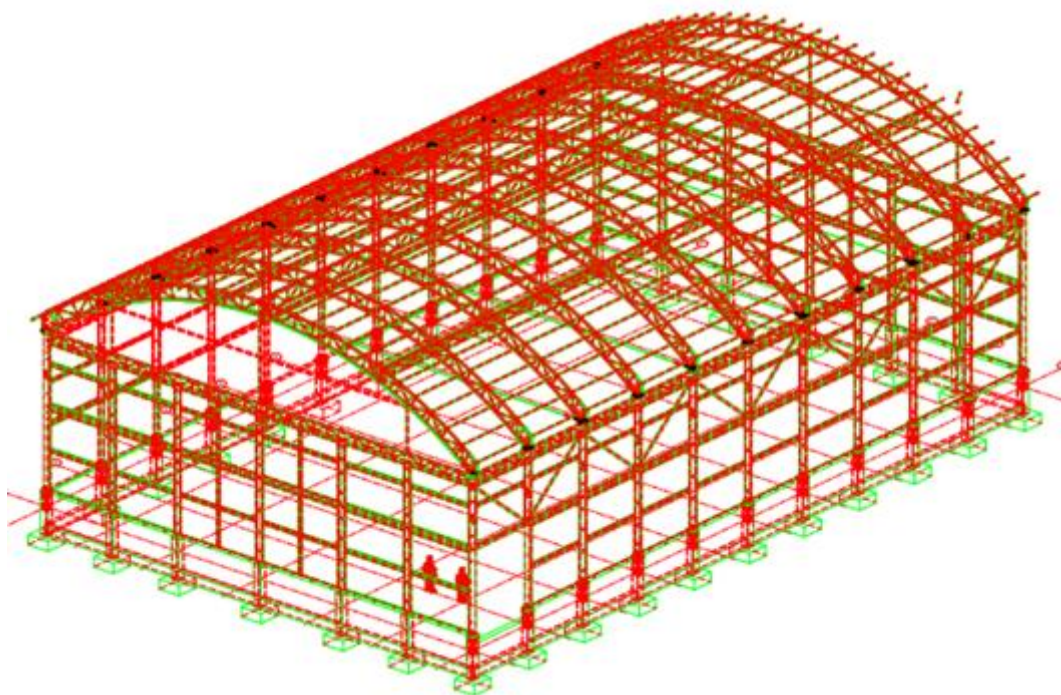
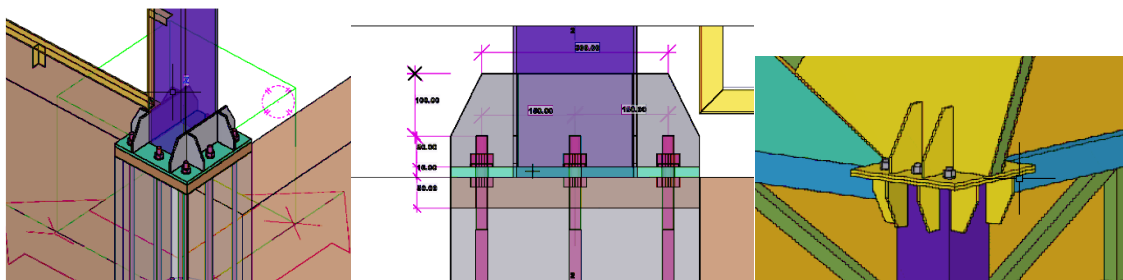


Nota: Se aprecia la falta de información y detalle en los modelos tradicionales

Ahora al aplicar la metodología bim se puede observar los errores al momento de realizar los proyectos de manera convencional reflejando los elementos con cada una de sus propiedades y asemejando los modelos a la realidad y del mismo modo se obtiene las cuantificaciones de manera más precisa, y en caso de realizar cambios en cualquier elemento se realiza de manera automática en todas sus propiedades y de este modo optimizando recursos, tiempos y costos de producción.

Figura 10

Representación gráfica de detalles dentro de la metodología Bim



Nota: Modelado realizados empleando el software de Tekla Structures.

Tabla 29

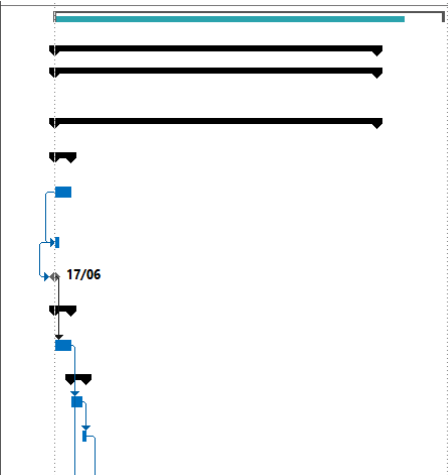
Resultados del análisis de costos y metrados originales vs metrados empleando la metodología Bim

Ítem	Descripción	Und.	Metrado	Precio	Parcial
Partidas nuevas					
1.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ANCLAJES				
01.01.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE ANCLAJES PARTE INFERIOR 3/4" ROSCADO	Und	32.0	S/ 592.42	S/ 18,957.44

Dentro del rendimiento en la ejecución del proyecto con todos nuevos metros obtenidos se ha evaluado el nuevo cronograma de actividades y se llegó a la conclusión de que el plazo final de ejecución es de 100 días calendario de los 90 días programado inicialmente el cual refleja un incremento del 11.11% más de lo programado, de este modo el precio final del proyecto asciende a un monto total de S/1,046,292.48 que inicialmente se tenía como precio S/ 1,008,377.60.

Figura 12
Nuevo calendario obtenido con la metodología Bim.

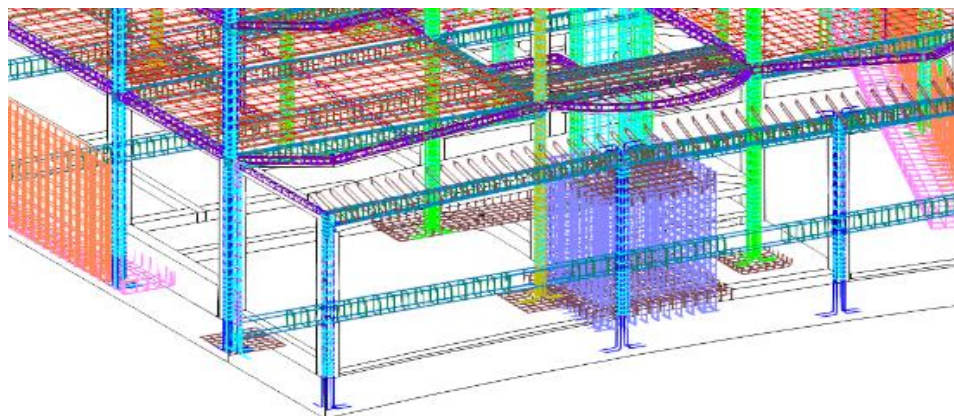
4 PRESUPUESTO DE ESPACIO DEPORTIVO Y CERCO PERIMETRICO	S/ 0.00	Prorrateo	S/ 817,566.88	S/ 0.00	S/ 817,566.88
4 OBRAS PROVISIONALES	S/ 0.00	Prorrateo	S/ 15,492.38	S/ 0.00	S/ 15,492.38
4 OBRAS PROVISIONALES, TRABAJOS PRELIMINARES, SEGURIDA Y SALUD	S/ 0.00	Prorrateo	S/ 15,492.38	S/ 0.00	S/ 15,492.38
4 OBRAS PROVISIONALES Y TRABAJOS PRELIMINARES	S/ 0.00	Prorrateo	S/ 7,690.04	S/ 0.00	S/ 7,690.04
4 CONSTRUCCIONES PROVISIONALES	S/ 0.00	Prorrateo	S/ 4,066.41	S/ 0.00	S/ 4,066.41
CONSTRUCCION DE OFICINAS TECNICAS, ALMACEN Y SSHH	S/ 1,702.50	Prorrateo	S/ 1,702.50	S/ 0.00	S/ 1,702.50
CERCO PROVISIONAL CON ARPILLERA	S/ 867.20	Prorrateo	S/ 867.20	S/ 0.00	S/ 867.20
CARTEL DE OBRA DE 4.80m X 3.60m	S/ 1,496.71	Prorrateo	S/ 1,496.71	S/ 0.00	S/ 1,496.71
4 INSTALACIONES PROVISIONALES	S/ 0.00	Prorrateo	S/ 241.95	S/ 0.00	S/ 241.95
AGUA PARA LA CONSTRUCCION	S/ 241.95	Prorrateo	S/ 241.95	S/ 0.00	S/ 241.95
4 TRABAJOS PRELIMINARES	S/ 0.00	Prorrateo	S/ 673.12	S/ 0.00	S/ 673.12
DEMOLICION DE MUROS DE ADOBE	S/ 275.40	Prorrateo	S/ 275.40	S/ 0.00	S/ 275.40
ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE APROX. D=3KM	S/ 337.68	Prorrateo	S/ 337.68	S/ 0.00	S/ 337.68



Nota: Programación de obra obtenido del proyecto “creación del espacio deportivo y construcción de cerco perimétrico en el local de la Sociedad de la Beneficencia del Cusco, Ubicado en Almudena”.

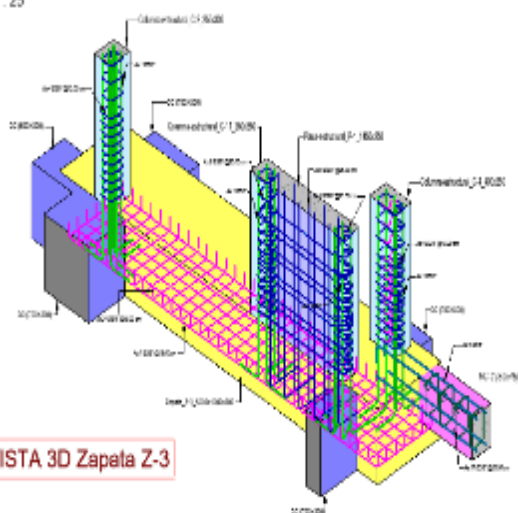
Al emplear la metodología Bim nos facilita la coordinación entre disciplinas (arquitectura, estructura, instalaciones, etc.), al emplear herramientas como en este caso del Autodesk Revit nos ayuda con la optimización del diseño, con la eficiencia en la elaboración de documentos en el rendimiento en la ejecución de los proyectos y nos da un rendimiento en la ejecución de los proyectos, y una de las tareas que beneficia la implementación de metodología Bim es a la evaluación de la situación del proyecto en tiempo real, del mismo modo favorece en la cuantificación y estimación de los costos y que no generen costos adicionales de obra.

Figura 13
Modelos paramétricos empleando herramientas de trabajo colaborativo

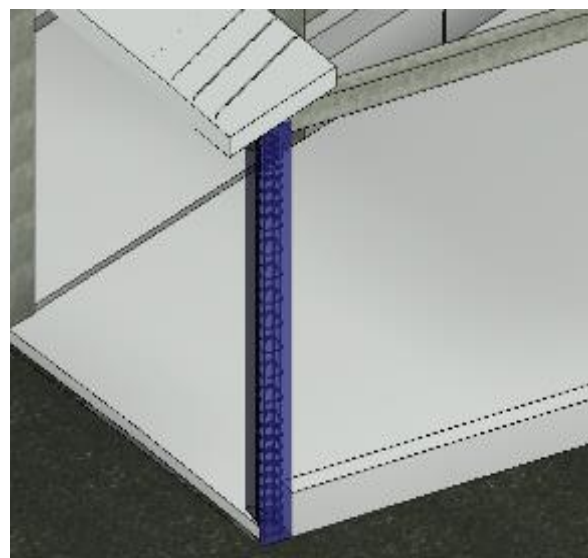


DETALLE EN CORTE Z-3

1:25

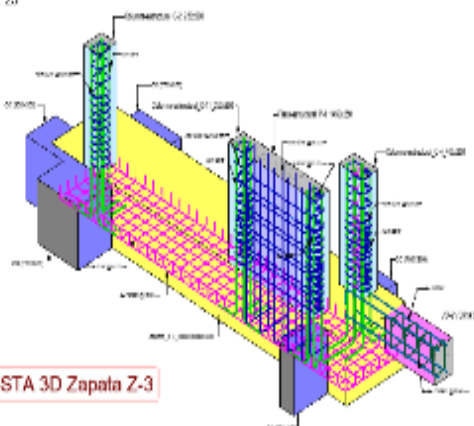


VISTA 3D Zapata Z-3

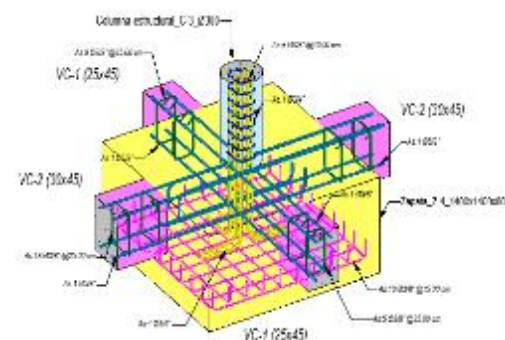


DETALLE EN CORTE Z-3

1:25



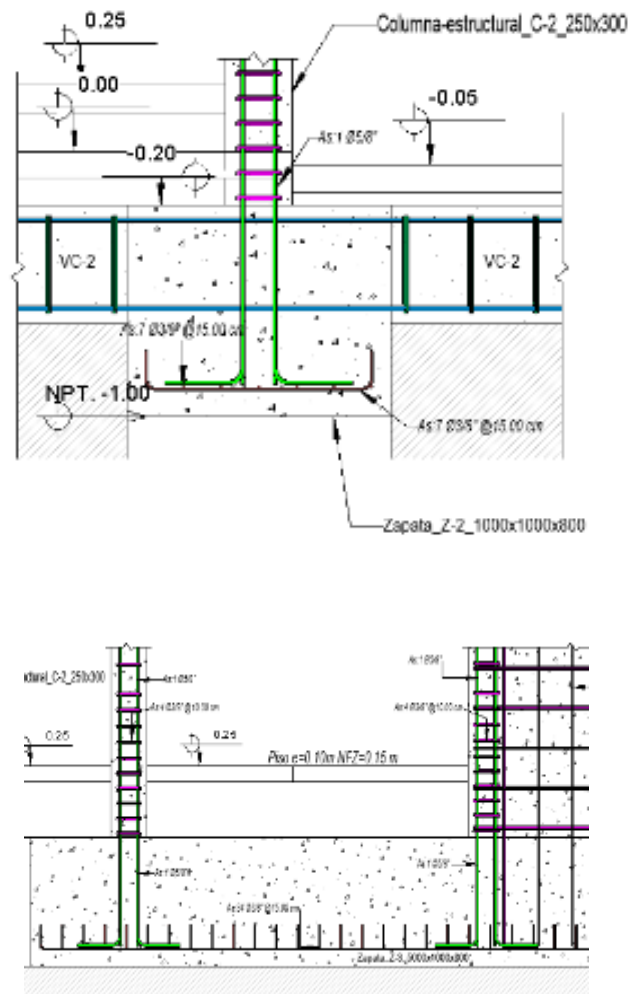
VISTA 3D Zapata Z-3



Nota: Datos extraídos del proyecto CONDOMINIO HUASCAR proporcionado por la empresa constructora en mención.

Los modelos paramétricos que se emplearon nos ha brindado una asociación y conectividad con los diseños dandonos una información mas detallada como material, dimensiones, costos, resistencia, eficiencia, etc. De este modo que al realizar alguna modificación se realiza de manera automatica en todos sus componentes y optimizando el tiempo de produccion.

Figura 14
Modelos paramétricos y su cuantificación.

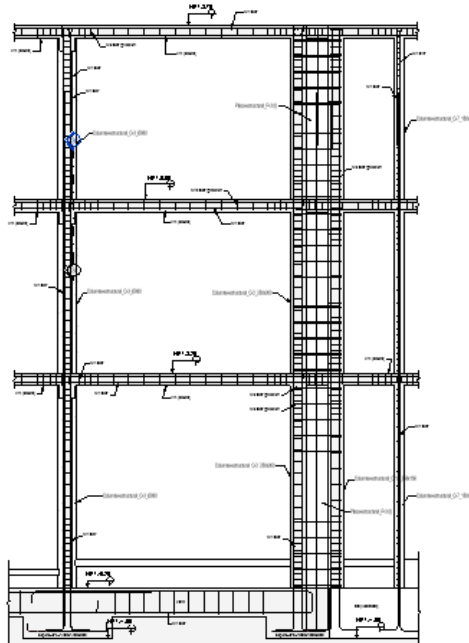


<01.06.01.01 Acero fy=4200 kg/cm2 gado 60 en Zapatas>

A	B	C	D	E	F	G
Categoría de anfitri	Marca de anfitrión	Tipo	Longitud total de b	Recuento	Diametro Nominal (kg/ml)	Peso (Kg)
Structural Foundati Z-1		Ø3/8"	46.08 m	6	2.235	102.99
Structural Foundati Z-2		Ø3/8"	99.84 m	16	2.235	223.13
Structural Foundati Z-3		Ø3/8"	73.56 m	2	2.235	164.40
Structural Foundati Z-4		Ø3/8"	30.22 m	2	2.235	67.55
Structural Foundati Z-5		Ø3/8"	15.84 m	4	2.235	35.40
Structural Foundati Z-6		Ø3/8"	16.41 m	7		0.00

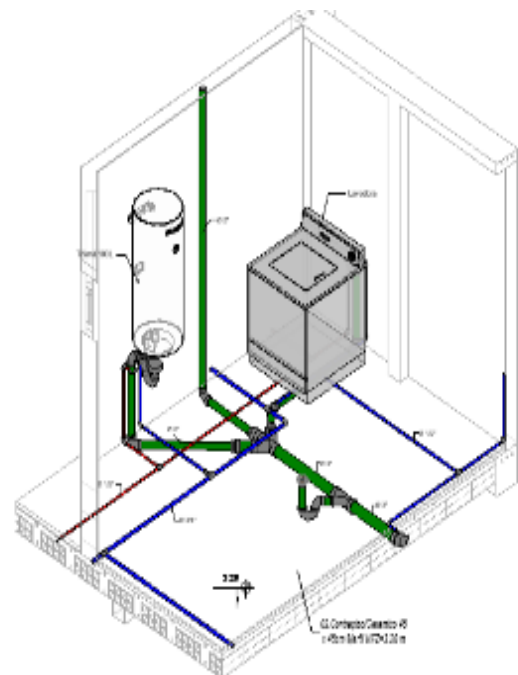
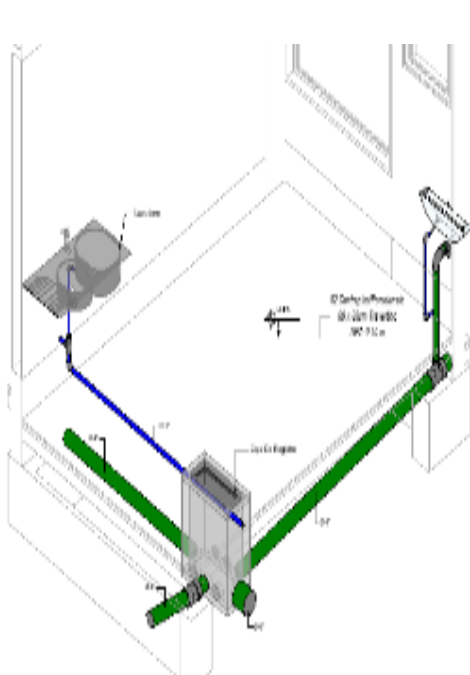
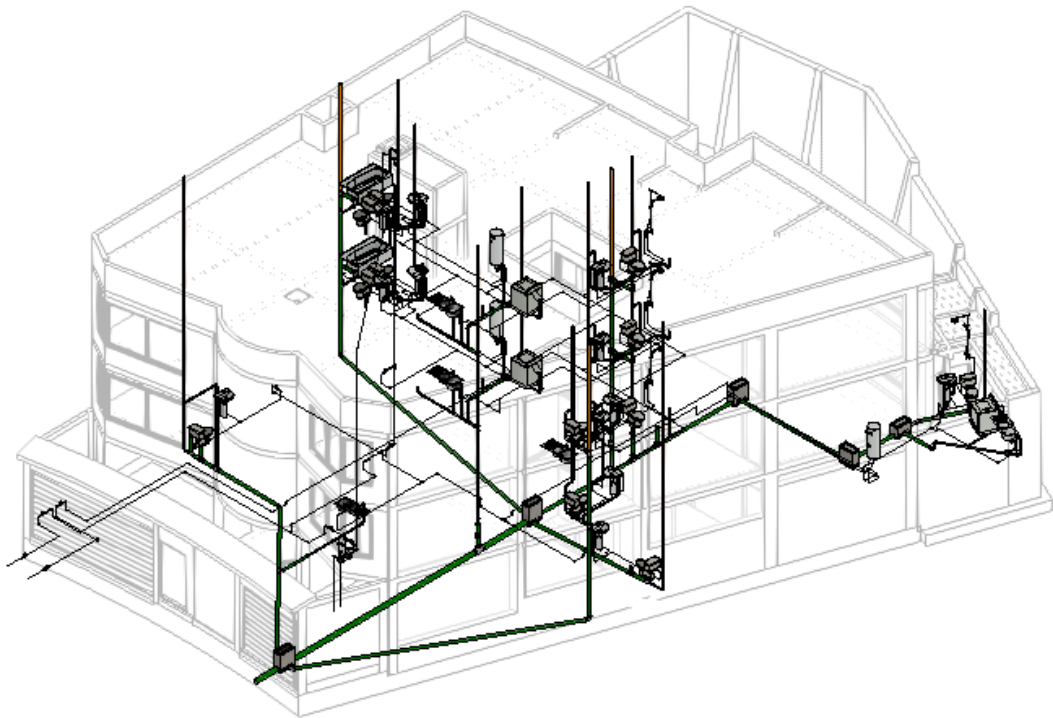
<01.06.01.03 Concreto para Zapatas F'c=210Kg/cm2>

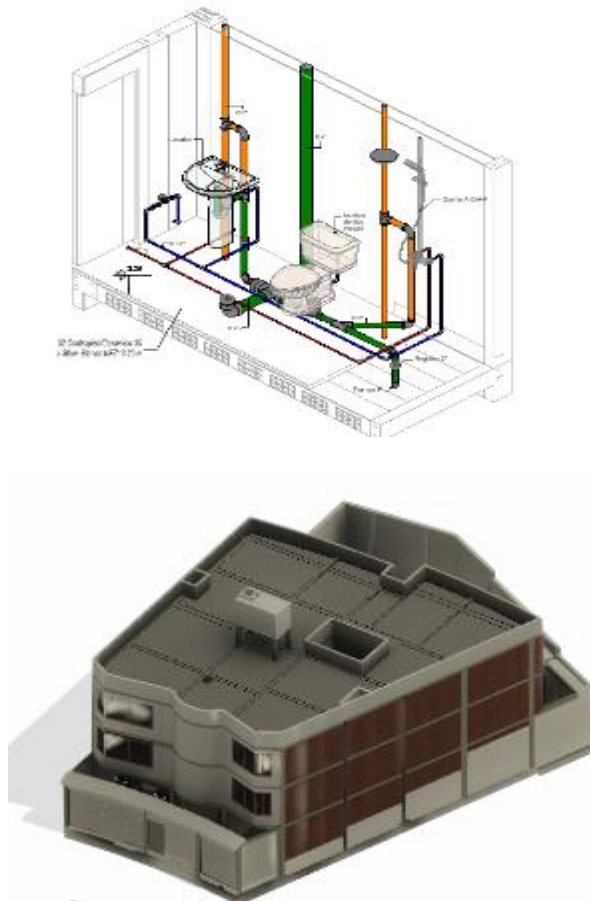
A	B	C	D	E
Marca	Marca de tipo	Tipo	Volumen	Recuento
Z-1	Z-1	Zapata_Z-1_1100x1100x800	2.90 m ³	3
Z-2	Z-2	Zapata_Z-2_1000x1000x800	6.40 m ³	8
Z-3	Z-3	Zapata_Z-3_5000x1000x800	4.00 m ³	1
Z-4	Z-4	Zapata_Z-4_1400x1400x800	1.57 m ³	1
Z-5	Z-5	Zapata_Z-5_800x800x800	1.02 m ³	2
Z-6	Z-6	Zapata_Z-6_1x800	0.55 m ³	1



<Tabla de columnas>

A	B	C	D	E	F	G
Familia	Tipo	Nivel base	Volumen	Marca	Marca de tipo	Recuento
M_Concrete-Recta	Columna-estructural_C-1_250x300	<varies>	3.78 m ³	C-1	C-1	17
M_Concrete-Recta	Columna-estructural_C-2_250x300	<varies>	4.00 m ³	C-2	C-2	18
M_Concrete-Round	Columna-estructural_C-3_Ø300	<varies>	1.24 m ³	C-3	C-3	6
M_Concrete-Recta	Columna-estructural_C-4_400x250	<varies>	1.78 m ³	C-4	C-4	6
C-5 (Var)	Columna-estructural_C-5 (I)	<varies>	1.01 m ³	C-5	C-5	3
M_Concrete-Recta	Columna-estructural_C-6_250x250	<varies>	1.39 m ³	C-6	C-6	7
M_Concrete-Recta	Columna-estructural_C-7_150x400	<varies>	2.14 m ³	C-7	C-7	12
M_Concrete-Recta	Columna-estructural_C-8_400x150	<varies>	1.60 m ³	C-8	C-8	9
M_Concrete-Recta	Columna-estructural_C-9_250x150	<varies>	1.09 m ³	C-9	C-9	9
M_Concrete-Recta	Columna-estructural_C-10_250x40	<varies>	1.82 m ³	C-10	C-10	6
M_Concrete-Recta	Columna-estructural_C-11_250x25	<varies>	1.11 m ³	C-11	C-11	6
M_Concrete-Recta	Columna-estructural_C-12_250x15	<varies>	0.67 m ³	C-12	C-12	6
C-13 (Var)	Columna-estructural_C-13 (I)	<varies>	0.99 m ³	C-13	C-13	3
Total general			22.61 m ³			





Nota: Datos extraídos del proyecto CONDOMINIO HUASCAR proporcionado por la empresa constructora en mención (empleando el software Autodesk Revit).

Al haber empleado la metodología Bim y al haber templeado herramienta de Autodesk Revit y Tekla Structures nos ayudo a la cracion de modelos inteligentes y paramétricos el cual nos ayudó en la coordinación y detección de interferencias y de este modo optimizando el diseño y el análisis generándonos una mayor eficiencia y reducción de errores y como resultado final obteniendo una mejor gestión de proyecto.

Como resultado de Aplicación de la guia PMBOK CONSTRUCCION al emplear en los programa de seguridad Ocupacional se implementó protocolos y un conjunto de políticas, procedimientos, estructuras y valores que determinan cómo una organización gestiona sus riesgos y mantiene un adecuado control interno dentro de la empresa CUSCOBRAS EIRL, de este modo teniendo un ambiente de control.

Figura 15

Programas de capacitación implementados en la constructora CUSCOBRAS E.I.R.L.

CONSORCIO UNIVERSO		"CREACIÓN DEL ESPACIO DEPORTIVO Y CONSTRUCCIÓN DE CERCO PERIMÉTRICO EN EL LOCAL DE LA SOCIEDAD DE LA BENEFICIENCIA CUSCO, UBICADO EN ALMUDENA"	
Nombre de la Empresa		CUSCOBRAS E.I.R.L.	
OBRA		Cronograma de capacitación	
Cronograma de Capacitaciones al Personal			
TEMA	PERSONAL OBJETIVO	OBJETIVOS DE LA CAPACITACIÓN	Fecha de programación
Protocolo de Bioseguridad	TODO EL PERSONAL QUE REINICIE ACTIVIDADES	Tener conocimiento de las actividades que van a requerir, con el fin de disminuir el riesgo de contagio. Saber cuál es el procedimiento a seguir, en caso de presentarse un caso positivo en obra. Identificar el conducto regular, para reportar el caso +.	04/07/2024
Uso de EPPs y equipos de protección colectiva <i>El trabajo en equipo</i>	TODO EL PERSONAL QUE INICIE LAS ACTIVIDADES	Identificar los riesgos de las actividades a realizar y llevar a cabo las medidas de control.	24/07/2024
Áreas establecidas para dar cumplimiento a protocolo de trabajo en obra.	TODO EL PERSONAL QUE REINICIE ACTIVIDADES	Identificar las áreas y alto riesgo en las actividades que se realizará	
Implementación, vigilancia y control al protocolo.	PREVENCIONISTA	Establecer competencias en el personal que hará cumplir los IPER continuo (ATS)	

Nota: Programa implementado dentro de la empresa en la fase de ejecución del proyecto.

Dentro de las actividades de supervisión se implementaron procesos y acciones para monitorear, evaluar y mejorar la efectividad de los controles de seguridad dentro de una organización. Su objetivo fue prevenir, detectar y corregir vulnerabilidades o amenazas que puedan comprometer la integridad, disponibilidad y confidencialidad de los activos.

Para reducir la accidentabilidad laboral, se han implementar estrategias y medidas preventivas basadas en gestión de riesgos, control de seguridad y formación del personal. A continuación, se muestra el resultado obtenido al Implementar un sistema integral de gestión de seguridad.

Figura 16

cuadro estadístico de accidentabilidad (índice de frecuencia, índice de gravedad = 0.)

	DESCRIPCION DEL INDICADOR	MES JUN-24	MES JUL-24	MES AGT-24	ACUMULADO 2024
1	Número de trabajadores	16	17	0	33.00
2	Días trabajados	11	27	0	38.00
3	Horas hombre trabajadas	1,408	3,576	0	4,984.00
4	Número de atenciones médicas comunes reportadas y días perdidos	0.00	0.00	0.00	0.00
5	Número de atenciones médicas ocupacionales reportadas y días perdidos	0.00	0.00	0.00	0.00
6	Incidentes	0	0	0	0
7	Accidentes	0	0	0	0

Nota: Resultados de la implementación de un sistema integral de gestión de seguridad (datos obtenidos de la empresa en la ejecución del proyecto “creación del espacio deportivo y construcción de cerco perimétrico en el local de la Sociedad de la Beneficencia del Cusco, Ubicado en Almudena”.)

De este modo al implementar todos estos sistemas y protocolos se han obtenido resultados favorables, los cuales reflejan la disminución de la eliminación de los peligros hasta en un 100% dentro del entorno de trabajo al tener un enfoque integral con medidas técnicas, administrativas y de concienciación.

5.10. Discusión de resultados

El presente proyecto de investigación tuvo por objetivo principal determinar la influencia de la Metodología BIM y la guía PMBOK CONSTRUCTION en la calidad de servicio y seguridad ocupacional de empresas constructoras del distrito de Santiago; con apoyo de las pruebas estadísticas y el contraste de hipótesis se concluye que existe evidencia significativa para rechazar la hipótesis nula (H_0) y aceptar la hipótesis alternativa (H_1). Esto significa que tanto la metodología BIM como la guía PMBOK Construction influyen y mejoran los estándares de calidad de servicio y seguridad ocupacional en las empresas constructoras del distrito de Santiago, Cusco, durante el año 2024. Los análisis revelan asociaciones estadísticamente significativas entre la percepción positiva de estas metodologías y una mejor percepción de la calidad del servicio y la seguridad ocupacional en las empresas analizadas. Estos hallazgos sugieren que una implementación adecuada y una percepción favorable de la metodología BIM y la guía PMBOK pueden contribuir positivamente a mejorar las prácticas y estándares en el sector de la construcción en el mencionado distrito, en el trabajo de González (2019), en su trabajo de investigación titulado “Metodología BIM (BUILDING INFORMATION MODELING) aplicada a la prevención de riesgos laborales (PRL)” concluye que, la Metodología BIM se nos presenta como una gran oportunidad para que la administración Pública proporcione las herramientas necesarias para lograr la integración de la PRL en los proyectos y el aumento de calidad en los entregables. El modelo BIM permite una comunicación eficaz entre todos los agentes y garantiza una transmisión de la información sin errores; ambos estudios convergen en resaltar la significativa relevancia de metodologías avanzadas como el Building Information Modeling (BIM) y la guía PMBOK Construction para fortalecer tanto la seguridad como la calidad en el sector de la construcción. Cada investigación aborda estos temas desde perspectivas distintas y con enfoques metodológicos específicos.

Otro de los trabajos que refuerza nuestros hallazgos es el de Jerez y Landazabal (2016), por su parte, en su tesis “Propuesta metodológica para la gestión de proyectos

sociales para la dirección de desarrollo sostenible de Cemex de Colombia basada en el estándar PMBOK del PMI”, en el que se concluye que, El uso del método PMBOK se considera beneficioso debido a su integración completa de dominios de conocimiento, tecnología y herramientas. Esto resulta en una estructura funcional y ordenada que ofrece un enfoque dinámico y mejor estructurado para mejorar los resultados. El método busca una gestión eficaz del proyecto para asegurar su sostenibilidad, utilizando plantillas, herramientas y documentos clave para maximizar recursos y reducir la incertidumbre, con el fin de mejorar el rendimiento global del proyecto. Ambos estudios contribuyen a la literatura al destacar cómo la implementación adecuada de metodologías estructuradas puede transformar positivamente la gestión de proyectos, mejorando tanto la eficiencia operativa como la calidad de los resultados finales. Mientras Jerez y Landazabal amplían el alcance de PMBOK en proyectos sociales, resaltando su adaptabilidad y eficacia en proyectos con impacto social, tu estudio proporciona evidencia empírica directa sobre cómo BIM y PMBOK Construction impactan en la seguridad y calidad del servicio dentro de un sector específico y geográfico. En conjunto, estos estudios subrayan la importancia de adoptar metodologías avanzadas en la gestión de proyectos para optimizar el rendimiento y la sostenibilidad en diferentes contextos industriales.

Otro de los trabajos es el de Martínez & Solano (2015), en su investigación “Propuesta metodológica para la gestión de proyectos de electrificación rural en alcance, tiempo y costo en centrales hidroeléctricas del norte de Santander S.A.E.S.P.”; Esta investigación se enfocó en evaluar y analizar el proceso de planificación, ejecución y cierre de cada fase del proyecto. Como resultado, se validó el uso de la guía PMBOK como fundamento para diseñar nuevas directrices adaptadas a los procesos específicos requeridos por cada proyecto; ambos estudios coinciden en la aplicación efectiva de metodologías estructuradas como PMBOK para mejorar la gestión de proyectos en contextos específicos. En la investigación sobre electrificación rural en Colombia, se destacan cómo la guía PMBOK facilitó el diseño de nuevas estrategias de gestión

adaptadas a las necesidades del proyecto, enfocándose en alcances de costos y plazos. Esto se alinea con nuestro estudio, que busca determinar el impacto de BIM y la guía PMBOK Construction en la calidad del servicio y la seguridad ocupacional en empresas constructoras del distrito de Santiago, Cusco, para 2024.

Otros de los antecedentes es el de León (2021), en su investigación titulada “Metodología BIM en la gestión de proyectos de la Municipalidad Distrital De Aucallama”, llegó a un resultado de que existe una relación de manera directa entre sus variables planteadas y de esta manera llegando a la conclusión que la metodología BIM hace un desempeño articulado en los proyectos y obras las cuales se basan en sus términos de referencia de un buen apoyo en los expedientes técnicos. Los hallazgos de ambas investigaciones subrayan la relevancia de la implementación adecuada de la metodología BIM en la gestión de proyectos y en la mejora de la calidad del servicio y la seguridad ocupacional en el sector de la construcción. La validación por especialistas y la evidencia estadística sólida demuestran que la metodología BIM no solo mejora la coordinación y el desempeño de los proyectos, sino que también contribuye a establecer estándares más altos de calidad y seguridad. Esto sugiere que la adopción de metodologías avanzadas y bien estructuradas como BIM y PMBOK Construction puede tener un impacto significativo en la eficiencia y la efectividad de las operaciones en diversos contextos, desde el ámbito municipal hasta el sector de la construcción.

Otro de los antecedentes es el trabajo de Lucena (2019), en su trabajo de investigación titulado “Metodología BIM (BUILDING INFORMATION MODELING) aplicada a la prevención de riesgos laborales (PRL)” concluye que, la Metodología BIM se nos presenta como una gran oportunidad para que la administración Pública proporcione las herramientas necesarias para lograr la integración de la PRL en los proyectos y el aumento de calidad en los entregables. Ambas investigaciones llegan a evidenciar que con la aplicación de los protocolos adecuados se puede eliminar hasta en un 100% los peligros en el entorno laboral.

VI. Conclusiones

- Los resultados obtenidos de las pruebas de independencia condicional (Cochran y Mantel-Haenszel) revelan una relación estadísticamente significativa entre la percepción de la guía PMBOK Construction y la metodología BIM con la calidad del servicio en las empresas constructoras del distrito de Santiago, Cusco. Con un valor de chi cuadrado de 7.965 ($p = 0.005$) y 5.484 ($p = 0.019$) respectivamente, se puede concluir que tanto la metodología BIM como la guía PMBOK Construction influyen y mejoran los estándares de calidad de servicio y seguridad ocupacional en las empresas constructoras del distrito de Santiago, Cusco, durante el año 2024, esto visto ya que el tiempo de entrega de una de las empresas constructoras tuvo obras entregadas en el tiempo establecido, además de reducir costos y mejorar la gestión y planificación de obras, además que el control de sobre la seguridad e inspecciones se realizan con regularidad y son levantadas casi en su totalidad por las empresas.
- Los resultados del análisis estadístico evidencian una relación positiva y significativa entre la percepción de la metodología BIM y la Guía PMBOK Construction sobre el ambiente de control en las empresas constructoras del distrito de Santiago, Cusco. Por un lado, se identificó una correlación significativa entre la percepción de la metodología BIM y el ambiente de control, con un coeficiente de 0.54 ($p = 0.033$), lo que sugiere que una mejor aplicación y valoración de esta metodología contribuye a un entorno de control más estructurado y eficaz. De manera similar, la prueba Rho de Spearman indicó una correlación moderada pero significativa entre la percepción de la Guía PMBOK Construction y el ambiente de control, con un coeficiente de 0.578 ($p = 0.007$). Este hallazgo reafirma que una adecuada implementación de esta guía se asocia con un ambiente de control más organizado y eficiente, resaltando la importancia de estas herramientas en la mejora de los procesos internos en el sector construcción.

- Los resultados obtenidos mediante la prueba Rho de Spearman demuestran una correlación positiva y significativa entre la percepción de la metodología de BIM y la Guía PMBOK Construction sobre las actividades de supervisión en las empresas constructoras del distrito de Santiago, Cusco. En el caso de la metodología BIM, se identificó un coeficiente de correlación de 0.354 ($p = 0.001$), lo que indica que una mejor percepción y aplicación de esta metodología se asocia con una mayor eficacia en las labores de supervisión. Asimismo, se halló una correlación aún más fuerte entre la guía PMBOK Construction y las actividades de supervisión, con un coeficiente de 0.627 ($p = 0.007$), lo que refuerza la conclusión de que una implementación adecuada de esta guía contribuye significativamente al fortalecimiento de los procesos de supervisión en el ámbito constructivo. En ambos casos, se acepta la hipótesis alternativa (H1), confirmando que estas metodologías influyen de manera significativa en la calidad de la supervisión empresarial.
- Los análisis realizados con la prueba Rho de Spearman evidencian una correlación positiva y significativa de la metodología BIM y la Guía PMBOK Construction sobre la reducción de la accidentabilidad laboral en las empresas constructoras del distrito de Santiago, Cusco. En relación con la metodología BIM, se obtuvo un coeficiente de correlación de 0.438 ($p = 0.001$), lo que indica que una mejor percepción e implementación de esta metodología se asocia con una disminución en los niveles de accidentes laborales. Del mismo modo, se observó una correlación significativa entre la guía PMBOK Construction y la reducción de la accidentabilidad, con un coeficiente de 0.319 ($p = 0.017$). Estos resultados respaldan la aceptación de la hipótesis alternativa (H1) en ambos casos, concluyendo que tanto la metodología BIM como la guía PMBOK Construction influyen positivamente en la mejora de la seguridad ocupacional, contribuyendo a entornos laborales más seguros y eficientes en el sector construcción.
- Los resultados obtenidos mediante la prueba Rho de Spearman revelaron diferencias en la influencia de la metodología BIM sobre la aplicación de programas

de seguridad ocupacional en las empresas constructoras del distrito de Santiago, Cusco. En el caso de la metodología BIM, se identificó un coeficiente de correlación muy bajo de 0.073 ($p = 0.645$), lo que indica la ausencia de una relación significativa, concluyendo que la percepción de la metodología BIM no influye de manera significativa en la implementación de programas de seguridad ocupacional. Por otro lado, la guía PMBOK Construction mostró una correlación positiva y moderada con esta variable, con un coeficiente de 0.285 ($p = 0.037$), lo que permite aceptar la hipótesis alternativa (H1) y concluir que una mayor percepción y adecuada aplicación de esta guía sí tiene un impacto significativo en la implementación de dichos programas, promoviendo mejores prácticas de seguridad dentro del sector construcción.

- La aplicación de la Guía PMBOK Construction fortaleció las actividades de supervisión y la seguridad ocupacional en la empresa CUSCOBRAS EIRL. Se implementaron procesos de monitoreo, evaluación y mejora continua de los controles, junto con estrategias de gestión de riesgos y capacitación del personal, permitiendo prevenir amenazas y eliminar hasta en un 100% los peligros en el entorno laboral. La adopción de políticas, protocolos y estructuras claras generó un ambiente de control efectivo. En conjunto, se logró una gestión más segura, organizada y eficiente.

VII. Recomendaciones

- Se recomienda a la Municipalidad del Distrito de Santiago, Cusco, que promueva la capacitación y adopción de la metodología BIM y la guía PMBOK Construction entre las empresas constructoras locales. Esto podría incluir programas de formación y talleres que faciliten la comprensión y correcta implementación de estas metodologías, con el objetivo de elevar los estándares de calidad de servicio y seguridad ocupacional en el sector de la construcción.
- Se recomienda a las empresas constructoras del distrito de Santiago implementar la metodología BIM de manera estratégica, acompañada de capacitación continua y seguimiento, para mejorar el ambiente de control y optimizar los procesos operativos y las condiciones laborales. Además, se sugiere que la Cámara de Comercio de Cusco desarrolle iniciativas para promover la adopción de la guía PMBOK Construction, como la creación de programas de certificación y la organización de seminarios sobre sus mejores prácticas, lo que contribuiría a fortalecer el control y la eficiencia en las empresas constructoras locales.
- Se recomienda a las empresas constructoras del distrito de Santiago, Cusco, implementar y fomentar el uso tanto de la metodología BIM como de la guía PMBOK Construction. La adopción de BIM, junto con una percepción positiva y su mayor implementación, está asociada con un aumento en las actividades de supervisión, lo que mejora la coordinación y el monitoreo de los proyectos. Al mismo tiempo, la implementación de la guía PMBOK CONSTRUCTION contribuye a un mayor control en las actividades de supervisión, lo cual es esencial para mejorar la eficiencia y calidad de los proyectos de construcción, generando una gestión más eficiente y precisa.
- Se recomienda a las empresas constructoras del distrito de Santiago, Cusco, optimizar la implementación de la metodología BIM, ya que esta puede contribuir significativamente a reducir la frecuencia y gravedad de los accidentes laborales,

mejorando la seguridad y eficiencia en los lugares de trabajo. Además, es crucial que adopten y fomenten la guía PMBOK CONSTRUCTION, ya que su implementación puede fortalecer los protocolos de seguridad y promover entornos de trabajo más seguros y eficientes, contribuyendo igualmente a la reducción de accidentes laborales.

- Es necesario que las empresas constructoras del distrito de Santiago, Cusco, consideren factores adicionales a la metodología BIM para mejorar la implementación de programas de seguridad ocupacional, como la capacitación del personal, el fortalecimiento de la cultura organizacional y una supervisión directiva más efectiva. Además, se recomienda adoptar y promover la guía PMBOK CONSTRUCTION, ya que, aunque su influencia en la seguridad ocupacional no sea tan fuerte como otros aspectos, su implementación puede contribuir positivamente a la seguridad laboral. Sin embargo, debe ser complementada con otras medidas de gestión de seguridad para maximizar su efectividad y garantizar entornos de trabajo más seguros.
- Se recomienda que otras empresas constructoras del distrito de Santiago, Cusco, sigan el ejemplo de CUSCOBRAS EIRL, adoptando la Guía PMBOK Construction y desarrollando procesos de monitoreo, evaluación y mejora continua en sus actividades de supervisión y seguridad ocupacional. Es fundamental invertir en la capacitación del personal, así como en la implementación de políticas y protocolos claros, para fortalecer el ambiente de control y maximizar la efectividad de los programas de seguridad, logrando entornos laborales más seguros y eficientes.

VIII. Referencias

- Walpole, R., Myers, R., Myers, S., & Ye, K. (2022). *probabilidad y estadística para ingeniería 9 edición*. Cámara Nacional de la Industria Editorial Mexicana. Reg. núm. 1031.
- Aguilar, C., & Ayma, G. (2023). *Mejoramiento de los servicios educativos de la IE Primaria de Racchi Ayllu del distrito de Huayllabamba, provincia de Urubamba - departamento de Cusco - aplicando la metodología BIM*. Cusco: Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco.
- Araujo, J. (2002). De Morbis Artificum Diatriba 1700-2000. *Salud Pública de México*, XLIV(4), 362-370.
- Asenjo, G., Castillo, J., & Muñoz, J. (2017). *Plan de gestión de los procesos alcance, tiempo y costo para el proyecto denominado: Provisión de servicios de saneamiento para el distrito de Punta Hermosa*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas.
- Atahualpa, L. (2021). *Metodología BIM en la mejora del diseño de proyectos de infraestructura en la empresa A.B.C. Arquitectos Ingenieros S.R.L. Lima 2020*. Lima, Perú. Universidad César Vallejo.
- Atlassian. (2025). *Atlassian*. Recuperado el 04 de 11 de 2023, de ¿Qué es la ejecución del proyecto?: ¿Qué es la ejecución del proyecto?
- Benavente, C. (2021). *Metodología BIM en la gestión de proyectos de la Municipalidad Distrital De Aucallama*. Universidad Nacional Jose Faustino Sanchez Carrión.
- Berry, L., Bennet, D., & Brown, W. (1989). *Calidad de servicio*. Ediciones Díaz de Santos.
- BLANDÓN, M. A. (2018). *Fundamentals in occupational health*. Berlín. Obtenido de Fundamentals in occupational health. Berlín: <https://books.google.com.pe/books?id=mnwHhEGtba4C&printsec=frontcover&d#v=onepage&q&f=false>

- Camero, A., & Tapia, A. (2023). *Análisis de la gestión de riesgos en costo y cronograma en obras ejecutadas por la municipalidad provincial de Abancay 2022 aplicando la metodología PMBOK 6th ed.* Universidad Tecnológica de los Andes.
- Carcaño, S., & Rómel, G. (2004). La supervisión de obra. *Ingeniería*, VIII(1), 55-60.
- Cézar, A. (1960). *Gestión del Valor Ganado: Glosario de Referencia.* MenezesPro.
- Choclán, F., Soler, M., & González, R. (2014). Introducción a la metodología BIM. *Spanish Journal of Building Information Modeling*, I(14), 4-10.
- Contraloría General de la República. (1 de Octubre de 2024). *Plataforma del Estado Peruano.* Obtenido de Más de mil obras públicas están paralizadas por falta de presupuesto o incumplimiento de contrato: <https://www.gob.pe/institucion/contraloria/informes-publicaciones/6047330-mas-de-mil-obras-publicas-estan-paralizadas-por-incumplimiento-de-contrato-o-falta-de-presupuesto>
- Crosby, P. (1984). *Calidad sin Lágrimas.* McGraw-Hill.
- Dedios, C. (2014). *El sistema de gestión de seguridad y salud en el trabajo, según la OIT: Aplicación de los principios en el Perú.* Universidad de Piura.
- Deming, W. (1982). *Out of the Crisis.*
- Díaz, J. (2012). *Gestión de la prevención de riesgos laborales.*
- Drucker, P. (1946). *Concept of the Corporation.*
- Drucker, P. (1954). *The Practice of Management.*
- Drucker, P. F. (1954). *The Practice of Management.*

- Durand, W. (2019). *Análisis comparativo de la aplicación de la metodología BIM en la etapa de pre-construcción y sus efectos en la construcción de proyectos hoteleros de la empresa Orion Group, 2018 – 2019*. Cusco: Universidad Andina del Cusco.
- Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., & Lee, G. (2018). *Manual BIM: Guía de modelado de información de construcción para propietarios, diseñadores, ingenieros, contratistas y administradores de instalaciones, 3.ª edición*. Wiley.
- Eby, K. (27 de Marzo de 2017). *Smartsheet*. Recuperado el 04 de 11 de 2023, de Guía definitiva para estimar los costos del proyecto: <https://es.smartsheet.com/ultimate-guide-project-cost-estimating#:~:text=La%20estimaci%C3%B3n%20de%20costos%20es%20la%20p%C3%A1ctica%20de%20pronosticar%20el,costos%20monetarios%20de%20un%20proyecto.>
- Edwards, D. (1982). *Out of the Crisis* ("Fuera de la Crisis").
- Espejo, A., & Véliz, J. (2013). *Aplicación de la extensión para la construcción de la guía del PMBOK - tercera edición, en la gerencia de proyecto de una presa de relaves en la unidad operativa Arcata-Arequipa*. Pontificia Universidad Católica del Perú.
- Fayol, H. (1916). *Administration Industrielle et Generale*.
- Fernández, B., Montes, J., & Vázquez, J. (2006). Desarrollo y validación de una escala de medición para el sistema de gestión de la seguridad laboral. Vol. 12, N° 03. *Investigaciones Europeas de Dirección y Economía de la Empresa*, XII(3), 77-93. Obtenido de https://econpapers.repec.org/article/idijiedee/v_3a12_3ay_3a2006_3ai_3a3_3ap_3a77-93.htm

- Fito, T. (2023). *Optimización de tiempos en la planificación de proyectos y obras de arquitectura con BIM*. Universitat Politècnica de València. doi:<http://hdl.handle.net/10251/200273>
- Fortuna, J. (2013). *Guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (guía del PMBOK) -- Quinta edición*. Project Management Institute, Inc.
- Framework, S. (2013). *Marco de Entidades Fiscalizadoras Superiores*.
- Fullan, M. (1982). *The New Meaning of Educational Change*.
- García, A. &. (2019). Aplicación de BIM y PMBOK en la gestión de riesgos laborales en la construcción. *Revista de Ingeniería de Construcción*, 112-125. doi:[doi:10.4067/S0718-50732019000200112](https://doi.org/10.4067/S0718-50732019000200112)
- Gido, J., Clements, J. P., & Baker, R. (2003). *Administración exitosa de proyectos*. Obtenido de <https://help.kickstarter.com/hc/es/articles/115005138733--Qu%C3%A9-son-las-actualizaciones-del-proyecto-#:~:text=Las%20%22actualizaciones%20del%20proyecto%22%20hacen,manteng an%20informados%20a%20sus%20patrocinadores>.
- Goetsch, D. (2014). *Occupational Safety and Health for Technologists, Engineers, and Managers*.
- González, C. F. (2019). Metodología BIM (BUILDING INFORMATION MODELING) aplicada a la prevención de riesgos laborales (PRL). *Volumen 1*(Artículo 5).
- Gonzalez, D., & Ahedo, D. (2002). *Seguridad y salud en el trabajo*.
- Gould, F. (2016). *Construction Project Management*.
- Gould, F., & Joyce, N. (2007). *Construction Project Management: An Integrated Approach*. Editorial Dimensiones.

Green, L. (2005). *Health Program Planning: An Educational and Ecological Approach*.

GRIMALDI, J. &. (2018). *Industrial safety: its administration*. España: . Obtenido de <https://books.google.com.pe/books?id=PCeVOwAACAAJ&dq=libros+de+seguridad>

Guillermo, B. (2003). *Metodos y tecnicas de investigacion para las ciencias sociales*. Trillas.

Henao, F. (2017). *Seguridad y salud en el trabajo: Conceptos Básicos*. ECOE Ediciones. Obtenido de <https://books.google.com.pe/books?id=ZKlWdGAAQBAJ&printsec=frontcover&d#v=onepage&q&f=false>

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. (2014). *Metodología de la Investigación*. McGRAW-HILL / INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V.

Hernandez, R., Fernández, C., & Baptista, M. (2014). *Metodologia de la Investigacion*. McGraw-Hill. Obtenido de <https://www.esup.edu.pe/wp-content/uploads/2020/12/2.%20Hernandez,%20Fernandez%20y%20Baptista-Methodolog%C3%ADa%20Investigacion%20Cientifica%206ta%20ed.pdf>

Hernandez, S. (2018). *Uso de la Metodología BIM en la constructabilidad de los proyectos de infraestructura en a Contraloría General de la República, Jesús María, 2016*. Universidad César Vallejo.

Herrera, D. (2019). *Elaborar una metodología practica de gestión de proyectos basado en la triada (alcance, tiempo, costo) de la guía PMBOK sexta edición para obras de construcción del instituto de infraestructura y concesiones de Cundinamarca – Iccu*. Universidad Católica de Colombia.

Hoyle, D. (2007). *Quality Management Essentials*. El Sevier.

- Huallpa, N. (2017). *Propuesta de implementación del plan de seguridad y salud en el trabajo basado en la ley n° 29783, para el relleno sanitario en la localidad de Jaquira distrito Santiago, provincia de Cusco – 2017.*
- Hurtado. (2009). *Capítulo III, Marco Metodológico.* . Obtenido de <https://virtual.urbe.edu/tesispub/0093309/cap03.pdf>
- Institute Project Management. (2019). *Guide to PMBOK, from The Fundamentals Guide to Project Management (PMBOK Guide)/ Project Management Institute.* Newtown Square.
- Instituto Nacional de Calidad. (13 de Julio de 2021). *Instituto Nacional de Calidad.* Obtenido de Inacal aprueba normas técnicas para digitalización del modelado de la información en la industria de la construcción - BIM: <https://www.gob.pe/institucion/inacal/noticias/505825-inacal-aprueba-normas-tecnicas-para-digitalizacion-del-modelado-de-la-informacion-en-la-industria-de-la-construccion-bim>
- Ishikawa, K. (1985). *Qué es el Control Total de la Calidad.*
- ISO. (2018). *Sistemas de gestión de la seguridad y salud en el trabajo - Requisitos con orientación para su uso.* Translation Management Group. Obtenido de <https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:45001:ed-1:v1:es>
- Jerez, L., & Landazabal, A. (2016). *Propuesta metodológica para la gestión de proyectos sociales para la dirección de desarrollo sostenible de Cemex de Colombia basada en el estándar PMBOK del PMI.* Universidad Industrial de Santander.
- Juran, J. (1951). *Juran's Quality Control Handbook.*
- Juran, J. M. (1998). *Juran's Quality Handbook.* 5th ed. McGraw-Hill.

- Kemp, A. (2019). *Information management according to BS EN ISO 19650. Guidance Part 1: Concepts*. UK BIM Alliance. doi:https://www.ukbimalliance.org/wp-content/uploads/2019/04/Information-Management-according-to-BS-EN-ISO-19650_-Guidance-Part-1_Concepts_2ndEdition.pdf
- Kemp, A. (2020). *Information management according to BS EN ISO 19650. Guidance Part C. Facilitating the common data environment (workflow and technical solutions)*. UK BIM Framework. doi:https://ukbimframework.org/wp-content/uploads/2020/09/Guidance-Part-C_Facilitating-the-common-data-environment-workflow-and-technical-solutions_Edition-1.pdf
- Kerzner, H. (1984). *Gestión de Proyectos: Un Enfoque Sistémico para la Planificación, Programación y Control*.
- Kerzner, H. (2017). *Project Management Metrics, KPIs, and Dashboards: A Guide to Measuring and Monitoring Project Performance*. Wiley.
- Kerzner, H. (2021). *PMI (Project Management Institute) y APM (Association for Project Management)*.
- Liedtka, J. (2011). *Designing for Growth: A Design Thinking Toolkit for Managers*.
- Lucena, C. (2019). Metodología BIM (Building Information Modeling) aplicada a la prevención de riesgos laborales (PRL). *Journal BIM & Construction Management*(1).
- Martinez, E., & Solano, C. (2015). *Propuesta Metodológica para la gestión de proyectos de electrificación rural en alcance, tiempo y costo en centrales hidroeléctricas del norte de Santander S.A.E.S. P.*
- Mascco, L., & Rodriguez, C. (2023). *Metodología BIM aplicada a la seguridad y prevención de riesgos laborales en la obra del complejo deportivo en Yauli - Santa Bárbara de Carhuacayan – ciudad de Junín*. Universidad Tecnológica del Perú.

- Mata , M. C., & Macassi , S. (1997). Cómo elaborar muestras para los sondeos de audiencias. *Cuadernos de investigación*, 1(5).
- Matamala, M. (21 de Octubre de 2021). *LinkedIn*. Recuperado el 04 de 11 de 2023, de El Control de Calidad y su importancia en la construcción: <https://es.linkedin.com/pulse/el-control-de-calidad-y-su-importancia-en-la-manuel-matamala->
 parra#:~:text=El%20control%20de%20calidad%20en,adecuadas%20y%20deficien-tes%20pr%C3%A1cticas%20constructivas.
- MEF. (2023). *Guía Nacional BIM: Gestión de la información para inversiones desarrolladas con BIM*. Ministerio de Economía y Finanzas. Obtenido de PLANBIMPERU.
- Mego, C. (2022). *Metodología BIM y rentabilidad en obras en las empresas constructoras de la ciudad de Tarapoto - 2022*. Universidad César Vallejo.
- Mikel, P., & Schroeder, R. (2006). *Six Sigma: The Breakthrough Management Strategy Revolutionizing the World's Top Corporations*. Ilustrado.
- Ministerio de Economía y Finanzas. (2021). *Guía Nacional BIM: Gestión de la información para inversiones desarrolladas con BIM*. MEF.
- Ministerio del Interior. (2022). *Plan de Gestión Integral de Riesgos 2022*. SALUDPOL. Recuperado el 04 de 11 de 2023, de <https://www.suseso.cl/613/w3-propertyvalue-137950.html#:~:text=Corresponde%20al%20proceso%20de%20identificaci%C3%B3n,y%20reglamentario%20que%20las%20rige>.
- Monroy, H., Suarez, E., Duitama, J., & Moreno, J. (2017). *Aplicación de lineamientos de la guía PMBOK en la construcción del proyecto parque recreacional y biosaludable en el municipio Dejenesano- Boyacá*.
- MTPE. (2016). *Norma G050: Seguridad durante la construcción*. Ministerio de Trabajo y Promoción del Empleo .

- Mulcahy, R. (1990). *PMP Exam Prep: A Course in a Book for Passing the PMP Exam*. ECO.
- Mulcahy, R. (2003). *Risk Management: Tricks of the Trade for Project Managers : A Course in a Book*. Rmc Pubns Inc.
- Murillo, F. (2008). Los Modelos Multinivel como herramienta para la investigación educativa. *Revista Internacional de Investigación en Educación*, 1(1), 45-62.
- MVCS. (2024). *Reglamento Interno de Seguridad y salud en el trabajo*. Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento. Recuperado el 27 de Octubre de 2023, de <https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/6483689/5660960-risst-mvcs-2024.pdf?v=1718415379>
- Norma Nacional Americana. (2004). *Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK®) Tercera Edición*. Project Management Institute.
- Parasuraman, U., Zeithaml, V., & Berry, L. (1985). Conceptual Model of Service Quality and its implications for future research. *Revista de Marketing*, XLIX(4), 41-50. doi:<https://doi.org/10.1177/002224298504900403>
- PMI. (2017). *A guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide)*. Project Management Institute.
- Poma, A. (2017). *Gestión de la Seguridad Ocupacional en Obras de Construcción de Lima Norte, 2016*. Universidad Cesar Vallejo.
- Ponce de León, N., & Salas, S. (2019). *Implementación de la guía PMBOK 6ta edición 2017, para fortalecer la gestión de calidad, costo y cronograma del proyecto inmobiliario géminis San Borja – Lima*. Universidad San Martín de Porres.
- Porter, M. (1980). *Estrategia de Costos*.
- Project Management Institute. (2016). *Construction Extension the to PMBOK Guide*. GlobaStandard.

- Project Management Institute, Inc. (2023). *A Guide to the Project Management Body of Knowledge (PMBOK Guide): Fourth Edition*. Newton Square.
- Puh, J. (2018). *Propuesta de implementación de una metodología para el control de los procesos internos, en el desarrollo de la ingeniería de detalle de edificaciones de viviendas multifamiliares, mediante el uso del Balanced Scorecard (BSC) como herramienta de gestión*. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Obtenido de Guia PMBOK: <https://blog.hubspot.es/sales/que-es-pmbok>
- Reason, J. (2013). *A Life in Error: From Little Slips to Big Disasters*. CRC Press.
- Reese, D. (2008). *Manual de Seguridad Industrial y Salud Ocupacional*. Pearson Educación.
- Reto, R. (2019). *Monitoreo y control del proyecto multifamiliar Altus One en la etapa de movimiento de tierras y muros anclados, tomando como guía la metodología del PMBOK 5ta edición*. Universidad Cesar Vallejo.
- Robbins, S., & Coulter, M. (2010). *Administración (Décima Edición)*. Pearson.
- Rodriguez, E. (2010). Protección de la seguridad y salud de los trabajadores. Una revisión desde la perspectiva global, latinoamericana y venezolana. *Ingeniería Industrial. Actualidad y Nuevas Tendencias*, II(5), 81-96.
- Rojas, A. N. (1998). *Notas sobre Psicometría: Universidad Nacional de Colombia Bogotá, Colombia*.
- Sampieri, R. H. (2014). *Metodología de la investigación*. Mc Graw Hill.
- Sánchez, M. (2021). *Metodología BIM en la mejora del mantenimiento preventivo y correctivo de edificios en la empresa ASPERSUD, Lima 2021*. Universidad César Vallejo.

- Sanchez, M., & Reinoso, A. (2009). *El Análisis Matemático aplicado al CALCULO DE LA MUESTRA El tamaño de la muestra es (in) finito*. Ciencia Unemi.
- Schwalbe, K. (2018). *Gestión de Proyectos de Tecnologías de la Información*. Aprendizaje Cengage.
- Silva, B. (2016). *La Seguridad y la Salud Ocupacional en las Actividades de Mantenimiento de Carreteras*. Universidad Nacional del Centro del Perú.
- Solomon, P., & Young, R. (2006). *Performance-Based Earned*. Wiley-IEEE Computer Society Pr.
- Spellman, F. (2000). *Handbook of Occupational Safety and Health*.
- Taylor, F. (1911). *Principios de la Administración Científica*.
- Thamhain, H. (2013). *Project Management: Process, Technology, and Practice*.
- Westreicher, G. (19 de Mayo de 2020). *Método deductivo*. Obtenido de Economipedia.com:
<https://economipedia.com/definiciones/metodo-deductivo.html>

Los anexos, panel fotográfico y otros documentos están resguardados en la oficina de repositorio digital institucional en la Biblioteca Central de la Universidad Tecnológica de los Andes