

UNIVERSIDAD SAN PEDRO

FACULTAD DE INGENIERÍA

PROGRAMA DE ESTUDIO DE MAESTRÍA EN
INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN GERENCIA
DE LA CONSTRUCCIÓN



MODELADO DE LA INFORMACIÓN EN LA GESTIÓN DE
PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN EN EMPRESAS
CONSTRUCTORAS DE LA PROVINCIA DE SANTA, 2024

Tesis para obtener el grado académico de Maestro en Ingeniería Civil
con mención en Gerencia de la Construcción

Autor

López Pérez Raúl Carlos

Asesor

MG. WILFREDO PITTMAN MELENDEZ

Código ORCID: 0000-0002-2748-2842

CHIMBOTE - PERÚ

2024

Índice general

Índice general.....	i
Índice de tablas	ii
Palabras claves.....	iii
Constancia de originalidad.....	iv
Título del Proyecto de Investigación	v
Resumen del proyecto.....	vi
Abstract.....	vii
Introducción	1
Metodología	26
Resultados.....	29
Análisis y Discusión	45
Conclusiones.....	55
Recomendaciones	57
Referencias bibliográficas.....	59
Anexos	66

Índice de tablas

Tabla 1 Descripción de los niveles del modelado de información para la construcción	30
Tabla 2 Descripción de los niveles de la gestión del proyecto	32
Tabla 3 Normalidad de las variables y dimensiones de estudio	34
Tabla 4 Matriz de correlación entre Modelado de información para la construcción y gestión de proyecto con dimensiones	35
Tabla 5 Descripción de los niveles del modelado de información para la construcción y gestión de proyectos.....	36
Tabla 6 Descripción de los niveles del modelado de información para la construcción y análisis de viabilidad.....	37
Tabla 7 Descripción de los niveles del modelado de información para la construcción y planificación.....	38
Tabla 8 Descripción de los niveles del modelado de información para la construcción y ejecución	41
Tabla 9 Descripción de los niveles del modelado de información para la construcción y el control y seguimiento.....	42
Tabla 10 Descripción de los niveles del modelado de información para la construcción y el control y seguimiento	43

Palabras claves

Tema	:	Gerencia de la Construcción
Especialidad	:	Modelado de la información en la gestión de proyectos de construcción

Keywords

Topic	:	Construction Management
Specialty	:	Information Modeling in Construction Project Management

Línea de Investigación:

Línea de Investigación	:	Construcción y gestión de la construcción
Área	:	Ingeniería y Tecnología
Sub área	:	Ingeniería Civil
Disciplina	:	Ingeniería de la Construcción

Constancia de originalidad



VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD

El que suscribe, Vicerrector de Investigación de la Universidad San Pedro:

HACE CONSTAR

Que, de la revisión del trabajo titulado "**MODELADO DE LA INFORMACIÓN EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN EN EMPRESAS CONSTRUCTORA DE LA PROVINCIA DE SANTA, 2024**" del (a) estudiante: **LOPEZ PEREZ RAUL CARLOS**, identificado(a) con Código N° **1110100192**, se ha verificado un porcentaje de similitud del **13%**, el cual se encuentra dentro del parámetro establecido por la Universidad San Pedro mediante resolución de Consejo Universitario N° 5037-2019-USP/CU para la obtención de grados y títulos académicos de pre y posgrado, así como proyectos de investigación anual Docente.

Se expide la presente constancia para los fines pertinentes.

Chimbote, 14 de octubre de 2025

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN

Dr. JAVIER MARTÍNEZ CARRIÓN
VICERRECTOR



NOTA: Este documento carece de valor si no tiene adjunta el reporte del Software TURNITIN.

Título

Modelado de la información en la gestión de proyectos de construcción en empresas constructoras de la provincia de Santa, 2024

Information modeling in construction project management in construction companies in the province of Santa Fe, 2024

Resumen

Este interesante proyecto de investigación se propuso como objetivo determinar la relación entre el modelado de la información en la construcción (BIM) y la gestión de proyectos en empresas constructoras de la provincia de Santa en el año 2024. Se implementó un enfoque metodológico cuantitativo de naturaleza básica y correlacional, con un diseño no experimental, prospectivo y transversal. La población se constituyó por el personal empleado en diez compañías de construcción ubicadas en la ciudad de Chimbote, y se realizará un muestreo censal. Se emplearon dos cuestionarios como herramientas de recolección de información, verificadas por expertos y confiables según el coeficiente alfa de Cronbach. Los resultados alcanzados fueron una polarización equivalente a la adopción BIM: 38,89% de gestión alta, 36,11% de gestión baja y 25,00% de gestión moderada. El 71 % de los casos con control de alto nivel emplea BIM avanzado; en contraste, tres cuartas partes de los controles deficientes se asocian a uso limitado de la metodología, confirmando su valor para el monitoreo en tiempo real. La adopción de BIM mostró una relación fuerte con la eficacia del cierre ($p = 0,76$; $p < 0,001$). Cerca del 79% de los cierres de alto estándar incorporó BIM avanzado, lo cual favorece la generación de entregables digitales coherentes y la transición al Facility Management. Se concluye en una asociación muy fuerte y estadísticamente significativa ($p = 0,85$; $p < 0,001$) entre el nivel de implantación de BIM y el desempeño integral de la gestión. Ello ratifica que una mayor madurez digital se traduce en mejores resultados en costo, tiempo y calidad de los proyectos.

Abstract

This interesting research project aimed to determine the relationship between building information modeling (BIM) and project management in construction companies in the province of Santa Fe in 2024. A quantitative, basic and correlational methodological approach was implemented, with a non-experimental, prospective, and cross-sectional design. The population consisted of personnel employed by ten construction companies located in the city of Chimbote, and a census sampling was conducted. Two questionnaires were used as data collection tools, verified by experts and reliable according to Cronbach's alpha coefficient. The results achieved showed a polarization equivalent to BIM adoption: 38.89% high management, 36.11% low management, and 25.00% moderate management. Seventy-one percent of cases with high-level control employ advanced BIM; in contrast, three-quarters of the deficient controls are associated with limited use of the methodology, confirming its value for real-time monitoring. BIM adoption was strongly correlated with closure effectiveness ($\rho = 0.76$; $p < 0.001$). Nearly 79% of high-standard closures incorporated advanced BIM, which favors the generation of coherent digital deliverables and the transition to Facility Management. The conclusion is a very strong and statistically significant association ($\rho = 0.85$; $p < 0.001$) between the level of BIM implementation and overall management performance. This confirms that greater digital maturity translates into better results in project cost, time, and quality.

Introducción

En el ámbito internacional, los antecedentes analizados fueron:

Deaza et al. (2021), su estudio tuvo el propósito de elaborar un modelo de salud y seguridad ocupacional utilizando el enfoque BIM (siglas que corresponden a Building Information Modeling) para la evaluación de riesgos y precauciones de seguridad en el lugar de trabajo. El modelo se elaboró a partir del procedimiento de Modelado de Información de Construcción, la Guía Técnica Colombiana GTC 45 de 2012, junto con los programas de software Microsoft Project, Autodesk Revit y Dynamo. Los descubrimientos mostraron que los empleados se encuentran con riesgos físicos, biológicos, biomecánicos y condiciones laborales peligrosas durante la edificación de la casa (labores en altura). Dado que el trabajo en altura es el más emblemático de cada fase del proyecto, se arriesgó para completar el modelado.

Leicht (2021), su estudio se realizó para descubrir porque las herramientas de programación y los métodos ágiles que se utilizan actualmente no funcionan a la par. Se elabora mediante el enfoque integral y coherente de la gestión de proyectos como un medio para mejorar drásticamente el estado actual de las cosas. Se utiliza un BIM 5D como mecanismo central en este sistema, con objetos que tienen vínculos estrechos con sus respectivos valores de tiempo y costo de construcción. Al equiparar los productos previstos con los logros reales, los ciclos de retroalimentación de información ayudan a garantizar que los preparativos futuros se mejoren continuamente. Los hallazgos positivos de la comparación del caso de estudio indica que el desempeño del proyecto, la confiabilidad del cronograma y el control de costos pueden mejorarse.

Naranjo (2021), su objetivo del estudio presentado fue catalogar los numerosos beneficios de este enfoque, que gradualmente está ganando fuerza en Colombia. Estos incluyen, pero no se limitan a: mayor complacencia del cliente; descenso de costos y reelaboración debido a una mayor eficiencia; comunicación mejorada con el cliente; y visualización de borrador mejorada para fines de presentación.

Navia (2020), su estudio basada en evidencia como la construcción Lean, la proporción integral de planes y el BIM (siglas que significan modelado de información de construcción) han contribuido a mejores resultados de proyectos de construcción, pero se puede lograr aún más al combinar estos enfoques. La investigación tuvo un modelo integrado para la aplicación simultánea de BIM (Building Information Modeling), IPD (Integrated Project Delivery) y Lean Construction. Esto incluyó el desarrollo de un flujo de implementación teórico basado en relaciones derivadas, un conjunto de principios rectores que son simplemente la conjugación de las iniciaciones particulares de una de las metodologías, agrupados en perspectiva influyentes, y una descripción de la funcionalidad del modelo. Concluye en describir un plan de alto nivel para introducir el modelo integrado a las empresas que se especializan en la dirección de programas de edificación.

Carmona y Mata (2020), su investigación sobre BIM, que es una abreviatura de Building Information Modeling (BIM). Se generó una descripción del nivel actual de BIM en Costa Rica utilizando una combinación de los modelos "Punto de adopción" y "Componentes de madurez macro" progresado por Mohamad Kassen y Billial Succar, así como entrevistas de varios públicos, empresas e instituciones académicos. Proporcionar un medio para determinar por dónde empezar al introducir BIM en el ámbito nacional y crear un conjunto de actividades para hacerlo que hayan sido revisadas y aprobadas por un panel de expertos. Con el fin de gestionar mejor los proyectos sobre construcción, el estudio produjo un procedimiento para adoptar el enfoque BIM en sus etapas sobre planificación, del diseño, en construcción y la operación de obras públicas en el país de Costa Rica.

Cristancho et al. (2019), indagación que tuvo el objetivo en compilar una guía práctica para contratistas de construcción interesados en utilizar el enfoque de un BIM, con la esperanza de que pueda ayudar en la puesta en funcionamiento exitosa de esta metodología en una variedad de tipos de edificios. De igual manera, se desarrollaron indicadores de gestión para evaluar el éxito de la gestión de un programa de edificación durante el ciclo de vida cuando se utiliza el enfoque BIM.

Mendoza y Mosquera (2019), su investigación se trató en compilar los datos de un proyecto en un modelo digital que puede ayudarlo con su investigación sobre la gestión de instalaciones (FM) proporcionando datos visuales útiles y agiliza el flujo de trabajo del equipo de construcción. Este estudio integra un modelo de construcción BIM con datos de la gerencia de instalaciones de la Universidad para proponer opciones BIM para operar y mantener el sistema de iluminación en el nuevo edificio que alberga la Facultad de Ingeniería y el Laboratorio de Investigación de la Pontificia Universidad Javeriana. En 2019, la investigación elabora un Plan de Ejecución BIM para la operación de la instalación, que incorpora una propuesta para la reestructuración del Departamento de Gestión de Instalaciones, un esquema de proceso para garantizar la integración BIM en la administración de activos de construcción y una lista de software para diversas técnicas de construcción. Este estudio muestra cómo BIM y FM pueden mejorar los métodos de gestión de instalaciones.

Carvajal (2021), su investigación propuso demostrar que la mayor parte de las pequeñas empresas de DMQ carecen del personal necesario dedicado a la gestión de la construcción. Con esta base de conocimientos se adapta la estrategia del PMI (Project Management Institute) a las pequeñas compañías edificadoras e inmobiliarias del DMQ. Mediante este estándar, esperamos brindar las pautas para los negocios de la edificación que la ayudarán a prosperar. La tecnología BIM ofrece una solución al problema planteado en este estudio en sus fases de su vida útil de un programa de construcción. Este nuevo método de gestión de la edificación se basa en bases de datos electrónicas para la armonización de proyectos en todo el planeta. Un proyecto de infraestructura puede beneficiarse de un modelo virtual en términos de su capacidad para administrar componentes de infraestructura, facilitar una construcción eficiente, reducir costos y tiempo e identificar problemas en una etapa anterior. para que el arquitecto, el constructor y otros terminen.

Barreto (2020), su estudio nos dice que debido a la falta de fundamentos metodológicos y la especificación de procesos, la gestión de proyectos inmobiliarios es actualmente una tarea difícil que puede generar demoras, sobrecostos y trabajo adicional a realizar. Dando como resultado, el organizar de la información para la edificación es crucial, ya que no solo es una tendencia creciente debido a la tecnología avanzada que implica, sino también una idea de mejora muy prometedora que puede ayudar a agilizar y mejorar el proceso de construcción.

En el entorno nacionales, los antecedentes seleccionados fueron:

Candela y Carbajal (2019), su artículo examino una de las tareas más difíciles: garantizar la conclusión del proyecto en el plazo establecido, respetando el presupuesto establecido y con estándares de calidad en el 2019. Este esfuerzo del Mine Safety Institute será utilizado como ejemplo por la aplicación de BIM a la implementación del modelado de información virtual, incluidas las herramientas informáticas y de recopilación de datos del proyecto para cada fase de la implementación de BIM. Hubo un orden específico para estas etapas, con el modelado virtual sirviendo como el inicio esencial para la implementación de BIM como una etapa 3D para detectar incompatibilidades de diseño y, en última instancia, establecer el presupuesto para el proyecto. Tras la implementación de la etapa 4D y la creación de un cronograma de trabajo, se creó una simulación de construcción virtual de la estructura, una fecha de entrega proyectada y, en definitiva, un mayor control sobre el proyecto durante su ejecución.

Moreno (2019), su investigación utilizó el software REVIT y la configuración de Nivel de detalle (LOD) 400 para crear un modelo BIM de la planta de tratamiento para el plan de mejora de agua saludable en el área de Pashpa, por el cual se establece el flujo BIM con todos los datos del programa requiere emplear los elementos fundamentales de su archivo técnico, como sus diseños CAD con presupuestos y su cronograma, esto permite un análisis continuo, mejorando la planificación, visualización y evaluación de proyectos. El modelo BIM tarda un 33,3% más en terminar que el desarrollo de un modelo convencional. esto es típico de los proyectos BIM, permite ahorrar tiempo durante la implementación al dedicar más recursos a la

etapa de modelado y diseño antes de usar CAD. Las diferencias numéricas entre el valor único del modelo usual de S/ 438,167.73 y el valor único del referencia BIM de S/ 476,644.69 no solo demuestran que las mediciones BIM tienen una mayor certeza con un alto nivel detallado para el reconocimiento de los elementos medido según partida de trabajo y su correspondiente verificación; además, provocan un diferencial de precio de S/ 38.476,96, que es el 8,78% del precio original y puede ser de alguna utilidad.

Salas (2021), su investigación busco conocer en qué consiste la planificación óptima de las Obras Civiles de Fornax Proyectos y Construcción S.A.C. con el apoyo por BIM, Lima, Perú, 2021. La metodología empleada fue experimental y de carácter aplicado. Su muestra la conformaron 50 observaciones. Al recopilar información, se utilizan observadores junto con guías de observación. La evidencia muestra que la adopción de una estrategia BIM (modelado de información de construcción) mejora significativamente el maquetado de planes de ingeniería civil, con un indicador de competencia en la ejecución de expediente técnico que aumenta con un 45 %, lo que permite una adquisición más rápida de planos detallados; el indicador de detección de Interferencias aumentando un 45%, aportando más datos con los que evitar aumentos de costes innecesarios; y el aumento del indicador de tiempo de trabajo colaborativo multidisciplinar en un 74%, lo que se traduce en menos errores con los que lidiar.

Chanduvi (2020) Su investigación se centró en la región de Sullana, y se esforzó por establecer vínculos entre el enfoque del BIM y la administración de proyectos de la construcción allí. La filosofía positivista y un enfoque cuantitativo sustentaron sus inicios; su enfoque ha sido descriptivo y correlacional. Utilizando un diseño de encuesta, validamos y probamos la confiabilidad del Cuestionario de Metodología BIM y Gestión de proyectos. Para lo cual se utilizó un muestreo no probabilístico aleatorio simple para elegir 70 expertos; todos eran consultores de construcción. Proponemos como hipótesis de trabajo que el método BIM mejora la dirección de planes de edificación dentro de la provincia que abarca la zona de Sullana; no obstante, los datos que recopilamos muestran que este no es el caso. en todos los sentidos, incluida la altura y la perfección; Como resultado, concluimos que el enfoque

BIM tiene poca o ninguna relación con la administración de planes de edificación en la zona de Sullana; Sin embargo, debido a los importantes cambios de paradigma necesarios en los procesos de diseño y construcción, recién ahora se están adoptando nuevas tecnologías, lo que debería conducir a un mejor desempeño en estas áreas.

Galdos (2022) quería saber qué efecto tendría la estrategia Building Information Modeling en la dirección de proyectos en un municipio distrital peruana para el año 2021, por lo que utilizaron el método aplicada y de diseño al no experimental (correlación causal). No se utilizó un muestreo aleatorio, y tanto la población como la muestra estuvo conformada por 12 colaboradores de un municipio distrital del territorio peruano en el año 2021. Se tuvo en la técnica de la encuesta y como el instrumento se usó al cuestionario se utilizaron para la cosecha de datos respecto a las variables que fueron medidas mediante una escala de Likert. Tres metodólogos confirmaron la validez del instrumento y la confiabilidad resultante de 0,934 indica una fuerte confiabilidad. El análisis de regresión lineal confirmó que BIM tuvo un impacto significativo en la administración de proyectos en un 76,4 %, lo que le dio credibilidad al concepto en general.

Amésquita (2022) como parte de su indagación, se formuló el objetivo para definir un vínculo sobre el enfoque de Building Information Modeling y la administración de los proyectos para la inversión estatal en Moquegua en el año 2021. Se planteó utilizando el paradigma positivista y enfoque cuantitativo a nivel de descripción y correlación. La encuesta se realizó en el marco de BIM y de un Cuestionario para Gestión de Proyectos de Inversión estatal, mismos que han sido validados y probados para su confiabilidad. Cuarenta y seis expertos, todos socios de la administración de Inversiones Públicas del Municipio de la Provincia, contribuyeron a la recolección de datos. Los criterios para gestionar proyectos de inversión estatal incluyeron la orquestación y coordinación, la destreza técnica, la planificación e inspección, los recursos financieros y los actores involucrados. Para evaluar la Metodología-BIM, se emplearon variables de las fases como: el Diseño, la Construcción, la Operación y el Mantenimiento. En 2021, la Municipalidad Provincial de Moquegua proyectó una fuerte relación entre la Administración de Proyectos de

Inversión Pública y la metodología BIM. Sin embargo, hallamos que cualquier conexión siempre resulta beneficiosa; Por lo tanto, en la Provincia de Moquegua, donde es necesario promover la Planificación, Control y Asignación de Recursos, el método BIM en un Municipio tiene una importante asociación con la Gestión de Proyectos de Inversión Pública en el 2021, De ahí que en Moquegua, donde se debe impulsar la Planificación, Control y Asignación de Recursos, el enfoque BIM en un municipio es crucial para la Gestión de Proyectos de Inversión Pública en el 2021.

Quino (2022), su estudio indaga sobre como el uso de BIM ha afectado la administración de planes de construcción para una industria privada en Lima, Perú para el año 2021. El estudio utilizó el enfoque causal aplicado en un contexto cuantitativo, de nivel correlacional y no experimental. La muestra incluyó a 70 empleados de la empresa. Para recolectar datos, se utilizó como técnica la encuesta y como herramienta, el cuestionario. Los descubrimientos revelaron que BIM influye notablemente en la dirección de proyectos de edificación, alcanzando un Rho de Spearman de 0,515 y una significancia de 0,00 (por debajo de 0,05).

Atahualpa (2022), su estudio tuvo como objetivo revelar con qué frecuencia PCD S.A.C. en la ciudad de Lima para el año 2022 emplea el método BIM para la dirección de planes portuarios. Planificación, implementación, seguimiento y control son áreas del puerto que se discutieron en relación con la metodología BIM. La investigación uso como metodología un diseño causal correlacional, no experimental y técnica aplicada. La muestra estuvo compuesta por 72 trabajadores escogidos a través del muestreo probabilístico. La recopilación de los datos se ejecutó mediante la utilización del cuestionario, que forma parte de la técnica de encuesta. Los descubrimientos, a través del análisis descriptivo, señalaron que de las cinco dimensiones, la dimensión de Planificación es la más reconocida. El estudio inferencial mostró que el método BIM implementado por PCD S.A.C. en Lima durante el 2022 presenta un indicador del 84,4% para la administración de proyectos portuarios.

Uribe (2022), el propósito de su investigación fue determinar cómo la administración de proyectos impacta en la producción. Aplicando el método

cuantitativo, el diseño no experimental y el enfoque causal. La población la conformaron 40 expertos en BIM de la empresa JIR Ingenieros S.A.C.; para la recopilación de datos se emplearon herramientas de 37 ítems para determinar la gestión y productividad de los proyectos. Los resultados confirmaron la envergadura de la dirección de proyectos de edificación basados en BIM de JIR Ingenieros S.A.C., mediante un puntaje de Chi cuadrado en un valor de 17,48 y p de 0,000 en comparación con el umbral de significancia estadística de 0,05. Concluyendo que el empleo de BIM como metodología para la manufactura de la edificación influye en la productividad, y que este efecto puede atribuirse a la gestión de proyectos.

Hinostroza y Romero (2019), su estudio destacó la importancia de BIM a lo largo de las fases del ciclo de vida de un proyecto al tratar con las MYPE. El estudio recomienda un conjunto de procedimientos para implementar BIM que se adapta a los recursos financieros de las PYME en la manufactura de la edificación. Estos incluyen determinar las finalidades y las razones para implementar BIM, definir su ámbito de aplicación y los requisitos previos para conseguir el modelo BIM, y crear un programa de actuación para ponerlo todo en acción. Las micro y pequeñas empresas (MYPE) podrán rivalizar con gigantes del sector inmobiliario si adoptan el enfoque BIM.

Alviry (2022), su estudio se orientó al diseño estructural de viviendas a gran escala en Juliaca en el año 2022 utilizando el enfoque de modelado de información. La investigación fue de naturaleza descriptiva, diseño no experimental, postura cuantitativa y aplicada. La muestra se seleccionó por conveniencia y no probabilístico, eligiendo al lote No. "19" Mz "A" del desarrollo urbano, por ser representativo por su diseños de viviendas a base de hormigón armado. El programa tuvo como objetivo el facilitar del análisis estático y dinámico basado en BIM por parte de su usuario final, utilizando instrumentos de análisis estructural como Robot Structural Analysis y Autodesk Revit Structure. En primer lugar, se realiza evaluaciones de mecánica en suelos; luego, con esa información, se utilizó el modelado 3D en Revit para determinar el tipo de suelo; a continuación, se utilizó el programa Robot Structural para hacer un estudio estructural y luego se creó el diseño estructural; todo ello de acuerdo con los requisitos más actualizados de la E 030, "Diseño Sismorresistente".

Referente a la fundamentación científica, se consideró la siguiente base teórica:

El Modelado de la Información para la Construcción (BIM, en inglés) es un método innovador en el sector de la edificación que implica la elaboración y aplicación de modelos digitales de datos acerca de las propiedades físicas y funcionales de un inmueble. Según Eastman et al. (2011), BIM es un procedimiento que implica la creación y administración de representaciones digitales de las propiedades físicas y operativas de espacios. Esta tecnología facilita a los expertos en arquitectura, ingeniería y construcción (AEC) una sinergia más eficaz a lo largo de toda la travesía del proyecto, desde la creación inicial hasta la ejecución y el mantenimiento. Además, Succar (2009) el BIM se presenta como un conjunto de tecnologías, procesos y directrices que agilizan la conexión y gestión digital de la información del inmueble a lo largo de su existencia. Fundamentalmente, el BIM no solo incluye la representación tridimensional del inmueble, sino también datos específicos sobre materiales, costos y plazos, optimizando la exactitud y eficacia en la organización y realización de proyectos.

El BIM ha probado ser esencial para incrementar la eficacia en el sector de la construcción. Una de las ventajas más destacadas del BIM es la disminución de gastos y la reducción de fallos durante la edificación. Azhar (2011) el BIM puede abaratar considerablemente los gastos de edificación al optimizar la sinergia y la detección de disputas entre diversas áreas de conocimiento. Asimismo, Eastman et al. (2011) enfatizan que el BIM promueve una administración más eficiente de proyectos, proporcionando una representación exacta del proyecto previo a su edificación, lo que facilita la detección y resolución de posibles problemas antes de que sucedan. Además, el BIM fomenta una comunicación más efectiva entre los interesados, dado que cada participante dispone de la misma información exacta y renovada, se reducen las posibles confusiones y retrasos. En términos de eficiencia, Bryde et al. (2013) afirman que los proyectos que implementan BIM experimentan una mejora en la programación y control de costes, así como en la gestión de recursos.

Existen diversos enfoques teóricos que explican el uso y la implementación del BIM en la industria de la construcción. El enfoque basado en procesos destaca cómo el BIM transforma los flujos de trabajo tradicionales al integrar diferentes disciplinas en un entorno colaborativo. Según Succar (2009), el BIM se puede entender como una serie de fases de madurez que evolucionan desde la gestión de datos a través de modelos individuales hasta la integración completa de la información en un entorno colaborativo. Otro enfoque relevante es el tecnológico, que se centra en las herramientas y software específicos utilizados en el BIM, como Revit, Navisworks y ArchiCAD. Este enfoque resalta la importancia de la interoperabilidad y la compatibilidad entre diferentes plataformas para lograr una implementación exitosa del BIM. Por otro lado, el enfoque organizacional examina cómo las empresas deben adaptarse y reorganizarse para adoptar el BIM efectivamente. Gu y London (2010) argumentan que la implementación exitosa del BIM requiere cambios significativos en la estructura organizacional y en los procesos de gestión de la información. Cada uno de estos enfoques ofrece una perspectiva valiosa sobre los desafíos y beneficios del BIM, subrayando la necesidad de una estrategia integral para su adopción.

Además de los enfoques basados en procesos, tecnológicos y organizacionales, existen otros enfoques teóricos que analizan el uso y la implementación del BIM en la industria de la construcción. Estos abarcan el método colaborativo, la perspectiva sociotécnica y la orientación fundamentada en la teoría de sistemas. La perspectiva de colaboración subraya la relevancia de la cooperación y la comunicación entre todos los interesados del proyecto a lo largo de todo el ciclo de vida del inmueble. Según Hardin y McCool (2015), "el BIM facilita un entorno colaborativo en el que arquitectos, ingenieros, contratistas y propietarios pueden trabajar juntos de manera más eficiente y efectiva" (p. 67). Este enfoque subraya que la verdadera ventaja del BIM radica en su capacidad para mejorar la coordinación y reducir los conflictos entre las diferentes disciplinas, lo que lleva a una ejecución más fluida del proyecto. Además, el enfoque colaborativo destaca la importancia de la gestión de la información y la toma de decisiones conjunta, lo que puede resultar en soluciones más innovadoras y mejor adaptadas a las necesidades del proyecto.

El enfoque socio-técnico analiza el BIM como una interrelación entre los aspectos sociales y técnicos en la industria de la construcción. Este enfoque considera que la adopción del BIM no es solo una cuestión de implementar nuevas tecnologías, sino que también implica cambios en las prácticas organizativas, culturales y de comportamiento. Según Dossick y Neff (2010), "el éxito del BIM depende tanto de la tecnología utilizada como de las dinámicas sociales y organizativas dentro de los equipos de proyecto" (p. 64). Este enfoque destaca la necesidad de una adecuada formación y desarrollo de competencias para los profesionales, así como la adaptación de las estructuras organizativas para facilitar la colaboración y el intercambio de información.

El enfoque basado en la teoría de sistemas ve el BIM como parte de un sistema más amplio de gestión de la información y procesos en la construcción. Desde esta perspectiva, el BIM no solo se utiliza para modelar y gestionar información sobre el edificio, sino que también se integra con otros sistemas y procesos de gestión de la construcción, como la gestión de recursos, la planificación y el control de proyectos. Según Linderoth (2010), "el BIM debe ser considerado como un componente de un sistema de información integrado que abarca todos los aspectos del ciclo de vida del edificio" (p. 67). Este enfoque pone énfasis en la interoperabilidad y la necesidad de estándares comunes para asegurar que los diferentes sistemas y herramientas puedan trabajar juntos de manera efectiva.

Asimismo, la Teoría BIM Multidimensional postula que el Modelado de la Información para la Construcción (BIM) no solo se limita a la representación tridimensional de un edificio, sino que incorpora varias dimensiones extra que resultan esenciales para la administración y realización de proyectos de edificación. Este método multidimensional facilita una planificación, realización y funcionamiento óptimo de los proyectos, potenciando la cooperación y la eficacia en cada fase del ciclo de vida del inmueble. Según Eastman et al. (2011), el BIM proporciona una plataforma integral que incorpora múltiples dimensiones, facilitando la coordinación y la toma de decisiones informadas en cada fase del proyecto. Esta teoría se basa en la premisa de

que la integración de diferentes tipos de información en un modelo centralizado puede reducir errores, minimizar costos y mejorar la calidad general del proyecto.

Las cinco dimensiones mencionadas: representación, tiempo, costo, operación y sustentabilidad, son características clave del Modelado de la Información para la Construcción (BIM) y están asociadas principalmente con la teoría del BIM Multidimensional. Esta teoría subraya cómo el BIM trasciende la mera representación tridimensional de un edificio (3D), incorporando dimensiones adicionales vitales para la administración de proyectos de edificación. Aquí se detalla cómo cada dimensión se entrelaza en esta teoría:

La representación (3D): Esta es la dimensión básica del BIM que incluye la modelación tridimensional del edificio. Se refiere a la creación de un modelo digital que representa las características físicas y espaciales del edificio. Según Eastman et al. (2011), el BIM proporciona una representación visual precisa de las estructuras, permitiendo una mejor planificación y coordinación.

El tiempo (4D): La dimensión del tiempo añade una cuarta dimensión al modelo 3D, integrando el cronograma del proyecto. Esta dimensión permite planificar y visualizar la secuencia de construcción en el tiempo, lo que facilita una mejor gestión del cronograma y la identificación de posibles retrasos. Según Sacks et al. (2010), el 4D BIM mejora la capacidad de planificar y gestionar la construcción al visualizar la progresión del proyecto en el tiempo.

El costo (5D): La quinta dimensión integra los costos al modelo BIM, permitiendo un análisis detallado de los costos a lo largo del ciclo de vida del proyecto. Esta dimensión ayuda en la estimación precisa de los costos y en la gestión del presupuesto. Hardin y McCool (2015) destacan que "el 5D BIM permite una estimación de costos más precisa y una mejor gestión del presupuesto durante el proyecto" (p. 89).

La operación (6D): La sexta dimensión se enfoca en la operación y mantenimiento del edificio después de su construcción. El 6D BIM facilita la gestión de activos, proporcionando información detallada sobre los sistemas y componentes

del edificio para una operación eficiente y un mantenimiento preventivo. Según Teicholz (2013), "el 6D BIM extiende el valor del BIM más allá de la construcción, ayudando en la gestión y operación del edificio durante su vida útil" (p. 146).

La sustentabilidad (7D): La séptima dimensión incorpora aspectos de sustentabilidad y eficiencia energética en el modelo BIM. Esta dimensión permite evaluar el impacto ambiental y el desempeño energético del edificio, promoviendo prácticas de construcción más sostenibles. Wong y Zhou (2015) afirman que "el 7D BIM proporciona herramientas para analizar y mejorar la sustentabilidad de los edificios, contribuyendo a una construcción más verde y eficiente" (p. 249).

El impacto del BIM en la industria de la construcción, proporcionando una comprensión más profunda de sus beneficios y desafíos. El estudio realizado por Azhar (2011) evaluó 32 proyectos de construcción y encontró que el uso del BIM resultó en una reducción del 40% en cambios no planificados y un 10% en reducción de costos. Otro estudio de Bryde et al. (2013) examinó el efecto del BIM en la administración de proyectos y determinó que el BIM potencia notablemente la coordinación entre los distintos componentes del proyecto, lo que se traduce en un incremento de la eficiencia y disminución de errores. Además, investigaciones recientes han explorado cómo el BIM puede mejorar la sostenibilidad en la construcción. Un estudio de Wong y Fan (2013) encontró que el BIM facilita la evaluación del desempeño energético de los edificios, permitiendo un diseño más sostenible y eficiente. Estos análisis revelan que el BIM no solo optimiza la eficacia y disminuye gastos, sino que también fomenta la durabilidad y una administración eficiente de proyectos.

El BIM se relaciona estrechamente con varias variables clave en la industria de la construcción, como la sostenibilidad, la eficiencia energética y la gestión de proyectos. En términos de sostenibilidad, el BIM permite a los diseñadores evaluar y optimizar el desempeño ambiental de los edificios desde las primeras etapas del diseño. Según Wong y Zhou (2015), el BIM proporciona una plataforma para la integración de análisis de sostenibilidad, permitiendo una evaluación continua y detallada de los impactos ambientales de las decisiones de diseño. En cuanto a la eficiencia energética, el BIM facilita la simulación energética y el modelado de

edificios, lo que ayuda a identificar oportunidades para mejorar el rendimiento energético. Un estudio de Azhar et al. (2011) concluyó que el uso del BIM en la evaluación del rendimiento energético puede resultar en una reducción significativa del consumo de energía en los edificios. Además, la conexión entre el BIM y la administración de proyectos es crucial, dado que el BIM potencia la coordinación y comunicación entre los interesados, disminuyendo la probabilidad de equivocaciones y demoras. Bryde et al. (2013) subrayan que el BIM ofrece una base de datos unificada que simplifica la administración de la información del proyecto, incrementando la transparencia y la toma de decisiones.

A pesar de los numerosos estudios sobre el BIM, todavía existen lagunas significativas en la literatura que requieren atención. Una de las grandes promesas de la ciencia venidera radica en fusionar el BIM con innovaciones emergentes, tales como la inteligencia artificial y la realidad aumentada. Según Tang et al. (2019), la fusión del BIM con tecnologías de vanguardia tiene la capacidad de revolucionar aún más el sector de la construcción, aunque se requiere más estudio para entender en su totalidad sus implicaciones y ventajas. Otra área que requiere mayor exploración es el impacto del BIM en la gestión de proyectos en regiones en desarrollo, donde la adopción de tecnologías avanzadas puede enfrentar desafíos únicos. Asimismo, es imperativo explorar cómo las pymes pueden sortear los obstáculos para adoptar el BIM, tales como los elevados costos iniciales y la carencia de personal especializado. Como proponen Eadie et al. (2013), es crucial investigar estrategias específicas para apoyar a las PYMEs en la adopción del BIM para asegurar que los beneficios de esta tecnología se extiendan a toda la industria.

La gestión de proyectos de construcción se refiere a la aplicación de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas a las actividades de un proyecto para cumplir con los requisitos del mismo. Según el Project Management Institute (PMI, 2017), la gestión de proyectos se define como la integración de conocimientos, habilidades, herramientas y técnicas en las labores del proyecto con el fin de cubrir las demandas del mismo. Dentro del ámbito de la edificación, esta administración comprende todas las etapas del ciclo de vida del proyecto, desde la ideación y

organización hasta la implementación y finalización, garantizando que se alcancen las metas de tiempo, costo y calidad (Kerzner, 2019). Además, Lock (2020) destaca que la administración de proyectos de edificación conlleva la coordinación y gestión de recursos humanos y materiales durante todo el ciclo de vida del proyecto, lo cual resulta vital para su triunfo.

La administración de proyectos es esencial en el sector de la construcción por sus diversas ventajas. Primero, incrementa la eficiencia al maximizar la utilización de recursos y disminuir los plazos de implementación (Chitkara, 2019). Asimismo, una adecuada gestión de proyectos puede resultar en una significativa reducción de costos, ya que permite una planificación y control efectivo del presupuesto (Gould & Joyce, 2019). Además, minimiza los riesgos al identificar y mitigar potenciales problemas antes de que ocurran (PMI, 2017). Finalmente, una administración eficaz tiene un impacto positivo en la calidad y el triunfo de los proyectos de edificación, garantizando que se satisfagan los criterios de calidad y las expectativas del cliente (Walker, 2018).

Los enfoques teóricos que explican la gestión de proyectos en la construcción. El enfoque tradicional o de cascada, que sigue una secuencia lineal de fases, ha sido ampliamente utilizado por su estructura clara y controlada (Kerzner, 2019). Sin embargo, su rigidez puede ser una limitación en proyectos con alta incertidumbre. Por otro lado, el enfoque ágil, aunque menos común en la construcción, está ganando relevancia por su flexibilidad y adaptabilidad, permitiendo ajustes continuos durante el desarrollo del proyecto (Cicmil & Hodgson, 2020). Finalmente, el método Lean Construction, fundamentado en los fundamentos de la producción Lean, aspira a incrementar el valor y reducir el derroche, y ha probado ser eficaz en la optimización de la eficiencia y la disminución de costos en el sector de la construcción (Koskela, 2020).

Además de los enfoques tradicionales, ágiles y Lean Construction, existen otros enfoques teóricos significativos en la gestión de proyectos de construcción que merecen atención. Estos enfoques incluyen la teoría de restricciones, la gestión de la cadena crítica y la teoría del valor ganado, cada uno con sus propias perspectivas y métodos.

La teoría de restricciones, ideada por Goldratt (1990), se enfoca en descubrir y manejar los obstáculos que frenan la excelencia de un proyecto. En la construcción, esta teoría ayuda a los gerentes de proyectos a focalizarse en los cuellos de botella que afectan la entrega del proyecto, permitiendo una mejora continua y una mayor eficiencia (Goldratt, 1990). Este enfoque es particularmente útil en proyectos complejos donde las restricciones de recursos son comunes.

La gestión de la cadena crítica, derivada de la teoría de restricciones, introduce el concepto de buffer de tiempo para gestionar las incertidumbres y asegurar que los proyectos se completen a tiempo (Leach, 2014). En el contexto de la construcción, esta metodología ha demostrado ser efectiva para reducir los tiempos de ejecución y aumentar la fiabilidad del cronograma del proyecto. A diferencia de los métodos tradicionales de programación, la cadena crítica prioriza las tareas críticas y protege el proyecto de retrasos imprevistos.

La teoría del valor ganado (Earned Value Management, EVM) es una vía crucial para evaluar el desempeño y el avance del proyecto. Este enfoque integra las dimensiones de costo, tiempo y alcance para proporcionar una visión comprensiva del estado del proyecto (Fleming & Koppelman, 1996). En proyectos de construcción, EVM permite a los gerentes de proyectos realizar un seguimiento preciso del rendimiento, identificar desviaciones y tomar medidas correctivas oportunas, lo que contribuye a una mejor gestión del presupuesto y cronograma.

Estudios recientes han abordado la gestión de proyectos en la construcción, como de Azhar et al. (2018) encontró que la implementación de la metodología BIM mejora significativamente la coordinación y comunicación entre los diferentes actores del proyecto, reduciendo los errores y retrabajos. Otro estudio de AlSehaimi et al. (2019) destacó la efectividad del enfoque Lean Construction en la reducción de tiempos de ciclo y mejora de la productividad. Además, investigaciones de Bryde, Broquetas y Volm (2020) subrayan la importancia de las competencias del gerente de proyectos en el éxito de los proyectos, señalando que la formación y certificación en gestión de proyectos se correlacionan positivamente con mejores resultados.

Las dimensiones se vincularán con las etapas o fases habituales del ciclo de vida de un proyecto de edificación, de acuerdo con la teoría de Administración de Proyectos. Esta teoría se emplea con frecuencia en la gestión de proyectos en múltiples ámbitos, abarcando incluso el ámbito de la edificación. Las dimensiones análisis de viabilidad, planificación, ejecución, control y seguimiento, y cierre corresponden al ciclo de vida de un proyecto de construcción según la teoría de Gestión de Proyectos. Esta teoría se aplica de manera general a la gestión de proyectos en diversos campos, incluyendo la industria de la construcción (Project Management Institute, 2017). Estas fases forman parte del ciclo de vida típico de un proyecto y su aplicación específica puede variar según la organización, el tipo de proyecto y la metodología de gestión utilizada. Algunas organizaciones pueden utilizar terminología o estructuras de fases ligeramente diferentes, pero los conceptos básicos suelen ser similares (Construction Industry Institute, 2019).

Análisis de viabilidad: En esta etapa inicial, se analiza la factibilidad del proyecto desde un punto de vista técnico, financiero, jurídico y medioambiental. Se llevan a cabo análisis de factibilidad y prefactibilidad para establecer si el proyecto es viable y lucrativo (Project Management Institute, 2017). Según el Construction Industry Institute (2019), este escrutinio es vital para tomar decisiones tácticas y elegir proyectos.

Planificación: Una vez que se ha decidido avanzar con el proyecto, se realiza una organización minuciosa. Esto abarca la determinación del alcance, la creación del calendario, la estimación de gastos, la distribución de recursos, la detección de riesgos y la determinación de las estrategias de administración del proyecto (Project Management Institute, 2017). La planificación efectiva es esencial para sentar las bases del éxito del proyecto (Construction Industry Institute, 2019).

Ejecución: En esta etapa, se materializa la edificación tangible del proyecto conforme a lo previsto. Se despliegan recursos, se orquestan tareas y se orquestan los acuerdos con proveedores y subcontratistas. El objetivo es ejecutar el proyecto de acuerdo con los plazos, costos y calidad establecidos (Project Management Institute, 2017). La eficiencia en la ejecución demanda una gestión robusta de proyectos y una

comunicación fluida entre todos los involucrados (Construction Industry Institute, 2019).

Control y Seguimiento: En paralelo a la ejecución, se realiza un seguimiento continuo del progreso del proyecto. Se compara el progreso tangible con las expectativas iniciales, se identifican desviaciones y se toman medidas correctivas cuando es necesario. Se controlan los costos, la calidad y los riesgos del proyecto (Project Management Institute, 2017). El control y seguimiento efectivos permiten detectar y abordar problemas de manera oportuna, evitando desviaciones significativas del plan (Construction Industry Institute, 2019).

Cierre: Una vez que se completa la construcción, se lleva a cabo el cierre del proyecto. Esto implica la entrega final del edificio o infraestructura al cliente, la realización de inspecciones y pruebas finales, la resolución de cualquier problema pendiente y la documentación de las lecciones aprendidas. También se realiza una evaluación del desempeño del proyecto en términos de plazos, costos y calidad (Project Management Institute, 2017). El cierre adecuado del proyecto asegura la satisfacción del cliente y permite capturar el conocimiento adquirido para futuros proyectos (Construction Industry Institute, 2019).

La gestión de proyectos de construcción está estrechamente relacionada con variables como la sostenibilidad, la innovación y la tecnología. Según Darko, Zhang y Chan (2020), la adopción de enfoques verdes en la administración de proyectos no solo salvaguarda la naturaleza, sino que también optimiza la eficacia y disminuye los gastos a largo plazo. En cuanto a la innovación, un estudio de Hartmann (2019) mostró que las empresas que adoptan tecnologías avanzadas como BIM y la realidad aumentada en la gestión de proyectos tienden a tener mejores resultados en términos de calidad y satisfacción del cliente. Además, la digitalización y el uso de tecnologías emergentes están transformando la manera en que se gestionan los proyectos, facilitando una mejor planificación, control y ejecución (Zou, Kiviniemi, & Jones, 2020).

Aún persisten profundas brechas en la literatura sobre la administración de proyectos de edificación. Por ejemplo, existe una necesidad de estudios que aborden la aplicación de enfoques ágiles en la construcción, dado que la mayoría de las investigaciones se centran en la industria de software (Cicmil & Hodgson, 2020). Además, se requiere más investigación sobre el impacto a largo plazo de la digitalización y las tecnologías emergentes en la gestión de proyectos (Zou et al., 2020). Una área poco explorada es cómo la cultura corporativa moldea la eficiencia en la administración de proyectos, lo que podría proporcionar valiosas perspectivas para mejorar las prácticas de gestión (Walker, 2018).

En este apartado, se describe la justificación de la investigación, según:

En tiempos recientes, la modelación de datos en la gestión de proyectos de edificación ha ganado relevancia por su habilidad para potenciar la eficiencia, disminuir gastos y perfeccionar los procedimientos de construcción. En la provincia de Santa, donde la industria de la construcción juega un papel crucial en la economía local, es fundamental investigar cómo las empresas constructoras están implementando estas tecnologías y metodologías para mantenerse competitivas en el mercado. Este estudio busca comprender el estado actual del modelado de la información en la gestión de proyectos de construcción en la provincia de Santa en el año 2024, identificar los beneficios y desafíos asociados, y proponer mejoras para su adopción efectiva.

Justificación teórica, esta investigación contribuye al conocimiento teórico existente sobre el modelado de la información en la gestión de proyectos de construcción, específicamente en el contexto de las empresas constructoras de la provincia de Santa. Se explorará la aplicación de conceptos y teorías relacionados con la gestión de la información, la colaboración interdisciplinaria y la toma de decisiones basada en datos en el ámbito de la construcción. Los resultados de este estudio pueden servir como base para futuras investigaciones y para el desarrollo de marcos teóricos adaptados a las necesidades y características particulares de la industria de la construcción en la región.

Justificación metodológica, el estudio emplea un enfoque metodológico riguroso y sistemática para recopilar, analizar e interpretar los datos sobre el modelado de la información en la gestión de proyectos de construcción en las empresas constructoras de la provincia de Santa. Se utilizarán técnicas de investigación mixtas, combinando enfoques cuantitativos y cualitativos, para obtener una comprensión completa y matizada del tema. La metodología propuesta puede servir como referencia para futuros estudios en este campo, y contribuir al desarrollo de herramientas y procedimientos de investigación adaptados a las necesidades específicas de la industria de la construcción.

Justificación práctica, los resultados de esta investigación tuvieron una aplicación práctica directa para las empresas constructoras de la provincia de Santa. Al identificar las mejores prácticas, los beneficios y los desafíos asociados con el modelado de datos en la administración de proyectos de edificación permitirá a las compañías tomar decisiones bien fundamentadas sobre la adopción y puesta en marcha de estas tecnologías y metodologías. Esto les permitirá mejorar su eficiencia operativa, reducir costos, minimizar errores y retrasos, y, en última instancia, aumentar su competitividad en el mercado. Además, los descubrimientos de esta investigación pueden servir como brújula para la formación y el florecimiento de habilidades del equipo encargado de orquestar proyectos de edificación.

Justificación social, la industria de la construcción tiene un impacto significativo en el desarrollo social y económico de la provincia de Santa. La aplicación eficaz del modelado de datos en la administración de proyectos de edificación puede contribuir a la creación de infraestructuras más seguras, sostenibles y eficientes, que mejoren la calidad de vida de la población local. Además, la adopción de estas tecnologías y metodologías puede impulsar la generación de empleo y el desarrollo de nuevas habilidades en la fuerza laboral de la región, lo que a su vez puede favorecer la inclusión social y el crecimiento económico.

Justificación científica, este estudio se basa en principios científicos sólidos y busca generar conocimientos nuevos y válidos sobre el modelado de la información en la gestión de proyectos de construcción. Se emplearán métodos de recolección y

análisis de datos rigurosos y transparentes, que permitan la verificación y replicabilidad de los resultados. La investigación seguirá los estándares éticos y de calidad establecidos por la comunidad científica, y sus hallazgos serán sometidos a revisión por pares para garantizar su validez y confiabilidad. Además, este análisis apoyará el progreso de la ciencia y la tecnología en el sector de la construcción, promoviendo la innovación y el perfeccionamiento constante en este ámbito.

Respecto al planteamiento del problema se contemplo en base a lo siguiente:

La industria de la construcción ha experimentado una transformación significativa gracias a la adopción del modelado de información en la gestión de proyectos. Según un estudio de McKinsey & Company, la introducción de tecnologías digitales en el ámbito de la construcción ha impulsado la adopción de tecnologías digitales, que incluye el modelado de datos, puede incrementar la productividad en un 14-15% y disminuir los gastos en un 4-6% (McKinsey & Company, 2016). En Europa, países como el Reino Unido han implementado políticas para fomentar el uso del modelado de la información en proyectos de construcción públicos, lo que ha resultado en ahorros de hasta un 20% en costos de construcción (NBS, 2020). En Asia, Singapur ha establecido un plan maestro para la adopción del modelado de la información en la industria de la construcción, con el objetivo de aumentar la productividad en un 25% para el año 2025 (Building and Construction Authority, 2018).

La adopción del modelado de la información en la gestión de proyectos de construcción a nivel de Latinoamérica ha sido más lenta en comparación con otras regiones. Un estudio realizado por la Cámara Colombiana de la Construcción (CAMACOL) reveló que solo el 17% de las empresas constructoras en Colombia utilizan el modelado de la información en sus proyectos (CAMACOL, 2019). En el Perú, el modelado de la información en la gestión de proyectos de construcción es aún incipiente. Según un estudio realizado por CAPECO (Cámara Peruana de la Construcción), solo el 12% de las empresas constructoras peruanas utilizan el modelado de la información en sus proyectos (CAPECO, 2022). Además, se observa

una brecha significativa entre las grandes empresas y las pequeñas y medianas empresas (PYMES) en términos de adopción de esta tecnología. Mientras que el 25% de las grandes empresas constructoras peruanas han implementado el modelado de la información, solo el 5% de las PYMES lo han hecho (CAPECO, 2022).

En la provincia de Santa, donde se concentra una parte importante de la actividad constructora de la región Áncash, se desconoce el nivel de adopción del modelado de la información en la gestión de proyectos de construcción. Considerando la capacidad de esta tecnología para incrementar la eficacia, disminuir gastos y perfeccionar los procedimientos de edificación, resulta crucial examinar cómo las compañías de construcción de la provincia de Santa están incorporando el modelado de información en sus proyectos. Este estudio busca determinar la relación entre el uso del modelado de la información y la gestión de proyectos de construcción en las empresas constructoras de la provincia de Santa en el año 2024, identificando los factores que influyen en su adopción, los beneficios percibidos y los desafíos enfrentados.

Se formulo el problema general siguiente: ¿De qué manera influye el modelado de información para la gestión de proyectos de construcción en empresas constructoras de la provincia del Santa, 2024?

Continuando, la conceptualización y operacionalización de variables, teniendo:

Definición conceptual, el Modelado de la Información para la Construcción (BIM) es un procedimiento unificado que emplea modelos digitales en tres dimensiones para ilustrar las propiedades físicas y funcionales de una construcción. El BIM promueve la cooperación entre los distintos interesados, optimizando la planificación, realización y administración de proyectos de edificación durante todo su ciclo de vida (Eastman, Teicholz, Sacks, & Liston, 2011, p. 24).

La gestión de proyectos de construcción se define como el conjunto de procesos, métodos y técnicas utilizadas para planificar, ejecutar, controlar y cerrar proyectos de construcción de manera efectiva y eficiente. Este enfoque integral abarca

desde la evaluación inicial de viabilidad hasta la finalización del proyecto, asegurando que se cumplan los objetivos de tiempo, costo y calidad.

Definición operacional, para evaluar la implementación y efectividad del BIM, se ha diseñado un cuestionario compuesto por 25 ítems, distribuidos equitativamente entre las cinco dimensiones según la Teoría BIM Multidimensional; este proceso no solo incluye la representación tridimensional (3D), sino que también integra el cronograma del proyecto (4D), los costos (5D), la operación y mantenimiento (6D), y la sustentabilidad y eficiencia energética (7D); cada dimensión se evalúa mediante 5 ítems específicos que permiten medir de manera detallada su impacto y uso en proyectos de construcción.

Para evaluar la gestión de proyectos de construcción según la Teoría sobre Gestión de Proyectos de Construcción, se utilizará un cuestionario conformado por 25 ítems, distribuidos equitativamente en las cinco dimensiones se detallan: análisis de viabilidad, planificación, ejecución, control y seguimiento, y cierre.

La investigación contemplo la siguiente hipótesis general: Existe influencia directa y significativa entre el modelado de información en la gestión de proyectos de construcción en empresas constructoras de la provincia de Santa, 2024.

En ese sentido, los siguientes hipótesis específicas:

- El nivel del modelado de información para la construcción en empresas constructoras de la provincia de Santa en el 2024, es adecuado.
- Identificar el nivel de gestión de proyecto en las empresas de construcción de la provincia de Santa en el 2024, es bueno
- Existe influencia directa y significativa entre el modelado de información para la construcción en el análisis de viabilidad de la gestión de proyectos en empresas constructoras de la provincia de Santa en el 2024.
- Existe influencia directa y significativa entre el modelado de información para la construcción en la planificación de la gestión de proyectos en empresas constructoras de la provincia de Santa en el 2024.

- Existe influencia directa y significativa entre el modelado de información para la construcción en la ejecución de la gestión de proyectos en empresas constructoras de la provincia de Santa en el 2024.
- Existe influencia directa y significativa entre el modelado de información para la construcción y el control y seguimiento de la gestión de proyectos en empresas constructoras de la provincia de Santa en el 2024.
- Existe influencia directa y significativa entre el modelado de información para la construcción y el cierre de la gestión de proyectos en empresas constructoras de la provincia de Santa en el 2024.

Sobre el objetivo general de la investigación se formulo la siguiente premisa:
 Analizar la influencia del modelado de información en la gestión de proyectos de construcción en empresas constructoras de la provincia de Santa, 2024.

Asimismo, se formularon los objetivos específicos siguientes:

- Describir el nivel del modelado de información para la construcción en empresas constructoras de la provincia de Santa, 2024.
- Identificar el nivel de gestión de proyecto en empresas constructoras de la provincia de Santa, 2024.
- Establecer la influencia el modelado de información para la construcción en el análisis de viabilidad de la gestión de proyectos en empresas constructoras de la provincia de Santa, 2024.
- Determinar influencia el modelado de información para la construcción en la planificación de la gestión de proyectos en empresas constructoras de la provincia de Santa, 2024.
- Identificar la influencia el modelado de información para la construcción en la ejecución de la gestión de proyectos en empresas constructoras de la provincia de Santa, 2024.

- Establecer la influencia el modelado de información para la construcción en el control y seguimiento de la gestión de proyectos en empresas constructoras de la provincia de Santa, 2024.
- Identificar la influencia el modelado de información para la construcción en el cierre de la gestión de proyectos en empresas constructoras de la provincia de Santa, 2024.

Metodología

El tipo empleado para la investigación fue de naturaleza básica y correlacional. Según Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), la investigación básica busca generar conocimientos y teorías sin una aplicación práctica inmediata, mientras que la investigación correlacional tiene como objetivo establecer la correlación o nivel de asociación entre dos o más variables en un contexto particular.

El diseño de esta investigación fue no experimental, transversal y prospectiva. Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) detallan que en una investigación no experimental no se alteran de manera intencionada las variables, sino que se examinan los fenómenos en su entorno natural para examinarlos. Adicionalmente, los diseños transversales recopilan información en un único instante, en un periodo de tiempo específico, mientras que los diseños prospectivos se centran en el futuro, en este caso, el año 2024.

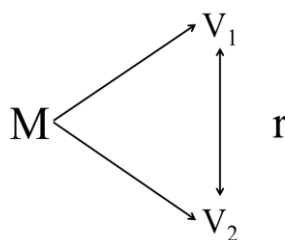


Figura 1 Esquema del diseño correlacional

Donde:

- M : Colaboradores de una empresa constructora.
- V₁ : Modelado de información para la construcción.
- V₂ : Gestión de proyecto.
- r : Correlación entre las variables.

La población del estudio estuvo compuesto por el personal de 10 compañías de construcción de la provincia de Santa. Según Arias-Gómez et al. (2016), la población alude a un conjunto de casos claramente definidos, limitados y accesibles, que serán utilizados como punto de referencia para la elección de la muestra y que cumplan con una serie de criterios predefinidos.

En este estudio, la muestra fue igual a la población, lo que se conoce como un muestreo censal. Esto significa que se incluirá a todo el personal que labora en las 10 empresas constructoras seleccionadas. Según Ramírez (1997), la muestra censal es la que considera a todas las unidades de estudio como muestra.

La técnica de recopilación de información utilizado en este estudio fue la encuesta. Según López-Roldán y Fachelli (2015), la encuesta constituye un método de recolección de datos a través de la indagación a los participantes, cuyo propósito es obtener de manera sistemática medidas sobre los conceptos emergentes de una problemática de investigación previamente formulada.

Se emplearon dos cuestionarios como herramientas para la recopilación de datos, uno para cada variable bajo análisis. Hernández-Sampieri y Mendoza (2018) describen el cuestionario como un grupo de interrogantes relacionadas con una o varias variables a evaluar, que deben estar en consonancia con la formulación del problema y las hipótesis propuestas.

Para la recolección de datos se emplearon dos cuestionarios, cada uno compuesto por 25 preguntas. El primer cuestionario se utilizó para medir la variable "Modelado de la Información en la Construcción" (BIM, por sus siglas en inglés) basándose en la teoría del BIM Multidimensional propuesta por Aouad, Lee y Wu (2015). Este instrumento evaluó las siguientes dimensiones: representación, tiempo, costo, operación, y sustentabilidad

El segundo cuestionario se empleó para medir la variable "Gestión de Proyectos de Construcción", basándose en la Teoría de Gestión de Proyectos desarrollada por el Project Management Institute (PMI, 2021). Este instrumento abarco

las siguientes dimensiones: análisis de viabilidad, planificación, ejecución, control y seguimiento, y cierre.

La validez de los instrumentos se estableció a través del criterio de expertos. De acuerdo con Galicia et al. (2017), este es un punto de vista informado de individuos con experiencia en el asunto, reconocidos como especialistas calificados, capaces de proporcionar información, pruebas, juicios y evaluaciones. Se evaluó la fiabilidad utilizando el coeficiente alfa de Cronbach. De acuerdo con Hernández-Sampieri y Mendoza (2018), este es un indicador de consistencia interna que presupone que los ítems representan un constructo uniforme y poseen una correlación elevada.

Se llevó a cabo un estudio relacional y descriptivo de los datos recabados, junto con pruebas de normalidad para establecer la distribución de los datos. Según Rendón-Macías et al. (2016), la estadística descriptiva proporciona una aproximación al comportamiento de las variables mediante frecuencias y porcentajes, mientras que la estadística inferencial permite realizar generalizaciones de la muestra a la población mediante pruebas de hipótesis y estimación de parámetros.

Resultados

El apartado de resultados de la investigación modelado de la información en la gestión de proyectos de construcción en empresas constructoras de la provincia de Santa en el periodo 2024 tiene como finalidad exponer de manera clara y ordenada los hallazgos empíricos obtenidos a partir del análisis de los datos recabados en una muestra de 36 profesionales del sector. En primer lugar, se presentan los estadísticos descriptivos que caracterizan los niveles de adopción del modelado de información (BIM) y de desempeño en gestión de proyectos. A continuación, se muestran los resultados de las pruebas de normalidad (Shapiro-Wilk), seguidas de los coeficientes de correlación de Spearman que evidencian la relación entre ambas variables y sus dimensiones. Finalmente, se incluyen tablas de contingencia que ilustran la coincidencia entre los distintos niveles de BIM y las etapas del ciclo de proyecto, lo que permite identificar patrones de asociación y complementar la interpretación cuantitativa con una visión más holística de la influencia del modelado de información en la gestión de proyectos de construcción.

En primer lugar, el primer objetivo específico describir los niveles de adopción del modelado de información para la construcción en empresas constructoras de la provincia de Santa, 2024, tiene como propósito caracterizar el grado de implementación de BIM en la muestra, de modo que se establezca un panorama claro sobre la penetración y el uso de esta tecnología en el sector.

Tabla 1

Descripción de los niveles del modelado de información para la construcción

Descripción	Modelado de información para la construcción						Total	
	Bajo		Moderado		Alto			
	n	%	n	%	n	%	n	%
Sexo								
Hombre	7	19.4	7	19.4	8	22.2	22	61.11
Mujer	6	16.6	2	5.56	6	16.6	14	38.89
Experiencia laboral (años)								
Menor a 10	12	33.33	5	13.89	7	19.44	24	66.67
Entre a 10 a 20	0	0	3	8.33	7	19.44	10	27.78
Mayor a 20	1	2.78	1	2.78	0	0.00	2	5.56
Grupo etario (años)								
Entre 18 a 29	5	13.89	4	11.11	3	8.33	12	33.33
Entre 30 a 59	8	22.2	5	13.8	10	27.7	23	63.89
Mayor a 59	0	0.00	0	0.00	1	2.78	1	2.78
Categoría								
Ejecutivo	8	22.2	5	13.89	9	25.0	22	61.11
Asistencial	5	13.8	3	8.33	5	13.8	13	36.11
Auxiliar	0	0.00	1	2.78	0	0.00	1	2.78
Total	13	36.1	9	25.0	14	38.8	36	100.00

La Tabla 1 presenta la distribución de los niveles de modelado de información para la construcción en una muestra de 36 profesionales de empresas constructoras de la provincia de Santa en el año 2024. En términos globales, el nivel alto de adopción del modelado de información alcanza el 38.89 % de la muestra, seguido por el nivel bajo con 36.11 % y el nivel moderado con 25.00 %, lo cual indica una tendencia ligeramente favorable hacia la adopción avanzada de BIM, aunque con una representación considerable en todos los niveles.

Al estratificar por sexo, se observa que los hombres constituyen el 61.11 % de los participantes y las mujeres el 38.89 %. Entre los primeros, el 22.22 % reporta un

nivel alto de modelado, frente al 16.67 % de las mujeres; de igual modo, el nivel bajo es ligeramente mayor en hombres (19.44 %) que en mujeres (16.67 %). Estas diferencias sugieren una leve ventaja masculina en la adopción avanzada, aunque ambos sexos muestran patrones de distribución relativamente similares.

En cuanto a la experiencia laboral, el grupo con menos de 10 años concentra el 66.67 % de la muestra, presentando el mayor porcentaje en nivel bajo (33.33 %) y un 19.44 % en nivel alto. El rango de 10 a 20 años (27.78 % de participantes) exhibe un 8.33 % en nivel moderado y un 19.44 % en nivel alto, mientras que quienes cuentan con más de 20 años de experiencia (5.56 %) muestran los niveles más bajos de adopción avanzada (0 %) y moderada (2.78 %), con predominio del nivel bajo (2.78 %). Este patrón sugiere que la adopción alta tiende a concentrarse en profesionales de experiencia intermedia. Resultado

Respecto al grupo etario, el 63.89 % de los encuestados tiene entre 30 y 59 años, alcanzando un 27.78 % en nivel alto de modelado, en contraste con el 8.33 % en el grupo de 18 a 29 años (33.33 % de la muestra) y el 2.78 % entre mayores de 59 años (2.78 % de la muestra). Estos hallazgos indican una mayor inclinación hacia la adopción avanzada de BIM en el rango etario intermedio, mientras que los grupos más jóvenes y más senior presentan una menor proporción de adopción alta.

Por último, al analizar la categoría ocupacional, los ejecutivos representan el 61.11 % de la muestra y muestran un 25.00 % en nivel alto de modelado, seguidos por el personal asistencial (13.89 % alto) y el auxiliar (0 % alto). El nivel moderado es más frecuente en asistentes (8.33 %) y auxiliares (2.78 %), mientras que el nivel bajo predomina en ejecutivos (22.22 %) y asistenciales (13.89 %). Esto refleja una diversidad interna en los ejecutivos y una menor adopción avanzada en las categorías de apoyo.

A continuación, el segundo objetivo específico describir los niveles de desempeño en la gestión de proyectos de construcción en las mismas empresas, se enfoca en determinar la distribución de las capacidades de planificación, ejecución, control y cierre de proyectos, lo cual permite identificar fortalezas y áreas de mejora en las prácticas gerenciales de los profesionales encuestados

Tabla 2

Descripción de los niveles de la gestión del proyecto

Descripción	Gestión de proyectos						Total	
	Bajo		Moderado		Alto			
	n	%	n	%	n	%	n	%
Sexo								
Hombre	9	25.00	4	11.11	9	25.00	22	61.11
Mujer	4	11.11	5	13.89	5	13.89	14	38.89
Experiencia laboral (años)								
Menor a 10	12	33.33	7	19.44	5	13.89	24	66.67
Entre a 10 a 20	1	2.78	2	5.56	7	19.44	10	27.78
Mayor a 20	0	0.00	0	0.00	2	5.56	2	5.56
Grupo etario (años)								
Entre 18 a 29	4	11.11	4	11.11	4	11.11	12	33.33
Entre 30 a 59	9	25.00	5	13.89	9	25.00	23	63.89
Mayor a 59	0	0.00	0	0.00	1	2.78	1	2.78
Categoría								
Ejecutivo	10	27.78	4	11.11	8	22.22	22	61.11
Asistencial	3	8.33	4	11.11	6	16.67	13	36.11
Auxiliar	0	0.00	1	2.78	0	0.00	1	2.78
Total	13	36.11	9	25.00	14	38.89	36	100.00

La Tabla 2 ilustra la distribución de los niveles de gestión de proyectos en un conjunto de 36 expertos de empresas constructoras de la provincia de Santa en el año 2024. A nivel global, se observa que el 38.89 % de los encuestados alcanza un nivel alto de gestión, seguido por un 36.11 % en nivel bajo y un 25.00 % en nivel moderado, lo cual sugiere una ligera tendencia hacia un desempeño avanzado en la gestión de proyectos, aunque con una representación significativa en las tres categorías

Al desagregar por sexo, los hombres (61.11 % de la muestra) presentan porcentajes idénticos en los niveles bajo y alto (25.00 % cada uno), mientras que el nivel moderado se sitúa en 11.11 %. En contraste, las mujeres (38.89 % de la muestra)

muestran un equilibrio entre nivel moderado y alto (13.89 % cada uno) y un menor porcentaje en nivel bajo (11.11 %). Estas diferencias indican que, aunque ambos sexos participan en los tres niveles, los hombres tienden a concentrarse en los extremos del desempeño, mientras que las mujeres muestran una distribución más uniforme

Respecto a la experiencia laboral, quienes tienen menos de 10 años en el sector (66.67 % de la muestra) presentan mayoritariamente gestión de proyectos a nivel bajo (33.33 %), con reducida proporción en nivel alto (13.89 %). En el grupo de 10 a 20 años (27.78 %), el nivel alto aumenta al 19.44 %, superando los niveles bajo (2.78 %) y moderado (5.56 %). Finalmente, los profesionales con más de 20 años de experiencia (5.56 %) se ubican exclusivamente en nivel alto (5.56 %), sin representación en las demás categorías. Esto evidencia una progresión positiva del nivel de gestión conforme aumenta la experiencia Resultado.

Al analizar los grupos etarios, el 63.89 % de los participantes (30–59 años) exhibe tanto 25.00 % en niveles bajo y alto y 13.89 % en nivel moderado, lo que refleja diversidad en su desempeño. El segmento más joven (18–29 años, 33.33 % de la muestra) mantiene un equilibrio perfecto (11.11 % en cada nivel), mientras que los mayores de 59 años (2.78 %) solo alcanzan el nivel alto (2.78 %). Estos hallazgos sugieren que la gestión de proyectos tiende a consolidarse en niveles intermedios y altos en profesionales de mediana edad, con menor variabilidad en los extremos etarios.

Finalmente, por categoría ocupacional, los ejecutivos (61.11 %) presentan un perfil polarizado, con 27.78 % en nivel bajo, 22.22 % en nivel alto y 11.11 % en moderado. El personal asistencial (36.11 %) muestra un incremento progresivo desde nivel bajo (8.33 %) hasta alto (16.67 %), pasando por moderado (11.11 %). El auxiliar (2.78 %) solo registra nivel moderado (2.78 %). Esto indica que los puestos de mayor responsabilidad acumulan tanto las mayores brechas como los mayores logros en gestión, mientras que los niveles de apoyo tienden a ubicarse en categorías más intermedias.

Tabla 3

Normalidad de las variables y dimensiones de estudio

Descripción	Shapiro-Wilk	
	Estadístico	p-valor
Modelado de información para la construcción	0.96	0.200
Gestión proyectos	0.91	0.006
Análisis de viabilidad	0.92	0.012
Planificación	0.93	0.023
Ejecución	0.89	0.002
Control y Seguimiento	0.91	0.009
Cierre	0.91	0.007

La prueba de Shapiro-Wilk aplicada a la variable Modelado de información para la construcción obtuvo un estadístico $W = 0.96$ con un valor $p = 0.200$. En vista de que $p > 0.05$, la hipótesis nula de normalidad no fue descartada; por lo tanto, se dedujo que los datos correspondientes a esta variable siguen una distribución normal. Este resultado respalda el uso de métodos estadísticos paramétricos en su análisis posterior.

Para la variable gestión de proyectos, el estadístico Shapiro-Wilk fue $W = 0.91$, con $p = 0.006$. Al resultar $p < 0.05$, se rechazó la hipótesis nula, indicando que la distribución de los datos de gestión de proyectos difiere significativamente de la normalidad. Esta desviación sugiere la conveniencia de emplear técnicas no paramétricas en el análisis de esta variable.

En la dimensión análisis de viabilidad, el estadístico $W = 0.92$ y $p = 0.012$ llevaron al rechazo de la hipótesis nula, puesto que $p < 0.05$. Ello implica que los valores medidos en esta dimensión no se ajustan a una distribución normal, de modo que las pruebas paramétricas podrían resultar inapropiadas para estos datos.

La dimensión planificación registró $W = 0.93$ con $p = 0.023$; dado que este valor p es inferior al umbral de 0.05, se rechazó la hipótesis de normalidad. Este hallazgo confirma la necesidad de aplicar métodos de análisis que no asuman distribución normal en el tratamiento de los datos de planificación. Resultado

Para la dimensión ejecución, el estadístico Shapiro-Wilk fue $W = 0.89$ y $p = 0.002$. Al encontrarse $p < 0.05$, se rechazó la hipótesis nula, lo que refleja una desviación significativa respecto a la normalidad y refuerza la pertinencia de enfoques no paramétricos en el análisis de ejecución.

En control y seguimiento, el valor de $W = 0.91$ acompañado de $p = 0.009$ condujo al rechazo de H_0 , pues $p < 0.05$. Esto manifiesta que los datos de control y seguimiento no siguen una distribución normal y, por ende, debe considerarse la utilización de técnicas estadísticas no paramétricas para esta dimensión.

Finalmente, la dimensión cierre obtuvo un estadístico $W = 0.91$ y $p = 0.007$. Dado que $p < 0.05$, Se descartó la hipótesis nula, corroborando que los datos vinculados al cierre de proyectos exhiben una distribución no estándar, lo que implica la preferencia por métodos de análisis no paramétricos en su estudio.

Tabla 4

Matriz de correlación entre Modelado de información para la construcción y gestión de proyecto con dimensiones

Descripción	Modelado de información para la construcción	
	rho	p-valor
Gestión proyectos	0.85	< .001
Análisis de viabilidad	0.86	< .001
Planificación	0.85	< .001
Ejecución	0.72	< .001
Control y seguimiento	0.77	< .001
Cierre	0.76	< .001

Para el objetivo general, analizar la influencia del modelado de información en la gestión de proyectos de construcción en empresas constructoras de la provincia de Santa, 2024. Se empleó la correlación de Spearman para evaluar la relación entre el nivel de modelado de información para la construcción y la dimensión global de gestión de proyectos. El coeficiente obtenido fue $\rho = 0.85$ con valor $p < 0.001$, por lo que se rechazó la hipótesis nula de ausencia de correlación. Este resultado evidencia una asociación positiva muy fuerte, lo que sugiere que a mayores niveles de adopción de BIM corresponde un mejor desempeño en la gestión integral de proyectos.

Tabla 5

Descripción de los niveles del modelado de información para la construcción y gestión de proyectos

Gestión proyectos	Modelado de información para la construcción						Total	
	Bajo		Moderado		Alto			
	n	%	n	%	n	%	n	%
Bajo	10	27.78	3	8.33	0	0.00	13	36.11
Moderado	2	5.56	5	13.89	2	5.56	9	25.00
Alto	1	2.78	1	2.78	12	33.33	14	38.89
Total	13	36.11	9	25.00	14	38.89	36	100.0

En la categoría de gestión de proyectos baja ($n = 13$; 36.11 % de la muestra), se observa que la adopción del modelado de información para la construcción se concentra mayoritariamente en el nivel bajo, con 10 profesionales (27.78 % del total y 76.9 % de los de esta categoría) que presentan simultáneamente bajo nivel de BIM. Solo 3 participantes (8.33 % del total; 23.1 % del grupo) alcanzaron un nivel moderado de modelado, y ninguno logró un nivel alto. Este patrón indica que la carencia en la implementación de BIM suele ir de la mano con un desempeño deficiente en la gestión de proyectos.

En el grupo de gestión de proyectos moderada ($n = 9$; 25.00 % de la muestra), la distribución del nivel de modelado es más equilibrada: 2 profesionales (5.56 % del total; 22.22 % del grupo) presentan bajo nivel de BIM, 5 (13.89 % del total; 55.56 %) un nivel moderado, y 2 (5.56 % del total; 22.22 %) alcanzan un nivel alto de modelado.

Esto sugiere que un desempeño intermedio en gestión de proyectos se asocia con grados variables de adopción de BIM, aunque predominan los niveles medios de implementación Resultado.

Para la categoría de gestión de proyectos alta ($n = 14$; 38.89 % de la muestra), la gran mayoría de los profesionales ($n = 12$; 33.33 % del total y 85.71 % de los de esta categoría) coincide con un nivel alto de modelado de información. Solo 1 participante (2.78 % del total; 7.14 % del grupo) se ubicó en el nivel bajo de BIM, y otro 1 (2.78 % del total; 7.14 %) en el moderado. Este hallazgo refleja una asociación muy fuerte entre la adopción avanzada de BIM y el logro de un desempeño elevado en la gestión de proyectos.

En el caso del tercer objetivo específico para establecer la influencia el modelado de información para la construcción en el análisis de viabilidad de la gestión de proyectos en empresas constructoras de la provincia de Santa, 2024. Al analizar la dimensión de Análisis de viabilidad, se halló un coeficiente $\rho = 0.86$ ($p < 0.001$). Dado que $p < 0.05$, Se desestimó la hipótesis nula, corroborando la existencia de una correlación positiva significativamente alta entre el modelado de información y la habilidad para evaluar la viabilidad técnica y económica de los proyectos.

Tabla 6

Descripción de los niveles del modelado de información para la construcción y análisis de viabilidad

Análisis de viabilidad	Modelado de información para la construcción						Total	
	Bajo		Moderado		Alto		n	%
	n	%	n	%	n	%		
Bajo	7	19.44	2	5.56	0	0.00	9	25.00
Moderado	5	13.89	5	13.89	1	2.78	11	30.56
Alto	1	2.78	2	5.56	13	36.11	16	44.44
Total	13	36.11	9	25.00	14	38.89	36	100.0

En la categoría de análisis de viabilidad como bajo ($n = 9$; 25,00 % de la muestra), se observa que la gran mayoría de los profesionales ($n = 7$; 77,78 %) presenta un nivel bajo de modelado de información para la construcción, mientras un 22,22 %

(n = 2) alcanza un nivel moderado y ninguno logra un nivel alto. Este patrón sugiere que la capacidad limitada para evaluar la viabilidad técnica y económica de los proyectos suele acompañarse de una adopción mínima de BIM, lo cual puede comprometer la profundidad y precisión de los estudios de factibilidad.

En el grupo con análisis de viabilidad definido como moderado (n = 11; 30,56 %), la distribución del modelado de información es más equilibrada: un 45,45 % (n = 5) mantiene niveles bajos de BIM, otro 45,45 % (n = 5) presenta niveles moderados y solo un 9,09 % (n = 1) alcanza un nivel alto. Este hallazgo indica que, cuando la evaluación de viabilidad es intermedia, la implementación de BIM puede variar considerablemente, aunque predominan los grados medio-bajos de adopción.

Finalmente, en la categoría de Análisis de viabilidad como alto (n = 16; 44,44 %), se encuentra que el 81,25 % de los profesionales (n = 13) dispone de un nivel alto de modelado de información, mientras un 12,50 % (n = 2) se sitúa en nivel moderado y únicamente un 6,25 % (n = 1) permanece en nivel bajo. Este resultado evidencia una asociación muy fuerte entre un análisis de viabilidad exhaustivo y una adopción avanzada de BIM, lo que refuerza la importancia de las tecnologías de modelado para optimizar la evaluación de factibilidad en proyectos de construcción.

También se cuenta con la evidencia para el cuarto objetivo específico para determinar influencia el modelado de información para la construcción en la planificación de la gestión de proyectos en empresas constructoras de la provincia de Santa, 2024. En el caso de planificación, el valor de Spearman fue $\rho = 0.85$ con $p < 0.001$. La significancia estadística ($p < 0.05$) llevó al rechazo de la hipótesis nula, indicando que el uso avanzado de BIM se asocia de manera muy fuerte con una planificación más rigurosa y detallada de las actividades del proyecto.

Tabla 7

Descripción de los niveles del modelado de información para la construcción y planificación

Planificación	Modelado de información para la construcción	Total
---------------	--	-------

	Bajo		Moderado		Alto			
	n	%	n	%	n	%	n	%
Bajo	9	25.00	2	5.56	1	2.78	12	33.33
Moderado	4	11.11	6	16.67	1	2.78	11	30.56
Alto	0	0.00	1	2.78	12	33.33	13	36.11
Total	13	36.11	9	25.00	14	38.89	36	100.0

En la categoría de planificación se considera bajo ($n = 12$; 33.33 % de la muestra), la adopción de BIM se concentra mayoritariamente en el nivel bajo, con 9 profesionales (25.00 % del total; 75 % del grupo) que presentan simultáneamente baja planificación y bajo modelado de información. Solo 2 participantes (5.56 % del total; 16.7 % del grupo) alcanzan un nivel moderado de BIM, y únicamente 1 (2.78 % del total; 8.3 % del grupo) logra un nivel alto. Este patrón sugiere que las carencias en la planificación de proyectos tienden a coincidir con una adopción limitada de tecnologías de modelado de información.

En el grupo de planificación como moderado ($n = 11$; 30.56 % de la muestra), la distribución del modelado de información es más heterogénea: 4 profesionales (11.11 % del total; 36.4 % del grupo) mantienen un nivel bajo de BIM, 6 (16.67 % del total; 54.5 % del grupo) presentan un nivel moderado y solo 1 (2.78 % del total; 9.1 % del grupo) alcanza un nivel alto. Esto indica que un desempeño intermedio en planificación se asocia con grados variables de adopción de BIM, aunque predominan los niveles medio-bajos de implementación.

Para planificación en la categoría alto ($n = 13$; 36.11 % de la muestra), se observa una clara concentración en las etapas avanzadas de modelado: 12 profesionales (33.33 % del total; 92.3 % del grupo) combinan alta planificación con alto nivel de BIM, mientras que 1 (2.78 % del total; 7.7 % del grupo) presenta planificación alta con BIM moderado y ninguno exhibe BIM bajo. Este hallazgo evidencia una asociación muy fuerte entre la adopción avanzada de tecnologías de información y la capacidad para planificar proyectos de manera rigurosa.

Por otro lado, para el quinto objetivo específico para identificar la influencia el modelado de información para la construcción en la ejecución de la gestión de proyectos en empresas constructoras de la provincia de Santa, 2024. Para la dimensión de ejecución, el coeficiente $\rho = 0.72$ ($p < 0.001$) también permitió rechazar la hipótesis nula. Aunque ligeramente inferior a los anteriores, este valor refleja una correlación positiva fuerte, lo que implica que el nivel de modelado contribuye significativamente a una implementación más eficiente de las obras.

Tabla 8

Descripción de los niveles del modelado de información para la construcción y ejecución

Ejecución	Modelado de información para la construcción						Total	
	Bajo		Moderado		Alto			
	n	%	n	%	n	%	n	%
Bajo	9	25.00	2	5.56	1	2.78	12	33.33
Moderado	2	5.56	3	8.33	1	2.78	6	16.67
Alto	2	5.56	4	11.11	12	33.33	18	50.00
Total	13	36.11	9	25.00	14	38.89	36	100.00

En la categoría de ejecución bajo ($n = 12$; 33.33 % de la muestra), se observa que la adopción de BIM se concentra principalmente en el nivel mínimo: 9 profesionales (25.00 % del total; 75.00 % del grupo) presentan simultáneamente bajo nivel de modelado de información. Solo 2 participantes (5.56 % del total; 16.67 % del grupo) alcanzan un nivel moderado de adopción, y únicamente 1 profesional (2.78 % del total; 8.33 % del grupo) logra un nivel alto. Este patrón sugiere que las carencias en la ejecución de proyectos se asocian con una implementación reducida de tecnologías de modelado de información.

En el grupo de ejecución moderado ($n = 6$; 16.67 % de la muestra), la distribución del nivel de modelado es más diversa: 2 profesionales (5.56 % del total; 33.33 % del grupo) mantienen niveles bajos de BIM, 3 (8.33 % del total; 50.00 % del grupo) presentan un nivel moderado y 1 (2.78 % del total; 16.67 % del grupo) alcanza un nivel alto. Esto indica que un desempeño intermedio en ejecución permite grados variables de adopción de BIM, aunque predomina la categoría intermedia Resultado.

Para ejecución alto ($n = 18$; 50.00 % de la muestra), se registra una clara concentración en las etapas avanzadas de modelado: 12 profesionales (33.33 % del total; 66.67 % del grupo) combinan alta ejecución con alto nivel de BIM, mientras que 4 (11.11 % del total; 22.22 % del grupo) presentan BIM moderado y solo 2 (5.56 % del total; 11.11 % del grupo) permanecen en BIM bajo. Este hallazgo evidencia una

asociación muy fuerte entre un elevado desempeño en la ejecución de proyectos y la adopción avanzada de tecnologías de modelado de información.

Asimismo, el sexto objetivo específico para Establecer la influencia el modelado de información para la construcción en el control y seguimiento de la gestión de proyectos en empresas constructoras de la provincia de Santa, 2024. Se tiene la evidencia en control y seguimiento, se obtuvo $\rho = 0.77$ con $p < 0.001$; al ser $p < 0.05$, se rechazó la hipótesis nula de no correlación. Este hallazgo sugiere que un mayor grado de modelado de la información fortalece la capacidad de monitoreo y ajuste de los procesos en tiempo real.

Tabla 9

Descripción de los niveles del modelado de información para la construcción y el control y seguimiento

Control y Seguimiento	Modelado de información para la construcción						Total	
	Bajo		Moderado		Alto			
	n	%	n	%	n	%	n	%
Bajo	9	25.00	3	8.33	0	0.00	12	33.33
Moderado	3	8.33	3	8.33	4	11.11	10	27.78
Alto	1	2.78	3	8.33	10	27.78	14	38.89
Total	13	36.11	9	25.00	14	38.89	36	100.00

En la categoría de control y seguimiento considerado como bajo ($n = 12$; 33.33 % de la muestra), se aprecia que la adopción de BIM se concentra mayoritariamente en el nivel mínimo: 9 profesionales (25.00 % del total; 75.00 % del grupo) presentan simultáneamente baja capacidad de monitoreo y bajo nivel de modelado de información, mientras que 3 (8.33 % del total; 25.00 % del grupo) alcanzan un nivel moderado de BIM y ninguno logra un nivel alto. Este patrón sugiere que las deficiencias en las prácticas de control y seguimiento suelen acompañarse de una implementación limitada de tecnologías de modelado de información.

En el grupo de control y seguimiento como moderado ($n = 10$; 27.78 % de la muestra), la distribución es más equilibrada: 3 profesionales (8.33 % del total; 30.00 % del grupo) mantienen un nivel bajo de BIM, otros 3 (8.33 % del total; 30.00 % del

grupo) presentan un nivel moderado y 4 (11.11 % del total; 40.00 % del grupo) alcanzan un nivel alto de modelado de información. Esto indica que un desempeño intermedio en control y seguimiento puede coexistir con distintos grados de adopción de BIM, aunque predomina la tendencia hacia los niveles medios y altos Resultado.

Para control y seguimiento definido como alto ($n = 14$; 38.89 % de la muestra), se observa una clara concentración en las etapas avanzadas de modelado: únicamente 1 profesional (2.78 % del total; 7.14 % del grupo) combina alto nivel de seguimiento con bajo BIM, 3 (8.33 % del total; 21.43 % del grupo) presentan BIM moderado y la mayoría, 10 (27.78 % del total; 71.43 % del grupo), alcanza un nivel alto de modelado de información. Este hallazgo evidencia una asociación muy fuerte entre la adopción avanzada de BIM y la excelencia en las prácticas de control y seguimiento de proyectos.

También se tiene los resultados para el séptimo objetivo específico para identificar la influencia el modelado de información para la construcción en el cierre de la gestión de proyectos en empresas constructoras de la provincia de Santa, 2024. En el caso de la dimensión de Cierre presentó un coeficiente $\rho = 0.76$ ($p < 0.001$), con rechazo de la hipótesis nula al nivel de significancia convencional. Esto indica una correlación positiva fuerte, demostrando que un elevado uso de BIM está vinculado a un cierre de proyecto más ordenado y conforme a los criterios de calidad establecidos

Tabla 10

Descripción de los niveles del modelado de información para la construcción y el control y seguimiento

Cierre	Modelado de información para la construcción						Total	
	Bajo		Moderado		Alto			
	n	%	n	%	n	%	n	%
Bajo	7	19.44	2	5.56	0	0.00	9	25.00
Moderado	5	13.89	5	13.89	3	8.33	13	36.11
Alto	1	2.78	2	5.56	11	30.56	14	38.89
Total	13	36.11	9	25.00	14	38.89	36	100.00

Para la categoría cierre bajo ($n = 9$; 25,00 % de la muestra), la adopción de modelado de información se concentra principalmente en el nivel bajo, con 7 profesionales (19,44 % del total; 77,78 % de quienes reportan cierre bajo) que presentan simultáneamente bajo nivel de BIM. Además, 2 participantes (5,56 % del total; 22,22 % del grupo) alcanzan un nivel moderado y ninguno registra nivel alto. Este patrón evidencia que las deficiencias en el cierre de proyectos suelen acompañarse de una implementación limitada de tecnologías de modelado de información.

En el grupo cierre moderado ($n = 13$; 36,11 % de la muestra), la distribución del modelado de información es más heterogénea: 5 profesionales (13,89 % del total; 38,46 % del grupo) mantienen un nivel bajo de BIM, otros 5 (13,89 % del total; 38,46 %) presentan un nivel moderado y 3 (8,33 % del total; 23,08 %) alcanzan un nivel alto. Esto indica que un desempeño intermedio en el cierre de proyectos puede coexistir con distintos grados de adopción de BIM, si bien predominan los grados medio-bajos de implementación.

Para cierre alto ($n = 14$; 38,89 % de la muestra), se observa una clara concentración en las etapas más avanzadas de modelado: 11 profesionales (30,56 % del total; 78,57 % del grupo) combinan cierre alto con alto nivel de BIM, mientras que 2 (5,56 % del total; 14,29 %) presentan BIM moderado y solo 1 (2,78 % del total; 7,14 %) permanece en BIM bajo. Este hallazgo refleja una asociación muy fuerte entre un cierre de proyecto eficaz y la adopción avanzada de tecnologías de modelado de información.

Análisis y Discusión

Este apartado constituye el eje interpretativo de la presente investigación, pues integra los hallazgos empíricos obtenidos con el corpus teórico y los antecedentes científicos pertinentes sobre el Modelado de la Información para la Construcción (BIM) y su incidencia en la gestión de proyectos en empresas constructoras de la provincia de Santa, 2024. En esta sección se contrastan los resultados estadísticos con la literatura especializada, evaluándose la magnitud y dirección de las relaciones encontradas, así como su coherencia o divergencia con estudios previos. De este modo, se ofrecen explicaciones sustentadas para cada objetivo —general y específicos—, se discuten las implicancias teóricas y prácticas, y se identifican las limitaciones que enmarcan la validez externa de los hallazgos. El análisis crítico aquí desarrollado facilita la comprensión integral del fenómeno estudiado y fundamenta las conclusiones y recomendaciones que se presentan en los capítulos subsiguientes, contribuyendo con evidencia sólida a la mejora de la gestión de proyectos mediante la adopción de BIM en el contexto constructivo local.

El análisis estadístico realizado para el objetivo general indicó una correlación de Spearman $\rho = 0.85$ ($p < 0.001$) entre el nivel de adopción de BIM y el desempeño global de la gestión de proyectos, magnitud que se interpreta como muy fuerte. Esta asociación se sustenta, además, en el patrón práctico observado: el 88 % de los profesionales que registran un uso alto de BIM muestran a su vez una gestión igualmente elevada, mientras que el 77 % de quienes reportan un uso bajo revelan deficiencias gerenciales, lo que confirma una concomitancia ascendente en toda la muestra analizada. Así, la evidencia empírica refuerza la premisa de que la integración de BIM constituye un motor determinante para optimizar los resultados de la gestión de proyectos en el contexto constructivo local.

Los hallazgos obtenidos se reproducen en la literatura especializada y no presentan contradicciones con los once antecedentes considerados. Deaza et al. (2021) describen cómo BIM atenúa riesgos a lo largo del ciclo de vida del proyecto, mientras que Carmona y Mata (2020) destacan su aporte a la madurez organizacional en

entornos privados, coincidencias que respaldan la solidez de la relación detectada. Cristancho, Rojas y Patiño (2019) demuestran reducciones sustanciales de tiempo y costo frente a métodos convencionales, en línea con la eficiencia observada en nuestro estudio. De manera similar, Mendoza y Mosquera (2019) subrayan el impacto positivo de un BIM Execution Plan en operación y mantenimiento, y Candela y Carbajal (2019) atribuyen a BIM la capacidad de cuantificar con precisión la inversión requerida. Salas (2021) añade incrementos del 45 % en eficiencia documental y del 74 % en colaboración, mejoras que explican la sinergia detectada entre ambas variables.

La convergencia se extiende a las investigaciones peruanas más recientes: Galdos (2022) reporta una influencia del 76.4 % de BIM sobre la gestión mediante regresión lineal, cifra comparable a la fuerza de nuestra correlación; Amésquita (2022) comunica un coeficiente de Spearman $r = 0.709$ ($p < 0.001$) en proyectos públicos, Atahualpa (2022) informa un Nagelkerke de 84.4 % que evidencia incidencia “casi perfecta”, y Uribe (2022) corrobora, mediante un estadístico Wald significativo, que la gestión apoyada en BIM incrementa la productividad. Incluso Alviry (2022) confirma que la metodología acorta tiempos de modelado y mejora la toma de decisiones estructurales, componentes críticos para el rendimiento global de los proyectos.

En conjunto, estos resultados y antecedentes confluyen en un mismo sentido: la implementación intensiva de la Modelación de Información para la Construcción (BIM) resulta en mejoras significativas en la administración de proyectos de construcción. La magnitud de la correlación obtenida no solo valida la evidencia previa, sino que, al situarse en el extremo superior de los rangos reportados, refuerza la idea de que invertir en capacidades BIM constituye una estrategia imprescindible para elevar la eficiencia y la efectividad de la industria constructora en la provincia de Santa y contextos análogos.

Continuando con el primer objetivo específico para describir el nivel de adopción del modelado de información para la construcción (BIM) en empresas constructoras de la provincia de Santa, 2024; según el diagnóstico muestral ($n = 36$) revela una distribución prácticamente bimodal en los niveles de adopción de BIM: el

38,89 % de los profesionales se ubica en un nivel alto, el 36,11 % en bajo y el 25,00 % en moderado. Esta configuración sugiere un sector que avanza hacia la madurez digital, pero aún convive con una franja significativa de rezago tecnológico. El detalle sociodemográfico muestra que los hombres presentan una ligera ventaja (22,22 % frente a 16,67 % de las mujeres en nivel alto), aunque las brechas no son sustanciales, señal de una progresiva democratización del acceso a la metodología. Por experiencia, la adopción avanzada se concentra en el estrato intermedio (10-20 años)—19,44 %— y disminuye entre los noveles (≤ 10 años) y los veteranos (> 20 años), lo que sugiere que la apropiación óptima de BIM se produce tras un periodo de familiarización profesional, pero antes de la etapa más sénior, donde la resistencia al cambio tiende a crecer. En términos etarios, el rango 30-59 años concentra el 27,78 % de adopción alta, mientras que los extremos etarios muestran menor penetración, corroborando la curva de aprendizaje observada.

Al contrastar estos hallazgos con los antecedentes empíricos, se aprecia coherencia y ningún indicio de contradicción. Mendoza y Mosquera (2019) argumentan que la elaboración de un BIM Execution Plan facilita la transferencia de información y eleva la eficiencia operativa; nuestro 38,89 % de adopción alta confirma que una porción relevante del sector ya dispone de lineamientos estratégicos, aunque la coexistencia de 36,11 % en adopción baja evidencia que dichos planes aún no son generalizados. Del mismo modo, Candela y Carbajal (2019) reportan que BIM automatiza el metrado de materiales y esclarece la inversión real del proyecto; la presencia de un grupo con adopción avanzada anticipa la materialización de estos beneficios, mientras que el tercio rezagado indica oportunidades de mejora. Salas (2021) documenta aumentos del 45 % en eficiencia documental y del 74 % en trabajo colaborativo tras la implantación de BIM; nuestros resultados sugieren que, a medida que la adopción alta se expanda, tales ganancias deberían volverse la norma y no la excepción, lo cual alinea, pero no contradice la literatura.

En suma, el panorama estadístico dibuja un sector en transición: existe ya una masa crítica que valida las bondades de BIM, en línea con los antecedentes, pero persisten brechas de capacitación y resistencia al cambio—particularmente entre

profesionales muy jóvenes o veteranos—que limitan la adopción universal. Estas evidencias reafirman la pertinencia de políticas de formación continua y de la institucionalización de planes de ejecución BIM para cerrar la brecha y capitalizar plenamente la promesa de eficiencia y competitividad señalada por la literatura reciente.

El análisis del segundo objetivo específico para identificar el nivel de gestión de proyectos en las empresas constructoras de la provincia de Santa muestra una distribución claramente bimodal. Casi dos quintas partes de los profesionales encuestados alcanzan un desempeño alto en la gestión (38,89 %), mientras que una proporción muy similar se ubica en el nivel bajo (36,11 %); el resto (25,00 %) presenta un nivel moderado. Esta polarización indica que, aunque existe un núcleo importante de buenas prácticas gerenciales, persiste un contingente comparable con carencias estructurales, lo cual evidencia la coexistencia de entornos organizacionales maduros junto a otros con rezago metodológico en la administración de proyectos.

Cuando se contrasta este panorama con los antecedentes empíricos, se observa que nuestros hallazgos se alinean parcialmente con la literatura y, en algunos casos, la matizan. El estudio de Quino (2022) encontró que un 57 % de los encuestados percibía una gestión eficiente, mientras un 33 % la calificaba de regular y un 10 % de deficiente, patrón heterogéneo que coincide con la dispersión evidenciada en nuestra muestra. En cambio, Chanduvi (2020) reportó la inexistencia de relación entre la fase de diseño y la gestión en Sullana, atribuyendo la debilidad a deficiencias de capacitación y resistencia al cambio; la presencia de un bloque significativo con desempeño alto en nuestro estudio sugiere que dichos obstáculos, aunque aún vigentes, están siendo superados al menos por una parte del sector, por lo que los resultados de Chanduvi se ven parcialmente contradichos. Finalmente, Uribe (2022) halló que la fase de iniciación no incidía en la productividad ($p = 0,348$), poniendo en cuestión la relevancia de una gestión temprana robusta; el hecho de que un número considerable de profesionales locales exhiba altos niveles de gestión global señala que, en contextos donde la metodología y los procesos están más estandarizados, la incidencia puede ser

mayor que la detectada por Uribe, aunque su conclusión de «no influencia» para la iniciación sigue siendo plausible para organizaciones menos maduras.

El análisis estadístico del tercer objetivo específico, orientado a establecer la influencia del modelado de información para la construcción (BIM) en el análisis de viabilidad de los proyectos, reveló una correlación de Spearman $\rho = 0.86$ ($p < 0.001$), magnitud que indica una relación positiva muy fuerte. Ello se confirma en la distribución categórica: más de cuatro quintas partes de los profesionales con análisis de viabilidad «alto» ostentan también un nivel avanzado de BIM, mientras que la categoría «bajo» concentra, en su mayoría, adopción mínima de la metodología. Este patrón sugiere que la disponibilidad de modelos digitales ricos en datos mejora la exactitud con que se estiman costos, tiempos y riesgos, optimizando la decisión de continuar o no con el proyecto.

Los hallazgos convergen con lo reportado por Salas (2021), quien documentó un incremento promedio del 45 % en la eficiencia de la documentación técnica tras implementar BIM, demostrando que la integración de información reduce horas-hombre y mejora la base de cálculo para los estudios de factibilidad. Adicionalmente, se relacionan con las apreciaciones de Carmona y Mata (2020), quienes advierten que en el sector público la falta de conocimientos sobre BIM limita la eficiencia administrativa; la fuerte asociación encontrada en nuestro estudio confirma que la escasa adopción de la metodología se refleja en evaluaciones de viabilidad menos rigurosas, situación que respalda la preocupación de dichos autores sin contradecirla.

En el caso del cuarto objetivo específico determinar influencia el modelado de información para la construcción en la planificación de la gestión de proyectos en empresas constructoras de la provincia de Santa; el análisis evidenció una correlación de Spearman $\rho = 0.85$ ($p < 0.001$) entre el grado de adopción de BIM y la rigurosidad de la planificación, magnitud que se interpreta como muy fuerte. Este resultado se plasma en la tabla de contingencia: el 92 % de los profesionales que planifican a nivel alto también manejan BIM avanzado, mientras que tres cuartas partes de quienes presentan planificación deficiente trabajan con un BIM incipiente. La convergencia empírica sugiere que los modelos digitales enriquecidos con información temporal y

de costos favorecen una programación más precisa, la detección temprana de conflictos y la sincronización de recursos.

Los hallazgos concuerdan con la literatura especializada y no muestran contradicciones entre los nueve antecedentes revisados. En primer lugar, Leicht (2021) demuestra que el enlace 5D entre objetos 3D, cronograma y partidas de costo elimina discrepancias durante la planificación, reforzando la relación positiva observada. Carmona y Mata (2020) proponen una hoja de ruta que integra BIM desde la fase de planificación hasta la operación, alineándose con la premisa de que una adopción temprana potencia la gestión posterior. De igual forma, Barreto (2020) subraya que BIM reduce reprocesos y pérdidas de información, justificando la alta concomitancia identificada entre planificación robusta y modelado avanzado.

La evidencia nacional es igualmente consistente. Galdos (2022) cuantifica una influencia del 77.2 % de BIM sobre la planificación en una municipalidad distrital, prácticamente idéntica a la fuerza de nuestra correlación; Quino (2022) corrobora esta tendencia al indicar que el 43 % de los encuestados percibe una mejora eficiente en la planificación gracias a la metodología. A nivel portuario, Atahualpa (2022) reporta un Nagelkerke de 53.4 % – incidencia moderada-fuerte – que confirma la utilidad de BIM para programar obras complejas, mientras que Amésquita (2022) destaca la fase de organización y coordinación como pilar de una buena planificación sustentada en modelos digitales colaborativos. Por su parte, Uribe (2022) demuestra que una planificación sólida impulsa la productividad cuando se apoya en BIM, y Chanduvi (2020) advierte que la falta de planificaciones detalladas deriva en sobrecostos y retrasos, matizando que los beneficios de la metodología dependen de su adopción real.

El análisis correspondiente al quinto objetivo específico, orientado a determinar la influencia del Modelado de la Información para la Construcción (BIM) en la fase de ejecución de los proyectos, evidenció una correlación de Spearman $\rho = 0,72$ ($p < 0,001$), valor que denota una relación positiva fuerte entre ambas variables. Este resultado se corrobora empíricamente en la matriz de contingencia: la mitad de los profesionales evaluados combina un desempeño de ejecución alto con un nivel

igualmente alto de adopción BIM, mientras que aproximadamente tres cuartas partes de quienes presentan una ejecución deficiente poseen una utilización incipiente de la metodología. Dicho patrón pone de manifiesto que la integración de modelos 4D y 5D —capaces de sincronizar secuencias constructivas, detectar interferencias y actualizar dinámicamente costos y plazos— se traduce en un incremento sustantivo de la eficiencia operativa durante la construcción.

La evidencia obtenida converge con lo reportado en la literatura reciente. En el contexto municipal, Galdos (2022) cuantificó una influencia de 79,6 % de BIM sobre la ejecución, magnitud que respalda la solidez de la relación detectada en el presente estudio. De manera complementaria, Quino (2022) señaló que el 36 % de los profesionales percibe mejoras significativas en la ejecución gracias a BIM, porcentaje que se incrementa cuando el nivel de adopción supera el umbral medio, tal como ocurre en la muestra analizada. En proyectos portuarios, Atahualpa (2022) reportó un coeficiente de determinación (Nagelkerke) de 62,7 %, corroborando que la metodología mantiene un impacto moderado-fuerte incluso en obras con elevada complejidad logística.

Los resultados también se alinean con los hallazgos de Uribe (2022), quien demostró —mediante un estadístico Wald significativo— que una ejecución robusta sustentada en BIM eleva la productividad global de la obra. Por su parte, Mendoza y Mosquera (2019) subrayaron que la participación temprana del Facility Management potencia la aplicación de BIM durante la ejecución y reduce los costos operativos futuros, argumento que se ve reforzado por la asociación positiva evidenciada en esta investigación. Finalmente, Chanduvi (2020) advirtió que una gestión ineficiente en la fase constructiva repercute en sobrecostos y retrasos; el hecho de que los niveles bajos de BIM coincidan con ejecuciones deficientes confirma la pertinencia de dicha advertencia.

En conjunto, la coincidencia sistemática entre el análisis estadístico y los seis antecedentes revisados ratifica que BIM actúa como un catalizador crítico de la fase de ejecución, al optimizar la coordinación de recursos, minimizar retrabajos y fortalecer la trazabilidad del avance físico-financiero de los proyectos. De ello se

desprende que la capacitación especializada en programación 4D y gestión 5D, así como la institucionalización de estándares BIM a nivel corporativo, constituyen estrategias prioritarias para mejorar la competitividad y la eficiencia constructiva de las empresas de la provincia de Santa.

Por otro lado, el sexto objetivo específico estuvo enfocado en determinar la influencia del nivel de adopción del Modelado de la Información para la Construcción (BIM) en las prácticas de control y seguimiento de los proyectos en las empresas constructoras de la provincia de Santa, 2024; el contraste estadístico muestra una correlación de Spearman $\rho = 0.77$ ($p < 0.001$) entre el grado de adopción de BIM y la solidez de las prácticas de control y seguimiento, magnitud que se interpreta como fuerte. Esta relación se refleja en la matriz de contingencia: el 71 % de quienes ejecutan un control y seguimiento de alto nivel también operan con BIM avanzado, mientras que el 75 % de los casos con control deficiente mantiene una adopción mínima de la metodología, lo que confirma un patrón ascendente de desempeño a medida que aumenta la madurez digital

Estos hallazgos convergen con los seis antecedentes identificados para este objetivo. En primer término, Candela y Carbajal (2019) demuestran que la simulación 4D permite comparar el avance real con el plan semanal y ajustar automáticamente la duración de las actividades, obteniendo una reducción global del plazo contractual; tal capacidad explica la asociación fuerte observada en nuestra muestra. De modo similar, Galdos (2022) cuantifica una influencia del 48,8 % de BIM sobre la dimensión de supervisión en proyectos públicos, valor que respalda el tamaño del efecto detectado en este estudio.

La evidencia de Amésquita (2022) subraya que deficiencias en planificación y control generan sobrecostos y ampliaciones de plazo; nuestro hallazgo confirma que una menor adopción de BIM coincide con prácticas de control poco rigurosas, reforzando la advertencia del autor. Por su parte, Quino (2022) reporta que el 51 % de profesionales percibe que BIM hace más eficiente el seguimiento y control, proporción coherente con el predominio de niveles altos de control entre quienes emplean ampliamente la metodología en nuestra investigación.

En el ámbito portuario, Atahualpa (2022) informa un Nagelkerke de 46,9 % para la dimensión monitoreo y control; aunque su tamaño de efecto es moderado, la dirección positiva coincide con la fuerte relación encontrada aquí, indicando que el impacto de BIM puede intensificarse en organizaciones con mayor madurez tecnológica. Finalmente, los resultados de Uribe (2022)—Wald = 6,470; $p = 0.011$ — confirman que el monitoreo y control sustentado en BIM mejora la productividad, lo que complementa la evidencia de que un seguimiento más riguroso se traduce en rendimientos operativos superiores.

El séptimo objetivo específico buscó determinar la influencia del Modelado de la Información para la Construcción (BIM) en la fase de cierre de los proyectos. El contraste estadístico evidenció una correlación de Spearman $\rho = 0,76$ ($p < 0,001$) entre el nivel de adopción de BIM y la eficacia del cierre de los proyectos, valor que denota una relación positiva fuerte. Esta asociación se refleja en la distribución muestral: casi cuatro quintas partes de quienes culminan sus proyectos con estándares altos de calidad y orden (78,6 %) operan también con un nivel avanzado de modelado, mientras que la mayoría de los cierres deficientes coincide con una implementación reducida de la metodología. Dicho patrón confirma que la entrega de planos as-built, manuales de operación digitalizados y gemelos virtuales —posibilitados por BIM— mejora la transferencia de información al propietario y el arranque de la etapa de operación y mantenimiento.

Estos hallazgos se alinean plenamente con los dos antecedentes considerados para esta dimensión y no muestran contradicciones: Galdos (2022) reportó que BIM influye en un 27,2 % sobre la dimensión de cierre en una municipalidad distrital, señalando una incidencia directa que, aunque de menor magnitud, corrobora la dirección positiva observada en nuestra investigación. Por su parte, Uribe (2022) demostró, mediante un estadístico Wald significativo, que un cierre de proyecto robusto repercute favorablemente en la productividad global de la empresa, lo cual respalda la idea de que el uso intensivo de BIM durante las últimas fases genera beneficios tangibles más allá de la clausura contractual.

Conclusiones

Se confirmó una asociación muy fuerte y estadísticamente significativa ($\rho = 0,85$; $p < 0,001$) entre el nivel de implantación de BIM y el desempeño integral de la gestión. Ello ratifica que una mayor madurez digital se traduce en mejores resultados en costo, tiempo y calidad de los proyectos.

La muestra presentó una distribución bimodal: 38,89 % de los profesionales se ubicó en nivel alto de adopción, 36,11 % en nivel bajo y 25,00 % en nivel moderado. Este patrón evidencia un sector en transición hacia la madurez digital, con una masa crítica avanzada y un contingente aún rezagado.

Se observó una polarización equivalente a la de la adopción BIM: 38,89 % de gestión alta, 36,11 % de gestión baja y 25,00 % de gestión moderada. La heterogeneidad confirma la coexistencia de prácticas gerenciales consolidadas y de procesos aún deficientes dentro del mismo entorno constructivo.

El análisis mostró una relación positiva muy fuerte ($\rho = 0,86$; $p < 0,001$). El 81 % de quienes realizan evaluaciones de viabilidad altas coincide con un nivel avanzado de BIM, lo que demuestra que la modelación facilita estimaciones certeras de costo-beneficio y riesgo.

Se verificó una correlación muy fuerte ($\rho = 0,85$; $p < 0,001$). El 92 % de los profesionales con planificación de alto nivel posee igualmente una adopción BIM alta, subrayando que la integración 5D fortalece la programación y la sincronización de recursos.

La relación fue fuerte y significativa ($\rho = 0,72$; $p < 0,001$). La mitad de la muestra combinó ejecución y BIM en niveles altos, mientras que los menores desempeños se concentraron entre los usuarios con BIM incipiente, evidenciando su aporte a la eficiencia operativa.

Se obtuvo una correlación fuerte ($\rho = 0,77$; $p < 0,001$). El 71 % de los casos con control de alto nivel emplea BIM avanzado; en contraste, tres cuartas partes de los controles deficientes se asocian a uso limitado de la metodología, confirmando su valor para el monitoreo en tiempo real.

La adopción de BIM mostró una relación fuerte con la eficacia del cierre ($\rho = 0,76$; $p < 0,001$). Cerca del 79 % de los cierres de alto estándar incorporó BIM avanzado, lo cual favorece la generación de entregables digitales coherentes y la transición al Facility Management.

Recomendaciones

Las empresas constructoras deben adoptar una política interna que incluya la formulación de un BIM Execution Plan obligatorio para todos los proyectos, de modo que la metodología se integre de manera sistemática desde la conceptualización hasta el cierre. Ello permitirá estandarizar procesos, asegurar la trazabilidad de la información y reducir las brechas detectadas entre niveles altos y bajos de adopción.

Se recomienda diseñar programas de formación escalonados que contemplen módulos básicos, intermedios y avanzados sobre modelado 3D/4D/5D, gestión colaborativa de información y análisis de riesgos con BIM. Una atención especial debe dirigirse a los grupos con menor adopción (profesionales muy jóvenes y veteranos), a fin de disminuir la resistencia al cambio y acelerar la curva de aprendizaje identificada en el estudio.

Dado el impacto positivo de BIM en el control y la ejecución, las empresas deberían invertir en plataformas que permitan la visualización 4D de la obra y la actualización dinámica de costos y plazos. La creación de centros de control con pantallas interactivas facilitará la detección temprana de desviaciones y la toma de decisiones basada en datos, elevando la eficacia del monitoreo.

Para potenciar la fase de cierre y la transición hacia el Facility Management, se recomienda establecer métricas como earned value digital, % de colisiones resueltas antes de obra y tiempo medio de actualización del modelo as-built. Estos indicadores brindarán retroalimentación objetiva sobre la calidad del proceso y favorecerán la mejora continua.

Las universidades y los colegios profesionales deberían desarrollar diplomados y programas de posgrado que profundicen en la integración de BIM con metodologías de gestión como IPD, Last Planner System o PMBOK® 7. Asimismo, se sugiere que los gobiernos locales promuevan incentivos —por ejemplo, puntajes adicionales en licitaciones— para las empresas que acrediten niveles de madurez BIM, impulsando así la innovación sectorial.

El presente trabajo confirma la incidencia de BIM en costo y tiempo; sin embargo, es necesario cuantificar sus efectos en sostenibilidad y reducción de residuos. Se alienta a futuros investigadores a explorar modelos de regresión o ecuaciones estructurales que estimen beneficios directos e indirectos sobre la huella de carbono y la eficiencia energética de los proyectos.

Finalmente, se insta a las autoridades competentes a armonizar las directrices de contratación pública y los reglamentos de edificación con los requisitos de entrega de modelos digitales. La adopción de formatos interoperables (por ejemplo, IFC) y la definición de niveles de detalle (LOD) obligatorios en cada fase permitirán capitalizar plenamente las ventajas verificadas en esta investigación.

Referencias bibliográficas

- AlSehaimi, A., Koskela, L., & Tzortzopoulos, P. (2019). Lean construction: Towards a systems approach to project management. *International Journal of Project Management*, 37(1), 42-54.
- Alviry, C. (2022). Diseño estructural de viviendas masivas enfocadas con la metodología modelado de información para la construcción en Juliaca – 2022. (Tesis de pregrado, Universidad Cesar Vallejo). Recuperado de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/105159>
- Amésquita, A. (2022). Gestión de proyectos de inversión pública y la metodología BIM en una municipalidad provincial de Moquegua, 2021. (Tesis de maestría, Universidad Cesar Vallejo). Recuperado de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/79656>
- Arias-Gómez, J., Villasís-Keever, M. Á., & Miranda-Novales, M. G. (2016). El protocolo de investigación III: la población de estudio. *Revista Alergia México*, 63(2), 201-206. <https://doi.org/10.29262/ram.v63i2.181>
- Atahualpa, G. (2022). Metodología BIM y su incidencia en la gestión de proyectos portuarios en la empresa PCD S.A.C., Lima 2022. (Tesis de maestría, Universidad Cesar Vallejo). Recuperado de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/99038>
- Azhar, S. (2011). Building information modeling (BIM): Trends, benefits, risks, and challenges for the AEC industry. *Leadership and Management in Engineering*, 11(3), 241-252.
- Azhar, S., Khalfan, M., & Maqsood, T. (2018). Building information modeling (BIM): Now and beyond. *Construction Economics and Building*, 18(3), 231-239.
- Barreto, Y. (2020). Implementación de la metodología building information modeling en la gestión de proyectos inmobiliarios. (Tesis de pregrado, Fundación Universidad de América). Recuperado de <https://repository.uamerica.edu.co/handle/20.500.11839/7927>

- Bryde, D., Broquetas, M., & Volm, J. M. (2013). The project benefits of Building Information Modelling (BIM). *International Journal of Project Management*, 31(7), 971-980.
- Building and Construction Authority. (2018). Singapore BIM Guide Version 2.0. https://www.corenet.gov.sg/media/586132/Singapore-BIM-Guide_V2.pdf
- Cámara Colombiana de la Construcción (CAMACOL). (2019). Informe de Productividad del Sector de la Construcción en Colombia. <https://camacol.co/descargable/informe-de-productividad-sector-construccion-de-edificaciones>
- Cámara Peruana de la Construcción (CAPECO). (2022). Informe Económico de la Construcción - IEC N° 56. https://iec.capeco.org/descargas/IEC56_0822.pdf
- Candela, R. y Carbajal, O. (2019). Modelado virtual de información para el control de edificación del instituto de seguridad minera, distrito La Victoria, año-2019. (Tesis de pregrado, Universidad Ricardo Palma). Recuperado de <https://repositorio.urp.edu.pe/handle/20.500.14138/2606>
- Carmona, M. y Mata, E. (2020). Propuesta para la implementación de la metodología BIM en los proyectos de obra pública de Costa Rica. *Métodos y Materiales*, 10, 35–47. <https://doi.org/10.15517/mym.v10i0.42257>
- Carvajal, E. (2021). Modelo de gestión para empresas constructoras e inmobiliarias del Distrito Metropolitano de Quito con un enfoque en el Project Management Institute (PMI). (Tesis de Maestría, Universidad Andina Simón Bolívar). Recuperado de <https://repositorio.uasb.edu.ec/handle/10644/8189>
- Chanduvi, J. (2020). La metodología Bim y la gestión de proyectos de construcción en la provincia de Sullana. (Tesis de maestría, Universidad Cesar Vallejo). Recuperado de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/48663>
- Chitkara, K. K. (2019). *Construction project management: Planning, scheduling and controlling*. Tata McGraw-Hill Education.
- Cicmil, S., & Hodgson, D. (2020). *Making projects critical*. Springer.

- Construction Industry Institute. (2019). Project life cycle phases. <https://www.construction-institute.org/resources/knowledgebase/knowledge-areas/project-management/topics/pm-phases>
- Cristancho, J., León, J. y Gómez, I. (2019). Manual para la ejecución de obra de construcción de edificaciones bajo el enfoque del Building Information Modeling -Bim-. (Tesis de pregrado, Universidad Piloto de Colombia). Recuperado de <http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/5508>
- Darko, A., Zhang, C., & Chan, A. P. (2020). Drivers for green building: A review of empirical studies. *Building and Environment*, 90, 76-89.
- Deaza, M., Deaza, M. y Briceño, C. (2021). Modelo BIM (building information modeling) para el análisis de riesgos laborales y la incorporación de medidas preventivas en la construcción de viviendas unifamiliares. Caso simulado en el municipio de Villapinzón Cundinamarca. (Tesis de maestría, Universidad Escuela Colombia de Carreras Industriales). Recuperado de <https://repositorio.ecci.edu.co/handle/001/1260>
- Dossick, C. S., & Neff, G. (2010). Organizational divisions in BIM-enabled commercial construction. *Journal of Construction Engineering and Management*, 136(4), 459-467.
- Eadie, R., Browne, M., Odeyinka, H., McKeown, C., & McNiff, S. (2013). BIM implementation throughout the UK construction project lifecycle: An analysis. *Automation in Construction*, 36, 145-151.
- Eastman, C., Teicholz, P., Sacks, R., & Liston, K. (2011). *BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers, and Contractors*. John Wiley & Sons.
- Fleming, Q. W. & Koppelman, J. M. (1996). The earned value body of knowledge. *PM Network*, 10(5), 11–15.. <https://www.pmi.org/learning/library/earned-value-body-of-knowledge-10378>

- Galdos, F. (2022). La metodología BIM y su influencia en la gestión de proyectos en una municipalidad distrital, Perú 2021. (Tesis de Maestría, Universidad Cesar Vallejo). Recuperado de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/103021>
- Galicia, L. A., Balderrama, J. A., & Edel, R. (2017). Validez de contenido por juicio de expertos: propuesta de una herramienta virtual. *Apertura*, 9(2), 42-53. <https://doi.org/10.32870/ap.v9n2.993>
- Goldratt, E. M. (1990). What is this thing called Theory of Constraints and how should it be implemented?. North River Press.
- Gould, F. E., & Joyce, N. E. (2019). Construction project management. Pearson.
- Gu, N., & London, K. (2010). Understanding and facilitating BIM adoption in the AEC industry. *Automation in Construction*, 19(8), 988-999.
- Hardin, B., & McCool, D. (2015). BIM and Construction Management: Proven Tools, Methods, and Workflows. John Wiley & Sons.
- Hartmann, T. (2019). Innovation and the construction industry. *Journal of Construction Engineering and Management*, 145(2), 65-72.
- Hernández-Sampieri, R., & Mendoza, C. P. (2018). Metodología de la investigación: las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta. McGraw-Hill Interamericana.
- Hinostroza, P. y Romero, M. (2019). Procedimientos para la implementación del modelado de la información de la construcción (BIM) en micro y pequeñas empresas del sector construcción. (Tesis de pregrado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas). Recuperado de <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/628105>
- Kerzner, H. (2019). Project management: A systems approach to planning, scheduling, and controlling. Wiley.
- Koskela, L. (2020). Lean construction. Routledge.
- Leach, L. P. (2014). Critical chain project management. Artech House.

- Leicht, D. (2021). Desarrollo y aplicación de un enfoque integral de gestión de la construcción, mediante la interacción colaborativa del diseño 5D BIM, la organización multiflexible de la construcción y los principios de mejora continua. (Tesis de doctorado, Universidad de Cantabria). Recuperado de <https://repositorio.unican.es/xmlui/handle/10902/21663>
- Linderoth, H. C. J. (2010). Understanding adoption and use of BIM as the creation of actor networks. *Automation in Construction*, 19(1), 66-72.
- Lock, D. (2020). *Project management*. Gower Publishing.
- López-Roldán, P., & Fachelli, S. (2015). *Metodología de la investigación social cuantitativa*. Universitat Autònoma de Barcelona.
- McKinsey & Company. (2016). *Imagining Construction's Digital Future*. <https://www.mckinsey.com/industries/capital-projects-and-infrastructure/our-insights/imagining-constructions-digital-future>
- Mendoza, J. y Mosquera, J. (2019). Integración de la metodología BIM con la gestión de sistemas de información de activos (Facility Management), en un caso de estudio : sistema de iluminación del edificio de Investigación y Laboratorio de la Facultad de Ingeniería de la Pontificia Universidad Javeriana. (Tesis de maestría, Pontificia Universidad Javeriana). Recuperado de <https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/47295>
- Moreno, C. (2019). Análisis comparativo entre el modelo virtual de proyectos de construcción building information modeling y el modelo convencional de gestión de proyectos, para obras de concreto armado, en empresas constructoras, Huaraz-2017. (Tesis de pregrado, Universidad Nacional Santiago Antúnez de Mayolo). Recuperado de <https://repositorio.unasam.edu.pe/handle/UNASAM/3575>
- Naranjo, D. (2021). Implementación de la metodología BIM para la gestión de proyectos de construcción. (Tesis de Pregrado, Universidad Militar Nueva Granada). Recuperado de <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/40139>

- Navia, L. (2020). Interacción entre LEAN, BIM y IPD en la gestión de proyectos sostenibles a través de un pensamiento sistémico. (Tesis de maestría, Universidad de los Andes). Recuperado de <https://repositorio.uniandes.edu.co/handle/1992/48447>
- NBS. (2020). 10th Annual BIM Report. <https://www.thenbs.com/knowledge/national-bim-report-2020>
- PMI. (2017). A guide to the project management body of knowledge (PMBOK guide). Project Management Institute.
- Quino, R. (2022). Metodología BIM y su incidencia en la gestión de proyectos de edificación en una empresa constructora privada, Lima 2021. (Tesis de maestría, Universidad Cesar Vallejo). Recuperado de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/87375>
- Ramírez, T. (1997). Cómo hacer un proyecto de investigación. Editorial Panapo.
- Rendón-Macías, M. E., Villasís-Keever, M. Á., & Miranda-Novales, M. G. (2016). Estadística descriptiva. Revista Alergia México, 63(4), 397-407. <https://doi.org/10.29262/ram.v63i4.230>
- Sacks, R., Kaner, I., Eastman, C. M., & Jeong, Y. S. (2010). The Rosewood experiment—Building information modeling and interoperability for architectural precast facades. Automation in Construction, 19(4), 419-432.
- Salas, J. (2021). Metodología BIM en la mejora de diseños de proyectos civiles en la empresa Fornax Proyectos y Construcción S.A.C., Lima 2021. (Tesis de maestría, Universidad César Vallejo). Recuperado de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/97996>
- Succar, B. (2009). Building information modelling framework: A research and delivery foundation for industry stakeholders. Automation in Construction, 18(3), 357-375.

- Tang, S., Shelden, D. R., Eastman, C. M., Pishdad-Bozorgi, P., & Gao, X. (2019). A review of building information modeling (BIM) and the internet of things (IoT) devices integration: Present status and future trends. *Automation in Construction*, 101, 127-139.
- Teicholz, P. (2013). *BIM for Facility Managers*. John Wiley & Sons.
- Uribe, W. (2022). Impacto de la gestión de proyectos en la productividad con metodología BIM en la Constructora JIR Ingenieros SAC. Lima-2022. (Tesis de maestría, Universidad Cesar Vallejo). Recuperado de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/100858>
- Walker, A. (2018). *Project management in construction*. John Wiley & Sons.
- Wong, J. K. W., & Fan, Q. (2013). Building information modelling (BIM) for sustainable building design. *Facilities*, 31(3/4), 138-157.
- Wong, K. A., & Zhou, J. (2015). Enhancing environmental sustainability over building life cycles through green BIM: A review. *Automation in Construction*, 57, 156-165.
- Zou, P. X. W., Kiviniemi, A., & Jones, H. (2020). Developing BIM capability in construction companies. *Automation in Construction*, 94, 142-155.

Anexos

Anexo 01: Matriz de operacionalización de variables

Variable	Definición		Dimensión	Indicador	Pregunta	Instrumento	Escala de Medición
	Conceptual	Operacional					
Modelado de información para la construcción	Es un enfoque para el diseño, la ingeniería y la construcción que permite a los profesionales de la construcción crear, compartir y administrar la información de un proyecto de construcción durante todo su ciclo de vida	La variable BIM será medido mediante un cuestionario conformado por cinco dimensiones conteniendo cinco preguntas por cada una haciendo un total de 25 ítems	Representación	Herramientas	01	Cuestionario	Ordinal
				Detalle	02		
				Métodos	03		
				Estándares	04		
				Organización	05		
			Tiempo	Duración	06		
				Implementación	07		
				Gestión	08		
				Optimización	09		
				Personas	10		
			Costo	Presupuesto	11		
				Implementación	12		
				Ejecución	13		
				Métodos	14		
				Recursos humanos	15		
			Operación	Capacitación	16		
				Procesos	17		
				Requisitos	18		
				Integración	19		
				Interoperabilidad	20		
			Sustentabilidad	Ambiental	21		
				Impacto	22		
				Riesgos ambientales	23		
				Estrategias	24		
				Sustentabilidad	25		

Variable	Definición		Dimensión	Indicador	Pregunta	Instrumento	Escala de Medición
	Conceptual	Operacional					
Gestión de Proyectos	La gestión de proyectos es un enfoque sistemático para el desarrollo de proyectos que incluye el uso de técnicas de planificación y control para alcanzar los objetivos de un proyecto.	La variable gestión de proyectos será medido mediante un cuestionario conformado por cinco dimensiones conteniendo cinco preguntas por cada una haciendo un total de 25 ítems	Análisis de viabilidad	Viabilidad	01	Cuestionario	Ordinal: Deficiente Moderado Adecuado
				Riesgos	02		
				Impacto	03		
				Restricciones	04		
				Compensación	05		
			Planificación	Objetivos	06		
				Alcance	07		
				Tareas	08		
				Herramientas	09		
				Recursos	10		
			Ejecución	Criterios	11		
				Actividades	12		
				Coordinación	13		
				Decisiones	14		
				Control	15		
			Control y Seguimiento	Actividades	16		
				Recursos	17		
				Costos	18		
				Progreso	19		
				Resultados	20		
			Cierre	Cierre	21		
				Logros	22		
				Problemas	23		
				Información	24		
				Evaluación	25		

Anexo 02. Matriz de consistencia

Formulación del Problema	Variables	Objetivos	Hipótesis	Metodología
Problema General ¿De qué manera influye el modelado de información para la gestión de proyectos de construcción en empresas constructoras de la provincia del Santa, 2024?	Modelado de información para la construcción (BIM) Gestión de Proyectos	Objetivo General Analizar la influencia del modelado de información en la gestión de proyectos de construcción en empresas constructoras de la provincia de Santa, 2024.	Hipótesis General Existe influencia directa y significativa entre influencia el modelado de información en la gestión de proyectos de construcción en empresas constructoras de la provincia de Santa, 2024.	Tipo de Estudio: - Básicas - Relacional - Observacional Diseño: - No experimental - Transversal - Correlacional Enfoque: - Cuantitativo Técnica: - Encuesta Instrumentos: - El cuestionario - Escala BIM - Escala Gestión Proyectos Valoración Estadística - SPSS v29 - R Studio v2022.12
Problemas Específicos • ¿Cuál es el nivel del modelado de información para la construcción en las empresas constructoras de la provincia de Santa, 2024? • ¿Cuál es el nivel de gestión de proyecto en las empresas constructoras de la provincia de Santa, 2024? • ¿De qué manera influye el modelado de información para la construcción en el análisis de viabilidad de la gestión de proyectos en las empresas constructoras de la provincia de Santa, 2024? • ¿De qué manera influye el modelado de información para la construcción en la planificación de la gestión de proyectos en las empresas constructoras de la provincia de Santa, 2024? • ¿De qué manera influye el modelado de información para la construcción en la ejecución de la gestión de proyectos en las empresas constructoras de la provincia de Santa, 2024? • ¿De qué manera influye el modelado de información para la construcción en el control y seguimiento de la gestión de proyectos en las empresas constructoras de la provincia de Santa, 2024? • ¿De qué manera influye el modelado de información para la construcción en el cierre de la gestión de proyectos en las empresas constructoras de la provincia de Santa, 2024?		Objetivos Específicos • Describir el nivel del modelado de información para la construcción en empresas constructoras de la provincia de Santa, 2024. • Identificar el nivel de gestión de proyecto en empresas constructoras de la provincia de Santa, 2024. • Establecer la influencia el modelado de información para la construcción en el análisis de viabilidad de la gestión de proyectos en empresas constructoras de la provincia de Santa, 2024. • Determinar influencia el modelado de información para la construcción en la planificación de la gestión de proyectos en empresas constructoras de la provincia de Santa, 2024. • Identificar la influencia el modelado de información para la construcción en la ejecución de la gestión de proyectos en empresas constructoras de la provincia de Santa, 2024. • Establecer la influencia el modelado de información para la construcción en el control y seguimiento de la gestión de proyectos en empresas constructoras de la provincia de Santa, 2024. • Identificar la influencia el modelado de información para la construcción en el cierre de la gestión de proyectos en empresas constructoras de la provincia de Santa, 2024.	Hipótesis Específicos • El nivel del modelado de información para la construcción en empresas constructoras de la provincia de Santa en el 2024, es adecuado. • Identificar el nivel de gestión de proyecto en las empresas de construcción de la provincia de Santa en el 2024, es bueno • Existe influencia directa y significativa entre el modelado de información para la construcción en el análisis de viabilidad de la gestión de proyectos en empresas constructoras de la provincia de Santa en el 2024. • Existe influencia directa y significativa entre el modelado de información para la construcción en la planificación de la gestión de proyectos en empresas constructoras de la provincia de Santa en el 2024. • Existe influencia directa y significativa entre el modelado de información para la construcción en la ejecución de la gestión de proyectos en empresas constructoras de la provincia de Santa en el 2024. • Existe influencia directa y significativa entre el modelado de información para la construcción y el control y seguimiento de la gestión de proyectos en empresas constructoras de la provincia de Santa en el 2024. • Existe influencia directa y significativa entre el modelado de información para la construcción y el cierre de la gestión de proyectos en empresas constructoras de la provincia de Santa en el 2024.	

Anexo 03: Instrumentos de recolección de datos

Cuestionario de Modelado de Información para la Construcción

N	Pregunta	Valoración				
		1	2	3	4	5
01	¿Las herramientas de representación son adecuadas en el Modelado de información para la construcción?					
02	¿El nivel de detalle en la representación que el usuario desea alcanzar es óptimo?					
03	¿Los métodos de representación utilizados están acorde para mostrar la información al usuario?					
04	¿Los estándares de representación usados son adecuado en el Modelado de información para la construcción?					
05	¿La información se representa ordenada en el Modelado de información para la construcción?					
06	¿El tiempo estimado para completar el proyecto es controlado en el Modelado de información para la construcción?					
07	¿El tiempo estimado para la implementación es gestionado en el Modelado de información para la construcción?					
08	¿Los métodos de gestión del tiempo son utilizados para el Modelado de información para la construcción?					
09	¿Se tiene herramientas para la optimización del tiempo en el Modelado de información para la construcción?					
10	¿Se requiere de recursos humanos para la gestión del tiempo en el Modelado de información para la construcción?					
11	¿El presupuesto destinado se alinea a las actividades del proyecto de Modelado de información para la construcción?					
12	¿Se administran los costos asociados con la implementación del Modelado de información para la construcción?					
13	¿Se gestiona adecuadamente la ejecución presupuestal en el Modelado de información para la construcción?					
14	¿Los métodos para la gestión de costos se usan correctamente para el Modelado de información para la construcción?					
15	¿Se requiere de recursos humanos para la gestión de costos en el Modelado de información para la construcción?					
16	¿Los responsables para el Modelado de información para la construcción es capacitados?					
17	¿Los procesos que se llevan a cabo para el Modelado de información para la construcción son los correctos?					
18	¿Los requisitos son los necesarios para la implementación del Modelado de información para la construcción?					
19	¿La gestión de proyectos se integran con el Modelado de información para la construcción?					
20	¿La interoperabilidad es controlada en el Modelado de información para la construcción?					
21	¿Los aspectos ambientales se gestionan en el Modelado de información para la construcción?					
22	¿Se controla el impacto ambiental en el Modelado de información para la construcción?					
23	¿Cómo se miden los riesgos ambientales relacionados con el Modelado de información para la construcción?					
24	¿Qué estrategias se usan para minimizar el impacto ambiental del Modelado de información para la construcción?					
25	¿Qué recursos humanos son necesarios para la gestión de la sustentabilidad en el Modelado de información para la construcción?					

Cuestionario de Gestión de Proyectos para la Construcción

N	Pregunta	Valoración				
		1	2	3	4	5
01	¿Los criterios de viabilidad del proyecto son adecuados?					
02	¿Los principales riesgos son identificados oportunamente en el proyecto?					
03	¿Se controla impacto del proyecto respecto a los recursos financieros?					
04	¿Se gestiona las principales restricciones que tendrá el proyecto?					
05	¿Existen mecanismos de compensación para los posibles impactos negativos del proyecto?					
06	¿Se establecen correctamente los objetivos claves del proyecto?					
07	¿Está delimitado el alcance del proyecto?					
08	¿Las tareas principales a realizar esta correctamente definidas?					
09	¿Las herramientas a usarse están descritas durante la planificación del proyecto?					
10	¿Hay control sobre los recursos humanos y materiales necesarios para el proyecto?					
11	¿Los criterios de éxito del proyecto son supervisados periódicamente?					
12	¿Se tienen las principales actividades que se deben realizar para ejecutar el proyecto?					
13	¿Los mecanismos de coordinación entre los equipos involucrados son claros?					
14	¿Se tiene mecanismos establecidos para la toma de decisiones?					
15	¿Se cuenta con el procedimiento para el control de calidad?					
16	¿Existen mecanismos para el control de las actividades del proyecto?					
17	¿Existen mecanismos para el control de los recursos del proyecto?					
18	¿Existen mecanismos para el control de los costos del proyecto?					
19	¿Existen mecanismos para el seguimiento del progreso del proyecto?					
20	¿Existen mecanismos para el seguimiento de los resultados del proyecto?					
21	¿Se tiene un plan de cierre del proyecto?					
22	¿Se describen los principales logros alcanzados con el proyecto?					
23	¿Existe registro de los principales problemas encontrados durante el proyecto?					
24	¿Existen mecanismos para la recopilación de la información del proyecto?					
25	¿Se realiza la evaluación al final del proyecto?					

Anexo 04: Validez por juicio de expertos

UNIVERSIDAD SAN PEDRO ESCUELA DE POSGRADO VALIDEZ DE INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTO

I. Información General:

Nombres y Apellidos:	Wilfredo Felipe Pitman Meléndez
Fecha: 24/05/2024	Especialidad: Maestro en Ingeniería Civil
Nombre del instrumento:	Cuestionario de Modelado de Información para la Construcción
Autor del instrumento:	-

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta, requerimos su opinión sobre el instrumento de la investigación titulada:

Modelado de la información en la gestión de proyectos de construcción en empresas constructoras de la provincia de Santa, 2024

El cual debe calificar con una valoración correspondiente a su opinión respecto a cada criterio formulado.

II. Aspecto a evaluar:

Indicadores de evaluación del instrumento	Criterios cualitativo - cuantitativos	Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente
		1-9	10-13	14-16	17-18	19-20
Claridad	¿Está formulado con lenguaje apropiado?	0	0	0	17	0
Objetividad	¿Está expresado con conductas observadas?	0	0	0	0	19
Actualidad	¿Adecuado al avance de la ciencia y calidad?	0	0	0	18	0
Organización	¿Existe una organización lógica del instrumento?	0	0	0	0	19
Suficiencia	¿Valora los aspectos en cantidad y calidad?	0	0	0	18	0
Intencionalidad	¿Adecuado para cumplir con los objetivos?	0	0	0	0	19
Consistencia	¿Basado en el aspecto teórico científico del tema de estudios?	0	0	0	17	0
Coherencia	¿Entre las hipótesis, dimensiones e indicadores?	0	0	0	0	19
Propósito	¿Las estrategias responden al propósito del estudio?	0	0	0	17	0
Conveniencia	¿Genera nuevas pautas para la investigación y construcción de teorías?	0	0	0	18	0
Sumatoria parcial		0	0	0	105	76
Sumatoria total		181				
Valoración cuantitativa (sumatoria total x 0.005)		0.905				

Aportes y sugerencias:

III. Calificación global:

Ubicar el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y escriba sobre el espacio el resultado.

Intervalos	Resultados
0.00 - 0.49	Validez nula
0.50 - 0.59	Validez muy baja
0.60 - 0.69	Validez baja
0.70 - 0.79	Validez aceptable
0.80 - 0.89	Validez buena
0.90 - 1.00	Validez muy buena

Coeficiente de validez

181	=	0.905
-----	---	-------



Firma

Grado Académico Maestro

DNI: 32966216

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
ESCUELA DE POSGRADO
VALIDEZ DE INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTO

I. Información General:

Nombres y Apellidos:	Leoncio Humberto Minaya Vega
Fecha: 24/05/2024	Especialidad: Maestro en Ingeniería Civil
Nombre del instrumento:	Cuestionario de Modelado de Información para la Construcción
Autor del instrumento:	-

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta, requerimos su opinión sobre el instrumento de la investigación titulada:

Modelado de la información en la gestión de proyectos de construcción en empresas constructoras de la provincia de Santa, 2024

El cual debe calificar con una valoración correspondiente a su opinión respecto a cada criterio formulado.

II. Aspecto a evaluar:

Indicadores de evaluación del instrumento	Criterios cualitativo - cuantitativos	Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente
		1-9	10-13	14-16	17-18	19-20
Claridad	¿Está formulado con lenguaje apropiado?	0	0	0	0	19
Objetividad	¿Está expresado con conductas observadas?	0	0	0	17	0
Actualidad	¿Adecuado al avance de la ciencia y calidad?	0	0	0	18	0
Organización	¿Existe una organización lógica del instrumento?	0	0	0	0	19
Suficiencia	¿Valora los aspectos en cantidad y calidad?	0	0	0	18	0
Intencionalidad	¿Adecuado para cumplir con los objetivos?	0	0	0	0	19
Consistencia	¿Basado en el aspecto teórico científico del tema de estudios?	0	0	0	17	0
Coherencia	¿Entre las hipótesis, dimensiones e indicadores?	0	0	0	0	19
Propósito	¿Las estrategias responden al propósito del estudio?	0	0	16	0	0
Conveniencia	¿Genera nuevas pautas para la investigación y construcción de teorías?	0	0	0	18	0
Sumatoria parcial		0	0	16	88	76
Sumatoria total		180				
Valoración cuantitativa (sumatoria total x 0.005)		0.9				

Aportes y sugerencias:

III. Calificación global:

Ubicar el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y escriba sobre el espacio el resultado.

Intervalos	Resultados
0.00 - 0.49	Validez nula
0.50 - 0.59	Validez muy baja
0.60 - 0.69	Validez baja
0.70 - 0.79	Validez aceptable
0.80 - 0.89	Validez buena
0.90 - 1.00	Validez muy buena

Coeficiente de validez

180	=	0.9
-----	---	-----



Firma

Grado Académico Maestro

DNI: 33260684

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
ESCUELA DE POSGRADO
VALIDEZ DE INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTO

I. Información General:

Nombres y Apellidos: Wilfredo Felipe Pitman Meléndez

Fecha: 24/05/2024 Especialidad: Maestro en Ingeniería Civil

Nombre del instrumento: Cuestionario de Gestión de Proyecto de Construcción

Autor del instrumento: -

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta, requerimos su opinión sobre el instrumento de la investigación titulada:

Modelado de la información en la gestión de proyectos de construcción en empresas constructoras de la provincia de Santa, 2024

El cual debe calificar con una valoración correspondiente a su opinión respecto a cada criterio formulado.

II. Aspecto a evaluar:

Indicadores de evaluación del instrumento	Criterios cualitativo - cuantitativos	Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente
		1-9	10-13	14-16	17-18	19-20
Claridad	¿Está formulado con lenguaje apropiado?	0	0	0	17	0
Objetividad	¿Está expresado con conductas observadas?	0	0	16	0	0
Actualidad	¿Adecuado al avance de la ciencia y calidad?	0	0	0	18	0
Organización	¿Existe una organización lógica del instrumento?	0	0	0	0	19
Suficiencia	¿Valora los aspectos en cantidad y calidad?	0	0	0	18	0
Intencionalidad	¿Adecuado para cumplir con los objetivos?	0	0	16	0	0
Consistencia	¿Basado en el aspecto teórico científico del tema de estudios?	0	0	0	17	0
Coherencia	¿Entre las hipótesis, dimensiones e indicadores?	0	0	0	0	19
Propósito	¿Las estrategias responden al propósito del estudio?	0	0	0	17	0
Conveniencia	¿Genera nuevas pautas para la investigación y construcción de teorías?	0	0	0	18	0
Sumatoria parcial		0	0	32	105	38
Sumatoria total		175				
Valoración cuantitativa (sumatoria total x 0.005)		0.875				

UNIVERSIDAD SAN PEDRO
ESCUELA DE POSGRADO
VALIDEZ DE INSTRUMENTO POR JUICIO DE EXPERTO

I. Información General:

Nombres y Apellidos:		Leoncio Humberto Minaya Vega	
Fecha:	24/05/2024	Especialidad:	Maestro en Ingeniería Civil
Nombre del instrumento:		Cuestionario de Gestión de Proyecto de Construcción	
Autor del instrumento:		-	

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta, requerimos su opinión sobre el instrumento de la investigación titulada:

Modelado de la información en la gestión de proyectos de construcción en empresas constructoras de la provincia de Santa, 2024

El cual debe calificar con una valoración correspondiente a su opinión respecto a cada criterio formulado.

II. Aspecto a evaluar:

Indicadores de evaluación del instrumento	Criterios cualitativo - cuantitativos	Deficiente	Regular	Bueno	Muy bueno	Excelente
		1-9	10-13	14-16	17-18	19-20
Claridad	¿Está formulado con lenguaje apropiado?	0	0	0	0	19
Objetividad	¿Está expresado con conductas observadas?	0	0	0	17	0
Actualidad	¿Adecuado al avance de la ciencia y calidad?	0	0	0	18	0
Organización	¿Existe una organización lógica del instrumento?	0	0	0	0	19
Suficiencia	¿Valora los aspectos en cantidad y calidad?	0	0	0	18	0
Intencionalidad	¿Adecuado para cumplir con los objetivos?	0	0	0	0	19
Consistencia	¿Basado en el aspecto teórico científico del tema de estudios?	0	0	0	17	0
Coherencia	¿Entre las hipótesis, dimensiones e indicadores?	0	0	0	0	19
Propósito	¿Las estrategias responden al propósito del estudio?	0	0	16	0	0
Conveniencia	¿Genera nuevas pautas para la investigación y construcción de teorías?	0	0	0	18	0
Sumatoria parcial		0	0	16	88	76
Sumatoria total		180				
Valoración cuantitativa (sumatoria total x 0.005)		0.9				

Aportes y sugerencias:

III. Calificación global:

Ubicar el coeficiente de validez obtenido en el intervalo respectivo y escriba sobre el espacio el resultado.

Intervalos	Resultados
0.00 - 0.49	Validez nula
0.50 - 0.59	Validez muy baja
0.60 - 0.69	Validez baja
0.70 - 0.79	Validez aceptable
0.80 - 0.89	Validez buena
0.90 - 1.00	Validez muy buena

Coeficiente de validez

180	=	0.9
-----	---	-----



Firma

Grado Académico Maestro

DNI: 33260684

Anexo 05: Confiabilidad de los instrumentos

Análisis de Fiabilidad del Cuestionario de Modelado de Información para la Construcción

Estadísticas de Fiabilidad de Escala

Alfa de Cronbach	
escala	0.7309

Estadísticas de Fiabilidad de Elemento

Si se descarta el elemento	
Alfa de Cronbach	
Pregunta_1	0.6989
Pregunta_2	0.7087
Pregunta_3 ^a	0.7354
Pregunta_4	0.7223
Pregunta_5	0.7100
Pregunta_6 ^a	0.7235
Pregunta_7	0.7119
Pregunta_8 ^a	0.7130
Pregunta_9	0.7352
Pregunta_10	0.7257
Pregunta_11	0.7321
Pregunta_12	0.7244
Pregunta_13 ^a	0.7241
Pregunta_14 ^a	0.7236
Pregunta_15 ^a	0.7351
Pregunta_16 ^a	0.7262
Pregunta_17	0.7135
Pregunta_18	0.7027
Pregunta_19 ^a	0.7201
Pregunta_20	0.7174
Pregunta_21	0.7317
Pregunta_22	0.7310
Pregunta_23	0.7324
Pregunta_24 ^a	0.7304
Pregunta_25 ^a	0.7319

^a elemento de escala inversa

Análisis de Fiabilidad del Cuestionario de Gestión de Proyectos para la Construcción

Estadísticas de Fiabilidad de Escala

Alfa de Cronbach	
escala	0.6975

Estadísticas de Fiabilidad de Elemento

Si se descarta el elemento	
Alfa de Cronbach	
Pregunta_1	0.6965
Pregunta_2	0.6998
Pregunta_3	0.6676
Pregunta_4	0.6923
Pregunta_5	0.7144
Pregunta_6	0.6950
Pregunta_7	0.6708
Pregunta_8	0.6825
Pregunta_9	0.6735
Pregunta_10	0.6517
Pregunta_11	0.7202
Pregunta_12	0.7045
Pregunta_13	0.6775
Pregunta_14	0.6559
Pregunta_15	0.6781
Pregunta_16	0.7051
Pregunta_17	0.6964
Pregunta_18	0.6836
Pregunta_19	0.6804
Pregunta_20	0.6963
Pregunta_21	0.6870
Pregunta_22	0.6897
Pregunta_23	0.7148
Pregunta_24	0.6846
Pregunta_25	0.6825

Anexo 06: Formato de publicación en repositorio

REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE DOCUMENTOS DE INVESTIGACIÓN

1. Información del Autor			
LÓPEZ PÉREZ RAÚL CARLOS		70514718	1110100192@usanpedro.edu.pe
Apellidos y Nombres		DNI	Correo Electrónico
2. Tipo de Documento de Investigación			
☒ Tesis	☐ Trabajo de Suficiencia Profesional	☐ Trabajo Académico	☐ Trabajo de Investigación
3. Grado Académico o Título Profesional ¹			
☐ Bachiller	☐ Título Profesional	☐ Título Segunda Especialidad	☒ Maestría ☐ Doctorado
4. Título del Documento de Investigación			
MODELADO DE LA INFORMACIÓN EN LA GESTIÓN DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN EN EMPRESAS CONSTRUCTORAS DE LA PROVINCIA DE SANTA, 2024			
5. Programa Académico			
PROGRAMA DE ESTUDIOS DE MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN GERENCIA DE LA CONSTRUCCIÓN			
6. Tipo de Acceso al Documento			
☒ Abierto o Público ³ (info:eu-repo/semantics/openAccess)		☐ Acceso restringido ⁴ (info:eu-repo/semantics/restrictedAccess) ^(*)	
(*) En caso de restringido sustentar motivo			

A. Originalidad del Archivo Digital

Por el presente dejo constancia que el archivo digital que entrego a la Universidad, es la versión final del trabajo de investigación sustentado y aprobado por el Jurado Evaluador y forma parte del proceso que conduce a obtener el grado académico o título profesional.

B. Otorgamiento de una licencia CREATIVE COMMONS ⁵

El autor, por medio de este documento, autoriza a la Universidad, publicar su trabajo de investigación en formato digital en el Repositorio Institucional Digital, al cual se podrá acceder, preservar y difundir de forma libre y gratuita, de manera íntegra a todo el documento. ⁶




Firma

Lugar	Día	Mes	Año
Chimbote	16	05	2025

Importante

- Según Resolución de Consejo Directivo N° 033-2016-SUNEDU-CD, Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar Grados Académicos y Títulos Profesionales, Art. 8, inciso 8.2
- Ley N° 30035. Ley que regula el Repositorio Nacional Digital de Ciencia, Tecnología e Innovación de Acceso Abierto y D.S. 006-2015-PCM
- Si el autor eligió el tipo de acceso abierto o público, otorga a la Universidad San Pedro una licencia no exclusiva, para que se pueda hacer arreglos de forma en la obra y difundir en el Repositorio Institucional Digital. Respetando siempre los Derechos de Autor y Propiedad Intelectual de acuerdo y en el Marco de la Ley 822
- En caso de que el autor elija la segunda opción, únicamente se publicará los datos del autor y resumen de la obra, de acuerdo a la directiva N° 004-2016-CONYTEC-DECC (Números 5.2 y 6.7) que norma el funcionamiento del Repositorio Nacional Digital
- Las licencias Creative Commons (CC) es una organización internacional sin fines de lucro que pone a disposición de los autores un conjunto de licencias flexibles y de herramientas tecnológicas que facilitan la difusión de información, recursos educativos, obras artísticas y científicas, entre otros. Estas licencias también garantizan que el autor obtenga el crédito por su obra.
- Según el inciso 12.2, del artículo 12° del Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales RENATI "Las universidades, instituciones y escuelas de educación superior tienen como obligación registrar todos los trabajos de investigación y proyectos, incluyendo los metadatos en sus repositorios institucionales precisando si son de acceso abierto o restringido, los cuales serán posteriormente recolectados por el Repositorio Digital RENATI, a través del Repositorio ALICIA".

Nota: - En caso de falsedad en los datos, se procederá de acuerdo a ley (Ley 27444, art. 32, núm. 32.3)

Anexo 07: Reporte de similitud

IT.v30. BIM en la gestión de proyectos de construcción en empresa constructor.docx

INFORME DE ORIGINALIDAD

19%	18%	6%	6%
INDICE DE SIMILITUD	FUENTES DE INTERNET	PUBLICACIONES	TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net Fuente de Internet	5%
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	2%
3	www.coursehero.com Fuente de Internet	1%
4	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	1%
5	repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	1%
6	repositorioacademico.upc.edu.pe Fuente de Internet	1%
7	repositorio.unasam.edu.pe Fuente de Internet	1%
8	Submitted to unsaac Trabajo del estudiante	<1%
9	Submitted to Universidad Alas Peruanas Trabajo del estudiante	<1%
10	repositorio.puce.edu.ec Fuente de Internet	<1%
11	Submitted to Universidad Militar Nueva Granada	<1%

12	repositorio.unfv.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
13	Submitted to Universidad Privada Antenor Orrego Trabajo del estudiante	<1 %
14	baixardoc.com Fuente de Internet	<1 %
15	dspace.unitru.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
16	es.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
17	repositorio.usmp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
18	Submitted to Universidad TecMilenio Trabajo del estudiante	<1 %
19	Submitted to Instituto Tecnológico de Costa Rica Trabajo del estudiante	<1 %
20	repositorio.upt.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
21	www.slideshare.net Fuente de Internet	<1 %
22	dokumen.pub Fuente de Internet	<1 %
23	repositorio.unal.edu.co Fuente de Internet	<1 %
24	portal.amelica.org Fuente de Internet	<1 %

25	www.fundei.org Fuente de Internet	<1 %
26	oa.upm.es Fuente de Internet	<1 %
27	www.colectivodeabogados.org Fuente de Internet	<1 %
28	www.revista.ingenieria.uady.mx Fuente de Internet	<1 %
29	www.rilco.org Fuente de Internet	<1 %
30	core.ac.uk Fuente de Internet	<1 %
31	investigacion.unirioja.es Fuente de Internet	<1 %
32	latinoamerica.autodesk.com Fuente de Internet	<1 %
33	Antongiulio Panarello, Luis Cortés Meseguer, Laura Elisabetta Malighetti. "HBIM y reuso: el caso estudio sobre la antigua fábrica de mayólicas "La Ceramo" de Valencia", EGE-Expresión Gráfica en la Edificación, 2021 Publicación	<1 %
34	editoraartemis.com.br Fuente de Internet	<1 %
35	innovasciencesbusiness.org Fuente de Internet	<1 %
36	educas.com.pe Fuente de Internet	<1 %
37	repositorio.uncp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %

		<1 %
38	Daniel Rolando Martí Capitanachi. "E-RUA 04: DIDÁCTICA EMERGENTE EN ARQUITECTURA", e-rua, 2023 Publicación	<1 %
39	Submitted to UPAEP: Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla Trabajo del estudiante	<1 %
40	Submitted to Universidad Privada San Pedro Trabajo del estudiante	<1 %
41	repositorio.ug.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
42	repository.javeriana.edu.co Fuente de Internet	<1 %
43	www.mindmeister.com Fuente de Internet	<1 %
44	www.udemy.com Fuente de Internet	<1 %
45	Submitted to Universidad Peruana Del Centro Trabajo del estudiante	<1 %
46	renati.sunedu.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
47	Submitted to Centro Educativo Naciones Unidas Trabajo del estudiante	<1 %
48	Submitted to Universidad Tecnológica del Peru Trabajo del estudiante	<1 %
49	www.clubensayos.com	

	Fuente de Internet	<1 %
50	www.donner.nl Fuente de Internet	<1 %
51	www.javeriana.edu.co Fuente de Internet	<1 %
52	hablemosbim.com Fuente de Internet	<1 %
53	issuu.com Fuente de Internet	<1 %
54	purl.org Fuente de Internet	<1 %
55	repositorio.unjfsc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
56	1library.co Fuente de Internet	<1 %
57	Lorena Pérez Penup, Carmen Pérez Rodríguez. "La percepción de los estudiantes de ingeniería de la UDB sobre las prácticas profesionales", Diálogos, 2023 Publicación	<1 %
58	Submitted to Universidad de Cantabria Trabajo del estudiante	<1 %
59	alicia.concytec.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
60	repositorio.uasb.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
61	rus.ucf.edu.cu Fuente de Internet	<1 %

62	worldbank.int Fuente de Internet	<1 %
63	www.aulaintercultural.org Fuente de Internet	<1 %
64	www.doschivos.com Fuente de Internet	<1 %
65	www.fao.org Fuente de Internet	<1 %
66	Helene M. Dumas. "Strategies to promote activity and participation in children and youths with acquired brain injuries", International Journal of Rehabilitation Research, 12/2003 Publicación	<1 %
67	Jorge Luís Vigo Moya, Luis Augusto Villanueva Benites, Carlos Humberto Chunga Antón, Ángel Deciderio Mendoza López. "The relationship between training and self-efficacy among administrative staff at a Peruvian university", Prohominum, 2025 Publicación	<1 %
68	repositorio.ecci.edu.co Fuente de Internet	<1 %
69	repositorio.escuelaing.edu.co Fuente de Internet	<1 %
70	repositorio.udh.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
71	repositorio.upp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
72	riunet.upv.es Fuente de Internet	<1 %

		<1 %
73	Submitted to uncedu Trabajo del estudiante	<1 %
74	vinv.ucr.ac.cr Fuente de Internet	<1 %
75	www.copca.com Fuente de Internet	<1 %
76	www.transpress.com Fuente de Internet	<1 %
77	www.udd.cl Fuente de Internet	<1 %
78	www.upc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
79	zagan.unizar.es Fuente de Internet	<1 %
80	JORGE ESTEBAN HERNÁNDEZ HORMAZÁBAL. "PROPUESTA DE UNA ARQUITECTURA PARA EL SOPORTE DE LA PLANIFICACIÓN DE LA PRODUCCIÓN COLABORATIVA EN CADENAS DE SUMINISTRO DE TIPO ÁRBOL", 'Universitat Politecnica de Valencia', 2015 Fuente de Internet	<1 %
81	docplayer.es Fuente de Internet	<1 %
82	hotelvitalclasslanzarote-spa.com Fuente de Internet	<1 %
83	info.undp.org Fuente de Internet	<1 %
	listas.unl.edu.ar	

84	Fuente de Internet	<1 %
85	repositorio.unprg.edu.pe:8080 Fuente de Internet	<1 %
86	repositorio.unu.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
87	repositorio.uss.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
88	rmag.eu Fuente de Internet	<1 %
89	www.advantech.com.tr Fuente de Internet	<1 %
90	www.atlassian.com Fuente de Internet	<1 %
91	www.prnewswire.com Fuente de Internet	<1 %
92	Betzabe Del Rosario Maldonado Mera. "Instrumento de Medición del Pensamiento Estratégico en los Rectores Universitarios", Ciencias Administrativas, 2020 Publicación	<1 %
93	Elkin Darío Cañón Buitrago, Wilson Ernesto Vargas Vargas, Adriana Marcela Benavides Zambrano. "Metodología BIM", Ecoe Ediciones S. A. S., 2023 Publicación	<1 %
94	Submitted to Universidad Nacional de Trujillo Trabajo del estudiante	<1 %
95	blog.seidor.com Fuente de Internet	<1 %

96	digibuo.uniovi.es Fuente de Internet	<1 %
97	files.pucp.education Fuente de Internet	<1 %
98	graduados.uprrp.edu Fuente de Internet	<1 %
99	ocs.editorial.upv.es Fuente de Internet	<1 %
100	pirhua.udep.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
101	rclimatol.eu Fuente de Internet	<1 %
102	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
103	repositorio.uniandes.edu.co Fuente de Internet	<1 %
104	repositorio.unsaac.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
105	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
106	repository.uamerica.edu.co Fuente de Internet	<1 %
107	ru.dgb.unam.mx Fuente de Internet	<1 %
108	tesis.pucp.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
109	uvadoc.uva.es Fuente de Internet	<1 %

110	vbn.aau.dk Fuente de Internet	<1 %
111	www.dallasisd.org Fuente de Internet	<1 %
112	www.researchgate.net Fuente de Internet	<1 %
113	www.tandfonline.com Fuente de Internet	<1 %
114	www.uci.ac.cr Fuente de Internet	<1 %

Excluir citas	Activo	Excluir coincidencias	< 6 words
Excluir bibliografía	Activo		