



Universidad César Vallejo

ESCUELA DE POSGRADO

**PROGRAMA ACADÉMICO DE MAESTRÍA EN INGENIERÍA
CIVIL CON MENCIÓN EN DIRECCIÓN DE EMPRESAS DE
LA CONSTRUCCIÓN**

Building information modeling en la planificación de proyectos de
vivienda multifamiliar de una empresa constructora del distrito de
Chimbote 2024

TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:

Maestra en Ingeniería Civil con Mención en Dirección de Empresas de la
Construcción

AUTORA:

Nima Angeles, Geraldine Gessel (orcid.org/0000-0002-6745-5814)

ASESOR:

Dr. Huambachano Martel, Maximo Jesus (orcid.org/0000-0002-7951-1211)

Dr. Mucha Hospinal, Luis Florencio (orcid.org/0000-0002-1973-7497)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Dirección de Empresas de la Construcción

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo económico, empleo y emprendimiento

TRUJILLO — PERÚ

2024

Declaratoria de Autenticidad del Asesor



ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN DIRECCIÓN DE EMPRESAS
DE LA CONSTRUCCIÓN

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, HUAMBACHANO MARTEL MAXIMO JESUS, docente de la ESCUELA DE POSGRADO MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN DIRECCIÓN DE EMPRESAS DE LA CONSTRUCCIÓN de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "BUILDING INFORMATION MODELING EN LA PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE UNA EMPRESA CONSTRUCTORA DEL DISTRITO DE CHIMBOTE 2024", cuyo autor es NIMA ANGELES GERALDINE GESSEL, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 20%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

TRUJILLO, 27 de Junio del 2024

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
HUAMBACHANO MARTEL MAXIMO JESUS DNI: 41370037 ORCID: 0000-0002-7951-1211	Firmado electrónicamente por: MHUAMBACHANOM el 28-06-2024 19:40:41

Código documento Trilce: TRI - 0777621



Declaratoria de Originalidad del Autor



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA DE POSGRADO

**MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN DIRECCIÓN DE EMPRESAS
DE LA CONSTRUCCIÓN**

Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, NIMA ANGELES GERALDINE GESSEL estudiante de la ESCUELA DE POSGRADO MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN DIRECCIÓN DE EMPRESAS DE LA CONSTRUCCIÓN de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "BUILDING INFORMATION MODELING EN LA PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS DE VIVIENDA MULTIFAMILIAR DE UNA EMPRESA CONSTRUCTORA DEL DISTRITO DE CHIMBOTE 2024", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
GERALDINE GESSEL NIMA ANGELES DNI: 72416699 ORCID: 0000-0002-6745-5814	Firmado electrónicamente por: NANGELESG16 el 27- 06-2024 20:19:23

Código documento Trilce: TRI - 0777631

Dedicatoria

Dedico mi tesis principalmente a Jehová, por darme la fuerza necesaria para culminar esta meta. A mis padres, por todo su amor y por motivarme a seguir hacia adelante. También a mis hermanos, por brindarme su apoyo moral en esas noches que tocaba investigar. Y, finalmente, a mis amigos que creyeron en mí, con su actitud lograron que tomara más impulso.

Agradecimiento

Quiero agradecer en primer lugar a mis padres que siempre me han brindado su apoyo incondicional para poder cumplir todos mis objetivos personales y académicos. Ellos son los que con su cariño me han impulsado siempre a perseguir mis metas y nunca abandonarlas frente a las adversidades.

Índice de contenidos

Carátula	i
Declaratoria de Autenticidad del Asesor	ii
Declaratoria de Originalidad del Autor.....	iii
Dedicatoria	iv
Agradecimiento	v
Índice de contenidos	vi
Índice de tablas	vii
Índice de figuras	viii
Resumen.....	ix
Abstract.....	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. METODOLOGÍA	11
III. RESULTADOS.....	14
IV. DISCUSIÓN.....	21
V. CONCLUSIONES	26
VI. RECOMENDACIONES.....	27
REFERENCIAS.....	28
ANEXOS	

Índice de tablas

Tabla 1 Informe de ajuste de modelo del objetivo específico 1 y significancia.....	14
Tabla 2 Calidad de ajuste del modelo de la hipótesis específica 1.....	15
Tabla 3 Informe de ajuste de modelo del objetivo específico 2	16
Tabla 4 Calidad de ajuste del modelo del objetivo específico 2	17
Tabla 5 Informe de ajuste de modelo del objetivo específico 3	18
Tabla 6 Calidad de ajuste del modelo del objetivo específico 3.	19

Índice de figuras

Figura 1 Dimensión Metodología BIM 3D y la recopilación y organización de Información en la planificación de proyectos.....	15
Figura 2 Dimensión Metodología BIM 4D y Seguimiento de actividades	17
Figura 3 Dimensión La Metodología BIM 5D y la dimensión Organización de cronogramas de obra	19

Resumen

La presente investigación, tiene como objetivo de desarrollo sustentable: las ciudades y comunidades sostenibles, el cual, a través del estudio de la metodología BIM en la planificación de proyectos de vivienda multifamiliar de una empresa constructora en el distrito de Chimbote, busca estar acorde con los lineamientos sostenibles establecidos internacionalmente. El objetivo general fue determinar la influencia de la metodología BIM en la planificación de proyectos de vivienda multifamiliar de una empresa constructora en el distrito de Chimbote 2024. Respecto a la metodología, el tipo de investigación es aplicada, de enfoque cuantitativo, de diseño no experimental y de esquema correlacional causal, para ello se aplicó como muestra 44 profesionales y especialistas BIM del distrito de Chimbote. Los instrumentos aplicados de acuerdo al valor de Alfa de Cronbach dieron como resultado 0.822, siendo altamente confiable. Respecto a los resultados se observó que el valor de significancia es menor a 0.05, lo cual demuestra que la variable independiente, influye significativamente en la variable dependiente, lo cual afirma la hipótesis planteada en la investigación, finalmente se concluyó que las variables de investigación poseen una correlación causal significativa.

Palabras clave: Planificación, diseño de proyectos, ingeniería de la construcción, industria de la construcción.

Abstract

The objective of this research is sustainable development: sustainable cities and communities, which, through the study of the BIM methodology in the planning of multifamily housing projects of a construction company in the district of Chimbote, seeks to be in accordance with internationally established sustainable guidelines. The general objective was to determine the influence of the BIM methodology in the planning of multifamily housing projects of a construction company in the district of Chimbote 2024. Regarding the methodology, the type of research is applied, with a quantitative approach, with a non-experimental design. and causal correlation scheme, for this, 44 BIM professionals and specialists from the Chimbote district were applied as a sample. The instruments applied according to the Cronbach's Alpha value resulted in 0.822, being highly reliable. Regarding the results, it was observed that the significance value is less than 0.05, which shows that the independent variable significantly influences the dependent variable, which affirms the hypothesis raised in the research, finally it was concluded that the research variables have a significant causal correlation.

Keywords: Planning, project design, construction engineering, construction industry.

I. INTRODUCCIÓN

Actualmente, la planificación de proyectos de construcción está directamente relacionada con la producción, costos y tiempo para el diseño, modelado y ejecución de los mismos, en la presente investigación se consideró el complejo de viviendas multifamiliares en el distrito de Chimbote. La empresa en estudio ha presentado problemas relacionados con la planificación de proyectos de vivienda multifamiliar, esto debido a la ausencia de información fehaciente y legible, por ello, como resultado de una mala planeación, se presentaron inconvenientes durante la etapa de ejecución en los plazos establecidos, originando sobrecostos, y demoras en los plazos de obra, los cuales fueron entre tres a seis meses de retraso, lo que trajo como consecuencia pérdidas de recursos económicos; del mismo modo, no se pudo llevar una correcta supervisión durante el proceso constructivo, generando un déficit en su productividad. De este modo, la importancia de la investigación radica en incorporar el uso de la metodología BIM, que brinda herramientas que permiten una mejor planificación, además, se han considerado objetivos de desarrollo sostenibles y resilientes que permitirán tener como resultado construcciones sostenibles en el medio ambiente y en el tiempo, siguiendo las políticas de conservación del medio ambiente establecidas a nivel internacional, además de asegurar la optimización de tiempo en los plazos, metas y procesos pertenecientes a la etapa de planificación de un edificio de vivienda multifamiliar.

En este sentido, se propone como problema general ¿De qué manera la Metodología BIM influye en la planificación de proyectos de vivienda multifamiliar de una empresa constructora del distrito de Chimbote 2024? y los problemas específicos ¿De qué manera la metodología BIM 3D influye en la recopilación y organización de Información en la planificación de proyectos de vivienda multifamiliar de una empresa constructora del distrito de Chimbote 2024?, ¿De qué manera influye la metodología BIM 4D en el seguimiento de actividades para identificar interferencias por la vinculación de especialidades en la planificación de proyectos de vivienda multifamiliar de una empresa constructora del distrito de Chimbote 2024? y ¿De qué manera la metodología BIM 5D influye en la Organización de cronogramas de obra para asegurar plazos y metas en la planificación de proyectos de vivienda multifamiliar de una empresa constructora del distrito de Chimbote 2024?

Por otro lado, para esta investigación, la justificación teórica, se basa en que en función a una deficiente planificación de proyectos de vivienda multifamiliar de una empresa constructora del distrito Chimbote, se busca incorporar una metodología acorde a la situación encontrada determinándose que el desarrollo y aplicación del BIM permite optimizar los plazos y garantizar el alcance de metas durante las etapas posteriores a la planificación de proyectos de vivienda multifamiliar, del mismo modo, se busca incrementar la calidad y mejorar la productividad de los mismos. Del mismo modo, la justificación práctica busca promover el uso de metodologías nuevas para la gestión y desarrollo en el diseño de proyectos de vivienda multifamiliar para una empresa constructora del distrito de Chimbote, así como el aseguramiento de la eficiencia durante las fases del proceso para evitar retrasos en el cumplimiento del cronograma. Por otro lado, la justificación metodológica, busca establecer el nivel de relacionamiento entre la aplicación de BIM y planificación de proyectos de vivienda multifamiliar de empresas constructoras públicas y privadas a nivel nacional, así como la empresa en estudio que se encuentra en el distrito de Chimbote que incorpora el uso de esta metodología BIM para obtener una gestión eficiente durante la etapa de planificación de proyectos. Respecto a la justificación social, de acuerdo al Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento [MVCS] (2023), en el año 2022 se presentó la lista de regiones que incorporarían el uso de la metodología BIM como proyecto Piloto, en total fueron 10 entidades, en 8 regiones, de los cuales 2 fueron Gobiernos regionales, del Callao y San Martín respectivamente, y una Municipalidad Provincial, en este caso, la de Huamanga. Del mismo modo, en el presente año, se realizó la convocatoria para implementar la Metodología BIM en 10 entidades y empresas Públicas, entre ellos están los gobiernos Regionales de Arequipa, Apurímac y Huánuco. Actualmente en Ancash no se ha implementado la Metodología BIM en el gobierno regional de Ancash, es por ello, que Ancash no cuenta con un registro de empresas constructoras que hayan incorporado la metodología BIM como parte de su planificación de proyectos.

En esta investigación, considera como objetivo general, Determinar la influencia de la metodología BIM en la planificación de proyectos de vivienda multifamiliar de una empresa constructora en el distrito de Chimbote 2024. Del mismo modo, se consideran los objetivos específicos, (1) Determinar la influencia de la Metodología BIM 3D en la recopilación y organización de Información en la

planificación de proyectos de vivienda multifamiliar de una empresa constructora del distrito de Chimbote 2024, (2) Determinar la influencia de la Metodología BIM 4D en el seguimiento de actividades para identificar interferencias por la vinculación de especialidades en la planificación de proyectos de vivienda multifamiliar de una empresa constructora del distrito de Chimbote 2024 y, (3) Determinar la influencia de la Metodología BIM 5D en la Organización de cronogramas de obra para asegurar plazos y metas en la planificación de proyectos de vivienda multifamiliar de una empresa constructora del distrito de Chimbote 2024.

A continuación, se consideraron antecedentes respecto a las variables, independiente y dependiente, para ello, en el ámbito internacional, Europa, Estados Unidos, Reino Unido y Asia, han incorporado el uso de la metodología BIM para el cumplimiento de obras públicas como privadas. Tal como lo menciona el PMI, (2021), quienes señalan que, esta nueva metodología favorece el seguimiento antes, durante y después de la ejecución de proyectos, entre los que se consideran los edificios de vivienda multifamiliar, además de reducir los tiempos y costos durante la construcción de los mismos, favoreciendo la supervisión y avance de obra. En Latinoamérica, de acuerdo a Brahim et al. (2021), hasta el año 2020 un total de 580 empresas habían incorporado BIM y 150 empresas todavía no habían incorporado BIM. De las cuales el 65.8 % utilizaban BIM en diseño de interiores y edificios, y el 34.2% en infraestructura y equipamientos industriales. Respecto a al uso del BIM, el 99% lo ha empleado para el diseño, el 82% para la planificación y el 42% en la ejecución y solo el 8% en la supervisión. Asimismo, Carmona (2020), en su investigación refiere que el objetivo principal fue determinar el relacionamiento entre la gestión de los datos e información para reducir la tasa de fallas, generando así una ejecución más exacta del proyecto, para ello promueve el uso de la metodología BIM en 4D, por tanto, se cumplieron los costes y plazos, dicha investigación fue de diseño no experimental, sin embargo, los hallazgos mostraron que hubo un ahorro del 1.1% en gastos. Carmona (2020), concluyó que el desarrollo de BIM durante la etapa de ejecución, establece estándares de producción y promueve una mejor organización de la gestión además de generar ahorro económico. Por otro lado, Barreto (2020), menciona como objetivo evaluar el impacto de la metodología BIM en la rentabilidad y así como en la gestión de un proyecto, buscando demostrar las bondades de la aplicación de esta metodología, entre los cuales se menciona, la comparación entre los planos en 2D y

3D, que permiten detectar los errores antes y durante la ejecución. Concluyendo así que la implementación de la metodología BIM, promueve la prevención y resolución de problemas que posteriormente generan retrasos y encarecen el valor económico de un proyecto. De igual modo, Aliaga (2021), comentó que su objetivo principal fue identificar el proceso de integración del modelado BIM, a través de la recavación de datos y planos en 3D, para reducir los problemas de duplicidad, cruce de conexiones entre las especialidades del proyecto, teniendo como resultado un modelado en 3D, en el que no solo se puede visualizar, sino también realizar pruebas de sistemas de instalaciones eléctricas, así como instalaciones sanitarias. En conclusión, el uso de BIM, permitió la optimización de resultados siendo de vital importancia para la gestión de un proyecto de construcción. Asimismo, Martínez (2021), mencionó que su objetivo principal fue demostrar los beneficios de la incorporación de BIM durante la etapa constructiva de un equipamiento hospitalario, concluyendo que dicha metodología aportaba un 36 % de beneficios en el cumplimiento de plazos, y metas proyectadas como parte de la gestión del proyecto, permitiéndole optimizar el uso de recursos económicos. Por otro lado, Limas (2021), el propósito del estudio fue evaluar los efectos de la aplicación de la técnica BIM en modelos 4D, donde obtuvo como resultado el 18 % de eficiencia, puesto que la metodología BIM, permitió no solo planificar, ejecutar y estimar plazos, sino también realizar cambios durante el proceso, y no generar atrasos al realizar dichos cambios.

En el ámbito nacional, el sector construcción ha ido en aumento, sin embargo, dicho crecimiento no se ha visto reflejado en una buena planificación de proyectos, ocasionando pérdidas monetarias, así como retrasos en la planificación y ejecución del proyecto, es por ello que, el 28 de julio de 2021, se aprobó el Decreto Supremo N°237-2019-EF, el Plan Nacional de Competitividad y Productividad incorpora el enfoque BIM en las obras públicas. De acuerdo a CAPECO (2021), solo el 44.6 % de empresas han incorporado el uso de BIM para el gestionamiento de sus proyectos, esto ha permitido que mejoren su productividad, estandarizando sus procesos, optimizando el uso de recursos, a través de una correcta planificación de proyectos. Analizando la situación en el Perú, más del 50% de las empresas constructoras aún no han implementado el uso de BIM para el gestionamiento de sus proyectos, esto ha permitido que mejoren su productividad, estandarizando sus procesos, optimizando el uso de recursos, a través de una correcta planificación de proyectos en términos

generales, por consiguiente, también en proyectos de vivienda multifamiliar. Analizando la situación en el Perú, más del 50% de las empresas constructoras aún no han implementado el uso de BIM, como propuesta para el mejoramiento en la planificación de proyectos, lo cual, se evidencia en la ejecución de obras que son aplazadas, además de contar con baja calidad de los productos, por otro lado, esta metodología permite trabajar de manera colaborativa y simultánea durante el diseño, y modelado de un proyecto constructivo, además, permite realizar pruebas de compatibilidad entre las especialidades, previniendo así percances durante la ejecución, además de reducir gastos por errores de instalación y sobrecostos, finalmente, facilitando la supervisión del proyecto de manera vivencial y paralela durante las fases de cada proyecto.

Además, se consideraron antecedentes relevantes que asocien ambas variables de estudio, entre los cuales, se tiene a Fuentes (2021) el propósito del estudio fue evaluar cómo la gestión de proyectos de un municipio regional se vio afectada por el enfoque BIM, en este caso, el autor refiere que la metodología se utilizó durante la etapa de planificación, concluyendo que el desarrollo de BIM influyó en un 65% en la mejora de la planificación de proyectos municipales. Del mismo modo, Baca (2022), señaló que el objetivo principal de su investigación fue establecer el uso de una metodología que, además de aportar en las etapas de planificación y ejecución, permita el correcto mantenimiento de una institución educativa, dicha investigación fue de diseño experimental, dando como resultado el 50% de mejora en la optimización de recursos, durante la planificación, a través de la visualización en 3D; la ejecución, a través de la compatibilización de especialidades y en mantenimiento del proyecto, concluyendo así que el uso de la metodología BIM, permitió un trabajo organizado, simultáneo, estandarizado y de calidad de un proyecto constructivo. Para Vivanco (2022), el objetivo era analizar la conexión entre la metodología BIM y la planificación de proyectos. La investigación empleó un diseño no experimental, monitoreando proyectos que emplearon la técnica BIM y comparándolos con iniciativas no BIM, El cumplimiento de los estándares de calidad de la construcción es posible gracias al impacto positivo del 45% de la incorporación del enfoque BIM en la planificación del proyecto. Del mismo modo, Príncipe y Mendoza (2021), el objetivo principal fue evaluar el efecto de BIM en un proyecto de construcción de un hospital, empleó un diseño no experimental, concluyó que el uso

de la metodología BIM tuvo un efecto favorable en el proceso de ejecución. Villanueva (2022), menciona que su objetivo fue determinar el grado de influencia de BIM en el manejo y desarrollo de los proyectos constructivos de una empresa, el diseño fue no experimental, donde como población consideró a los trabajadores de la empresa en mención, los cuales evaluó junto con el análisis de los proyectos realizados con la metodología BIM, y concluyó que la Metodología BIM influye favorablemente en un 52,5 % en el proceso de planificación, además de señalar que dicho proceso, es el más complejo de desarrollar para el personal de la empresa constructora.

A nivel local. Carrión y Cobeñas (2021), Encontrar el porcentaje de mejora en la gestión de proyectos utilizando el enfoque BIM para una empresa constructora del distrito de Nuevo Chimbote es el objetivo principal, la metodología fue descriptiva no experimental, la cual concluyeron mencionando que el cumplimiento de los requerimientos aumentó en un 17%, generando un ahorro considerable en el costo total del proyecto, obteniendo así beneficios económicos para la empresa. De igual manera, Delgado (2021), señaló como objetivo principal de su investigación, determinar el aporte de la metodología BIM a comparación de AutoCAD, mientras se construía una obra de infraestructura vial en Chimbote, la investigación es cuantitativa de diseño no experimental, la cual concluyó que la metodología BIM permite conocer el panorama real del proceso constructivo, y permite anticipar eventualidades que afectan el presupuesto. Por otro lado, Chinche y Méndez (2020), refieren que su objetivo principal fue emplear BIM para el proceso de modelado y diseño, y planificación de un pabellón de una institución educativa, para ello se utilizaron software como Revit y ETABS, estableciendo así la vinculación del proyecto arquitectónico como estructural, finalmente, se obtuvo una representación gráfica del modelo BIM, así como los planos de las diferentes especialidades, y avance de obra.

La variable independiente de la investigación es la Metodología BIM (Building Information Modeling), para Prieto et al. (2021), es una metodología de planificación de proyectos que incorpora las dimensiones de planificación, ejecución y supervisión en tiempo real, que se puede trabajar de manera simultánea, dicha metodología, se hizo conocida en el año 1975, donde publicó un prototipo de software para que involucraba el diseño computarizado asistido de un proyecto, se hizo popular en esa década, entre los países de EE.UU y Japón, quienes fueron los pioneros en el uso de

este tipo de metodología. Además, esta metodología facilita el proceso de planificación, diseño, y seguimiento de los proyectos constructivos. Del mismo modo, Bazán (2022), menciona que la metodología BIM se desarrolla a través de tres dimensiones: la primera es el BIM 3D, que es el modelado tridimensional de un proyecto, en el que se puede visualizar elementos gráficos y diseñar elementos constructivos como muros, columnas, etcétera, brindando así mayor precisión en el diseño del proyecto. Asimismo, Bustamante et al. (2021), refiere que en esta dimensión se realiza la revisión del modelado o “model checking”, para ello es necesario revisar la correspondencia entre lo solicitado, el modelo del diseño y la aplicación de la normativa correspondiente; permitiendo así que en la dimensión 3D se pueda añadir nueva información y datos multidisciplinarios que, gracias a la actualización del diseño en tiempo real, elimina errores, duplicidad de datos e identifica interferencias. Asimismo, señala que la segunda dimensión es el BIM 4D, en el cual no solo se considera lo señalado en la fase anterior, sino que se le añade el manejo de los tiempos durante el proceso de construcción. Del mismo modo, Doukari et al (2022), menciona que en esta dimensión se vinculan las diferentes especialidades con el modelado digital, además de ver el avance en el cronograma de trabajo, esto brinda una mejor comprensión del proyecto, permitiendo así una supervisión eficaz, con datos de diseño y tiempos exactos para una mejor planificación y ejecución a través de simulaciones realistas. La tercera dimensión es el BIM 5D, que de acuerdo a Apaza (2021), incorpora la información económica del proyecto, es decir, el cálculo de cantidades, la estimación de los costos y presupuesto requerido para la ejecución del proyecto, lo cual permitirá optimizar la rentabilidad y analizar de manera detallada los gastos durante la ejecución del proyecto. Del mismo modo, Jiang (2020), señala esta dimensión permite el uso de métodos para la evaluación en escenarios diferentes, además permite observar a detalle el progreso de la ejecución y sus costos en el cronograma. También está la dimensión BIM 6D, la cual está relacionada con la sostenibilidad, de acuerdo a Quino (2020), esta dimensión permite evaluar el modelado en relación a la sostenibilidad social, teniendo como objetivo el confort del usuario; ambiental, buscando hacer uso consciente de los recursos naturales reduciendo el consumo energético y económica, buscando generar ganancias además de ser una fuente de trabajo. Esta dimensión, también llamada BIM verde, permite analizar el impacto de diversas soluciones de manera detallada durante y después de la finalización de la obra. Finalmente, está la

dimensión BIM 7D, la cual está relacionada con el mantenimiento de la obra a través del tiempo. Rui et al (2021), hace referencia al mantenimiento y renovación de la obra en su ciclo de vida, tales como los datos con información específica de garantías, instalación y mantenimiento de activos y piezas. Esto le permite al propietario la estimación precisa del costo para la conservación de la obra. Por otro lado, Benavente (2021), refiere que el uso de la metodología BIM favorece la reducción de costos, además de facilitar el seguimiento y supervisión completa del proyecto, además de brindar facilidades de diseño y planificación, dado que se puede trabajar simultáneamente en las distintas especialidades. Asimismo, Méndez (2021), señala que, actualmente que la metodología BIM, permite un mayor conocimiento de los proyectos a ejecutarse, a través de representaciones digitales que involucran de manera conjunta el diseño que muestra la volumetría, espacialidad, vías, incluso el asoleamiento, para poder definir la ubicación de vanos, entre otros elementos constructivos; además de contar con herramientas digitales que permitan definir los plazos de ejecución, y cálculo de materiales, y añadir los costos de los mismos.

Para el desarrollo teórico de la variable dependiente, Planificación de Proyectos, Clements-Croome (2020), refiere que la planificación de proyectos ha ido ganando importancia en las empresas que buscan hacer frente al avance de la tecnología, así como el uso óptimo de los recursos, buscando alternativas para estandarizar los procedimientos y satisfacer las necesidades de producción y calidad de los proyectos de construcción, además de lograr materializar el cumplimiento de metas específicas dentro de las empresas. Por otro lado, Solminihac y Thenoux (2021) señala que la planificación de permite la organización de actividades propias de proyectos de la construcción, así como la programación de los mismos, estableciendo pautas, plazos, metas proyectadas. El objetivo de la planificación es la correcta administración de las actividades establecidas para prevenir conflictos, retrasos y riesgos. De acuerdo a Candia (2020), una de las etapas de la planificación establece el levantamiento de información del proyecto, además de aplicar conocimientos y habilidades para ejecutar eficientemente proyectos con el fin de alcanzar mayores estándares de calidad., y obtener mayor reconocimiento en la industria de la construcción, así como la lección del instrumento, metodología o medio para lograr dichas metas. En esta primera etapa se obtienen los datos necesarios para pasar de un diseño 2D (bidimensional) al modelado 3D lo cual está establecido

dentro del proceso direccionado para obtener resultados óptimos a corto, y largo plazo. La segunda etapa de la planificación está orientada al seguimiento de las actividades establecidas, para Llerena (2021), es poner en práctica el conocimiento de las aplicaciones que permitan el procesamiento de la información del proyecto. Asimismo, Chanduvi (2020), refiere que durante esta etapa se da resolución a los conflictos de interferencias entre especialidades, lo cual permite el cumplimiento de metas y objetivos que están direccionadas al óptimo desarrollo y ejecución de un proyecto. Amésquita (2022), la tercera etapa de la planificación está referida a la organización de las actividades y establecimiento de plazos, además de proporcionar datos actuales del proyecto. La planificación utilizando la metodología BIM nos permite organizar la información de los proyectos, identificar interferencias, organizar cronogramas de obra para prevenir demoras durante la ejecución, así como la pérdida de recursos y tiempo.

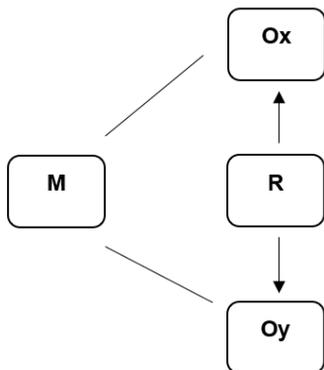
A medida que se desarrollaba el presente estudio, a modo de reflexión, la validez e importancia de que como profesionales relacionados con la construcción debemos mantenernos actualizados con referencia a nuevas tecnologías que faciliten y garanticen mejoras en los procesos constructivos, este caso la metodología Building Information Modeling nos permitió conocer sus beneficios y herramientas que aplicadas a la etapa de planificación de proyectos nos permite establecer de manera más exacta los plazos estimados para la siguiente etapa de proceso constructivo como la ejecución y la supervisión de proyectos.

Considerando los objetivos planteados en la investigación, se plantea la hipótesis a nivel general: La metodología BIM 3D influye positivamente en la planificación de proyectos de vivienda multifamiliar de una empresa constructora del distrito de Chimbote 2024. Del mismo modo, las hipótesis específicas: La metodología BIM influye significativamente en la recopilación y organización de Información en la planificación de proyectos de vivienda multifamiliar de una empresa constructora del distrito de Chimbote 2024; La metodología BIM 4D influye significativamente en el seguimiento de actividades para identificar interferencias por la vinculación de especialidades en la planificación de proyectos de vivienda multifamiliar de una empresa constructora del distrito de Chimbote 2024 y por último, La metodología BIM 5D influye significativamente en la Organización de cronogramas de obra para

asegurar plazos y metas en la planificación de proyectos de vivienda multifamiliar de una empresa constructora del distrito de Chimbote 2024.

II. METODOLOGÍA

Con referencia al tipo, enfoque y diseño de la investigación, según Arias, J. (2022), para avanzar en el conocimiento científico en un campo, es importante que los métodos utilizados para el análisis produzcan resultados o prácticas inmediatas. Considerando lo mencionado, el tipo de investigación que se desarrolló en el presente estudio es aplicada, dado que, en la investigación se analizó características de la realidad y buscó proponer estrategias de mejora para la etapa de planificación de proyectos de una empresa constructora en Chimbote y de enfoque cualitativo. Para Cauas, D. (2020), El diseño de investigación no experimental debe observar y estudiar los fenómenos y características naturales que surgen. El diseño de este estudio fue no experimental, ya que las variables se analizaron para su interacción y relación. Del mismo modo, el estudio fue correlacional causal, dado que la investigación busca identificar la relación entre ambas variables de estudio (Flores, S. 2021).



Dónde:

M: Muestra de la investigación

Ox: BIM

Oy: Planificación de Proyectos

Respecto a las variables y operacionalización, se tomó a la Metodología BIM como variable Independiente, la cual según Farro, M. (2020), refiere que cada proyecto que se realiza con la metodología BIM se convierte en una especie de maqueta tridimensional, que está presentada en un software que muestra la información correcta y necesaria para dicho proyecto, además, menciona que, al ser una metodología multidisciplinaria, permite trabajar de manera más ordenada, rápida y eficaz, garantizando así la viabilidad de los proyectos. Asimismo, la variable dependiente es la Planificación de proyectos, para Briceño et al. (2020), este proceso en la planificación de proyectos, tiene como objetivo promover métodos complementarios para la obtención y cumplimiento de las metas y objetivos generales que fueron establecidos en el proceso de planificación.

De acuerdo a Álvarez, P. (2020), para determinar la población se debe definir un área o entorno geográfico, que puede estar compuesto por un grupo de individuos u objetos a investigar, además, Vara, refiere que la muestra poblacional está compuesta con un subgrupo de personas u objetos que forman parte del grupo general. Actualmente, el distrito de Chimbote cuenta con pocos profesionales especializados en la metodología BIM, siendo en total 80 personas, por ello, se aplicó la fórmula para obtener la muestra del total de la población, dando como resultado 44 profesionales BIM del distrito de Chimbote

Cálculo del tamaño de la muestra:

$$n = \frac{Z^2 p \cdot q \cdot N}{(N-1)e^2 + Z^2 p \cdot q}$$

Dónde:

- N : Población
- n : muestra
- Z : Nivel de confianza de 95%, Z=1.96
- P : Probabilidad de éxito 50%, p=0.5
- Q : Probabilidad de fracaso 50%, q=0.5
- e : Margen de error 10%, e=0.10

Reemplazando valores:

$$n = \frac{(1.96)^2(0.5)(0.5)80}{(80 - 1)(0.10)^2 + (1.96)^2(0.5)(0.5)}$$

$$n = 44 \text{ participantes}$$

Respecto a las técnicas de recolección de datos, según Baena (2022), estas están definidas por un conjunto de mecanismos que tienen por finalidad la obtención de datos fehacientes. Por ello, la técnica que la investigación utilizó es la encuesta, en la cual se realizó preguntas relacionadas a las variables de estudio. Con relación a los instrumentos de recolección de datos, Fera, H. et al. (2023), refiere que se debe considerar parámetros de objetividad, validez y confianza. En tal sentido, se utilizó el cuestionario como instrumento.

Con referencia a la validación de instrumentos, estos fueron presentados a profesionales con el grado académico de Maestro, siendo los siguientes: Mg. Carlos Alberto Limay Ojeda, quien realizó maestría en Gestión Pública y actualmente labora en el área de Planificación Urbana y Territorial de la Municipalidad del Santa, también se contó con la participación de la Mg. Nuria Nicole Ramírez Agurto, quien obtuvo el grado de maestro en Gestión Pública y ejerce en la Contraloría General de la República como Especialista Técnico y/o experto en ingeniería en los servicios de control, finalmente participó el Mg. Gian Franco Sarmiento Ahon, que cuenta con el grado de maestro en Ingeniería Civil, que actualmente ejerce el cargo de gerente general de Cisca Perú S.A.C.

En el desarrollo del presente estudio y tesis de posgrado, se garantiza la integridad, honestidad dado que se cumplió con el Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo, aprobado por Resolución de Consejo Universitario N°040-2021 durante el proceso de recopilación de datos e información se mantuvo toda la confidencialidad requerida, los cuales fueron obtenidos a través de entrevistas y encuestas, además se resguardó el anonimato de los participantes en las encuestas para lo cual se utilizó un formato de manera general. También se realizó las coordinaciones necesarias con el personal técnico y especialistas los cuales trabajan bajo los requerimientos de la metodología BIM, todo el personal fue informado de los objetivos de la recopilación de datos con la finalidad de garantizar el éxito de la tesis. Para garantizar los derechos de autor en el marco teórico, se utilizó la Norma APA 7ma edición para citas y referencias. Cabe mencionar que la información y recursos que genere la presente investigación pertenecen a la propiedad intelectual de la autora.

III. RESULTADOS

Se observan los resultados obtenidos de la aplicación de los instrumentos de la investigación, para ello se consideró el estudio de los objetivos específicos, siendo el primer objetivo específico: Determinar la influencia de la Metodología BIM 3D en la recopilación y organización de Información en la planificación de proyectos de vivienda multifamiliar de una empresa constructora del distrito de Chimbote 2024. A continuación, se muestra los resultados del análisis inferencial en el que se buscó aceptar la H_{i1} y negar la H_{o1} .

Donde:

H_{o1} : Metodología BIM 3D (Modelado Tridimensional) no influye significativamente en la recopilación y organización de Información en la planificación de proyectos de vivienda multifamiliar de una empresa constructora del distrito de Chimbote 2024.

H_{i1} : Metodología BIM 3D (Modelado Tridimensional) influye significativamente en la recopilación y organización de Información en la planificación de proyectos de vivienda multifamiliar de una empresa constructora del distrito de Chimbote 2024.

Tabla 1

Informe de ajuste de modelo del objetivo específico 1 y significancia.

Modelo	-2 log de la verosimilitud	Chi- cuadrado	gl	Sig.
Sólo intersección	9,059			
Final	4,032	5,027	1	,025

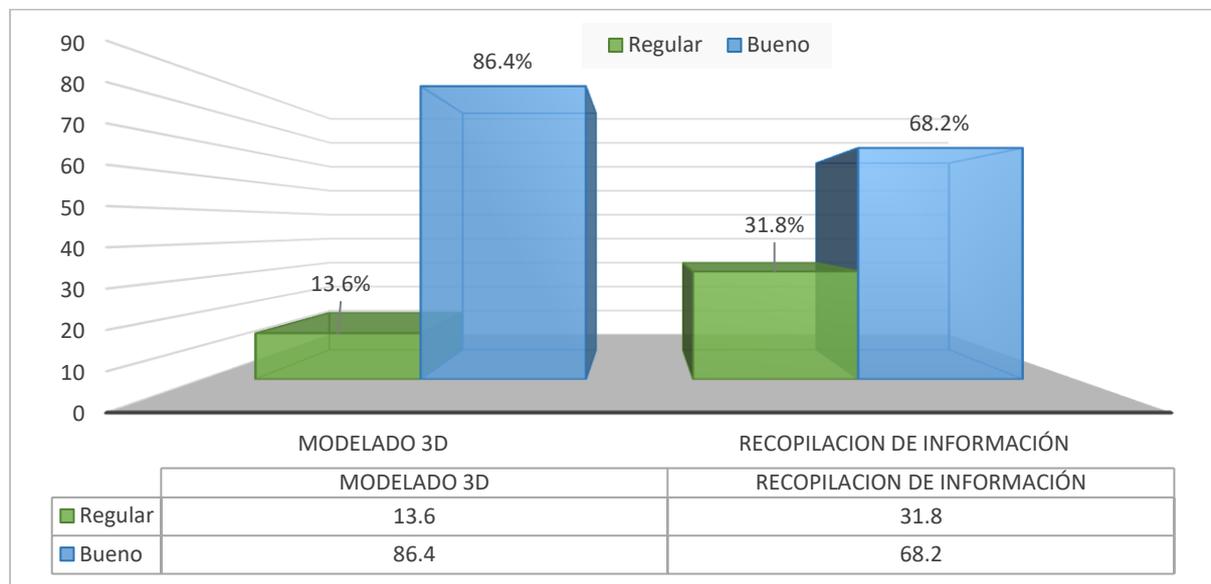
La bondad del ajuste de las variables se muestra en la Tabla 1, y un nivel de significancia inferior a 0,05 significa que la dimensión Metodología BIM 3D (Modelado Tridimensional) de la variable independiente influye significativamente en la dimensión la recopilación y organización de Información en la planificación de proyectos de vivienda multifamiliar de una empresa constructora del distrito de Chimbote 2024 de la variable dependiente, lo cual afirma la H_{i1} planteada en la investigación.

Tabla 2*Calidad de ajuste del modelo de la hipótesis específica 1*

Pseudo R cuadrado.

Cox y Snell	,108
Nagelkerke	,151
McFadden	,091

La efectividad de los modelos se muestra en la Tabla 2 con base en los valores Pseudo R-cuadrado para Cox y Snell (10,8%), Nagelkerke (15,1%) y McFadden (9,1%), los cuales son todos cercanos a uno, lo que indica que se estima que están en el rango óptimo (entre 0 y 1), por lo tanto, se considera que los tres valores tienen una buena calidad de ajuste.

Figura 1*Dimensión Metodología BIM 3D y la recopilación y organización de Información en la planificación de proyectos.*

Nota: Esta figura muestra los valores de influencia regular y buena de la dimensión 1 de la variable independiente y de la dimensión 1 de la variable dependiente.

En la Figura 1 se observa el porcentaje de la influencia de la dimensión de Modelado Tridimensional de la variable Building Modeling Information (variable independiente) sobre la primera dimensión de la variable Planificación de Proyectos de vivienda multifamiliar de una empresa constructora del distrito de Chimbote 2024. Donde se obtuvo que el 13.6% del total se encuentra en un nivel regular y que el 86.4% se encuentra en un nivel bueno. Y de manera inversa sobre la influencia de ambas dimensiones se obtuvo el 31.8% de manera regular y 68.2% de óptima manera.

Teniendo como objetivo específico 2: Determinar la influencia de la Metodología BIM 4D (coordinación entre especialidades) en el seguimiento de actividades para identificar interferencias por la vinculación de especialidades de planificación de proyectos de vivienda multifamiliar de una empresa constructora del distrito de Chimbote 2024, se realizó el análisis inferencial en el que se buscó aceptar la hipótesis alterna específica 2.

Donde:

Ho2: La Metodología BIM 4D (coordinación entre especialidades) no influye significativamente en el Seguimiento de actividades para identificar interferencias entre las especialidades de una empresa constructora del distrito de Chimbote 2024.

Hi2: La Metodología BIM 4D (coordinación entre especialidades) influye significativamente en el Seguimiento de actividades para identificar interferencias entre las especialidades de una empresa constructora del distrito de Chimbote 2024.

Tabla 3

Informe de ajuste de modelo del objetivo específico 2

Modelo	-2 log de la verosimilitud	Chi-cuadrado	gl	Sig.
Sólo intersección	19,821			
Final	3,919	15,902	1	,000

La bondad del ajuste de las variables se muestra en la Tabla 3, y un nivel de significancia inferior a 0,05 significa que la Metodología BIM 4D (coordinación entre especialidades) de la variable independiente influye significativamente en la dimensión, el Seguimiento de actividades para identificar interferencias entre las especialidades de una empresa constructora del distrito de Chimbote 2024 de la

variable dependiente, lo cual afirma la hipótesis específica 2 planteada en la investigación.

Tabla 4

Calidad de ajuste del modelo del objetivo específico 2

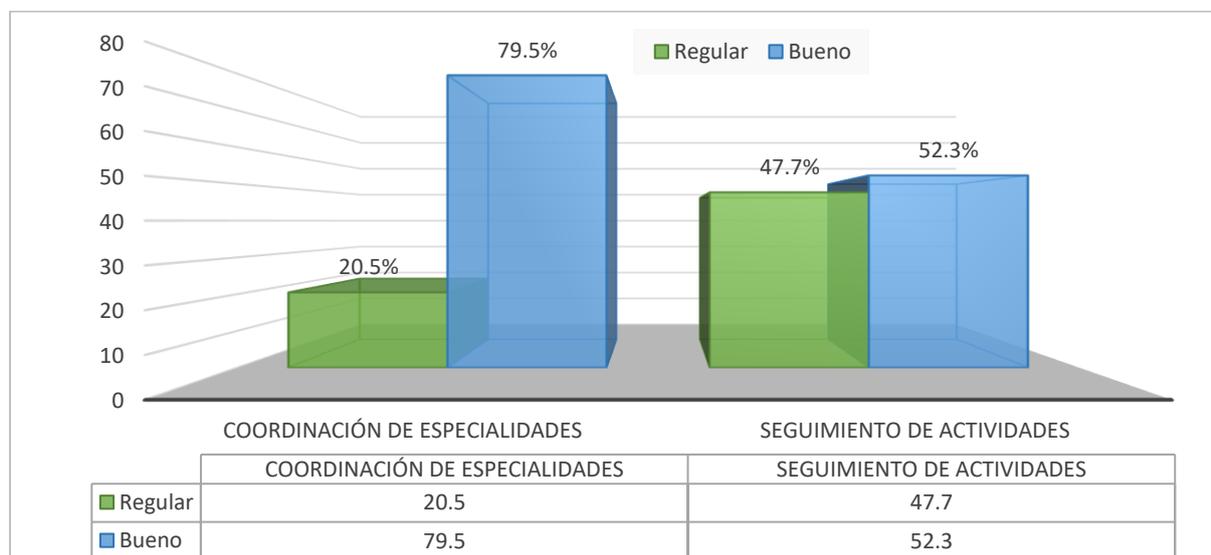
Pseudo R cuadrado

Cox y Snell	,303
Nagelkerke	,405
McFadden	,261

La efectividad de los modelos se muestra en la Tabla 4 con base en los valores Pseudo R-cuadrado para Cox y Snell (30,3%), Nagelkerke (40,5%) y McFadden (26,1%), los cuales son todos cercanos a uno, lo que indica que se estima que están en el rango óptimo (entre 0 y 1), por lo tanto, se considera que los tres valores tienen una buena calidad de ajuste.

Figura 2

Dimensión Metodología BIM 4D y Seguimiento de actividades



Nota: Esta figura muestra los valores de influencia regular y buena de la dimensión 2 de la variable independiente y de la dimensión 2 de la variable dependiente.

En la Figura 2 se observa el porcentaje de la influencia de la segunda dimensión de la variable independiente: Metodología BIM 4D, coordinación entre especialidades sobre la segunda dimensión de la variable dependiente: Seguimiento de actividades para identificar interferencias entre las especialidades de una empresa constructora del distrito de Chimbote 2024. Donde se obtuvo que el 20.5% del total se encuentra en un nivel regular y que el 79.5% se encuentra en un nivel bueno. Y de manera inversa sobre la influencia de ambas dimensiones se obtuvo el 47.7% de manera regular y 52.3% de óptima manera.

Finalmente, tenemos como objetivo específico 3: Determinar la influencia de la Metodología BIM 5D (costos y presupuestos) en la Organización de cronogramas de obra para asegurar plazos y metas de planificación de proyectos de vivienda multifamiliar de una empresa constructora del distrito de Chimbote 2024, se realizó el análisis inferencial en el que se buscó aceptar la hipótesis alterna específica 3.

Dónde:

Ho3: La Metodología BIM 5D (costos y presupuestos) no influye significativamente en la Organización de cronogramas de obra para asegurar plazos y metas de planificación de proyectos de vivienda multifamiliar de una empresa constructora del distrito de Chimbote 2024.

Hi3: La Metodología BIM 5D (costos y presupuestos) influye significativamente en la Organización de cronogramas de obra para asegurar plazos y metas de planificación de proyectos de vivienda multifamiliar de una empresa constructora del distrito de Chimbote 2024.

Tabla 5
Informe de ajuste de modelo del objetivo específico 3

Modelo	-2 log de la verosimilitud	Chi-cuadrado	gl	Sig.
Sólo intersección	21,587			
Final	3,797	17,791	1	,000

La bondad del ajuste de las variables se muestra en la Tabla 5, y un nivel de significancia inferior a 0,05 significa que la dimensión 2 de la variable independiente influye significativamente en la dimensión 2 de la variable dependiente, lo cual afirma la hipótesis específica 2 planteada en la investigación.

Tabla 6

Calidad de ajuste del modelo del objetivo específico 3.

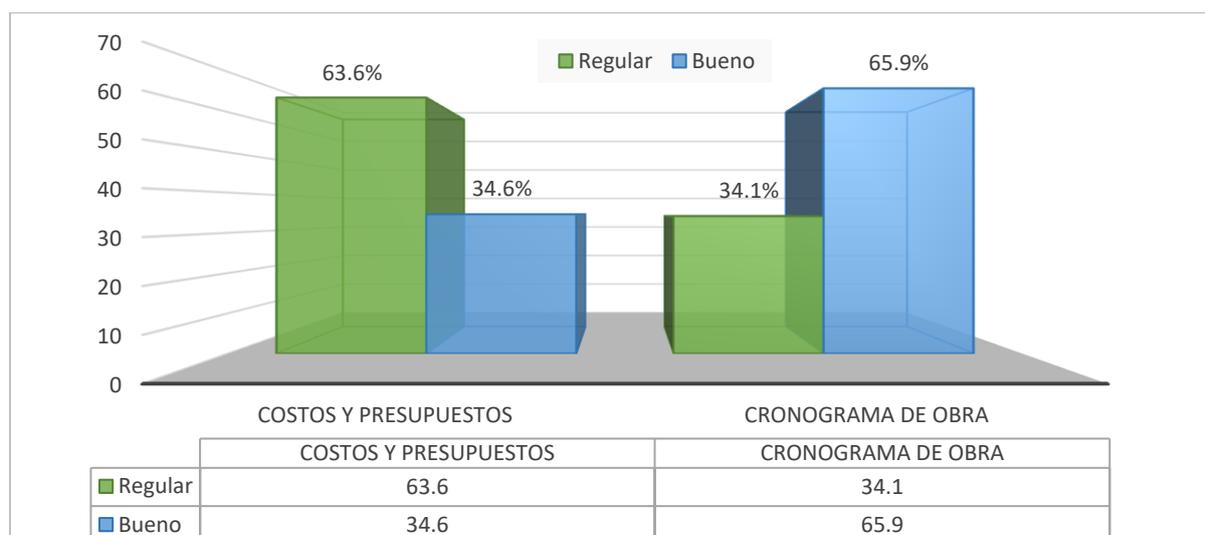
Pseudo R cuadro.

Cox y Snell	,333
Nagelkerke	,460
McFadden	,315

La efectividad de los modelos se muestra en la Tabla 6 con base en los valores Pseudo R-cuadrado para Cox y Snell (33,3%), Nagelkerke (46,0%) y McFadden (31.5%), los cuales son todos cercanos a uno, lo que indica que se estima que están en el rango óptimo (entre 0 y 1), por lo tanto, se considera que los tres valores tienen una buena calidad de ajuste.

Figura 3

Dimensión La Metodología BIM 5D y la dimensión Organización de cronogramas de obra



Nota: Esta figura muestra los valores de influencia regular y buena de la dimensión 3 de la variable independiente y de la dimensión 3 de la variable dependiente.

En la Figura 3 se observa el porcentaje de la influencia de la tercera dimensión de la variable independiente: Metodología BIM 5D (costos y presupuestos) sobre la tercera dimensión de la variable dependiente: Organización de cronogramas de obra para asegurar plazos y metas de planificación de proyectos de vivienda multifamiliar de una empresa constructora del distrito de Chimbote 2024. Donde se obtuvo que el 63.6% del total se encuentra en un nivel regular y que el 36.4% se encuentra en un nivel bueno. Y de manera inversa sobre la influencia de ambas dimensiones se obtuvo el 47.7% de manera regular y 52.3% de óptima manera.

Como resultante se obtuvo la aceptación de las hipótesis específicas alternas de cada objetivo, comprobando de esta manera la hipótesis general: La metodología BIM influye positivamente en la gestión de proyectos de vivienda multifamiliar de una empresa constructora del distrito de Chimbote 2024.

IV. DISCUSIÓN

Respecto a la discusión, se muestran los resultados obtenidos del objetivo específico 1: Determinar la influencia de la Metodología BIM 3D en la recopilación y organización de Información para el levantamiento de planificación de proyectos de vivienda multifamiliar de una empresa constructora del distrito de Chimbote 2024, en el cual el análisis inferencial fue de 0.151 (15.1%) en Nagelkerke, lo cual significa que existe una influencia del 51.1% de la dimensión: metodología BIM 3D de la variable independiente sobre la dimensión: planificación de proyectos de vivienda multifamiliar de una empresa constructora en el distrito de Chimbote 2024 de la variable dependiente. Asimismo, se alcanzó una significancia de 0.000, que, al ser menor al valor referencial, se acepta la H_{i1} : La metodología BIM influye significativamente en la recopilación y organización de Información para el levantamiento de proyectos de vivienda multifamiliar de una empresa constructora del distrito de Chimbote 2024, negando la hipótesis nula específica 1 de la investigación. A esto, Carrión y Cobeñas (2021), refieren que en su investigación en la que consideró el uso de la metodología BIM, Según el estudio, el 80,3% mejora la gestión de proyectos, especialmente en el área preventiva al identificar conflictos de especialización mediante la técnica BIM de manera que permite prevenir gastos que perjudican el presupuesto. En ese sentido, Clements-Croome (2020), mencionan que estas bondades brindadas por el uso de la metodología BIM permiten la realización de procedimientos de manera simplificada. Del mismo modo, Solminihac y Thenoux (2021), refieren que el uso de la metodología BIM permite vincular, recopilar y organizar la información necesaria para el diseño de un proyecto. Por otro lado, Méndez (2021), sostiene que la planificación de proyectos consiste en el desarrollo y elaboración de un conjunto de decisiones para ejecutar en un futuro que está direccionado al cumplimiento de objetivos específicos. Del mismo modo, en la presente investigación, se observa que el 20,5% del modelado tridimensional de la metodología BIM influye de manera regular sobre la recopilación de información, sin embargo, el 86,4% influye de manera óptima. Además, se consideró realizar el análisis de confiabilidad de los instrumentos aplicados para la obtención de información del modelado tridimensional sobre la recopilación de la información, en el cual se halló 0.806 como coeficiente de alfa de Cronbach, lo cual muestra la relevancia y fiabilidad de los instrumentos que se aplicaron en el desarrollo del objetivo específico 1. Finalmente, analizando los resultados obtenidos y

comparándolos con las teorías sostenidas por los autores mencionados anteriormente, se tiene como resultado final la aseveración de la hipótesis específica: La metodología BIM influye significativamente en la recopilación y organización de Información para el levantamiento de proyectos de vivienda multifamiliar de una empresa constructora del distrito de Chimbote 2024.

En cuanto a la discusión del objetivo específico 2: Determinar la influencia de la Metodología BIM 4D en el seguimiento de actividades para identificar interferencias por la vinculación de especialidades de planificación de proyectos de vivienda multifamiliar de una empresa constructora del distrito de Chimbote 2024, en el cual se relaciona la dimensión Metodología BIM 4D (Coordinación de especialidades) de la variable independiente y la dimensión seguimiento de actividades para identificar interferencias de la variable dependiente (planificación de proyectos vivienda multifamiliar de una empresa constructora en el distrito de Chimbote 2024.), el análisis inferencial fue de 0.405 (40.5%) en Nagelkerke, lo cual significa que existe una influencia del 40.5% de la coordinación entre especialidades de la metodología BIM sobre el seguimiento de actividades para identificar interferencias entre las especialidades. Asimismo, se alcanzó una significancia de 0.000, que, al ser menor al valor referencial, se acepta la H_{i2} : La metodología BIM influye significativamente en el seguimiento de actividades para identificar interferencias por la vinculación de especialidades de proyectos de vivienda multifamiliar de una empresa constructora del distrito de Chimbote 2024, negando la hipótesis específica 2 de la investigación. Para ello, Anderson (2022), el estudio encontró que la metodología BIM tuvo un impacto del 45% en la identificación de interferencias entre especialidades, Esto sugiere que la metodología BIM 4D ayuda a descubrir instancias de interferencia de la especialización, esto garantiza el cumplimiento de los proyectos y metas y se demuestra en la disminución de los costos proyectados durante la fase de ejecución. Por otro lado, Doukari et al (2022), añade que esta dimensión de la metodología BIM (4D), influye en el manejo de los tiempos durante el proceso constructivo, y permite establecer avances en el cronograma de trabajo y metas, lo que permite una mejor comprensión del diseño y proyecto para establecer un mejor proceso de ejecución considerando el uso de herramientas que permiten la visualización realista. Del mismo modo, Llerena (2021), refiere que la identificación de interferencias está vinculada dependientemente del seguimiento de las actividades, pues se da resolución a los

conflictos entre especialidades. Además, se obtuvo como resultado que la coordinación de especialidades influye de manera regular en un 20,5% y un 79,5% de manera óptima, lo cual nos permitió aseverar la hipótesis específica: La metodología BIM 4D influye significativamente en el seguimiento de actividades para identificar interferencias por la vinculación de especialidades de proyectos de vivienda multifamiliar de una empresa constructora del distrito de Chimbote 2024. Por otro lado, se consideró realizar el análisis de confiabilidad de los instrumentos aplicados para la obtención de información de la coordinación entre las especialidades sobre el seguimiento de las actividades y la identificación de las interferencias, en el cual se halló 0.891 como coeficiente de alfa de Cronbach, lo cual muestra la relevancia y fiabilidad de los instrumentos que se aplicaron en el desarrollo del objetivo específico 2.

Finalmente, en cuanto a la discusión de resultados del objetivo específico 3, en el cual se relaciona la dimensión 3 de la variable independiente y la dimensión 3 de la variable dependiente, el análisis inferencial fue de 0.460 (46.0%) en Nagelkerke, lo cual significa que existe una influencia del 40.5% de la coordinación entre especialidades de la metodología BIM sobre el seguimiento de actividades para identificar interferencias entre las especialidades. Asimismo, se alcanzó una significancia de 0.000, que, al ser menor al valor referencial, se acepta la hipótesis específica 3: La metodología BIM 5D influye significativamente en la Organización de cronogramas de obra para asegurar plazos y metas de proyectos de vivienda multifamiliar de una empresa constructora del distrito de Chimbote 2024 y negando la hipótesis nula específica 3 de la investigación. A esto, Amésquita (2022) en su investigación halló que la influencia de la metodología BIM influyó sobre la realización y ejecución de cronograma de obra en un 62.2%, en este sentido, Apaza (2021), menciona que en la dimensión 5D de la metodología BIM, se incorpora la información de plazos, así como la información económica, lo que permite la estimación de costos y presupuestos a realizar durante la ejecución de un proyecto. Del mismo modo, Jiang (2020) sostiene que esta dimensión de la metodología BIM permite el análisis de manera detallada de cada uno de los procesos y gastos del proyecto además de optimizar el uso de recursos y cumplimiento del cronograma de obra. Además, se obtuvo como resultado que la coordinación de especialidades influye de manera regular en un 63,6% y un 36,4% de manera óptima, lo cual nos permitió aseverar la

hipótesis específica: La metodología BIM 5D influye significativamente en el seguimiento de actividades para identificar interferencias por la vinculación de especialidades de proyectos de vivienda multifamiliar de una empresa constructora del distrito de Chimbote 2024. También se consideró realizar el análisis de confiabilidad de los instrumentos aplicados para la obtención de información costos y presupuestos sobre la organización de cronogramas de obra para asegurar plazos y metas, en el cual se halló 0.864 como coeficiente de alfa de Cronbach, lo cual muestra la relevancia y fiabilidad de los instrumentos que se aplicaron en el desarrollo del objetivo específico 3.

A modo de comentario, se consideró la discusión del objetivo general, en el que se buscó analizar de qué manera la metodología BIM influye en la gestión de proyectos de vivienda multifamiliar de una empresa constructora del distrito de Chimbote 2024, para ello, se obtuvo resultados del análisis inferencial donde el valor de significancia fue menor a 0.01, lo cual permite aceptar la hipótesis general alternativa, negando así la hipótesis nula de esta investigación.

A esto, Chinche y Méndez (2020), refieren que en su investigación pudo lograr que la metodología BIM influye de manera positiva en la gestión de proyectos, del mismo modo, Prieto et al. (2021), según los resultados, el 68% de los participantes informó que el empleo de la metodología BIM tuvo un impacto favorable en la planificación del proyecto, y el 65% informó que tuvo un impacto en la supervisión del proyecto.

Con referencia al análisis de las variables, Bazán (2022), refiere que la metodología BIM permite realizar el diseño de manera multidisciplinario, lo cual permite acortar plazos en los procesos de planteamiento, ejecución y supervisión de proyectos de la construcción. Asimismo, Bustamante et al. (2021), menciona que el diseño tridimensional permite visualizar cada proyecto como si fuera una maqueta, en la cual se puede modificar las partidas y éstas se modifican automáticamente en otras mostrando los cambios y su repercusión en las diferentes especialidades.

Los modelos BIM también pueden verificar la "construibilidad" de un proyecto, lo que combinado con el análisis de secuencia del proceso de construcción y el análisis de los recursos utilizados, puede permitir "¿y sí?" Toma mejores decisiones. BIM

combina las propiedades geométricas del modelado 3D agregando dimensiones como: tiempo 4D, costo 5D, aplicaciones 6D y aplicaciones 7D. BIM también se utiliza con realidad aumentada y se utiliza para análisis de sostenibilidad. Este estudio demuestra la implementación de métodos BIM en la planificación del proceso constructivo de cimientos, estructuras y muros de edificios, utilizados para la planificación y presupuestación, identificando los beneficios y ventajas del uso de modelos 5 dimensiones.

Para realizar este modelado 5D, desarrollamos modelos paramétricos y planes de trabajo con el objetivo de crear una simulación realista del proceso constructivo. Además, los modelos paramétricos permiten obtener cantidades de construcción para que se puedan generar presupuestos con la mayor precisión, aunado al análisis de costos unitarios.

V. CONCLUSIONES

Considerando los resultados obtenidos del procesamiento de datos de las encuestas realizadas a especialistas y trabajadores relacionados con la metodología BIM en el distrito de Chimbote, se concluye lo siguiente:

Referente al objetivo específico 1, se observó que el modelamiento tridimensional (3D) de la metodología BIM el cual está representado por el proceso de desarrollo del proyecto en tercera dimensión está altamente relacionado e influye significativamente en la recopilación y organización de información para el levantamiento de información en la planificación de proyectos de vivienda multifamiliar de una empresa constructora del distrito de Chimbote 2024, lo cual se ve reflejado en el impacto positivo de las herramientas BIM en este proceso en el cual se realiza el diseño de un proyecto en una especie de maqueta tridimensional, en el que se puede observar a gran detalle las especificaciones, además, permite la modificación en tiempo real de datos, arquitectura y otras especialidades, permitiendo la edición de manera multidisciplinaria.

En cuanto al objetivo específico 2, se pudo observar que la dimensión específica 2, durante el proceso de desarrollo de un proyecto con la Metodología BIM, permite reconocer puntos críticos de conflicto, los cuales se pueden solucionar previamente a la ejecución del proyecto, lo que permite la previsión de demoras y atraso en los plazos en el futuro. Por ello, se concluye que la coordinación entre especialidades influye de manera significativa sobre el seguimiento de actividades para identificar interferencias entre las especialidades en la planificación de proyectos de vivienda multifamiliar de una empresa constructora del distrito de Chimbote 2024.

Finalmente, en cuanto al objetivo específico 3, se observó que el proceso de organización de cronogramas de obra para asegurar plazos y metas, está relacionado con la dimensión 5D de la metodología BIM, dando como conclusión que la aplicación de costos y presupuestos influye significativamente en la organización de cronogramas de obra en la planificación de proyectos de vivienda multifamiliar de una empresa constructora del distrito de Chimbote 2024.

VI. RECOMENDACIONES

A los especialistas BIM: Mantenerse constantemente actualizados respecto a los avances de desarrollo de proyectos con la aplicación de la metodología BIM, participar activamente en los talleres y/o capacitaciones brindadas por el estado o colegio de ingenieros/arquitectos en los se brinden conocimientos de novedades referentes al uso de BIM y la planificación de proyectos, de la misma manera, cumplir con los requerimientos solicitados por parte de su empleador respecto al uso de la metodología BIM aplicados a las diferentes etapas de un proyecto, como lo son la planificación, ejecución y supervisión.

A las empresas constructoras: Promover capacitaciones en el uso de herramientas para mejorar el proceso de planificación al personal orientado al desarrollo de estas estrategias, motivar a su personal con especialización BIM y personas relacionadas directamente al uso de esta metodología a su constante actualización en el uso de software como Revit, Navisworks, entre otras, establecer mecanismo de retroalimentación para identificar las necesidades de mejora durante el desarrollo de proyectos en los que se aplique la metodología BIM.

A la universidad César Vallejo, fomentar el desarrollo multidisciplinario de la escuela de ingeniería, que a través de sus futuras investigaciones propongan métodos para optimizar el uso de la metodología en proyectos de investigación académico. establecer convenios con las autoridades educativas que promuevan cursos para orientar a los futuros investigadores acerca del proceso de planificación de proyectos

A los futuros investigadores: participar permanentemente en las capacitaciones orientadas al uso de la metodología BIM y la planificación de proyectos, que son brindadas por las universidades o sus empleadores.

REFERENCIAS

- Aliaga, G. (2020). Implementación y metodología para la elaboración de modelos BIM para su aplicación en proyectos industriales multidisciplinarios. (Tesis de Posgrado, Universidad de Chile). Recuperado de http://repositorio.uchile.cl/bitstream/handle/2250/112356/cfaliaga_gm.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Amésquita, A. (2022). Gestión de Proyectos de Inversión Pública y la Metodología BIM en la Municipalidad Provincial de Moquegua, 2022. (Tesis de posgrado, Universidad Cesar Vallejo). Recuperado de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/79656>
- Anderson, J. (2022). Implementación de la metodología BIM en la gestión de proyectos de locales educativos para la empresa OYD, Piura. (Tesis de posgrado, Universidad Privada Antenor Orrego). Recuperado de <http://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/9199>
- Apaza, J. (2015). Aplicación de metodología BIM para mejorar la gestión de proyectos de edificaciones en Tacna. (Tesis de Posgrado, Universidad Jorge Basadre Grohman). Recuperado de <http://repositorio.unjbg.edu.pe/handle/UNJBG/2816>
- Baca, M. (2022). Metodología BIM y su influencia en las empresas constructoras en el proceso constructivo del reforzamiento de viviendas vulnerables, Lima - 2022. (Tesis de Posgrado, Universidad César Vallejo). Recuperado de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/112761/Baca_MMDS-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Bae Seo, M. and Beom Ju, K. (2013) A Study on the Interoperability between 2D Drawings and BIM-Based 3D Drawings. *Open Journal of Social Sciences*, 1, 10-14. doi: 10.4236/jss.2013.15003.
- Barreto. A. (2020). El BIM en la interventoría de proyectos: aportes para la reducción de sobrecostos y reprocesos desde la etapa de diseño (Tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia). Recuperado de <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/77401>
- Bazán, E. (2022). Metodología Building Information Modeling en la gestión de ejecución de obras públicas en la Municipalidad Provincial de Chachapoyas, 2022. *Revista Científica Pakamuros*, 10(4), 94 - 105. <https://doi.org/10.37787/pakamuros-unj.v10i4.340>

- Benavente, C. (2021). Metodología BIM en la gestión de Proyectos de la Municipalidad Distrital de Aucallama, Huacho – Perú. (Tesis de Posgrado. Universidad Nacional José Faustino Sánchez Carrión). Recuperado de <https://repositorio.unjfsc.edu.pe/bitstream/handle/20.500.14067/4755/CHRISTIAN%20BENAVENTE%20LE%C3%93N.pdf?sequence=1>
- Brahim, J., Fathil, M., Latiffi, A. (2020). Application of Building Information Modelling (BIM) in Design and Buils (DyB) projects in Malaysia. Publicado en: Malaysian Construction Research Journal (MCRJ). 25, 29 – 41.
- Briceño, M., Cabanillas, J., Campos, J., y Munayco, H. (2020). Implementación de Gestión BIM para una constructora de Edificios Multifamiliares como soporte del área de planificación de una obra en ejecución. (Tesis de posgrado, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas). <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/655650>
- Bustamante, G., Ochoa, J., y González, F. (2021). Propuesta de implementación
- Candia, M. N. (2020). “Mejoramiento de la planificación de proyectos de infraestructura hospitalaria aplicando BIM para optimizar la constructibilidad. (Tesis de Maestría, Universidad Tecnológica Del Perú). Recuperado de <https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/1813?show=full>
- Capeco. (2021). Informe Económico de la construcción N°40. Cámara Peruana de la Construcción.
- Carmona, M. (2020). Propuesta para la implementación de la metodología BIM en los proyectos de obra pública de Costa Rica. Universidad de Costa Rica., 2215-4558. <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/materiales/article/view/42257>
- Carrión, J y Cobeñas, A. (2021). Evaluación de la gestión de los proyectos en la empresa constructora CYPSESA S.R.L. propuesta de mejora con la metodología BIM, Nuevo Chimbote 2021. (Tesis de Posgrado, Universidad César Vallejo). Recuperado de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/38536>
- Chanduvi, J. (2020). La metodología BIM y la gestión de proyectos de construcción en la Provincia de Sullana. (Tesis de Maestría, Universidad César Vallejo). Recuperado de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/48663>
- Chinche, K. y Méndez, Y. (2020). Diseño estructural con metodología BIM de un pabellón de 3 niveles de la I.E. N°89541, distrito Nuevo Chimbote, Provincia

- del Santa, Ancash. (Tesis de Posgrado, Universidad César Vallejo). Recuperado de <https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/52679>
- Clements-Croome, D and Yang, T. (2020). CIB Commission W098-Intelligent and Responsive Buildings Roadmap. Paises Bajos, CIB General Secretariat.
- de la metodología BIM 5D para obras de cimentaciones industriales en la
- Delgado, D. (2021). Comparación entre la Metodología BIM y CAD en la etapa de diseño del Proyecto Planta de Asfalto, Chimbote-Ancash. (Tesis de Posgrado, Universidad San Pedro). Recuperado de <http://repositorio.usanpedro.edu.pe/handle/20.500.129076/20485>
- Doukari, O., Seck, B., y Greenwood, D. (2022). Creation of Construction Schedules in 4D BIM: A Comparison of Conventional and Automated Approaches. *Buildings* 2022, 12(8),1145. <https://doi.org/10.3390/buildings12081145>
- Fuentes, P. (2021). Modelo de gestión integrado de la metodología BIM con la gestión de interesados, comunicaciones y recursos de la guía del pmbok® en la elaboración de expedientes técnicos para proyectos de inversión pública para edificaciones. (Tesis de Maestría, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas). Recuperado de <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/656741>
- Jiang, X. (2020). Research on Application of BIM 5D Technology in Central Grand Project. *Procedia Engineering*, 174, 600-610. <https://doi.org/10.1016/j.proeng.2017.01.194>
- Kassem, M., Abd Raoff, N., Ouahrani, D. (2020) Identifying and analyzing BIM specialist roles using a competency-based approach. Presentado en: Creative Construction Conference 2020, Liubliana, Slovenia.
- Limas, D. (2021). Metodología BIM aplicada a la fase de prefactibilidad de un proyecto vial de tercer orden en Colombia. (Tesis de Maestría, Universidad Santo Tomás). Recuperado de <https://repository.usta.edu.co/handle/11634/21185>
- Llerena, T. (2021). La influencia de la gestión del cambio en la implementación de BIM en la industria de la construcción sostenible de México. *Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.*, 24-31. https://www.academia.edu/60093877/La_influencia_de_la_gesti%C3%B3n_del_cambio_en_la_implementaci%C3%B3n_de_BIM_en_la_industria_de_la_construcci%C3%B3n_Sostenible_de_M%C3%A9xico

- Mahmoud, K. (2013). Project Monitoring And Control Measures In CMMI. International Journal of Computer Science y Information Technology. 5(5). <https://doi.org/DOI: 10.5121/ijcsit.2013.5503>
- Martínez, N. (2021). Implementación de Building Information Modeling (BIM) en proyectos de diseño arquitectónico y construcción, caso de estudio en proyecto de vivienda. (Tesis de Maestría, Universidad EAFIT – Colombia). Repositorio Institucional Universidad EAFIT <https://repository.eafit.edu.co/handle/10784/15904>
- Méndez, R. (2021). Implementación de modelos BIM en programa mantenimiento de infraestructura hospitalaria - Villa El Salvador 2020. (Tesis de Posgrado, Universidad Privada San Pedro). Recuperado de http://repositorio.usanpedro.edu.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/14701/Tesis_65516.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento (MVCS, 2020) Plan BIM-Perú. Recuperado de: https://www.mef.gob.pe/es/?option=com_content&language=esES&Itemid=102596&lang=es-ES&view=article&id=5898
- Planta de Oxígeno de Arauco. *Obras y Proyectos*. (30), 74-90.
- Prieto, W., Rocha, S., Páez, H., y Lozano, N. (2021). Propuesta de herramienta para la integración de BIM a la toma decisiones financieras en proyectos de construcción. *Ingeniería y Ciencia*. 15(29), 75 – 101, doi:10.17230/ingciencia.15.29.3
- Principe, F. y Mendoza, J. (2021). Relación de la tecnología BIM y la optimización de la constructibilidad en el proyecto de infraestructura hospitalaria móvil durante la emergencia sanitaria (Covid19) en el distrito de Chancay 2021. (Tesis de posgrado, Universidad Tecnológica del Perú). Recuperado de <https://hdl.handle.net/20.500.12867/5134>
- Project Management Institute, I. (2017). La guía de los fundamentos para la dirección de proyectos (Guía del PMBOK). Project Management Institute, Inc.
- 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 César Vallejo]. Repositorio institucional UCV. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/87375>

- Rui, Y., Yaik-Wah, Li., y Cher, T. (2021). Construction Project Management Based on Building Information Modeling (BIM). *Civil Engineering and Architecture*, 9(6), 2055-2061. <https://bit.ly/3vUJG9j>
- Villanueva, H. (2022). Metodología BIM y su incidencia en la ejecución de obra en la empresa Arquideas S.R.L, Lima 2022. (Tesis de Posgrado, Universidad César Vallejo). Recuperado de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/101890/Villanueva_OHO-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Vivanco, E. (2022). Metodología BIM en la gestión de proyectos de una Empresa Constructora en Huancayo – 2022. (Tesis de Posgrado, Universidad César Vallejo). Recuperado de https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/114054/Vivanco_VEO-SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y

ANEXOS

Anexo 1: Tabla de operacionalización de Variables

Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
<p>BUILDING INFORMATION MODELING (BIM)</p> <p>(Variable Independiente)</p>	<p>Kasem et al. (2020), refiere que cada proyecto que se realiza con la metodología BIM, se convierte en una especie de maqueta tridimensional, que está presentada en un software. En el software se incluye información correcta y necesaria para el proyecto, además, permite trabajar de manera más ordenada, rápida y eficaz, garantizando así la viabilidad de los proyectos.</p> <p>Doukari et al (2022), menciona que en esta dimensión se vinculan las diferentes especialidades con el modelado digital, además de ver el avance en el cronograma de trabajo, esto brinda una mejor comprensión del proyecto. Esto permite una mejor planificación con datos de diseño y tiempos exactos a través de simulaciones realistas.</p>	<p>Farro, M. (2020), refiere que cada proyecto que se realiza con la metodología BIM, se convierte en una especie de maqueta tridimensional, que está presentada en un software, en el cual se ha incluido la información correcta y necesaria para dicho proyecto, además, menciona que, al ser una metodología multidisciplinaria, permite trabajar de manera más ordenada, rápida y eficaz, garantizando así la viabilidad de los proyectos</p>	Modelado tridimensional (3D)	Diseño arquitectónico	Escala Ordinal
				Diseño por especialidades	
			Vinculación por especialidades (4D)	Interacción del modelado en tiempo real	
				Identificación de interferencias de las especialidades	
				Solución de Interferencias	
			Costos y presupuestos (5D)	Estimación de costos	
				Determinación del presupuesto	
				Control del presupuesto de obra	

Variable de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
<p>PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS</p> <p>(Variable Dependiente)</p>	<p>Solminihac y Thenoux (2015) señala que la planificación de permite la organización de actividades propias de proyectos de la construcción, así como la programación de los mismos, estableciendo pautas, plazos, metas proyectadas. El objetivo de la planificación es la correcta administración de las actividades establecidas para prevenir conflictos, retrasos y riesgos.</p> <p>La planificación utilizando la metodología BIM nos permite organizar la información de los proyectos, identificar interferencias, organizar cronogramas de obra para prevenir demoras durante la ejecución, así como la pérdida de recursos y tiempo.</p>	<p>Briceño et al. (2020), este proceso en la planificación de proyectos, tiene como objetivo promover métodos complementarios para la obtención y cumplimiento de las metas y objetivos generales que fueron establecidos en el proceso de planificación.</p>	<p>Recopilación y organización de Información para el levantamiento del proyecto</p>	Levantamiento de información	<p>Escala Ordinal</p>
				Organización de la información 2D	
				Modelado tridimensional	
			<p>Seguimiento de actividades para identificar interferencias por la vinculación de especialidades</p>	Especialización en la Metodología BIM	
				Nivel de actualización	
				Control de interferencias	
			<p>Organizar cronogramas de obra para asegurar plazos y metas</p>	Recursos financieros	
				Recursos humanos	
				Cronograma de obra	

Tabla de categorización

Categoría de estudio	Definición conceptual	Subcategorías	Indicadores
<p>BUILDING INFORMATION MODELING (BIM)</p> <p>(Variable Independiente)</p>	<p>Kasem et al. (2020), refiere que cada proyecto que se realiza con la metodología BIM, se convierte en una especie de maqueta tridimensional, que está presentada en un software.</p> <p>En el software se incluye información correcta y necesaria para el proyecto, además, permite trabajar de manera más ordenada, rápida y eficaz, garantizando así la viabilidad de los proyectos.</p> <p>Doukari et al (2022), menciona que en esta dimensión se vinculan las diferentes especialidades con el modelado digital, además de ver el avance en el cronograma de trabajo, esto brinda una mejor comprensión del proyecto.</p> <p>Esto permite una mejor planificación con datos de diseño y tiempos exactos a través de simulaciones realistas.</p>	<p>Modelado tridimensional (3D)</p>	<p>Diseño arquitectónico</p>
		<p>Diseño por especialidades</p>	
		<p>Vinculación por especialidades (4D)</p>	<p>Interacción del modelado en tiempo real</p>
			<p>Identificación de interferencias de las especialidades</p>
			<p>Solución de Interferencias</p>
		<p>Costos y presupuestos (5D)</p>	<p>Estimación de costos</p>
			<p>Determinación del presupuesto</p>
			<p>Control del presupuesto de obra</p>

Categoría de estudio	Definición conceptual	Subcategorías	Indicadores
<p data-bbox="255 847 521 970">PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS (Variable Dependiente)</p>	<p data-bbox="591 667 1106 938">Solminihaç y Thenoux (2015) señala que la planificación de permite la organización de actividades propias de proyectos de la construcción, así como la programación de los mismos, estableciendo pautas, plazos, metas proyectadas. El objetivo de la planificación es la correcta administración de las actividades establecidas para prevenir conflictos, retrasos y riesgos.</p> <p data-bbox="591 975 1106 1155">La planificación utilizando la metodología BIM nos permite organizar la información de los proyectos, identificar interferencias, organizar cronogramas de obra para prevenir demoras durante la ejecución, así como la pérdida de recursos y tiempo.</p>	<p data-bbox="1155 576 1482 667">Recopilación y organización de Información para el levantamiento del proyecto</p>	Levantamiento de información
			Organización de la información 2D
			Modelado tridimensional
		<p data-bbox="1155 847 1482 970">Seguimiento de actividades para identificar interferencias por la vinculación de especialidades</p>	Especialización en la Metodología BIM
			Nivel de actualización
			Control de interferencias
		<p data-bbox="1155 1155 1482 1246">Organizar cronogramas de obra para asegurar plazos y metas</p>	Recursos financieros
			Recursos humanos
			Cronograma de obra

Anexo 2: Instrumentos de Recolección de datos

 CUESTIONARIO	
El presente cuestionario tiene por objetivo recopilar información sobre <u>Building Information Modeling en la planificación de proyectos de vivienda multifamiliar de una empresa constructora del distrito de Chimbote 2024</u>	
Datos del Entrevistado:	Género: Masculino (<input type="checkbox"/>) Femenino (<input type="checkbox"/>)
1. Totalmente en desacuerdo 2. En desacuerdo 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo 4. De acuerdo 5. Totalmente de acuerdo	
BUILDING INFORMATION MODELING (BIM)	
El uso de la metodología BIM facilita el diseño arquitectónico en 3D	
Con la aplicación de la metodología BIM se acortan los plazos para la elaboración de planos de arquitectura	
La metodología BIM permite el levantamiento en modelo tridimensional del diseño arquitectónico 2D	
El uso de la metodología BIM permite el desarrollo de las IISS en 3D	
La aplicación de la metodología BIM permite el desarrollo de la IIEE en 3D	
La metodología BIM permite reconocer errores de circuitos en las especialidades de IIEE, Comunicaciones, entre otras.	
La metodología BIM permite la interacción del modelado en tiempo real	
El uso de la metodología BIM permite la incorporación de datos de diferentes especialidades en tiempo real	
Con la metodología BIM se identifican las interferencias entre las especialidades	
El uso de la metodología BIM facilita el desarrollo de las especialidades en tiempo real	
El uso de la metodología BIM permite la solución de interferencias entre las especialidades	
Al permitir reconocer las interferencias, la metodología BIM evita gastos durante el proceso de ejecución.	
La metodología BIM permite realizar metrados exactos en el desarrollo de un proyecto	
El uso de la metodología BIM permite la estimación de costos (mano de obra, materiales) en tiempo real	
El BIM permite establecer el presupuesto total de una obra o proyecto	
El uso de la metodología BIM facilita la estimación y modificación del presupuesto en tiempo real	
La aplicación de la metodología BIM facilita el control de presupuesto de obra de acuerdo al avance de obra	

PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS					
El uso de la metodología BIM en la empresa constructora, para realizar la planificación de proyectos recolecta datos precisos					
Permite la incorporación de información en tiempo real					
Facilita la organización de la información recabada en planimetría					
Permite el desarrollo y modificación de datos 2D de manera precisa					
Permite conocer los detalles del modelado en tercera dimensión					
Permite la modificación del modelado 3D para la especificación de materiales de manera eficaz					
Es necesario que el personal tenga una especialización BIM para aplicarla en el proceso de planificación de proyectos					
Es importante que los especialistas BIM conozcan los niveles de LOD que se aplicará en la planificación de proyectos					
Es necesario que los especialistas BIM se actualicen constantemente en el uso de nuevas herramientas para la planificación					
El uso de la metodología BIM permite realizar el seguimiento en tiempo real del desarrollo en la etapa de planificación de proyectos					
La aplicación de la metodología BIM permite controlar las interferencias identificadas en el modelado 3D					
Permite determinar los recursos financieros requeridos en la planificación de proyectos					
Permite organizar el uso y modificación de los recursos financieros de manera precisa					
Determina el total de recursos humanos requerido para la planificación de proyectos					
Permite establecer el avance del personal en el proceso de planificación de proyectos					
Facilita la elaboración del cronograma de obra como parte de la planificación de proyectos					
Mediante el uso de la metodología BIM se pueden estimar y optimizar el cumplimiento de metas en el proceso de planificación de proyectos					

Anexo 3: Evaluación de Juicio por expertos

Ficha de validación de contenido para un instrumento

INSTRUCCIÓN: A continuación, se le hace llegar el instrumento de recolección de datos (Cuestionario/Guía de entrevista) que permitirá recoger la información en la presente investigación: “Building Information Modeling en la planificación de proyectos de vivienda multifamiliar de una empresa constructora del distrito de Chimbote 2024”. Por lo que se le solicita que tenga a bien evaluar el instrumento, haciendo, de ser caso, las sugerencias para realizar las correcciones pertinentes. Los criterios de validación de contenido son:

Criterios	Detalle	Calificación
Suficiencia	El/la ítem/pregunta pertenece a la dimensión/subcategoría y basta para obtener la medición de esta	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Claridad	El/la ítem/pregunta se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Coherencia	El/la ítem/pregunta tiene relación lógica con el indicador que está midiendo	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Relevancia	El/la ítem/pregunta es esencial o importante, es decir, debe ser incluido	1: de acuerdo 0: en desacuerdo

Nota. Criterios adaptados de la propuesta de Escobar y Cuervo (2008).



Arq. Carlos Alberto Limay Ojeda
CNP: 17044

PRIMER INSTRUMENTO: CUESTIONARIO

Variable del instrumento: Metodología BIM

BIM		Ítem	Opciones de Respuesta	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
DIMENSIONES	INDICADORES							
Modelado tridimensional (3D)	Diseño arquitectónico	El uso de la metodología BIM facilita el diseño arquitectónico en 3D	1. Totalmente en desacuerdo 2. En desacuerdo 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo 4. De acuerdo 5. Totalmente de acuerdo	1	1	1	1	
		Con la aplicación de la metodología BIM se acortan los plazos para la elaboración de planos de arquitectura		1	1	1	1	
		La metodología BIM permite el levantamiento en modelo tridimensional del diseño arquitectónico 2D		1	1	1	1	
	Diseño por especialidades	El uso de la metodología BIM permite el desarrollo de las IISS en 3D		1	1	1	1	
		La aplicación de la metodología BIM permite el desarrollo de la IIEE en 3D		1	1	1	1	
		La metodología BIM permite reconocer errores de circuitos en las especialidades de IIEE, Comunicaciones, entre otras.		1	1	1	1	
Coordinación entre especialidades (4D)	Interacción del modelado en tiempo real	La metodología BIM permite la interacción del modelado en tiempo real		1	1	1	1	
		El uso de la metodología BIM permite la incorporación de datos de diferentes especialidades en tiempo real		1	1	1	1	
	Identificación de interferencias de las especialidades	Con la metodología BIM se identifican las interferencias entre las especialidades		1	1	1	1	
		El uso de la metodología BIM facilita el desarrollo de las especialidades en tiempo real		1	1	1	1	
	Solución de Interferencias	El uso de la metodología BIM permite la solución de interferencias entre las especialidades		1	1	1	1	
		Al permitir reconocer las interferencias, la metodología BIM evita gastos durante el proceso de ejecución.		1	1	1	1	
Costos y presupuestos (5D)	Estimación de costos	La metodología BIM permite realizar metrados exactos en el desarrollo de un proyecto	1	1	1	1		
		El uso de la metodología BIM permite la estimación de costos (mano de obra, materiales) en tiempo real	1	1	1	1		
	Determinación del presupuesto	El BIM permite establecer el presupuesto total de una obra o proyecto	1	1	1	1		
		El uso de la metodología BIM facilita la estimación y modificación del presupuesto en tiempo real	1	1	1	1		
	Control del presupuesto de obra	La aplicación de la metodología BIM facilita el control de presupuesto de obra de acuerdo al avance de obra	1	1	1	1		

Firma del evaluador
DNI: 41497017



Arg. Carlos Alberto Limay Ojeda
CAP: 17044

SEGUNDO INSTRUMENTO: CUESTIONARIO

Variable del instrumento: Planificación de proyectos

BIM		Ítem	Opciones de Respuesta	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
DIMENSINE	INDICADOR							
Recopilación y organización de Información para el levantamiento o del proyecto	Diseño arquitectónico Diseño por especialidades	El uso de la metodología BIM facilita el diseño arquitectónico en 3D	1. Totalmente en desacuerdo 2. En desacuerdo 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo 4. De acuerdo 5. Totalmente de acuerdo	1	1	1	1	
		Con la aplicación de la metodología BIM se acortan los plazos para la elaboración de planos de arquitectura		1	1	1	1	
		La metodología BIM permite el levantamiento en modelo tridimensional del diseño arquitectónico 2D		1	1	1	1	
		El uso de la metodología BIM permite el desarrollo de las IISS en 3D		1	1	1	1	
		La aplicación de la metodología BIM permite el desarrollo de la IIEE en 3D		1	1	1	1	
		La metodología BIM permite reconocer errores de circuitos en las especialidades de IIEE, Comunicaciones, entre otras.		1	1	1	1	
Seguimiento de actividades para identificar interferencias entre las especialidades	Interacción del modelado en tiempo real Identificación de interferencias de las especialidades Solución de Interferencias	La metodología BIM permite la interacción del modelado en tiempo real		1	1	1	1	
		El uso de la metodología BIM permite la incorporación de datos de diferentes especialidades en tiempo real		1	1	1	1	
		Con la metodología BIM se identifican las interferencias entre las especialidades		1	1	1	1	
		El uso de la metodología BIM facilita el desarrollo de las especialidades en tiempo real		1	1	1	1	
		El uso de la metodología BIM permite la solución de interferencias entre las especialidades		1	1	1	1	
Organizar cronogramas de obra para asegurar plazos y metas	Estimación de costos Determinación del presupuesto	Al permitir reconocer las interferencias, la metodología BIM evita gastos durante el proceso de ejecución.		1	1	1	1	
		La metodología BIM permite realizar metrados exactos en el desarrollo de un proyecto		1	1	1	1	
		El uso de la metodología BIM permite la estimación de costos (mano de obra, materiales) en tiempo real		1	1	1	1	
		El BIM permite establecer el presupuesto total de una obra o proyecto		1	1	1	1	
		El uso de la metodología BIM facilita la estimación y modificación del presupuesto en tiempo real		1	1	1	1	

Firma del evaluador
DNI: 41497017


Arq. Carlos Alberto Limay Ojeda
CNP: 17844

FICHA DE VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO

Nombre del instrumento	CUESTIONARIO DE PREGUNTAS
Objetivo del instrumento	Recopilar información sobre la influencia de la metodología BIM en la planificación de proyectos vivienda multifamiliar de una empresa constructora en el distrito de Chimbote 2024.
Nombres y apellidos del experto	CARLOS ALBERTO LIMAY OJEDA
Documento de identidad	41497017
Años de experiencia en el área	2 años
Máximo Grado Académico	MAESTRÍA EN GESTIÓN PÚBLICA
Nacionalidad	PERUANA
Institución	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL SANTA
Cargo	ARQUITECTO I- PLANIFICACIÓN URBANA TERRITORIAL
Número telefónico	963759371
Firma	 Arq. Carlos Alberto Limay Ojeda CNP: 17044
Fecha	06/06/2024

Ficha de validación de contenido para un instrumento

INSTRUCCIÓN: A continuación, se le hace llegar el instrumento de recolección de datos (Cuestionario/Guía de entrevista) que permitirá recoger la información en la presente investigación: “Building Information Modeling en la planificación de proyectos de vivienda multifamiliar de una empresa constructora del distrito de Chimbote 2024”. Por lo que se le solicita que tenga a bien evaluar el instrumento, haciendo, de ser caso, las sugerencias para realizar las correcciones pertinentes. Los criterios de validación de contenido son:

Criterios	Detalle	Calificación
Suficiencia	El/la ítem/pregunta pertenece a la dimensión/subcategoría y basta para obtener la medición de esta	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Claridad	El/la ítem/pregunta se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Coherencia	El/la ítem/pregunta tiene relación lógica con el indicador que está midiendo	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Relevancia	El/la ítem/pregunta es esencial o importante, es decir, debe ser incluido	1: de acuerdo 0: en desacuerdo

Nota. Criterios adaptados de la propuesta de Escobar y Cuervo (2008).


Nuna Nicole Ramirez Agurto
INGENIERO CIVIL
Reg. C.I.P. 232005
Consultor de Obras N° C125232

PRIMER INSTRUMENTO: CUESTIONARIO

Variable del instrumento: Metodología BIM

BIM		Ítem	Opciones de Respuesta	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
DIMENSINES	INDICADORES							
Modelado tridimensional (3D)	Diseño arquitectónico	El uso de la metodología BIM facilita el diseño arquitectónico en 3D	1. Totalmente en desacuerdo 2. En desacuerdo 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo 4. De acuerdo 5. Totalmente de acuerdo	1	1	1	1	
		Con la aplicación de la metodología BIM se acortan los plazos para la elaboración de planos de arquitectura		1	1	1	1	
		La metodología BIM permite el levantamiento en modelo tridimensional del diseño arquitectónico 2D		1	1	1	1	
	Diseño por especialidades	El uso de la metodología BIM permite el desarrollo de las IISS en 3D		1	1	1	1	
		La aplicación de la metodología BIM permite el desarrollo de la IIEE en 3D		1	1	1	1	
		La metodología BIM permite reconocer errores de circuitos en las especialidades de IIEE, Comunicaciones, entre otras.		1	1	1	1	
Coordinación entre especialidades (4D)	Interacción del modelado en tiempo real	La metodología BIM permite la interacción del modelado en tiempo real		1	1	1	1	
		El uso de la metodología BIM permite la incorporación de datos de diferentes especialidades en tiempo real		1	1	1	1	
	Identificación de interferencias de las especialidades	Con la metodología BIM se identifican las interferencias entre las especialidades		1	1	1	1	
		El uso de la metodología BIM facilita el desarrollo de las especialidades en tiempo real		1	1	1	1	
	Solución de Interferencias	El uso de la metodología BIM permite la solución de interferencias entre las especialidades		1	1	1	1	
		Al permitir reconocer las interferencias, la metodología BIM evita gastos durante el proceso de ejecución.		1	1	1	1	
Costos y presupuestos (5D)	Estimación de costos	La metodología BIM permite realizar metrados exactos en el desarrollo de un proyecto	1	1	1	1		
		El uso de la metodología BIM permite la estimación de costos (mano de obra, materiales) en tiempo real	1	1	1	1		
	Determinación del presupuesto	El BIM permite establecer el presupuesto total de una obra o proyecto	1	1	1	1		
		El uso de la metodología BIM facilita la estimación y modificación del presupuesto en tiempo real	1	1	1	1		
	Control del presupuesto de obra	La aplicación de la metodología BIM facilita el control de presupuesto de obra de acuerdo al avance de obra	1	1	1	1		

Firma del evaluador

DNI: 73432212



SEGUNDO INSTRUMENTO: CUESTIONARIO

Variable del instrumento: Planificación de proyectos

BIM		Ítem	Opciones de Respuesta	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
DIMENSIONES	INDICADORES							
Recopilación y organización de Información para el levantamiento o del proyecto	Diseño arquitectónico Diseño por especialidades	El uso de la metodología BIM facilita el diseño arquitectónico en 3D	1. Totalmente en desacuerdo 2. En desacuerdo 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo 4. De acuerdo 5. Totalmente de acuerdo	1	1	1	1	
		Con la aplicación de la metodología BIM se acortan los plazos para la elaboración de planos de arquitectura		1	1	1	1	
		La metodología BIM permite el levantamiento en modelo tridimensional del diseño arquitectónico 2D		1	1	1	1	
		El uso de la metodología BIM permite el desarrollo de las IISS en 3D		1	1	1	1	
		La aplicación de la metodología BIM permite el desarrollo de la IIEE en 3D		1	1	1	1	
		La metodología BIM permite reconocer errores de circuitos en las especialidades de IIEE, Comunicaciones, entre otras.		1	1	1	1	
Seguimiento de actividades para identificar interferencias entre las especialidades	Interacción del modelado en tiempo real Identificación de interferencias de las especialidades Solución de Interferencias	La metodología BIM permite la interacción del modelado en tiempo real	1. Totalmente en desacuerdo 2. En desacuerdo 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo 4. De acuerdo 5. Totalmente de acuerdo	1	1	1	1	
		El uso de la metodología BIM permite la incorporación de datos de diferentes especialidades en tiempo real		1	1	1	1	
		Con la metodología BIM se identifican las interferencias entre las especialidades		1	1	1	1	
		El uso de la metodología BIM facilita el desarrollo de las especialidades en tiempo real		1	1	1	1	
		El uso de la metodología BIM permite la solución de interferencias entre las especialidades		1	1	1	1	
Organizar cronogramas de obra para asegurar plazos y metas	Estimación de costos Determinación del presupuesto	Al permitir reconocer las interferencias, la metodología BIM evita gastos durante el proceso de ejecución.	1. Totalmente en desacuerdo 2. En desacuerdo 3. Ni de acuerdo ni en desacuerdo 4. De acuerdo 5. Totalmente de acuerdo	1	1	1	1	
		La metodología BIM permite realizar metrados exactos en el desarrollo de un proyecto		1	1	1	1	
		El uso de la metodología BIM permite la estimación de costos (mano de obra, materiales) en tiempo real		1	1	1	1	
		El BIM permite establecer el presupuesto total de una obra o proyecto		1	1	1	1	
		El uso de la metodología BIM facilita la estimación y modificación del presupuesto en tiempo real		1	1	1	1	

Firma del evaluador
DNI: 73432212



FICHA DE VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO

Nombre del instrumento	CUESTIONARIO DE PREGUNTAS
Objetivo del instrumento	Recopilar información sobre la influencia de la metodología BIM en la planificación de proyectos vivienda multifamiliar de una empresa constructora en el distrito de Chimbote 2024.
Nombres y apellidos del experto	MG. NURIA NICOLE RAMIREZ AGURTO
Documento de identidad	73432212
Años de experiencia en el área	2 años con 8 meses
Máximo Grado Académico	MAGISTER EN GESTIÓN PÚBLICA
Nacionalidad	PERUANA
Institución	CONTRALORÍA GENERAL DE LA REPÚBLICA
Cargo	ESPECIALISTA TÉCNICO Y/O EXPERTO EN INGENIERÍA EN LOS SERVICIOS DE CONTROL
Número telefónico	929964469
Firma	 
Fecha	06/06/2024

Ficha de validación de contenido para un instrumento

INSTRUCCIÓN: A continuación, se le hace llegar el instrumento de recolección de datos (Cuestionario/Guía de entrevista) que permitirá recoger la información en la presente investigación: “Building Information Modeling en la planificación de proyectos de vivienda multifamiliar de una empresa constructora del distrito de Chimbote 2024”. Por lo que se le solicita que tenga a bien evaluar el instrumento, haciendo, de ser caso, las sugerencias para realizar las correcciones pertinentes. Los criterios de validación de contenido son:

Criterios	Detalle	Calificación
Suficiencia	El/la ítem/pregunta pertenece a la dimensión/subcategoría y basta para obtener la medición de esta	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Claridad	El/la ítem/pregunta se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Coherencia	El/la ítem/pregunta tiene relación lógica con el indicador que está midiendo	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Relevancia	El/la ítem/pregunta es esencial o importante, es decir, debe ser incluido	1: de acuerdo 0: en desacuerdo

Nota. Criterios adaptados de la propuesta de Escobar y Cuervo (2008).



Colegio De Ingenieros Del Peru
Gian Franco Carrilento Ahón
REG. SUP. N° 247164
REG. ÚNICO CIVIL

PRIMER INSTRUMENTO: CUESTIONARIO

Variable del instrumento: Metodología BIM

BIM		Ítem	Opciones de Respuesta	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
DIMENSINE S	INDICADORES							
Modelado tridimensional (3D)	Diseño arquitectónico	El uso de la metodología BIM facilita el diseño arquitectónico en 3D	6. Totalmente en desacuerdo 7. En desacuerdo 8. Ni de acuerdo ni en desacuerdo 9. De acuerdo 10. Totalmente de acuerdo	1	1	1	1	
		Con la aplicación de la metodología BIM se acortan los plazos para la elaboración de planos de arquitectura		1	1	1	1	
		La metodología BIM permite el levantamiento en modelo tridimensional del diseño arquitectónico 2D		1	1	1	1	
	Diseño por especialidades	El uso de la metodología BIM permite el desarrollo de las IISS en 3D		1	1	1	1	
		La aplicación de la metodología BIM permite el desarrollo de la IIEE en 3D		1	1	1	1	
		La metodología BIM permite reconocer errores de circuitos en las especialidades de IIEE, Comunicaciones, entre otras.		1	1	1	1	
Coordinación entre especialidades (4D)	Interacción del modelado en tiempo real	La metodología BIM permite la interacción del modelado en tiempo real		1	1	1	1	
		El uso de la metodología BIM permite la incorporación de datos de diferentes especialidades en tiempo real		1	1	1	1	
	Identificación de interferencias de las especialidades	Con la metodología BIM se identifican las interferencias entre las especialidades		1	1	1	1	
		El uso de la metodología BIM facilita el desarrollo de las especialidades en tiempo real		1	1	1	1	
	Solución de Interferencias	El uso de la metodología BIM permite la solución de interferencias entre las especialidades		1	1	1	1	
		Al permitir reconocer las interferencias, la metodología BIM evita gastos durante el proceso de ejecución.		1	1	1	1	
Costos y presupuestos (5D)	Estimación de costos	La metodología BIM permite realizar metrados exactos en el desarrollo de un proyecto	1	1	1	1		
		El uso de la metodología BIM permite la estimación de costos (mano de obra, materiales) en tiempo real	1	1	1	1		
	Determinación del presupuesto	El BIM permite establecer el presupuesto total de una obra o proyecto	1	1	1	1		
		El uso de la metodología BIM facilita la estimación y modificación del presupuesto en tiempo real	1	1	1	1		
	Control del presupuesto de obra	La aplicación de la metodología BIM facilita el control de presupuesto de obra de acuerdo al avance de obra	1	1	1	1		

Firma del evaluador
DNI: 73742251


 Colegio De Ingenieros Del Pofu
 Gian Franco Corriento Ahón
 R. O. N.º 247161
 INGENIERO CIVIL

SEGUNDO INSTRUMENTO: CUESTIONARIO

Variable del instrumento: Planificación de proyectos

BIM		Ítem	Opciones de Respuesta	Suficiencia	Claridad	Coherencia	Relevancia	Observaciones/ Recomendaciones
DIMENSIONES	INDICADORES							
Recopilación y organización de Información para el levantamiento del proyecto	Diseño arquitectónico Diseño por especialidades	El uso de la metodología BIM facilita el diseño arquitectónico en 3D	6. Totalmente en desacuerdo 7. En desacuerdo 8. Ni de acuerdo ni en desacuerdo 9. De acuerdo 10. Totalmente de acuerdo	1	1	1	1	
		Con la aplicación de la metodología BIM se acortan los plazos para la elaboración de planos de arquitectura		1	1	1	1	
		La metodología BIM permite el levantamiento en modelo tridimensional del diseño arquitectónico 2D		1	1	1	1	
		El uso de la metodología BIM permite el desarrollo de las IISS en 3D		1	1	1	1	
		La aplicación de la metodología BIM permite el desarrollo de la IIEE en 3D		1	1	1	1	
		La metodología BIM permite reconocer errores de circuitos en las especialidades de IIEE, Comunicaciones, entre otras.		1	1	1	1	
Seguimiento de actividades para identificar interferencias entre las especialidades	Interacción del modelado en tiempo real Identificación de interferencias de las especialidades Solución de Interferencias	La metodología BIM permite la interacción del modelado en tiempo real	6. Totalmente en desacuerdo 7. En desacuerdo 8. Ni de acuerdo ni en desacuerdo 9. De acuerdo 10. Totalmente de acuerdo	1	1	1	1	
		El uso de la metodología BIM permite la incorporación de datos de diferentes especialidades en tiempo real		1	1	1	1	
		Con la metodología BIM se identifican las interferencias entre las especialidades		1	1	1	1	
		El uso de la metodología BIM facilita el desarrollo de las especialidades en tiempo real		1	1	1	1	
		El uso de la metodología BIM permite la solución de interferencias entre las especialidades		1	1	1	1	
Organizar cronogramas de obra para asegurar plazos y metas	Estimación de costos Determinación del presupuesto	Al permitir reconocer las interferencias, la metodología BIM evita gastos durante el proceso de ejecución.	6. Totalmente en desacuerdo 7. En desacuerdo 8. Ni de acuerdo ni en desacuerdo 9. De acuerdo 10. Totalmente de acuerdo	1	1	1	1	
		La metodología BIM permite realizar metrados exactos en el desarrollo de un proyecto		1	1	1	1	
		El uso de la metodología BIM permite la estimación de costos (mano de obra, materiales) en tiempo real		1	1	1	1	
		El BIM permite establecer el presupuesto total de una obra o proyecto		1	1	1	1	
		El uso de la metodología BIM facilita la estimación y modificación del presupuesto en tiempo real		1	1	1	1	

Firma del evaluador
DNI: 73742251


 Colegio De Ingenieros Del Peru
 Gian Franco Sarmiento Ahón
 RUC: 247161
 INGENIERO CIVIL

FICHA DE VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO

Nombre del instrumento	FICHA DE ENTREVISTA
Objetivo del instrumento	Recopilar información sobre la influencia de la metodología BIM en la planificación de proyectos vivienda multifamiliar de una empresa constructora en el distrito de Chimbote 2024.
Nombres y apellidos del experto	GIAN FRANCO SARMIENTO AHON
Documento de identidad	73742251
Años de experiencia en el área	5 AÑOS
Máximo Grado Académico	MG. EN INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN DIRECCIÓN DE EMPRESAS DE LA CONSTRUCCIÓN.
Nacionalidad	PERUANA
Institución	CICMA PERU SAC
Cargo	GERENTE GENERAL
Número telefónico	929896795
Firma	
Fecha	06/06/2024

Anexo 4: Resultados de análisis de consistencia interna

Análisis de confiabilidad

Objetivo específico 1: Determinar la influencia de la Metodología BIM 3D en la recopilación y organización de Información en la planificación de proyectos de vivienda multifamiliar de una empresa constructora del distrito de Chimbote 2024

<i>Estadísticas de fiabilidad</i>				
Alfa de Cronbach	N de elementos			
,806	6			
<i>Estadísticas de total de elemento</i>				
	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Ítem1	22,22	4,065	,772	,723
Ítem2	22,33	4,471	,548	,782
Ítem3	21,94	4,997	,537	,783
Ítem4	21,83	4,853	,476	,796
Ítem5	21,83	4,971	,570	,777
Ítem6	22,06	4,761	,515	,788

Objetivo específico 2: Determinar la influencia de la Metodología BIM 4D en el seguimiento de actividades para identificar interferencias por la vinculación de especialidades de planificación de proyectos de vivienda multifamiliar de una empresa constructora del distrito de Chimbote 2024.

<i>Estadísticas de fiabilidad</i>				
Alfa de Cronbach	N de elementos			
,891	6			
<i>Estadísticas de total de elemento</i>				
	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Ítem7	21,50	5,676	,623	,885
Ítem8	21,50	5,324	,777	,861
Ítem9	21,44	5,203	,796	,857
Ítem10	21,61	5,663	,729	,870
Ítem11	21,33	5,765	,531	,901
Ítem12	21,50	5,206	,830	,852

Objetivo específico 3: Determinar la influencia de la Metodología BIM 5D en la Organización de cronogramas de obra para asegurar plazos y metas de planificación de proyectos de vivienda multifamiliar de una empresa constructora del distrito de Chimbote 2024.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,864	5

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Ítem13	16,44	2,850	,613	,865
Ítem14	16,67	3,412	,714	,835
Ítem15	16,56	3,085	,738	,822
Ítem16	16,61	3,193	,753	,822
Ítem17	16,61	2,958	,691	,834

Análisis de confiabilidad

Variable Independiente: Metodología BIM

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,937	17

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Item1	68,72	40,918	,712	,932
Item2	68,83	41,794	,569	,936
Item3	68,44	44,261	,395	,939
Item4	68,33	41,647	,665	,934
Item5	68,33	43,176	,577	,935
Item6	68,56	42,379	,567	,936
Item7	68,67	42,118	,642	,934
Item8	68,67	41,647	,709	,933
Item9	68,61	40,840	,795	,931
Item10	68,78	41,712	,791	,931
Item11	68,50	42,147	,589	,935
Item12	68,67	41,176	,777	,931
Item13	68,67	40,824	,697	,933
Item14	68,89	43,163	,712	,933
Item15	68,78	41,948	,753	,932
Item16	68,83	42,618	,714	,933
Item17	68,83	41,676	,693	,933

Variable dependiente: Planificación de proyectos de vivienda multifamiliar de una empresa constructora del distrito de Chimbote 2024.

Estadísticas de fiabilidad

Alfa de Cronbach	N de elementos
,924	17

Estadísticas de total de elemento

	Media de escala si el elemento se ha suprimido	Varianza de escala si el elemento se ha suprimido	Correlación total de elementos corregida	Alfa de Cronbach si el elemento se ha suprimido
Item1	66,94	50,879	,523	,925
Item2	66,94	53,585	,667	,920
Item3	66,94	54,173	,578	,922
Item4	66,94	50,291	,701	,918
Item5	66,94	50,408	,689	,918
Item6	66,67	53,529	,630	,920
Item7	66,94	51,467	,789	,916
Item8	66,61	52,369	,635	,920
Item9	66,94	52,879	,612	,920
Item10	66,72	52,683	,623	,920
Item11	66,83	51,794	,577	,921
Item12	67,06	54,173	,560	,922
Item13	66,94	50,408	,689	,918
Item14	66,67	53,529	,630	,920
Item15	66,94	51,467	,789	,916
Item16	66,72	50,565	,597	,921
Item17	67,11	49,516	,607	,922

Anexo 5: Consentimiento Informado

Consentimiento Informado

Título de la investigación: Building Information Modeling en la planificación de proyectos de vivienda multifamiliar de una empresa constructora del distrito de Chimbote 2024

Investigador (a) (es): Geraldine Gessel Nima Angeles

Propósito del estudio

Le invitamos a participar en la investigación titulada “Building Information Modeling en la planificación de proyectos de vivienda multifamiliar de una empresa constructora del distrito de Chimbote 2024”, cuyo objetivo es “Determinar la influencia de la metodología BIM en la planificación de proyectos de vivienda multifamiliar de una empresa constructora en el distrito de Chimbote 2024”. Esta investigación es desarrollada por estudiantes del programa de estudio, programa académico de maestría en ingeniería civil con mención en dirección de empresas de la construcción, de la Universidad César Vallejo del campus de Trujillo, aprobado por la autoridad correspondiente de la Universidad y con el permiso de la institución Universidad Cesar Vallejo

Describir el impacto del problema de la investigación.

Determinar la influencia de la metodología BIM en la planificación de proyectos de vivienda multifamiliar de una empresa constructora del distrito de Chimbote 2024.

Procedimiento

Si usted decide participar en la investigación se realizará lo siguiente:

1. Se realizará una encuesta donde se recogerán datos personales y algunas preguntas
2. Esta encuesta o tendrá un tiempo aproximado de 20 minutos y se realizará de manera virtual los instrumentos. Las respuestas al cuestionario serán codificadas usando un número de identificación y, por lo tanto, serán anónimas.

Participación voluntaria (principio de autonomía):

Puede hacer todas las preguntas para aclarar sus dudas antes de decidir si desea participar o no, y su decisión será respetada. Posterior a la aceptación no desea continuar puede hacerlo sin ningún problema.

Riesgo (principio de No maleficencia):

Indicar al participante la existencia que NO existe riesgo o daño al participar en la investigación. Sin embargo, en el caso que existan preguntas que le puedan generar incomodidad. Usted tiene la libertad de responderlas o no.

Beneficios (principio de beneficencia):

Se le informará que los resultados de la investigación se le alcanzará a la institución al término de la investigación. No recibirá ningún beneficio económico ni de ninguna otra índole. El estudio no va a aportar a la salud individual de la persona, sin embargo, los resultados del estudio podrán convertirse en beneficio de la salud pública. **Confidencialidad (principio de justicia):**

Los datos recolectados deben ser anónimos y no tener ninguna forma de identificar al participante. Garantizamos que la información que usted nos brinde es totalmente Confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de la investigación. Los datos permanecerán bajo custodia del investigador principal y pasado un tiempo determinado serán eliminados convenientemente.

Problemas o preguntas:

Si tiene preguntas sobre la investigación puede contactar con el Investigador (a) (es)



Geraldine Gessel Nima Angeles email: nangelesg16@ucvvirtual.edu.pe y asesor Dr. Ing. Maximo Jesús Huambachano Martel email: mhuambachanom@ucvvirtual.edu.pe.

Consentimiento

Después de haber leído los propósitos de la investigación autorizo participar en la investigación antes mencionada. Nombre y apellidos: Sra. Lucy Marisol Horna
Fecha y hora: 07/07/2024 a las 10:00 am.

Nombre y apellidos: Lucy Marisol Horna

Firma(s):

Fecha y hora: 10:00 am

Anexo 7: Análisis complementario

Cálculo del tamaño de la muestra:

$$n = \frac{Z^2 p \cdot q \cdot N}{(N - 1)e^2 + Z^2 p \cdot q}$$

Dónde:

- N : Población
- n : muestra
- Z : Nivel de confianza de 95%, Z=1.96
- P : Probabilidad de éxito 50%, p=0.5
- Q : Probabilidad de fracaso 50%, q=0.5
- e : Margen de error 10%, e=0.10

Reemplazando valores:

$$n = \frac{(1.96)^2(0.5)(0.5)80}{(80 - 1)(0.10)^2 + (1.96)^2(0.5)(0.5)}$$

$$n = 44 \text{ participantes}$$

Anexo 8: Autorización para el Desarrollo de la Investigación

Solicitud de autorización para realizar la investigación en una institución

Trujillo, 07 de julio de 2024

Señor (a):

**LUCY MARISOL
HORNA GERENTE
GENERAL**

Presente. -

Es grato dirigirme a usted para saludarlo, y a la vez manifestarle que dentro de mi formación académica en la experiencia curricular de investigación del III ciclo, se contempla la realización de una investigación con fines netamente académicos de obtención de mi título profesional al finalizar mi carrera.

En tal sentido, considerando la relevancia de su organización, solicito su colaboración, para que pueda realizar mi investigación en su representada y obtener la información necesaria para poder desarrollar la investigación titulada: "Building Information Modeling en la planificación de proyectos de vivienda multifamiliar de una empresa constructora del distrito de Chimbote 2024".

En dicha investigación me comprometo a mantener en reserva el nombre o cualquier distintivo de la empresa, salvo que se crea a bien su socialización.

Se adjunta la carta de autorización de uso de información en caso que se considere la aceptación de esta solicitud para ser llenada por el representante de la empresa.

Agradeciéndole anticipadamente por vuestro apoyo en favor de mi formación profesional, hago propicia la oportunidad para expresar las muestras de mi especial consideración.

Atentamente,



**Geraldine Gessel Nima
Angeles**

DNI N.º 7241669