



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**ESCUELA DE POSGRADO**

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

Metodología BIM y su incidencia en la ejecución de obra en la  
empresa Arquideas S.R.L, Lima 2022

**AUTOR:**

Villanueva Olivas, Hilder Oblach (orcid.org/0000-0002-7756-7510)

**ASESOR:**

Dr. Visurraga Agüero, Joel Martin (orcid.org/0000-0002-0024-668X)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Dirección de Empresas de la Construcción

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo Económico, Empleo y Emprendimiento

LIMA — PERÚ

2022

### **Dedicatoria**

Con toda la complacencia dedico esta investigación a mi madre M. Olivas D. quien me apoyó de manera incondicional forjándome la disciplina del constante esfuerzo por el saber y el conocimiento, asimismo a toda mi familia la cual son mi motivación constante para luchar y seguir adelante.

## **Agradecimiento**

Agradezco ante todo al Dios todopoderoso por darme la oportunidad de vida, a mi familia el cual siempre están a mi lado forjando una base sólida para mi vida profesional y emocional.

Agradezco a mis padres quienes siempre me empujan y motivan la carrera escogida. Sobre todo, a ser alguien especial para determinada laboral como el de un maestro en Ingeniería.

Asimismo, agradezco a la Universidad Cesar Vallejo por darnos la accesibilidad. Al Dr. Visurraga Agüero Joel Martin por su paciencia, esmero y mucha dedicación para la realización de esta investigación.

## Índice de contenidos

	Página
Dedicatoria	li
Agradecimiento	lii
Índice de contenidos	lv
Índice de tablas	v
Índice de gráficos y figuras	viii
Resumen	lx
Abstract	x
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	6
III. METODOLOGÍA	18
3.1. Tipo y diseño de investigación	18
3.2. Variables y Operacionalización	19
3.3. Población (criterios de selección), muestra, muestreo, unidad de análisis	21
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	22
3.5. Procedimientos	25
3.6. Método de análisis de datos	25
3.7. Aspectos éticos	26
IV. RESULTADOS	28
V. DISCUSIÓN	46
VI. CONCLUSIONES	56
VII. RECOMENDACIONES	57
REFERENCIAS	59
ANEXOS	70

## Índice de tablas

	Pagina	
Tabla 1	Caracterización de la población	21
Tabla 2	Ficha técnica del instrumento de medición	23
Tabla 3	Validez por juicio de expertos de los instrumentos	24
Tabla 4	Resultados de la prueba de confiabilidad	25
Tabla 5	Tabla de contingencia de la variable Metodología BIM y la variable Ejecución de obra	28
Tabla 6	Tabla de contingencia de la dimensión Modelamiento de la variable Metodología BIM y la dimensión alcance de la variable Ejecución de obra	29
Tabla 7	Tabla de contingencia de la dimensión Programación de la variable Metodología BIM y la dimensión Plazo de la variable Ejecución de obra	31
Tabla 8	Tabla de contingencia de la dimensión Valoración de la variable Metodología BIM y la dimensión Costo de la variable Ejecución de obra	32
Tabla 9	Información sobre el ajuste del modelo que explica la incidencia de la variable Metodología BIM en la variable Ejecución de obra	35
Tabla 10	Bondad de ajuste de la incidencia de la variable Metodología BIM en la variable Ejecución de obra	35
Tabla 11	Pseudo R Cuadrado de la incidencia de la variable Metodología BIM en la variable Ejecución de obra	36
Tabla 12	Estimaciones de los parámetros de incidencia de la variable Metodología BIM en la variable Ejecución de obra	36

Tabla 13	Información sobre el ajuste del modelo que explica la incidencia de la dimensión Modelamiento de la Metodología BIM en la dimensión Alcance de la ejecución de obra	37
Tabla 14	Bondad de ajuste de la incidencia de la dimensión Modelamiento de la Metodología BIM en la dimensión Alcance de la Ejecución de obra	38
Tabla 15	Pseudo R Cuadrado de la incidencia de la dimensión Modelamiento de la Metodología BIM en la dimensión Alcance de la Ejecución de obra	38
Tabla 16	Estimaciones de los parámetros de incidencia de la dimensión Modelamiento de la Metodología BIM en la dimensión Alcance de la Ejecución de obra	39
Tabla 17	Información sobre el ajuste del modelo que explica la incidencia de la dimensión Programación de la Metodología BIM en la dimensión Plazo de la Ejecución de obra	40
Tabla 18	Bondad de ajuste de la incidencia de la dimensión Programación de la Metodología BIM en la dimensión Plazo de la Ejecución de obra	41
Tabla 19	Pseudo R Cuadrado de la incidencia de la dimensión Programación de la Metodología BIM en la dimensión Plazo de la Ejecución de obra	41
Tabla 20	Estimaciones de los parámetros de incidencia de la dimensión Programación de la Metodología BIM en la dimensión Plazo de la Ejecución de obra	42
Tabla 21	Información sobre el ajuste del modelo que explica la incidencia de la dimensión Valoración de la Metodología BIM y la dimensión Costo de la Ejecución de obra	43
Tabla 22	Bondad de ajuste de la incidencia de la dimensión Valoración de la Metodología BIM y la dimensión Costo de la Ejecución de obra	43

Tabla 23	Pseudo R Cuadrado de la incidencia de la dimensión Valoración de la Metodología BIM y la dimensión Costo de la Ejecución de obra	44
Tabla 24	Estimaciones de los parámetros de incidencia de la dimensión Valoración de la Metodología BIM y la dimensión Costo de la Ejecución de obra	44

## Índice de figuras

	Pagina
Figura 1 Histograma de la variable Metodología BIM y la variable Ejecución de obra.	28
Figura 2 Histograma de la dimensión Modelamiento de la variable Metodología BIM y la dimensión alcance de la variable Ejecución de obra	30
Figura 3 Histograma de la dimensión Programación de la variable Metodología BIM y la dimensión Plazo de la variable Ejecución de obra	31
Figura 4 Histograma de la dimensión Valoración de la variable Metodología BIM y la dimensión Costo de la variable Ejecución de obra	33

## Resumen

La presente investigación tiene como objetivo determinar la incidencia de la Metodología BIM en la Ejecución de Obra de la empresa constructora Arquideas S.R.L. Lima 2022. Por ende, se realizó una investigación de tipo aplicada de diseño no experimental y nivel correlacional causal.

La población y muestra fue de 70 trabajadores, el muestreo fue no probabilístico. La técnica empleada fue la encuesta, a través del instrumento cuestionario, la cual fue validada a través del juicio de expertos.

Se concluye que la Metodología BIM incide significativamente en la ejecución de obra en la empresa Arquideas S.R.L, Lima 2022. Ya que se obtuvo un valor de R cuadrado de Nagelkerke de 31,1% y este valor indica una correlación débil de la variable independiente sobre la variable dependiente. Por último, se recomienda al Gerente General de obra mejorar la incidencia, ante ello capacitar para mejorar la conceptualización y aplicabilidad de manera integral, homogénea y objetiva de la Metodología BIM en la ejecución de obra en todos los niveles jerárquicos de la empresa.

**Palabras clave:** Metodología BIM, Ejecución de Obra, Empresa Constructora.

## **Abstract**

The objective of this research is to determine the incidence of the BIM methodology in the Execution of Work of the construction company Arquideas S.R.L. Lima 2022. Therefore, an applied research of non-experimental design and causal correlational level was carried out.

The population and sample was 70 workers, the sampling was non-probabilistic. The technique used was the survey, through the questionnaire instrument, which was validated through expert judgment.

It is concluded that the BIM Methodology has a significant impact on the execution of works at Empresa Arquideas S.R.L, Lima 2022. Since a Nagelkerke R squared value of 31.1% was obtained and this value indicates a weak correlation of the independent variable on the dependent variable. Finally, it is recommended to the General Manager of the work to improve the incidence, in view of this, to train to improve the conceptualization and applicability of the BIM Methodology in an integral, homogeneous and objective manner in the execution of work at all hierarchical levels of the company.

**Keywords:** BIM Methodology, Work Execution, Construction Company.

## I. INTRODUCCIÓN

Dado las exigencias del mercado mundial en ingeniería y dirección de empresas de construcción en los últimos años, para la obtención de los mayores beneficios del proceso de ejecución de obras Vera (2018) menciona que más del 60% de empresas constructoras inmobiliarias en el mundo no conocen buen manejo de proceso de obra, modelamiento tridimensional, programación de obra y control de presupuestos, además 50% de profesionales desconocen la aplicación de alguna metodología que ayude en mejorar las prácticas en la ejecución de obras. Junco (2020) menciona que en el país de china la ejecución de obra es 6 veces más eficiente con respecto a la tradicional, eliminan tan solo el 1% de residuos constructivos, el sistema de prefabricación es de hasta 30% durante el proceso constructivo, el tiempo y costo se reduce hasta un 40% con respecto a lo tradicional. Ramírez (2020) menciona que en los aspectos técnicos, económicos y constructivos las obras contemporáneas en España están inclinadas a nuevos métodos de construcción (prefabricación) o cambios en su sistema de ejecución de obra; ante ello reduce 36.96% de la cantidad de material, con respecto a costeos de obra aumenta un 10% al valor regular convencional, pero mejora significativamente un 50% en tiempo y 30% en calidad de Obra. Por ello es necesario poner énfasis en la reducción de costos en todas las fases y procesos de la ejecución de obra asimismo elaborar el Plan o Metodología de Ejecución de obra a la vanguardia para poder impactar de manera positiva en la construcción.

En el contexto Latinoamericano. Ligarda, et al. (2020) menciona que el proceso de la ejecución de obra permite abarcar 50% de mejoras en los adicionales o excesos por gastos en obras, mejoras de un 50% en la coordinación y eficiencia para atacar cada partida. Peterssen (2020) menciona que en Chile se habla mucho de Certificaciones de Edificios Sostenibles y que las ejecuciones de obras deben tener entre un 30% a 40% como máximo de los materiales residuales sin ninguna posibilidad de ser reutilizados. Para ello los mejores resultados de la implementación de alguna herramienta tecnológica o proceso de ejecución de obra ayudaría en obtener un mejor

control, monitoreo y benéficos en la ejecución. En este caso como ejemplo también se aplica en proyectos de diferentes tipos, beneficiando a todos los involucrados; así como una mejora en las coordinaciones, comunicaciones y entorno organizacional que se dan al interior y exterior de la Obra.

En la actualidad una de las mejores formas de atacar la ejecución de obra para optimizarla es mejorar el cumplimiento de entregables en cuanto a tiempo y costo, por ende, Calvot (2021) aclara que en la ejecución de la obra abundan las restricciones, pero es necesario la correcta administración de recursos en obra para ver un crecimiento de hasta 2% en la curva de avance de obra final valorizado, otra de las metodologías en la actualidad es la sectorización que ayuda a mejorar la eficiencia y la eficacia del 100% en la industria de la construcción, ayudando en reducir el tiempo del proceso, programaciones de manera coordinada e integral.

En suma, los mayores problemas son; la poca coordinación en las ideas o informaciones de obra, modificaciones en los planos de obra, procesos de ejecución de obra y el manejo de tiempos para solventar la mejor solución adoptada en un tajo de Obra. Ante ello COSAPI (2022), una empresa peruana que trabaja mucho en la conceptualización de sus proyectos, integra las diferentes etapas de la construcción, aplicando ingeniería de valor y constructabilidad, lo que se traduce en mejores plazos, costos y calidad en la ejecución de obras por lo cual más del 50 % de obras de gran envergadura son bajo su responsabilidad ejecutadas en alianza con los clientes tanto privada como estatales, además, hay enseñanza y ejemplo para las empresas en este rubro de edificaciones. Por ende, todas las empresas quieren implementar mejoras en las deficiencias para así no seguir en el círculo vicioso del conformismo en tan importantes procesos que es la ejecución de Obra.

Por ello las empresas de construcción viven una problemática considerable, en ello la empresa constructora Arquideas S.R.L. muestra que la ejecución de la obra en las partidas de acabados específicamente de departamentos en el distrito de Comas, se viene aplicando mejoras en la coordinación de manejo de recursos, en la demoras

de entregas de materiales para la ejecución de partidas, en los desperdicios de tiempo, en la utilización de la simulación del proceso constructivo, etc. la cual la masificación de la metodología BIM se realiza para conocer sus beneficios en los entregables, interferencias y objetivos que la obra exige.

Por ende la problemática primordial de esta investigación está asociada a conocer el manejo de los recursos en obra, programación de las partidas de acabados y el presupuesto de los recursos en el proceso de ejecución de Obra de la empresa constructora Arquideas S.R.L en el distrito de Comas- Lima, debido que recientemente se viene aplicando el uso de una metodología que se centra en el modelamiento 3D, o contar con las vistas globales de la Obra, coordinación de partidas para la realización de los trabajos, control de costos, que ocasionan un ambiente laboral cada vez más cambiante en la organización empresarial de dicha constructora, por lo cual ejerce consecuencias en la triple restricción de toda obra, en la eficacia en la producción por avance de partidas programadas, en la rentabilidad y el cumplimiento de plazos de entrega.

Por ende, se identificó la siguiente problemática general: ¿En qué medida la Metodología BIM incide en la ejecución de obra de la empresa Arquideas S.R.L., Lima 2022? Como parte de la problemática específica se identificó las siguientes: a) ¿En qué medida la dimensión Modelamiento incide en la dimensión alcance de la ejecución de obra de la empresa Arquideas S.R.L. Lima 2022? b) ¿En qué medida la dimensión programación incide en la dimensión plazos de la ejecución de obra de la empresa Arquideas S.R.L. Lima 2022?, Por último, c) ¿En qué medida la dimensión Valoración incide en la dimensión costos de la ejecución de obra de la empresa Arquideas S.R.L.?

En cuanto a las justificaciones de la presente investigación se aborda la Justificación Epistemológica, que es identificar y aplicar el conocimiento científico para poder encontrar la incidencia de la Metodología BIM en la ejecución de obra de edificaciones, y así ser de gran provecho para todas las áreas técnicas y operativas de la empresa constructora, además, garantizar una buena base para otras investigaciones futuras.

De igual manera la justificación Teórica de esta investigación es útil para la comunidad académica ya que el objeto de estudio es la metodología BIM en la ejecución de obra, con ello se amplía el conocimiento y la necesidad de demostrar la relación que existe con los controles de alcances, tiempo y presupuestos en las empresas constructoras.

Asimismo, en la justificación Práctica, esta investigación es útil para demostrar que si se ejerce una buena utilización de la Metodología BIM se obtiene una obra bien hecha, sin perdidas, mayores ganancias para todo el personal administrativo u operativo, sin la necesidad de invertir cuantiosas sumas de dinero y que sirvan de ejemplo para las empresas constructoras en la ejecución de obra.

Finalmente, la justificación metodológica está basado en el diseño no experimental, según Navarro, et al. (2017); es aquel que se realiza sin modificar la variable independiente y se puede llegar a un análisis en base a la observación y descripción dentro de su medio natural en la cual se desarrolla la variable. Por lo tanto, se profundiza el hallazgo acerca de la relación que existe entre la Metodología BIM y la ejecución de Obra.

El objetivo de la presente investigación es: Determinar la incidencia de la Metodología BIM en la ejecución de obra de la Empresa Arquideas S.R.L, Lima 2022. Dentro de los objetivos específicos: a) Determinar la incidencia de la dimensión Modelamiento de la Metodología BIM en la dimensión alcance de la ejecución de obra de la empresa Arquideas S.R.L, Lima 2022. b) Determinar la incidencia de la dimensión programación de la Metodología BIM en la dimensión plazos de la ejecución de obra de la empresa Arquideas S.R.L, Lima 2022, Por último, c) Determinar la incidencia de la dimensión Valoración de la Metodología BIM en la dimensión costos de la ejecución de obra de la empresa Arquideas S.R.L.

De igual manera, se plantea como hipótesis general que; Existe la incidencia significativa entre la Metodología BIM y la ejecución de obra de la Empresa Arquideas S.R.L, Lima 2022 y las hipótesis específicas son qué; a) Existe incidencia significativa entre la dimensión Modelamiento de la Metodología BIM y la dimensión alcance de la

ejecución de obra de la Empresa Arquideas S.R.L. b) Existe incidencia significativa entre la dimensión programación de la Metodología BIM y la dimensión plazos de la ejecución de obra de la Empresa Arquideas S.R.L, lima 2022.Y por último c) Existe incidencia significativa entre la dimensión Valoración de la Metodología BIM y la dimensión costos de la ejecución de obra de la empresa Arquideas S.R.L.

## II. MARCO TEÓRICO.

La presente investigación hace referencia a estudios previos nacionales e internacionales acerca de las variables de estudio e incidencia de la Metodología BIM en la ejecución de obra que permitirá contrastar las discusión y objetivos.

Para ello se tiene como primer estudio previo Nacional a Mautino y Miraval (2021) que mencionan en su proyecto de mejorar las obras viales a través de la aplicación de la Metodología BIM en la ciudad de Huánuco. Universidad Nacional Hermilio Valdizan-Huánuco, como objetivo fue implementar la Metodología BIM y así poder extraer todos los beneficios para el área de transporte. Su investigación fue descriptiva y utilizo el Software BIM 3D y 4D para generar los resultados. Se concluye que; a) Existe una exactitud en cuanto a metrado en carreteras comparado a lo convencional de 2% de error. b) La programación BIM 4D mejora la identificación de Conflictos en la obra aun en situaciones de alta complejidad llegando a resolver 44 conflictos. c) Es necesario manejar y desarrollar el PEB de la cual se derivará todas las tomas de decisiones de la ejecución de obra.

Enseguida en el departamento de Cajamarca; Ayay y Laiza (2020) de su investigación propone aplicar la metodología BIM para edificaciones multifamiliares. Universidad Privada del Norte-Lima. Cuyo objetivo fue implementar la Metodología BIM, determinar la factibilidad económica de implementación y comparación de presupuestos en viviendas multifamiliares de dicha empresa. Esta investigación es descriptiva y se utilizó como recolección de datos muchos expedientes técnicos y el uso del Software REVIT. Se concluyó que; a) Aplicando la Metodología BIM con la modelación Revit y la visualización 3D se obtiene una reducción en metrado y presupuesto de 3.6% por la exactitud a lo convencional, b). Utilizando la Metodología BIM existe una reducción del presupuesto en el área de arquitectura de un 7.10% a lo convencional.

Por consiguiente, hay mucho campo para el desarrollo de este tema, Abad, et al. (2020) en su investigación propone implementar la Metodología BIM y VDC para el

edificio José Gonzales 685 en Miraflores-Perú. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC). Mencionan que el objetivo fue la reducción del plazo y el costo utilizando la metodología VDC y BIM para proyectos de gran envergadura. Su investigación fue descriptiva realizando la aplicación de software de ingeniería. Concluye que; a) Utilizando la Metodología VDC (Last Planner, BIM y sesiones ICE) se logra la reducción al 38% del plazo de ejecución de la obra. b) Se obtuvo un ahorro presupuestal de 1.34% por la identificación de incompatibilidades y escasa cantidad de RFIs respecto a otra obra de ejecución. c) La programación BIM 4D brinda mayores beneficios en la etapa de planificación de la obra, pero ayuda en optimizar los resultados y la toma de decisiones en la ejecución de Obra. Por lo tanto, este autor a diferencia reúne no solo utilizar la metodología BIM, sino añadir la aplicación de la metodología VDC, la cual perfecciona y amplía los resultados tanto en modelamiento como los resultados en la ejecución de obra.

A manera contigua Cáceres y Dongo (2019) en su investigación evaluaron los beneficios al aplicar BIM en una obra multifamiliar en Lima durante el 2018. Universidad Nacional Mayor de San Marcos, Perú. Cuyo objetivo fue evaluar la metodología BIM en las etapas de diseño y ejecución de una obra de edificaciones. Su investigación estuvo basada en la identificación de errores cometido en obra, así se recopila toda la base de datos para después ser analizados. Concluye que; a) La aplicación del BIM no genera gastos en la empresa dado que solo gasta el 1.54% del presupuesto de Obra. b) El BIM concede ventajas de identificación de errores ya que se detectó más de 80 interferencias. c) Con BIM se ahorra un 1.23% del presupuesto contractual de la obra ejecutada. Muy relevante lo dicho por este autor ya que el BIM detecta errores y se pone énfasis en la dimensión de costos y presupuestos en obra para atacar cogiendo una edificación las cuales abundan en lima y es bastante relevante para la investigación.

Por último, en el contexto nacional Ríos (2019) en su investigación empleó la Metodología BIM para administrar las obras de edificaciones en la región Tacna de la Universidad José Carlos Mariátegui, y el objetivo fue realizar el cronograma BIM, realizar el modelaje 3D y la fundamentación con la revista de Project Management.

Su investigación fue no experimental correlacional en la cual compara 2 métodos con y sin BIM. Concluye que; a) Existe una variabilidad en la ejecución de Obra de un 297% de información a lo largo de las fases del proceso constructivo. b) Existe una reducción de un 22% del tiempo de la ejecución de la obra. Se rescata los beneficios del BIM en el manejo de la comunicación para animar identificar esta dimensión o indicador relevante en este estudio.

Asimismo, se da pase a conocer referencias internacionales que amplía nuestro panorama:

En ese contexto en el país vecino Flores y Harven (2020) aplicó la metodología BIM en el proyecto Carrá-Cusezar en el área estructural de la Universidad Católica de Colombia, en la cual el objetivo fue implementar la metodología BIM para corroborar las expectativas de grandes beneficios. Su investigación fue descriptiva. Concluye que; a) Esta herramienta permite la visualización total de la obra o proyecto, para beneficiar tanto en la programación y presupuesto de obra. b) El software de mayor alcance de esta Metodología es el REVIT la cual nos permite también obtener cálculos estructurales en un 80%. c) El BIM facilita en la identificación de errores en el proceso de Construcción en un 40%. Se resalta lo hecho por el ingeniero Flores que da a conocer las bondades del uso del REVIT como software de aplicación para la metodología en el proceso de ejecución de obra.

En armonía los ingenieros León, et al. (2019) elaboró un manual para la ejecución de obra de edificaciones con Metodología BIM. Universidad Piloto de Colombia. Cuyo objetivo fue identificar los beneficios del BIM tanto en la triple restricción de la Ejecución de Obra. Su investigación se basó de manera descriptiva en el desarrollo de un manual que sirva para los procesos de construcción. Concluye que; a) Que el CAD posee solo el 20% de funciones de procesos con respecto al BIM, siendo en (Necesidades 20%, 50% en Servicios y 30% en Ejecución. b) Complejidad de la tecnología para implementación de 9.2% y 10% para herramientas. c) Resistencia al cambio en cuanto al personal y mano de obra de 15% en promedio. Se perfecciona lo dicho por los autores que la metodología abarca todas las áreas o

restricciones de la dirección de la obra tanto que ayuda en el manejo de recursos humanos, su capacitación y mejora continua para el bienestar organizacional.

Se amplía el contexto por ello en el continente asiático; Yang, et al. (2018) estudió el edificio residencial en China y aplicó la Metodología BIM con la herramienta huella de carbono para el manejo ambiental y su objetivo fue crear un modelo BIM, calcular las entradas de los recursos y del proceso de construcción para simular el consumo de energía de la operación del edificio y analizar sus ventajas sobre el método convencional . Para ello la investigación fue explicativa, cuantitativa en la cual se obtuvo la base de datos del ciclo de vida chino y la base de datos europea como complemento para procesar y poder inferir acerca de las realidades del contexto. Se concluye que; a) La creación del Modelo BIM y relacionarlo e interpolarlo en la fase de ejecución de la obra contribuye en identificar datos importantes de consumo energético, dando, que el 69% de contaminación son en la parte operativa y 24% se dan en la parte de suministro de materiales. b) La estrechez de un buen modelado y su consumo energético en la edificación muestran de manera efectiva el uso de recurso en obra en ello el hormigón representa el 82 % como fuente importante de contaminación. c). Es recomendable en un 95% utilizar un modelamiento BIM en la ejecución de una obra de edificación para poder evaluar las variables de diseño, gastos de energía o recurso, visualizar los beneficios en los efectos del uso de materiales de construcción por su naturaleza y aplicación en obra.

En la perspectiva europea también el ingeniero Checa (2018) aplicó la metodología BIM en una obra de edificaciones con sistemas modernos en Valencia. Universidad Politécnica de Valencia-España. Cuyo objetivo fue implementar el BIM modelando una edificación y poner en tela de juicio la aplicación de nuevos materiales no afecten a la naturaleza. Su investigación se basó en el modelamiento de una edificación para analizar y comparar con diversos escenarios. Concluye que; a) El uso de la metodología BIM facilita el proceso de la toma de decisiones en la rehabilitación de edificios. b) Permite simular muy bien los distintos elementos a trabajar y aporta información térmica y demás a todos los interesados. c) El BIM impacta la realidad virtual extendida para ser comprendida y añadida cualquier variable en este caso una

fibra de carbono para relatar los beneficios de 50% en cuanto a la pureza en concentración de aires en el edificio.

Por último y no menos importante Mojica y Valencia (2012) aplicó la metodología BIM en un edificio como herramienta tecnológica. Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá-Colombia. Cuyo objetivo fue desarrollar el BIM para todos los procesos constructivos en etapa de cimiento y casco en el edificio. Su investigación fue Aplicada ya que elaboró un modelo paramétrico de las edificaciones con el Software Revit y utilizó todos los planos posibles. Concluye que; a) El modelo BIM aceptó 4 dimensiones la cual deja visualizar el tiempo y programación de obra. b) La implementación BIM redujo los costos por interferencia y retrasos. c) Permite asegurar la calidad y el área financiera de la empresa e un total de 80% por su aplicación.

En cuanto a la presente investigación Miranda y Ortiz (2021) y Bertalanffy (1987) mencionan que esta investigación está fundamentada con la teoría general del sistema por ello es indispensable hablar de sistemas para avanzar en la comprensión de lo existente a partir del entendimiento de fenómeno, su estructura, su adaptación y su dinamismo, con el propósito de comprender cómo una organización podría ser estabilizada y mantenida por medio del cambio continuo. Su postulado de la teoría general de sistemas es muy importante para tratar el tema de Metodología BIM, ya que impulsa el desarrollo de un conjunto de conocimientos y terminologías para desarrollar comportamientos aplicables en la vida real de la ingeniería y otras disciplinas en esta cosmovisión del caso ayudara considerablemente en reconocer que la Metodología tiene una razón en aplicar todas las formas de conocimiento en el proceso de ejecución de obras para todas las empresas de rubro. Congruentemente De la Peña (2018) y Cardona (2017) Mencionan que la teoría general del sistema es muy significativa por atreverse tratar al fenómeno de estudio de lo general a lo particular y viceversa. Además, esta teoría se fundamenta al utilizar variables, categorías, contextos, conceptos, etc. para buscar interrelacionarlas y más aún conglomerar de manera estructural y funcional la realidad objetiva del suceso para buscar explicar y dar soporte de manera unificada y todo ello es conocido como sistema, por lo cual en esta investigación se trabajó como fundamento para el conjunto de conocimientos que

unifica y trabaja con todos los requisitos antes mencionados como lo es la Metodología BIM, adicionalmente y muy importante señalar que la teoría de sistemas ofrece poder realizar simulaciones o proyecciones graficas a lo largo del tiempo que al ser llevadas a un conjunto ordenado de ideas, teorías produce más información que explica cómo se deben o pueden tratar los fenómenos entre sí.

Por otro lado, se tiene la Teoría de las restricciones, las cuales los autores Romero, et al. (2019), coinciden con Guarnieri y Molina (2017) que la restricción se enfoca en la parte más débil de la cadena, para mejorar el desempeño de los sistemas productivos o de servicios, para ver su nivel de comportamiento, demandas en distintas disciplinas y analizar en este caso la ejecución de obra como un conjunto de elementos interrelacionados, cuyo avance o provecho de la organización garantiza el éxito. A manera explicativa la teoría de las Restricciones según Herrera, et al. (2018) y Gonzáles y Escobar (2008). mencionan que filtran los procesos del conocimiento para poder sectorizar, organizar y distribuir las funcionalidades, fortalecer la competitividad, con ello poder generar un control en los comportamientos dados en un conjunto de ideas o metodología que el Sector Empresarial también aplica como a cualquier rama, en este caso en el rubro de construcción en la etapa de ejecución de obra es de vital importancia. Además, estas restricciones pueden ser físicas o tangibles, de mercado por estar ligado a la oferta y la demanda de productos, políticas por practicar procedimientos contrarios a la productividad siendo importantes para tratar la variable ejecución de obra.

En cuanto a la definición conceptual de la variable independiente llamada Metodología BIM según Vera (2018) quien define de manera clara que es una herramienta que permite albergar la modelación tridimensional 3D, realizar la programación BIM 4D, la valoración de costos de obra 5D y todo ello basado en la información integrada del proyecto. Además de manera más profunda, Villena, et al. (2019), menciona que la metodología BIM es la unificación total de todas las funciones de la obra para mejorar el proceso y análisis constructivo y sacar adelante los objetivos del proyecto. Asimismo, Sierra (2021) afirma que es el prototipo virtual de la edificación, conteniendo múltiples informaciones geométricas, físicas, económicas de

los materiales y procesos constructivos en tiempo y espacio, para contribuir en la colaboración de los agentes involucrados en las diferentes etapas de ejecución de Obra, resaltando su coordinación y valoración, base de datos, documentación, gestión de la información y niveles de desarrollo. Explicando lo dicho Según Farfán y Chavil. (2022) y Vinet (2010) mencionan que es una herramienta de base de datos unificado, coordinado y multifuncional, almacén de información, diseño y procesos constructivos de la edificación siendo la planeación, diseño, fabricación y planeación los principales usos en la etapa de ejecución de obras. De la misma forma Amjed y Sawsan (2019). Menciona que la Metodología BIM, es un modelo virtual integrado en la cual se expone todos los componentes de tiempo y costo de obra para así beneficiar en la sustentabilidad, energía y gestiones de procesos en la obra, tanto en la parte administrativa como operativa de las actividades. Reforzando la idea Almonacid (2016) menciona que el BIM es la representación digital para todas las etapas de vida de la obra, asegurando la generación de propiedades físicas de los materiales, detectar las interferencias, vistas y detalles coordinados, para alcanzar su máximo provecho durante las etapas de vida del entregable y más relevante para la ejecución de obra de las edificaciones.

Para el entendimiento de la variable Independiente de Metodología BIM se tienen las siguientes dimensiones:

Como primera dimensión se tiene el modelamiento para ello Sierra (2021) menciona que es la información geométrica (Área, Volumen, longitudes) y no geométrica (propiedades térmicas, químicas y detalles), para la base de datos, siendo información útil para virtualización o realidades dentro de la obra a trabajar para su impacto masivo durante la ejecución de obra. Asimismo, Mesa (2021) coincide y aumenta que el modelamiento son propiedades de elementos, información de composición y fuentes de informaciones acreditadas útiles para los procedimientos y protocolos dentro del proyecto, sin las cuales es imposible que la ejecución de una obra pueda seguir un curso normal y mucho más poder alcanzar los objetivos de la empresa como cumplimiento de todos los requerimientos o especificaciones que demandan los clientes. A manera de ilustración Guere (2016) recalca que el modelamiento

es una plataforma orientado a objetos como columnas, vigas, muros, etc. que se visualizara en todo el proyecto de la obra, por lo tanto, mediante estas representaciones se pueden integrar todas las bases de datos para así facilitar a todos los stakeholders que optimizaran el proceso. Reforzando lo mencionado Aristizabal (2019) dice que es la recaudación de información entre ellas; las gráficas y las no gráficas, así como, documentos de obra, que describen contextos, espacios para la generación de realidades virtuales, entre ellas se tienen los niveles de desarrollo cada vez más específico y detallado (LODs) que no es otra cosa que la maduración de la metodología BIM para su aplicación cada vez más profunda y efectiva. Estos autores se enfocan, Matoseiro, et al. (2020) conjuntamente con Arizaca (2021) que el modelamiento es la asignación y la gestión de espacios en la fase de construcción, que permite tener un control de los detalles a la hora de iniciar la operación de las actividades, el flujo de trabajo, tratamientos de datos, culminación de puntos, importación y exportación de información valiosa para la ejecución de obra.

Como segunda dimensión se encuentra la programación; al respecto Giménez, et al (2016) afirma que es predecir las posibles incongruencias en el calendario de obra para de esa manera determinar el tiempo para cada labor y permitir visualizar la secuencia constructiva de la infraestructura. De manera similar Farfán y Chavil. (2022) menciona que la programación es la coordinación, compatibilización de entregables mediante una buena planeación del cronograma de obra antes de plasmarse en la ejecución de obra, entre ellas la entrega de planos y múltiples informaciones para realizar los entregables correspondientes. Por otro lado, Mesa (2021) afirma acerca de la dimensión programación es un arte elaborado, organizado en concordancia al proceso, simulación y plan ejecución de las actividades de los diferentes ambientes. Y Aristizabal (2019). acerca de la programación menciona que es el desarrollo y aplicación del flujo de trabajo, comparación de tiempos invertidos, comparación de cantidades en la etapa de simulación de acuerdo a las partidas o actividades programadas que son proseguidas de una buena elaboración del modelo BIM. Por ultimo Magill (2020) en contraste menciona que la programación está asociada a mejorar la eficacia y eficiencia durante el ciclo de vida de la ejecución de obra, en la

cual se debe realizar un buen manejo de retrasos e interrupciones en el sitio lo cual es más relevante a la hora del manejo del tiempo y como producto final en la industria de la construcción. Ante lo mencionado acerca de la programación es relevante el manejo del tiempo y todas las técnicas que existe para mejorar todas aquellas maniobras mediante mejores formas para tratar en cada proceso de la ejecución de la obra.

Como tercera dimensión se tiene la valoración, al respecto Mesa (2021) define que es asignar o estimar costos, cantidades de materiales, definir costos operativos y de prefabricación de materiales en la obra, así obtener costos de los recursos del proyecto y clasificarlos en costos directos y costos indirectos. Además, Aristizabal (2019) coincide con Porras, et al. (2015) acerca de la valoración es la estimación de costos, determinación de las cantidades de materiales por tiempos para evaluar los costos de mano de obra y otros recursos, por ramas ejecutadas o partidas de actividades, para llegar a mejorar el aspecto financiero, como herramienta ideal para simular o detallar recursos económicos de manera precisa y muy requeridos para la construcción. En armonía Bilbs (2019). Menciona que la valoración BIM es la estimación de costos de los modelos BIM, elaboración y asignación de las cantidades de obra, recursos considerados en la obra sin que afecte al control presupuestario para su máximo aprovechamiento. Asocia los precios a los objetos del modelo para contribuir en el proyecto en el mayor control de costos, evaluación de cantidades y de manera más detallada, rapidez de cálculo, calidad del trabajo, mayor precisión y previsibilidad en el análisis de recursos directos e indirectos en la obra. En contraste Amjed y Sawsan (2019) menciona que la valoración BIM es una herramienta que beneficia a los líderes de proyectos tanto que es beneficioso en cooperación, enfrentamientos, representaciones de gestión del valor en todas las actividades de obra, para mitigar los sobrecostos y retrasos en la ejecución de obra.

Por consiguiente, se tiene la definición de la variable dependiente que permite ampliar el estado de arte:

Para ello Gerens consultoría (2016) explica que la ejecución de Obra está constituida por la parte operativa de la construcción en las cuales los objetivos de la

obra son los; alcances de obra, tiempos de obra, constructabilidad y costos de obra, las cuales nos permite dirigir y direccionar el éxito de todo proyecto. En refuerzo a esta dimensión, Gvozdenovic (2020) recalca que la ejecución de obra en Europa está asociada al ahorro energético, ampliar la gama y profundidad de creación nuevas formas de alcanzar los objetivos en la construcción o ejecución de obra, en ellas se encuentran la eficiencia energética, eficiencia financiera, ruta viabilidad técnica, viabilidad operativa, instalaciones en obra, y aplicación de las tecnología para maximizar ventajas sobre las formas convencionales de ejecución de obra. Con lo dicho Chang y et al. (2018), Incide que la ejecución de obra representa la parte operativa de la construcción en mejores tiempos, costos y alcances de la obra, maximizando el uso de las tecnologías, sostenibilidad y recursos energéticos con una amplia gama de recursos humanos capacitados a las exigencias. En forma explicativa Asce y Amasce (2019) añade que la variable de Ejecución de obra es una fase dentro del proceso del proyecto en la cual se controla, el presupuesto y el tiempo de ejecución de la obra para de esa manera poder generar productividad, rentabilidad, así también formular un modelo de evaluación integral, predecir el cronograma y el tiempo al finalizar el proyecto siendo el común objetivo la máxima eficiencia y eficacia de la ejecución propia en campo. Y por último a esta conceptualización se suma Herman, (2020) que la ejecución de obras es unificar e integrar intereses, recurso y esfuerzos de múltiples partes, así como la planificación, programación y presupuestos necesarias para lograr los objetivos dentro de las cuales incluye; desarrollo de nuevas metodologías, cumplimiento de adquisiciones, contratos de obra, cubrir el cumplimiento de sostenibilidad dentro de la obra e implementación de mejora continua.

Para la comprensión de la variable dependiente de la Ejecución de Obra se tiene la siguiente dimensión alcance:

Como primera definición de alcance de Obra. Caro (2016) y Camargo (2015) coinciden acerca de los alcances de la obra que son restricciones o canalización de tres grandes objetivos; la calidad, la seguridad y la producción. En ello intervienen mucho la calidad de mano de obra, calidad de equipos y herramientas y la capacidad de realizar los trabajos en cada actividad. Por consiguiente, Wawak, et al.( 2020) a

manera explicativa refrescan la noción acerca del alcance de la obra que es esencial para las empresas constructoras disponer del control de calidad, seguridad y producción con las cuales se podrá organizar, dirigir, procesar todas las actividades para su eficaz cumplimiento, resaltando 6 factores; el departamento de calidad que cubre el presupuesto, desarrollo de plazos para el cumplimiento de objetivos, seguimiento y control de la producción o cantidad de actividades, responsabilidad y compromiso de entregables, capacitación de mejora continua y por último el desarrollo de nuevas metodologías. Todas las mencionadas hacen énfasis a mejorar el alcance y todas las aristas que exige el cumplimiento exitoso de la ejecución de obra en esta primera dimensión. Asimismo, Gharbia, et al. (2020) acerca de los alcances son la calidad de proceso constructivo, innovación de materiales de construcción, producción efectiva utilizando sistemas, asimismo la gestión de la seguridad laboral en obra para lograr los objetivos en los entregables. Dicho sea, el paso Hampson Keith y Brandon (2020) coincide con Reynaldo, et al. (2020) que el alcance de la ejecución debe ser tratado con eficiencia, calidad del modelado, estudios adicionales en el área, gasto de trabajo, visualización, planificación y toma de decisiones para conseguir el cumplimiento de la triple restricción, siendo esta la calidad, la seguridad y la producción como pilares para ser el alma del manejo por proceso en el campo de ingeniería civil y construcción.

Como segunda dimensión de Plazos de Obra: Caro (2016) y Vargas (2015) mencionan que es realizar el seguimiento de actividades y cantidad de obra entregada por fechas, dentro de las cuales están planificados por intervalo de tiempo, con las características deseadas en la documentación, en contra de la holgura y los atrasos de cada partida. En continuidad Peña (2021) coincide con Zhikang y Weisheng (2020) acerca de las nuevas tendencias de plazos de obra son de perspectiva muy eficiente y eficaz por el desarrollo del manejo de prefabricación, tecnología de construcción y demoliciones masivas, añadido a ello un nuevo régimen o perspectivas hechas leyes de las autoridades para sostener la prosperidad de la obra. Adicional a manera de cierre Saad y Chafi (2020) que los plazos en obra son el manejo de retraso y avances en la ejecución de actividades, es manejar estrategias de gestión del tiempo, que incluye

controlar la duración de los trabajos evitando retrasos en las diferentes áreas, planificación y programación por todos los interesados directos del proyecto y en las cuales tanto se exigen en la industria de la construcción cada vez más rápida para el cumplimiento del cronograma programado. Además, se considera el seguimiento de la ruta crítica, para comprobar la duración del proyecto, conseguir los objetivos trazados por etapas y poder llegar a la meta deseada con los plazos determinados.

Como tercera dimensión de Costos de Obra Bustamante, et al (2021) contrasta con Vargas (2015) que los costos y recursos son afectados por su distribución, su suministro y almacenamiento de datos para su posterior control presupuestario, diagrama de flujos de caja y rentabilidad en la obra. De manera reiterativa Peña (2021) menciona que los costos son los presupuestos, conformado por la estimación de materiales, mano de obra y equipos, considerando el sistema de ejecución de la labor y adicionales de las partidas, todas aquellas variables que afectan al costo de obra, las cuales se deben de plasmar y llevar un control dentro de la ejecución de obra, para influir en la rentabilidad. A asimismo Luay y Kherun (2018). Menciona que los costos en obra son técnica de valoración económica utilizada en cada alternativa de inversión a lo largo del ciclo de la ejecución de obra, que te permite ahorrar de forma menuda y optimizar los intereses de la empresa para su mayor provecho, estando asociado a los costos directos, costos operativos y de mano de obra. Por último, Faris, et al (2020), mencionan acerca de los costos en obra que son el manejo financiero en su máximo esplendor (Ahorro, ganancias y reembolsos), relaciones de costo beneficios para la inversión y compra de recursos en obra de ejecución y todo lo señalado para proporcionar una plataforma financiera o base para mantener el bienestar económico de la obra.

### **III. METODOLOGÍA**

#### **3.1. Tipo y diseño de investigación**

##### **Tipo de investigación**

Esta investigación es de tipo aplicada ante ello Hernández, et al. (2014) y Gallardo (2017) comenta que esta se caracteriza por ser activa, dinámica, basada en los fundamentos teóricos, aportes y descubrimientos establecidos. Llevados al contexto real para notar su contexto concreto y producir más conocimiento científico por lo cual conocer la incidencia de la Metodología BIM en la Ejecución de Obra de la empresa se dirige hacia la realidad aplicada de manera óptima para conllevar todas las aristas de esta investigación.

Adicionalmente la investigación está dentro del parámetro de desarrollo de conocimientos al cual el Congreso de la Republica (2021) en la ley de ciencia y tecnología para la innovación menciona que aplicar una herramienta tecnológica o conocer la incidencia en las obras de construcción promueve el desarrollo sostenible y competitivo, en lo económico, productivo, social y territorial del país.

##### **Diseño de investigación**

La investigación es No Experimental de corte transversal, ya que Kerlinger (1997) concuerda con Hernández, et al (2014) que la variable independiente Metodología BIM no se alteró para poder obtener cambios en la variable dependiente Ejecución de Obra, al contrario, se observó situaciones ya existentes en un solo instante siendo esta la razón del corte transversal o transeccional. Asimismo, en este diseño de investigación los fenómenos de la variable independiente ya ocurrieron y no pudo ser distorsionado o manipulado.

Asimismo, es una investigación de nivel correlacional-causal, según Hernández, et al. (2014), tiene como propósito dar a conocer las relaciones entre las variables en

un tiempo determinado, siendo esta relación de afectar y proponer hipótesis de causalidad que fueron extraídas para verificar su incidencia.

Esquema:

V. Independiente  $\xrightarrow{\text{R}}$  V. Dependiente

Leyenda:

Variable independiente: Metodología BIM

R: Relación Causal.

Variable dependiente: Ejecución de Obra

### **3.2. Variables y Operacionalización**

#### **Variable Independiente: Metodología BIM**

La variable Metodología BIM es de tipo cualitativa; ya que Monje (2011) menciona que se describió datos de cualidades, características propias del método, persona u objeto a estudiar, así conocer e interpretar la realidad y su escala de medición es nominal, es decir no tuvo datos numéricos. También es de tipo ordinal; porque, se puede ubicar en un orden jerárquico mediante la medición de determinados niveles.

#### **Definición Conceptual de la variable independiente: Metodología BIM**

Sierra (2021) afirma que la Metodología BIM es el prototipo virtual de la edificación, conteniendo múltiples informaciones geométricas, físicas, económicas de los materiales y procesos constructivos en tiempo y espacio, para contribuir en la colaboración de los agentes involucrados en las diferentes etapas de ejecución de Obra, resaltando su coordinación y valoración, base de datos, documentación, gestión de la información y niveles de desarrollo.

#### **Definición Operacional de la variable independiente Metodología BIM**

Metodología BIM se operó por tres dimensiones: Modelamiento, Programación y Valoración; las cuales fueron averiguadas mediante la encuesta, además la escala de medición a usar es la escala de Likert, empleando 5 niveles de valoración: Nunca, Casi Nunca, A veces, Casi siempre y siempre. (ver anexo 2).

### **Variable dependiente: Ejecución de obra**

La variable ejecución de obra es una variable de tipo cualitativa; porque, según Monje (2011) es de carácter no numérico el cual expresa conceptos e ideas del objeto, por consiguiente, es de tipo ordinal debido que está sujeto a ser organizado por diferentes niveles.

### **Definición Conceptual de la variable dependiente Ejecución de obra**

Peña (2021). Acerca de la ejecución de Obra menciona que es la aplicación de conocimiento del proceso constructivo, el control de obra en la triple restricción alcance, tiempo y costo, para el cumplimiento de todas las actividades que al ser entregadas no presenten equivocaciones en calidad, seguridad, producción, etc. y así llegar a la negociación óptima.

### **Definición Operacional de la variable dependiente Ejecución de obra**

La ejecución de obra se operacionalizó por 3 dimensiones: alcance, plazo y costo, las cuales serán averiguadas mediante la encuesta y para ello se midió con la escala de Likert, empleando 4 niveles: Muy raramente, raramente, ocasionalmente, frecuentemente y muy frecuentemente (ver anexo 2).

### **3.3. Población, muestra y muestreo**

## Población

Gallardo (2017) define que la población es un conglomerado de sujetos finitos e infinitos con rasgos comunes, determinados de manera objetiva por la problemática a investigar, asimismo suele llamarse el universo de conflicto.

El estudio estuvo conformado por la población compuesta por 70 trabajadores de la empresa constructora del área de acabados.

Asimismo, según Hernández, et al. (2014) afirma que, si la población es menor o igual a 70 individuos, la población es igual a la muestra, por lo tanto, en esta investigación la muestra fue de 70 trabajadores de la empresa constructora del área de acabados, Arquideas S.R.L.

Criterios de inclusión: Todos los trabajadores pertenecen a la empresa constructora Arquideas S.R.L. las cuales se encuentran laborando actualmente y las cuales son capacitados para el uso eficiente de la Metodología BIM en la obra, estos son las cabezas y líderes de cuadrilla de cada área o frente de trabajo.

Criterios de exclusión: Trabajadores de la empresa Arquideas S.R.L. que no poseen conocimiento de la Metodología BIM, aquellos con poca experiencia o el personal que está siendo probado para su contratación temporal por lo cual tienen un corto tiempo en la ejecución de obra.

Tabla 1:

### *Caracterización de la población*

Población	Cantidad
Coordinadores de Obra	4
Supervisores del área técnica	8
Líderes de cuadrilla	18
Obreros	42
Total	70

## **Muestreo**

En esta exploración se ejecutó el muestreo no probabilístico aleatorio Según, Gallardo (2017), sostiene que es el tipo de muestreo en la cual no se utiliza el cálculo de probabilidades, por tanto, el investigador escogerá con base a criterios o juicios establecidos que considere más relevante, representativo y el más sesgado.

### **Unidad de Análisis:**

Acercas de la unidad de análisis menciona Jazmina, et al. (2018) es la categorización del objeto a estudiar y en el cual podemos responder a las preguntas formuladas al problema de investigación. En ella se puede conjugar, explicar y relacionar los problemas con las teorías con mayor coherencia y consistencia.

Para esta investigación la unidad de análisis son cada colaborador o trabajador que tiene conocimiento acerca de la Metodología BIM en la ejecución de obra en la empresa constructora.

## **3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

### **Técnicas de recolección de datos**

Para la recolección de datos se empleó la técnica de la encuesta, según Gallardo (2017) es la obtención de información de un grupo o una porción de la población de interés, el cual antes deben de estar estandarizados para recopilar información veraz y estandarizada.

### **Instrumentos de recolección de datos**

Como instrumento para reunir los datos se usó el cuestionario; según Monje (2011), menciona que es un formato resuelto en forma escrita por los propios

investigadores la cual facilito el análisis y la evaluación de la unidad u objeto de análisis de estudio de la investigación. Para estas valoraciones se empleará una escala de (Likert) y las características se observan en la siguiente tabla. (Anexo 3).

Tabla 2:

*Ficha técnica del instrumento de medición:*

Nombre del instrumento	Cuestionario para los trabajadores de Arquideas		
Autor	Villanueva Olivas Hilder Oblach		
Año	2022		
Tipo de Instrumento	Cuestionario		
Objetivo	Determinar la incidencia de la Metodología BIM en la Ejecución de obra de la empresa constructora Arquideas S.R.L, Lima 2022 (objetivo general).		
Población	70 trabajadores de la Empresa Constructora		
Numero de Ítems	36 en total, divididos en: VI-18 Ítems y VD-18 Ítems		
Aplicación	Virtual		
Tiempo de Administración	20 minutos		
Escala	Escala de Likert: 1. Nunca, 2. Casi Nunca, 3. A veces, 4. Casi siempre y 5. Siempre		
Niveles y Rangos	Variable Independiente: Metodología BIM		
	Nivel	Valor	Rango
	Deficiente	1	18-42
	Regular	2	43-67
Niveles y Rangos	Variable Dependiente: Ejecución de Obra		
	Nivel	Valor	Rango
	Deficiente	1	18-42
	Regular	2	43-67
	Eficiente	3	68-90

Fuente: Elaboración propia

**Validez:**

Según Kerlinger (1997) menciona que la validez es la certeza del contenido a estudiar que responda al objeto de estudio de manera relevante y representativa, el cual debe estar claramente definido para facilitar a los jueces instrucciones específicas para realizar los juicios.

Respecto a la presente investigación la validez se efectuó con el juicio de expertos, especialistas con grado de Doctor o Magíster que dominan las variables de estudio. Además, se valoró con claridad, conveniencia y mucha importancia cada enunciado plasmado en el instrumento de recolección de datos (ver anexo 4), el cual se calificó como aplicable. Se presentó la tabla 4 que refleja los profesionales que realizaron la validación.

Tabla 3

*Validez por juicio de expertos de los instrumentos*

DNI	Experto	Procedencia	Especialista	Calificación
42414842	Dr. Benites Zúñiga, José Luis	Universidad Cesar Vallejo	Metodólogo	Aplicable
18845637	Mg. Padilla Pichen, Santos Ricardo	Universidad Cesar Vallejo	Temático	Aplicable
42414842	Mg. Arévalo Vidal, Samir	Universidad Cesar Vallejo	Temático	Aplicable

**Confiabilidad:**

Según Hernández, et al. (2014) menciona que la confiabilidad es la similitud de las respuestas dadas por los participantes y en las cuales se pueden obtener la veracidad o eficacia del instrumento de medición.

Se encontró un valor de alfa de Cronbach de 0.712 para la muestra piloto con 12 cuestionarios y para la muestra general se obtuvo de 0.835 con 70 cuestionarios, la cual indica que es aceptable, ya que Hernández, et al. (2014) considera que valores mayores a 0,60 son confiables, mientras que los valores entre 0,4 y 0,60 se aproximan a ser moderados. Por ello se determinó que el instrumento de recolección de datos es válido y confiable para su aplicación. (Anexo 6).

Tabla 4:

*Resultado de la prueba de confiabilidad*

Tipo de aplicación	N de encuestas	N de elementos	Alfa de Cronbach
Piloto	12	36	0.712
General	70	36	0.835

### 3.5. Procedimientos

En la presente investigación se realizó un conjunto ordenado de pasos, en primer lugar, se realizó la revisión de las teorías científicas de la variable de estudios, en segundo lugar, se procedió a la elaboración del instrumento de medición el cual fue contrastado para su validez por los expertos, así, obtener una confiabilidad pertinente y objetiva para los resultados de la prueba piloto. En tercer momento, se realizó el cuestionario y se procedió a añadir los resultados en una base de datos en Excel, para finalmente, procesarlos mediante el programa SPSS V21. Finalmente, se obtuvo resultados inferenciales y descriptivos que nos ayudó a comprobar si las hipótesis planteadas de incidencia de la Metodología BIM contribuye en la ejecución de Obra.

### 3.6. Método de análisis de datos

El presente trabajo reunió información usando el instrumento del cuestionario aplicado a los trabajadores de la empresa constructora Arquideas S.R.L., que se ordenaron y procesaron en el programa Microsoft Excel y el software estadístico SPSS V21.

Además, para el análisis descriptivo, se utilizó tablas de contingencias afectando el análisis bidimensional e histogramas, con las cuales se interpretarán los resultados de las variables respectivas con sus dimensiones.

Finalmente, se realizó el análisis inferencial teniendo en cuenta el análisis no paramétrico según Hernández, et al. (2014) que es analizar datos obtenidos con una escala de valor o razón, aprovechando solo sus propiedades nominales u ordinales. Y la estadística de regresión logística ordinal que según Morales y et al. (2018) determina la correlación de incidencia entre la variable independiente Metodología BIM sobre la variable dependiente Ejecución de Obra a través de los estadísticos de Negelkerke y otros autores.

### **3.7. Aspectos éticos**

Con el propósito de garantizar la integridad y regularidad en la presente investigación, se menciona que se ha trabajado con los estándares éticos de la Universidad Cesar Vallejo, los cuales se encuentran indicados en la Resolución de Consejo 0262-2020UCV, por ende fundamentan las bases de los lineamientos de una total veracidad y transparencia en la información, en contraste para citar a los otros autores se empleó la norma APA 7ma edición, por ende queda conforme la autoría aplicando los siguientes principios:

Respeto de la propiedad intelectual: Se realizó una correcta redacción y uso de citas, parafraseo mencionando la autoría y referencias de manera oportuna, para de esa manera compactar de manera veraz, objetiva y de mucha armonía en el ámbito de conocimiento e investigaciones.

Principio de autonomía: Se investigó la variable de estudio sujetos a problemática propias del investigador las cuales reflejan una problemática característica del individuo en esta área del conocimiento ingenieril y dirección de empresas de construcción.

Principio de no Maleficencia: Los datos, informes, elaboración de encuestas no perjudican la integridad de las personas tanto física como psicológicas y mucho más perjudicar a la empresa citada.

## IV. RESULTADOS

### Análisis descriptivos

#### Análisis descriptivo de la Variable Metodología BIM y la Variable Ejecución de Obra

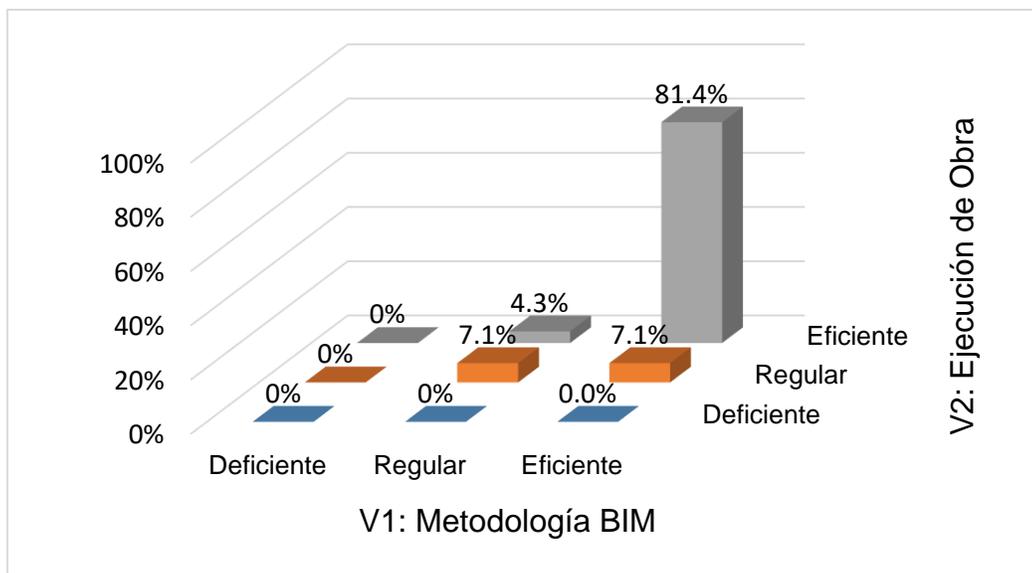
Tabla 5

*Tabla de contingencia de la variable Metodología BIM y la variable Ejecución de obra*

		V2-Ejecucion de Obra			Total
		Deficiente	Regular	Eficiente	
V1- Metodologia BIM	Deficiente	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
	Regular	0 (0,0%)	5 (7,1%)	5 (7,1%)	10 (14,3%)
	Eficiente	0 (0,0%)	3 (4,3%)	57 (81,4%)	60 (85,7%)
Total		0 (0,0%)	8 (11,4%)	62 (88,6%)	70 (100,0%)

**Figura 1.**

*Histograma de la variable Metodología BIM y la variable Ejecución de obra.*



En la tabla 5, señala que la mayor elección de acogida es de 57 contestaciones que representan el 81.4% del 100% y esta se sitúa en la intersección del nivel “Eficiente” y “Eficiente” de las variables Metodología BIM con Ejecución de Obra respectivamente. Por el contrario, una de las menores elecciones de acogida es de 3 contestaciones que representan el 4.3% del 100% situadas en la intersección “Eficiente y “Regular” de las variables Metodología BIM con Ejecución de Obra respectivamente. A demás con cero contestaciones se ubica en la intersección de “Deficiente” y “Deficiente” de las variables Metodología BIM con Ejecución de Obra respectivamente. Finalmente, en la representación gráfica 1 se observa que la mayor acogida de rangos totales es de 62 contestaciones que representan el 88,6% del 100% y que estas se sitúan en el nivel “Eficiente” de la variable Ejecución de obras.

**Análisis descriptivo de la dimensión Modelamiento de la variable Metodología BIM y la dimensión alcance de la variable Ejecución de obra**

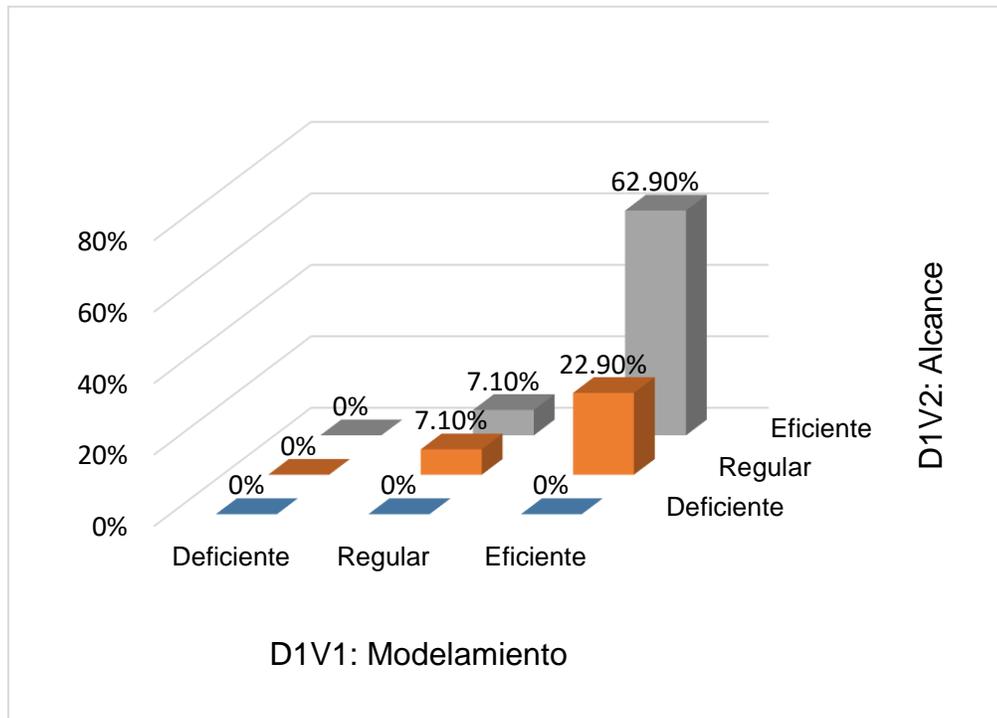
Tabla 6

Tabla de contingencia de la dimensión Modelamiento de la variable Metodología BIM y la dimensión alcance de la variable Ejecución de obra

		D1V2-Alcance			Total
		Deficiente	Regular	Eficiente	
D1V1- Modelamiento	Deficiente	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
	Regular	0 (0,0%)	5 (7,1%)	16(22,9%)	21 (30,0%)
	Eficiente	0 (0,0%)	5 (7,1%)	44 (62,9%)	49 (70,0%)
Total		0 (0,0%)	10 (14,3%)	60 (85,7%)	70 (100,0%)

**Figura 2.**

*Histograma de la dimensión Modelamiento de la variable Metodología BIM y la dimensión alcance de la variable Ejecución de obra*



En la tabla 6, señala que la mayor elección de acogida es de 44 contestaciones que representan el 62.9% del 100% y esta se sitúa en la intersección del nivel “Eficiente” y “Eficiente” de las dimensiones Modelamiento y Alcance de las variables independiente y dependiente respectivamente. Por el contrario, una de las menores elecciones de acogida es de 5 contestaciones que representan el 7.1% del 100% esta se sitúa en la intersección del nivel “Eficiente” y “Regular” de las dimensiones Modelamiento y Alcance de las variables independiente y dependiente respectivamente. A demás con cero contestaciones se ubica en la intersección de “Deficiente” y “Deficiente” de la misma forma de cruces. Finalmente, en la representación gráfica 2 se observa que la mayor acogida de rangos totales es de 60 contestaciones que representan el 85,7% del 100% y que estas se sitúan en el nivel “Eficiente” de la dimensión alcance de la variable Ejecución de obras.

## Análisis descriptivo de la dimensión Programación de la variable Metodología BIM y la dimensión Plazo de la variable Ejecución de obra

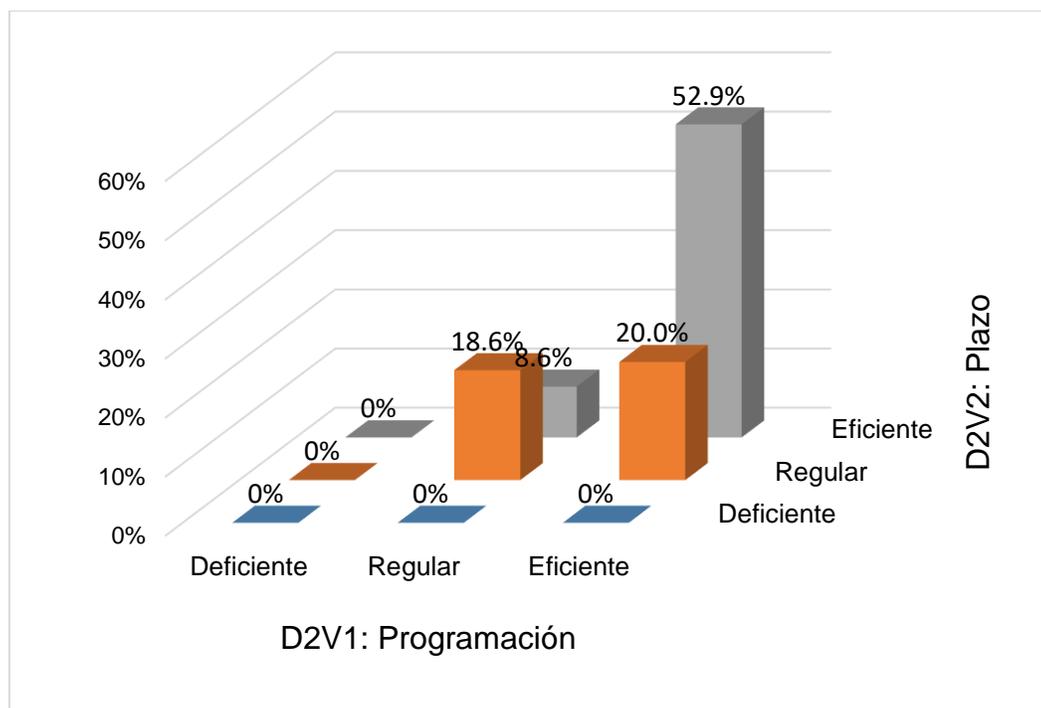
Tabla 7

Tabla de contingencia de la dimensión Programación de la variable Metodología BIM y la dimensión Plazo de la variable Ejecución de obra

		D2V2-Plazo			Total
		Deficiente	Regular	Eficiente	
D2V1- Programacion	Deficiente	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
	Regular	0 (0,0%)	13 (18,6%)	14 (20,0%)	27 (38,6%)
	Eficiente	0 (0,0%)	6 (8,6%)	37 (52,9%)	43 (61,4%)
Total		0 (0,0%)	19 (27,1%)	51 (72,9%)	70 (100,0%)

**Figura 3.**

*Histograma de la dimensión Programación de la variable Metodología BIM y la dimensión Plazo de la variable Ejecución de obra*



En la tabla 7, señala que la mayor elección de acogida es de 37 contestaciones que representan el 52.9% del 100% y esta se sitúa en la intersección del nivel “Eficiente” y “Eficiente” de las dimensiones Programación y Plazo de las variables independiente y dependiente respectivamente. Por el contrario, una de las menores elecciones de acogida es de 6 contestaciones que representan el 8.5% del 100% esta se sitúa en la intersección del nivel “Eficiente” y “Regular” de las dimensiones Programación y Plazo de las variables independiente y dependiente respectivamente. A demás con cero contestaciones se ubica en la intersección de “Deficiente” y “Deficiente” de la misma forma de cruces. Finalmente, en la representación gráfica 3 se observa que la mayor acogida de rangos totales es de 51 contestaciones que representan el 72,9% del 100% y que estas se sitúan en el nivel “Eficiente” de la dimensión Plazo de la variable Ejecución de obras.

### **Análisis descriptivo de la Valoración de la variable Metodología BIM y la dimensión Costo de la variable Ejecución de obra**

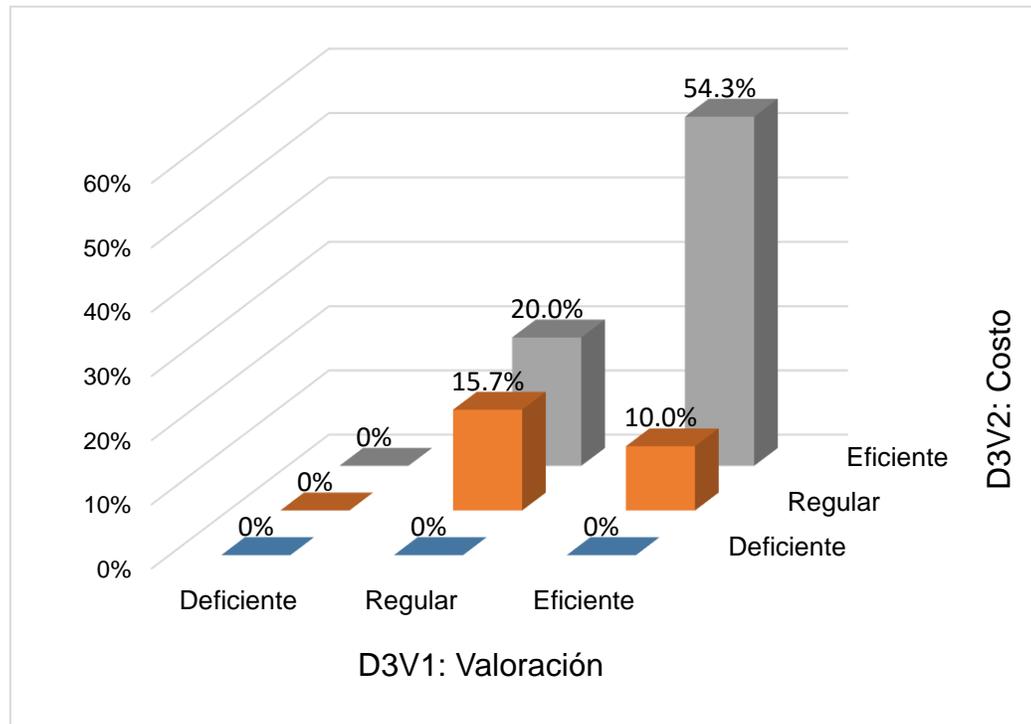
Tabla 8

Tabla de contingencia de la dimensión Valoración de la variable Metodología BIM y la dimensión Costo de la variable Ejecución de obra

		D3-V2-Costo			Total
		Deficiente	Regular	Eficiente	
D3V1- Valoracion	Deficiente	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)	0 (0,0%)
	Regular	0 (0,0%)	11 (15,7%)	7 (10,0%)	18 (25,7%)
	Eficiente	0 (0,0%)	14 (20,0%)	38 (54,3%)	52 (74,3%)
Total		0 (0,0%)	25 (35,7%)	45 (64,3%)	70 (100,0%)

**Figura 4.**

*Histograma de la dimensión Valoración de la variable Metodología BIM y la dimensión Costo de la variable Ejecución de obra*



En la tabla 8, señala que la mayor elección de acogida es de 38 contestaciones que representan el 54.3% del 100% y esta se sitúa en la intersección del nivel “Eficiente” y “Eficiente” de las dimensiones Valoración y Costo de las variables independiente y dependiente respectivamente. Por el contrario, una de las menores elecciones de acogida es de 7 contestaciones que representan el 10.0% del 100% esta se sitúa en la intersección del nivel “Regular” y “Eficiente” de las dimensiones Valoración y Costo de las variables independiente y dependiente respectivamente. Además con cero contestaciones se ubica en la intersección de “Deficiente” y “Deficiente” de la misma forma de cruces. Finalmente, en la representación gráfica 4 se observa que la mayor acogida de rangos totales es de 45 contestaciones que representan el 64,3% del 100% y que estas se sitúan en el nivel “Eficiente” de la dimensión Costo de la variable Ejecución de obras.

## **Análisis Inferencial**

Para el análisis inferencial de esta investigación se consideró el análisis no paramétrico el cual, según Hernández, et al. (2014) implicó analizar datos que no tienen una distribución ordenada, sino anormal, además se analizó a datos por intervalos o razón resumidos en categorías discretas, en estas tenemos las dimensiones de la variable Metodología BIM, en la variable Ejecución de Obra. Seguidamente se evaluó la aceptación de la hipótesis propuesta y se aplicó la regresión ordinal, el cual además es aquella que conoce el nivel de correlación para una explicación verídica y precisa, de las variables así como sus dimensiones, según Morales, et al. (2018) el método estadístico de regresión ordinal es un esquema que halla la explicación del fenómeno mediante las categorías de una variable “y” ordinal y cualitativa en contraste con las variantes de una o más variables ( $x_1$ ,  $x_2$ ,  $x_3$ ) con característica similares de categorización. Consecuentemente se sigue un conjunto de evaluaciones en cuanto al análisis de datos estadísticos para buscar reunir los requisitos preestablecidos como requisito, dentro de ellas el análisis de Bondad de ajuste y el Chí cuadrado de Pearson. Finalmente, los coeficientes de R-cuadrado siendo el Nagelkerke el de mayor demanda y uso por su eficiencia y precisión en su aplicabilidad desarrollada que corrige los valores de 0 a 1 de Cox y Snell.

Además, dentro del marco del análisis no paramétrica se obtuvo resultados que indican el grado de correlación de una variable sobre otra, ante ello Martínez, et al. (2009) expone que esta incidencia está definida en rangos de coeficiente de correlación Spearman dentro de las cuales los valores ya preestablecidos; de 0-0.25 expresa una relación escasa o nula, de 0.25 a 0.5 expresa una relación débil, de 0.5 a 0.75 entre moderada y fuerte, de 0.75 a 1.0 entre fuerte y perfecta, que serán evaluadas cada una y ahondar en el objetivo de la investigación.

## **Prueba de Hipótesis**

Formulación de Hipótesis estadística

H1: Existe incidencia significativa entre la Metodología BIM y la ejecución de obra de la Empresa Arquideas S.R.L, Lima 2022

H0: No existe incidencia significativa entre la Metodología BIM y la ejecución de obra de la Empresa Arquideas S.R.L, Lima 2022

Contrastación de hipótesis estadística:

### Tabla 9

Información sobre el ajuste del modelo que explica la incidencia de la variable Metodología BIM en la variable Ejecución de obra

Modelo	Logaritmo de la verosimilitud -2	Chi-cuadrado	Gl	Sig.
Sólo intersección	17.814			
Final	5.745	12.069	1	.001

En la tabla 9 se da vista que se produjo un valor de significancia de 0.001, la cual es menor a 0.05 del modelo final de intersección, recalando que la variable independiente Metodología BIM, tiene contraste de diferencias con el modelo línea base. Por lo tanto, el modelo utilizado sí se ajusta o es relevante a la regresión ordinal

### Tabla 10

Bondad de ajuste de la incidencia de la variable Metodología BIM en la variable Ejecución de obra

	Chi-cuadrado	Gl	Sig.
Pearson	0.000	0	0
Desviación	0.000	0	0

En la tabla 10 se observa que el Chi-cuadrado de Pearson obtuvo un valor de 0, por lo que siendo este menor de 0.05 indica que los datos observados no son consistentes con el modelo ajustado.

**Tabla 11**

Pseudo R Cuadrado de la incidencia de la variable Metodología BIM en la variable Ejecución de obra

Coeficiente R <sup>2</sup>	Valor
Cox y Snell	.158
Nagelkerke	.311
McFadden	.243

Se observa que en la Tabla 11 los tres coeficientes de R-cuadrado se obtienen valores bajos, por lo tanto, se determina que existe una correlación entre las variables. Siendo, el R cuadrado de Nagelkerke el elegido porque representa un dato más confiable y exacto relacionado al Cox y Snell; el valor R cuadrado de Nagelkerke es 0.311 y el porcentaje es 31,1%, este dato representa la incidencia de la variable Metodología BIM en la Ejecución de Obra, y según los intervalos de calificación una correlación débil, porque el valor está entre 0,25 y 0,5. Luego, es rechazada la hipótesis nula (H0) y aceptada la hipótesis alternativa (H1) comparado con el 0.05.

**Tabla 12**

Estimaciones de los parámetros de incidencia de la variable Metodología BIM en la variable Ejecución de obra

		Estimación	Error típ.	Wald	Gf	Sig.	Intervalo de confianza 95%	
							Límite inferior	Límite superior
Umbral	[V2 = 2]	-2.944	.592	24.709	1	.000	-4.105	-1.783
Ubicación	[V1=2]	-2.944	.867	11.546	1	.001	-4.643	-1.246
	[V1=3]	0 <sup>a</sup>	0		0			

En la Tabla 12 se corrobora que el dato coeficiente de estimación encontrado por la variable independiente Metodología BIM es -2,944. Asimismo un valor significativo  $p = 0,001$ , y una población estimada de (wald) que es mayor que 11. En consecuencia, se considera la influencia de las variables de la Metodología BIM en la variable de Ejecución de Obra. Posteriormente de aplicar la regresión ordinal se obtiene la significancia de  $p = 0.001$ , la cual es menor que el valor del error de significancia de 0.05, indicando que hay evidencia estadística suficiente que rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ). La variable metodología BIM es correcta en la Ejecución de obra de la empresa de constructora Arquideas y tiene una incidencia significativa.

### Prueba de Hipótesis Específica 1:

Formulación de hipótesis estadística

H1: Existe incidencia significativa entre la dimensión Modelamiento de la Metodología BIM y la dimensión alcance de la ejecución de obra de la Empresa Arquideas S.R.L, Lima 2022.

H0: No existe incidencia significativa entre la dimensión Modelamiento de la Metodología BIM y la dimensión alcance de la ejecución de obra de la Empresa Arquideas S.R.L, Lima 2022.

Contrastación de hipótesis estadística:

### Tabla 13

Información sobre el ajuste del modelo que explica la incidencia de la dimensión Modelamiento de la Metodología BIM en la dimensión Alcance de la ejecución de obra

Modelo	Logaritmo de la verosimilitud -2	Chi-cuadrado	GI	Sig.
Sólo intersección	8.653			
Final	6.585	2.068	1	.150

En la tabla 13 se da vista que se produjo un valor de significancia de 0.150, la cual es mayor a 0.05 del modelo final de intersección, recalcando que la dimensión Modelamiento de la variable independiente Metodología BIM, tiene poco contraste de diferencias con el modelo línea base. Por lo tanto, el modelo utilizado requiere un ajuste o es poco relevante a la regresión ordinal.

#### **Tabla 14**

Bondad de ajuste de la incidencia de la dimensión Modelamiento de la Metodología BIM en la dimensión Alcance de la Ejecución de obra

	Chi-cuadrado	GI	Sig.
Pearson	0.000	0	0
Desviación	0.000	0	0

En la tabla 14 se observa que el Chi-cuadrado de Pearson obtuvo un valor de 0, por lo que siendo este menor de 0.05 indica que los datos observados requieren ser consistentes con el modelo ajustado.

#### **Tabla 15**

Pseudo R Cuadrado de la incidencia de la dimensión Modelamiento de la Metodología BIM en la dimensión Alcance de la Ejecución de obra

Coefficiente R <sup>2</sup>	Valor
Cox y Snell	.029
Nagelkerke	.052
McFadden	.036

Se observa que en la Tabla 15 los tres coeficientes de R-cuadrado se obtienen valores bajos, por lo tanto, se determina que existe una correlación entre las variables. Siendo, el R cuadrado de Nagelkerke el elegido porque representa un dato más confiable y exacto relacionado al Cox y Snell; el valor R cuadrado de Nagelkerke es 0.052 y el porcentaje es 5,2%, este dato representa la incidencia de la dimensión

Modelamiento de la variable Metodología BIM en el Alcance de Ejecución de Obra, y según los intervalos de calificación una correlación nula, porque el valor está muy cercano al 0,05. Luego, se aceptada la hipótesis nula (H0) y es rechazada la hipótesis alternativa (H1) comparado con el 0.05.

**Tabla 16**

Estimaciones de los parámetros de incidencia de la dimensión Modelamiento de la Metodología BIM en la dimensión Alcance de la Ejecución de obra

		Estimación	Error típ.	Wald	Gl	Sig.	Intervalo de confianza 95%	
							Límite inferior	Límite superior
Umbral	[D1V2 = 2]	-2.175	.472	21.235	1	.000	-3.100	-1.250
Ubicación	[D1V1=2]	-1.012	.697	2.109	1	.146	-2.377	.354
	[D1V1=3]	0 <sup>a</sup>			0			

En la Tabla 16 se ratifica que el valor de coeficiente estimado obtenido por la dimensión Modelamiento de la variable independiente Metodología BIM es -1,012. Así también un valor significativo  $p = 0,146$ , y una población estimada (wald) que es mayor de 2.1. Por lo tanto, se considera la influencia de la dimensión Modelamiento de las variables de la Metodología BIM en la dimensión de alcance de Ejecución de Obra. Por tanto, luego de aplicar la regresión ordinal se obtiene la significancia de  $p = 0.146$ , la cual es mayor que el valor del error de significancia de 0.05, indicando que hay evidencia estadística suficiente que acepta la hipótesis nula (H0). La dimensión Modelamiento de la variable metodología BIM necesita mejorar en la dimensión Alcance de la Ejecución de Obra de la empresa de constructora Arquideas y no tiene una incidencia significativa.

## Prueba de Hipótesis Especifica 2:

Formulación de hipótesis estadística

H1: Existe incidencia significativa entre la dimensión programación de la Metodología BIM y la dimensión plazos de la ejecución de obra de la Empresa Arquideas S.R.L, Lima 2022.

H0: No existe incidencia significativa entre la dimensión programación de la Metodología BIM y la dimensión plazos de la ejecución de obra de la Empresa Arquideas S.R.L, Lima 2022.

Contrastación de hipótesis estadística:

**Tabla 17**

Información sobre el ajuste del modelo que explica la incidencia de la dimensión Programación de la Metodología BIM en la dimensión Plazo de la Ejecución de obra

Modelo	Logaritmo de la verosimilitud -2	Chi-cuadrado	GI	Sig.
Sólo intersección	16.980			
Final	7.272	9.707	1	.002

En la tabla 17 se da vista que se produjo un valor de significancia de 0.002, la cual es menor a 0.05 del modelo final de intersección, recalando que la dimensión Programación de la variable independiente Metodología BIM, tiene contraste de diferencias con el modelo línea base. Por lo tanto, el modelo utilizado sí se ajusta o es relevante a la regresión ordinal

**Tabla 18**

Bondad de ajuste de la incidencia de la dimensión Programación de la Metodología BIM en la dimensión Plazo de la Ejecución de obra

	Chi-cuadrado	GI	Sig.
Pearson	0.000	0	0
Desviación	0.000	0	0

En la tabla 18 se observa que el Chi-cuadrado de Pearson obtuvo un valor de 0, por lo que siendo este menor de 0.05 indica que los datos observados requieren ser consistentes con el modelo ajustado.

**Tabla 19**

Pseudo R Cuadrado de la incidencia de la dimensión Programación de la Metodología BIM en la dimensión Plazo de la Ejecución de obra

Coefficiente R <sup>2</sup>	Valor
Cox y Snell	.129
Nagelkerke	.188
McFadden	.119

Se observa que en la Tabla 19 los tres coeficientes de R-cuadrado se obtienen valores bajos, por lo tanto, se determina que existe una correlación entre las variables. Siendo, el R cuadrado de Nagelkerke el elegido porque representa un dato más confiable y exacto relacionado al Cox y Snell; el valor R cuadrado de Nagelkerke es 0.188 y el porcentaje es 18,8%, este dato representa la incidencia de la dimensión Programación de la variable Metodología BIM en el Plazo de Ejecución de Obra, y según los intervalos de calificación una correlación escasa, porque el valor está entre 0.1 a 0,25. Luego, es rechazada la hipótesis nula (H0) y aceptada la hipótesis alternativa (H1) comparado con el 0.05.

**Tabla 20**

Estimaciones de los parámetros de incidencia de la dimensión Programación de la Metodología BIM en la dimensión Plazo de la Ejecución de obra

		Estimación	Error	Wald	gl	Sig.	Intervalo de confianza 95%	
		n	típ.				Límite inferior	Límite superior
Umbral	[D2V2 = 2]	-1.819	.440	17.085	1	.000	-2.682	-.957
Ubicación	[D2V1=2]	-1.745	.585	8.903	1	.003	-2.891	-.599
	[D2V1=3]	0 <sup>a</sup>			0			

En la Tabla 20 se corrobora que el dato coeficiente de estimación encontrado por la dimensión Programación de la variable independiente Metodología BIM es -1,745. A, asimismo un valor significativo  $p = 0,003$ , y una población estimada (wald) que es mayor de 8. En consecuencia, se considera la influencia de la dimensión Programación de la variable de la Metodología BIM en la dimensión de Plazo de la variable de Ejecución de Obra. Posteriormente de aplicar la regresión logística ordinal se obtiene la significancia de  $p = 0.003$ , la cual es menor que el valor del error de significancia de 0.05, indicando que hay evidencia estadística suficiente que rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ). La dimensión Programación de la variable metodología BIM es correcta en la dimensión Plazo de la variable Ejecución de obra de la empresa de constructora Arquideas y tiene una incidencia significativa.

### Prueba de Hipótesis Especifica 3:

Formulación de hipótesis estadística

H1: Existe incidencia significativa entre la dimensión Valoración de la Metodología BIM y la dimensión costos de la ejecución de obra de la empresa Arquideas S.R.L, Lima 2022.

H0: No existe incidencia significativa entre la dimensión Valoración de la Metodología BIM y la dimensión costos de la ejecución de obra de la empresa Arquideas S.R.L, Lima 2022.

Contrastación de hipótesis estadística:

**Tabla 21**

Información sobre el ajuste del modelo que explica la incidencia de la dimensión Valoración de la Metodología BIM y la dimensión Costo de la Ejecución de obra

Modelo	Logaritmo de la verosimilitud -2	Chi-cuadrado	gl	Sig.
Sólo intersección	14.107			
Final	7.497	6.610	1	.010

En la tabla 21 se da vista que se produjo un valor de significancia de 0.010, la cual es menor a 0.05 del modelo final de intersección, recalando que la dimensión Valoración de la variable independiente Metodología BIM, tiene contraste de diferencias con el modelo línea base. Por lo tanto, el modelo utilizado sí se ajusta o es relevante a la regresión ordinal.

**Tabla 22**

Bondad de ajuste de la incidencia de la dimensión Valoración de la Metodología BIM y la dimensión Costo de la Ejecución de obra

	Chi-cuadrado	Gl	Sig.
Pearson	0.000	0	0
Desviación	0.000	0	0

En la tabla 22 se observa que el Chi-cuadrado de Pearson obtuvo un valor de 0, por lo que siendo este menor de 0.05 indica que los datos observados requieren ser consistentes con el modelo ajustado.

**Tabla 23**

Pseudo R Cuadrado de la incidencia de la dimensión Valoración de la Metodología BIM y la dimensión Costo de la Ejecución de obra

Coeficiente R <sup>2</sup>	Valor
Cox y Snell	.090
Nagelkerke	.124
McFadden	.072

Se observa que en la Tabla 23 los tres coeficientes de R-cuadrado se obtienen valores bajos, por lo tanto, se determina que existe una correlación entre las variables. Siendo, el R cuadrado de Nagelkerke el elegido porque representa un dato más confiable y exacto relacionado al Cox y Snell; el valor R cuadrado de Nagelkerke es 0.124 y el porcentaje es 12,4%, este dato representa la incidencia de la dimensión Valoración de la variable Metodología BIM en el Costo de Ejecución de Obra, y según los intervalos de calificación una correlación escasa, porque el valor está entre 0.1 a 0,25. Luego, es rechazada la hipótesis nula (H0) y aceptada la hipótesis alternativa (H1) comparado con el 0.05.

**Tabla 24**

Estimaciones de los parámetros de incidencia de la dimensión Valoración de la Metodología BIM y la dimensión Costo de la Ejecución de obra

		Estimación	Error típ.	Wald	gl	Sig.	Intervalo de confianza 95%	
							Límite inferior	Límite superior
Umbral	[D3V2 = 2]	-.999	.313	10.201	1	.001	-1.611	-.386
Ubicación	[D3V1=2]	-1.451	.576	6.347	1	.012	-2.579	-.322
	[D3V1=3]	0 <sup>a</sup>			0			

En la Tabla 24 se corrobora que el dato coeficiente de estimación de la dimensión Valoración de la variable independiente Metodología BIM es -1,451. A, asimismo un valor significativo  $p = 0,012$ , y una población estimada El coeficiente (wald) que es mayor de 6. En consecuencia, se considera la influencia de la dimensión Valoración de la variable de la Metodología BIM en la dimensión de Costo de la variable de Ejecución de Obra. Posteriormente de aplicar la regresión ordinal y se obtiene la significancia de  $p = 0.012$ , la cual es menor que el valor del error de significancia de 0.05, indicando que hay evidencia estadística que rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ). Por lo tanto, la dimensión Valoración de la variable metodología BIM es correcta en la dimensión Costo de la variable Ejecución de obra de la empresa de constructora Arquideas y tiene una incidencia significativa.

## V. DISCUSIÓN

### Respecto al Objetivo General

Los resultados obtenidos en el análisis descriptivo, se observa que la mayor elección de acogida es de 57 contestaciones que representan el 81.4% del 100% y esta se sitúa en la intersección del nivel “Eficiente” y “Eficiente” de las variables Metodología BIM con Ejecución de Obra respectivamente. Por el contrario, una de las menores elecciones de acogida es de 3 contestaciones que representan el 4.3% del 100% situadas en la intersección “Eficiente y “Regular” de las variables Metodología BIM con Ejecución de Obra respectivamente, A demás la mayor frecuencia está en el nivel “eficiente” con más del 60% del total de participantes que se considera que existe un alto reconocimiento de esta herramienta tecnológica impactando en las obras de manera continua y más aún en las obras de edificaciones.

Por otro lado, en el análisis inferencial; el valor R cuadrado de Nagelkerke es 0.311 y el porcentaje es 31,1%, este dato representa la incidencia de la variable Metodología BIM en la Ejecución de Obra, y según los intervalos de calificación una correlación débil, porque el valor está entre 0,25 y 0,5. Luego la significancia es de  $p = 0.001$ , la cual es menor que el valor del error de significancia de 0.05, indicando que hay evidencia estadística que rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ). Por lo cual la variable metodología BIM es correcta en la Ejecución de obra de la empresa de constructora Arquideas y tiene una incidencia significativa.

Los resultados antes mencionados concuerdan con los obtenidos por Mautino y Miraval (2021) que la Metodología BIM mejora en las tomas de decisiones de la ejecución de obra considerablemente más del 50% en todos los frentes de trabajo en la obra. En contraste con esta investigación el impacto es de 31,1%, que representa que se necesita mejorar ciertas acciones pero que a su vez sirve de buena base para maximizar los beneficios en la obra, hay relación concreta en la toma de recolección de datos con el autor antes mencionado ya que estos fueron extraídos del mismo

personal en marcha durante la ejecución tratándose de una obra de carretera y esta investigación fue evaluada a una edificación de obra. Los ingenieros León, et al. (2019) menciona que el BIM posee el 80% más de funciones de procesos con respecto al CAD para la ejecución de obra, resultado la cual contrasta con esta investigación que indica que esta incidencia es de 31.1 % del BIM para la ejecución de obra que demuestra que la funcionalidad de diversas funciones de esta herramienta están siendo inicialmente aplicadas a la triple restricción de ejecución de obra, además se relaciona bastante ya que en ambas situaciones los obreros necesariamente necesitan un cambio de mentalidad para el uso de cada herramienta de manera más integral en todos los procesos de obra. Adicionalmente Flores y Harven (2020) menciona que la Metodología BIM facilita en la identificación de errores en el proceso de Construcción en un 40% y que el software de bandera es el Revit en el análisis estructural mostrando una incidencia de mejora de un 80% por la exactitud y precisión en los resultados para la programación y presupuestos, en contraste con esta investigación que manejan el software básicas como MS Project, Revit, Sketch Up, solo utilizan los trabajadores BIM, por lo cual tan solo el 31.1% incide en la ejecución de obra por no estar muy bien difundido en todos los niveles jerárquicos de la obra.

Y todos estos resultados están ligadas a los conceptos de la Metodología BIM y la ejecución de Obra, Villena, et al (2019) informa que la metodología BIM integra, participa y mejora la representación digital de los proyectos para el análisis de la construcción en tiempo, costo y proceso tal cual los es necesario para alcanzar la incidencia y la mejora de esta herramienta BIM en el proceso de maniobra en todos los frentes de trabajo como se requiera. De manera contigua Asce y Amasce (2019) define a la Ejecución como el proceso del proyecto en la cual se controla el alcance, el presupuesto y el tiempo de ejecución de la obra para de esa manera poder generar productividad, rentabilidad, por ello en esta investigación la conceptualización de cada dato y la forma como se evaluó la incidencia en la Metodología BIM, abarca todas las aristas para llegar al objetivo sin dejar de lado la perspectiva teórica y pura de la ejecución de obra.

## **Respecto al Objetivo Especifico 1**

El resultado obtenido en el análisis descriptivo señala, que la mayor elección de acogida es de 44 contestaciones que representan el 62.9% del 100% y esta se sitúa en la intersección del nivel “Eficiente” y “Eficiente” de las dimensiones Modelamiento y Alcance de las variables independiente y dependiente respectivamente. Por el contrario, una de las menores elecciones de acogida es de 5 contestaciones que representan el 7.1% del 100% esta se sitúa en la intersección del nivel “Eficiente” y “Regular” de las dimensiones Modelamiento y Alcance de las variables independiente y dependiente respectivamente. Con todo ello se menciona que se sigue un modelo de caracterización del objetivo general que las frecuencias mayores están en el nivel “eficiente” y “regular”, tomando asimismo un paréntesis decir que no hubo respuestas en un rango deficiente alcanzado está a 0.

Por otro lado, en el análisis inferencial muestra que el valor R cuadrado de Nagelkerke es 0.052 y el porcentaje es 5,2%, este dato representa la incidencia de la dimensión Modelamiento de la variable Metodología BIM en el Alcance de Ejecución de Obra, y según los intervalos de calificación una correlación nula, porque el valor está muy cercano al 0,05. La significancia es de  $p = 0.146$ , la cual es mayor que el valor del error de significancia de 0.05, indicando que se acepta la hipótesis nula ( $H_0$ ). Asimismo, la dimensión Modelamiento de la variable metodología BIM necesita mejorar en la dimensión Alcance de la Ejecución de Obra de la empresa de constructora Arquideas y no tiene una incidencia significativa. Estos datos de inferencia reflejan que la conceptualización como tal del modelamiento, no se tiene una buena base sólida en la mente de los trabajadores de la empresa mostrando hallazgo que necesitan capacitación ya que las funcionalidades son muy aplicables en la ejecución de obra tanto que ellos mismos no concientizan solo por términos tecnológicos y seguir en la ambigüedad.

Los resultados antes mencionados concuerdan con los obtenidos con Ayay y Laiza (2020) que el modelamiento BIM o visualización 3D se obtiene una reducción en metrado y presupuesto de 3.6% por la exactitud a lo convencional en nuestro país,

ante ello en esta investigación se demuestra que la mayor cantidad de personas conocen la aplicabilidad del BIM como forma de accionar dentro de los procesos, pero muy poco conocen las herramientas o funciones digitales que dentro del Software se encuentran como son las del Revit y otros, demostrando de manera objetiva que tan solo el 5.2% del modelamiento incide en los alcances de la obra. Además Yang, et al. (2018) menciona en su investigación en china que el 95% utiliza un modelamiento BIM en la ejecución de una obra de edificación para poder evaluar las variables de diseño, gastos de energía o recurso, ante ello esta investigación contrasta que es indispensable conocer y modelar de manera específica todas las propiedades de los materiales para su aplicabilidad en la sostenibilidad del medio ambiente, al cual en la empresa Arquideas muchos de los trabajadores BIM, aplican muy bien el hallazgo como tal de funcionalidad pero no manejan los comandos o asimismo se puede añadir que no se le da el espacio para ser instruidos y ejercer un dominio de la herramienta por tal la incidencia es muy baja o nula en el cruce del modelamiento y los alcances mismo de la obra. En Europa también el ingeniero Checa (2018) menciona que el Modelamiento BIM impacta la realidad virtual ante ello introdujo un nuevo material de fibra de carbono para relatar los beneficios en 50% en cuanto a la pureza en concentración de aires en el edificio. Por ultimo en parentesco con esta investigación aún se sigue utilizando el material concreto, acero y albañilería convencional para modelar un edificio que aporta beneficios y que estos aún se ajustan al tipo o estatus de conocimiento y provecho de la tecnología en nuestro país específicamente en la obra de la empresa Arquideas S.R.L.

Y todos estos resultados están estrechamente ligadas a los conceptos de la dimensión Modelamiento de la variable Metodología BIM y el alcance de la ejecución de Obra, para ello Sierra (2021) que todas las propiedades de los materiales usados en obra adquieren realidades dentro del modelamiento y que estos se deben de plasmar objetivamente para su impacto masivo con la ejecución como son la albañilería, el acero estructural, las tabiquerías de los departamentos etc. Asimismo, Mesa (2021) coincide que el modelamiento BIM agiliza todos los requerimientos o

especificaciones que demandan los clientes dentro de ello conocer de manera global todas las características de los entregables visualizados en la obra.

## **Respecto al Objetivo Especifico 2**

Los resultados obtenidos en el análisis descriptivo señalan que la mayor elección de acogida es de 37 contestaciones que representan el 52.9% del 100% y esta se sitúa en la intersección del nivel “Eficiente” y “Eficiente” de las dimensiones Programación y Plazo de las variables independiente y dependiente respectivamente. Por el contrario, una de las menores elecciones de acogida es de 6 contestaciones que representan el 8.5% del 100% esta se sitúa en la intersección del nivel “Eficiente” y “Regular” de las dimensiones Programación y Plazo de las variables independiente y dependiente respectivamente. Cabe señalar que la porcentualidad es poco cambiante a lo largo del desarrollo del instrumento y que la conceptualización de personal BIM y sus expectativas están por encima del regular para el conocimiento mismo.

Por otro lado, en el análisis inferencial; el valor R cuadrado de Nagelkerke es 0.188 y el porcentaje es 18,8%, este dato representa la incidencia de la dimensión Programación de la variable Metodología BIM en el Plazo de Ejecución de Obra, y según los intervalos de calificación una correlación escasa, porque el valor está entre 0.1 a 0,25. La significancia de  $p = 0.003$ , la cual es menor que el valor del error de significancia de 0.05, indicando que hay evidencia estadística suficiente que rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ). Se añade que existe incidencia significativa, pero es importante enfatizar en la misma forma de ver las cosas que hace 3 años se tubo prioridad a la forma de ver las cosas con respecto al BIM.

Los resultados antes mencionados concuerdan con los obtenidos por Mautino y Miraval (2021) que mencionan que la Programación BIM mejora en un 2% con respecto a la programación convencional ejecutada en un plazo de obra, además, la programación BIM 4D mejora la identificación de conflictos en la obra, llegando a resolver casi 50% conflictos en promedio, en contraste esta investigación señala que

la programación BIM, ejerce un control poco incidente de 18.8 % con respecto al plazo de Obra dicho de otra manera en esta empresa Arquideas la coordinación, compatibilización y cronograma BIM no son muy utilizados por el personal BIM, dentro de la obra para conseguir menor tiempo y organización, sino que utilizan aun el MS Project y Excel de manera sectorizada y aislada, es más los conceptos son muy conocidos por el personal que señalan que es eficiente su forma de trabajar pero muy poco conocen de la metodología BIM. Adicionalmente Ríos (2019) da a conocer que la programación BIM reduce en 22% el plazo en la obra por la comunicación que dentro de la organización permite esta metodología trabajar de manera compacta, sólida y más del 200% en el manejo por procesos constructivo en obra. Al respecto esta investigación admite reconocer que efectivamente hay una incidencia y que ayuda en el manejo de plazo de obra en la cual más del 60% de las operaciones son eficaces, pero que, dentro de ella hay deficiencia en cuanto a coordinación y conceptualización de cada ítem de lo que verdaderamente significa programación BIM. Por último, Abad, et al. (2020) añade que los resultados del uso de la Programación BIM deben de ser ayudados con la Metodología VDC, para alcanzar la perfección en la incidencia, mejora y estudio, ante ello esta investigación solo se enfocó en la Metodología BIM y fue ayudado por la metodología tradicional que no perfección la solidez que el plazo de obra demanda.

Y todos estos resultados están estrechamente ligadas a los conceptos de la dimensión Programación de la variable Metodología BIM y Plazo de la ejecución de Obra. Aristizabal (2019) menciona que la programación es el desarrollo y aplicación del flujo de trabajo, manejo de procesos constructivos y simulación de acuerdo a las partidas o actividades programadas que son proseguidas de una buena elaboración del modelo BIM de manera integral, por lo cual en esta investigación se ahondo con mayor énfasis la coordinación, compatibilización de planos e información del cronograma del campo y todas las herramientas que utilizan en obra como valorizaciones quincenales, check list, plataformas de MS Project entre otros. De igual manera de cierre Saad y Chafi (2020) señala que los plazos en obra son el manejo de retraso y avances en la ejecución de actividades. Por lo cual en esta investigación se

da parte en gran manera en el manejo de entregables por tiempo determinados la cual puede verse en una tabla estipulada y difundida en todas las áreas de la empresa ya que viene ser el producto más importante de la empresa.

### **Respecto al Objetivo Especifico 3**

Los resultados obtenidos en el análisis descriptivo señalan que la mayor elección de acogida es de 38 contestaciones que representan el 54.3% del 100% y esta se sitúa en la intersección del nivel “Eficiente” y “Eficiente” de las dimensiones Valoración y Costo de las variables independiente y dependiente respectivamente. Por el contrario, una de las menores elecciones de acogida es de 7 contestaciones que representan el 10.0% del 100% esta se sitúa en la intersección del nivel “Regular” y “Eficiente” de las dimensiones Valoración y Costo de las variables independiente y dependiente respectivamente. A demás con cero respuestas siguen en el nivel “Deficiente” y “Deficiente”. Asimismo, las respuestas mayoritarias están a más del 60% en el nivel Eficiente de la dimensión costo, que es muy notorio.

Por otro lado, en el análisis inferencial; ; el valor R cuadrado de Nagelkerke es 0.124 y el porcentaje es 12,4%, este dato representa la incidencia de la dimensión Valoración de la variable Metodología BIM en el Costo de Ejecución de Obra, y según los intervalos de calificación una correlación escasa, porque el valor está entre 0.1 a 0,25. La significancia de  $p = 0.012$ , la cual es menor que el valor del error de significancia de 0.05, indicando que hay evidencia estadística suficiente que rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y referir que hay una incidencia significativa entre las dimensiones respectivas. Al cual se infiere que los trabajadores mantienen todavía un cierto desconocimiento en la aplicación de las herramientas de manejo de recursos, presupuesto y desperdicios en obras que se refleja en la poca o escasa incidencia.

Los resultados antes mencionados concuerdan con los obtenidos por Cáceres y Dongo (2019) que la Valoración BIM ahorra un 1.23% del presupuesto contractual de la obra ejecutada. Ante ello esta investigación reafirma que hay una relevancia

importante ya que la incidencia de la valoración sobre el costo es de 12.4 % que permite decir que el control de recursos en la empresa Arquideas es eficiente por la cantidad de personas que conocen en términos generales el manejo de la economía de la obra, pero aún hay mucho por mejorar ya que el personal separa mucho la teoría de la práctica y no conceptualizan de manera sólida la estrechez del valor del BIM en el costo operativo de obra. Además, Ayay y Laiza (2020) ejecutó la investigación con objetivo encontrar la factibilidad económica de implementación y comparación de presupuestos en viviendas multifamiliares de dicha empresa realizando una comparativa entre el uso BIM y sin BIM. En contraste en esta investigación se realizó un análisis de correlación entre la Valoración BIM y Costo de obra el cual pudiendo mezclar los resultados de los resultados de la recolección de datos y poder evaluar la incidencia encontrando una incidencia significativa. Además, Yang, et al. (2018) informa que más del 95% de empresas de construcción en China utilizan la valoración BIM como herramienta dentro del manejo de recursos para incidir en el manejo del medio ambiente. En contraste esta investigación se encontró el manejo de recursos en obra pudiendo reconocer que más del 60% considera que la valoración BIM está catalogado como eficiente siendo las áreas más relevantes el análisis, recursos y rentabilidad en obra. Pero a su vez falta trabajo dentro del manejo de costos para ver los efectos que estos acarrearán en la obra y mucho más para llegar a evaluar los costos por desperdicios y contaminación afectando al costo de obra por agentes externo. Por ultimo Mojica y Valencia (2012) señalan que la valoración BIM permite reducir los costos por interferencia y retrasos y mucho más asegurar la calidad y el área financiera de la empresa e un total de 80% por su aplicación. Ante ello esta investigación menciona que en el Perú en el contexto de obras medianas y pequeñas con presencia de valoración BIM, en etapa de implementación e inicio aún se carece entendimiento y dar la relevancia del caso como lo indica la incidencia del análisis inferencial que es de 12.4% de la Valoración con respecto al costo de obra.

Y todos estos resultados están estrechamente ligadas a los conceptos de la dimensión Valoración de la variable Metodología BIM y el costo de la ejecución de Obra, por lo tanto, Mesa (2021) dice que la valoración está dada por el manejo de

cantidades de materiales, definir costos operativos y de prefabricación de materiales en la obra, así obtener costos de los recursos del proyecto y clasificarlos en costos directos y costos indirectos. Efectivamente el valor tiene tres aristas indispensables para la comprensión teórica que se ahondo en esta investigación es y estas son; análisis, evaluación y costos, por lo tanto, un buen manejo implica el éxito de la empresa. Por otro lado, Luay y Kherun (2018) los costos en obra son técnica de valoración económica que permite ahorrar de forma menuda y optimizar los intereses de la empresa. De manera concreta en esta investigación se profundizó conglomerar los recursos, los adicionales en obra y la rentabilidad, este último, el cual se habló muy poco, pero dirige la razón propia de toda empresa, motiva o dirige el rumbo, forma de trabajo, y porque no afirmar la esencia del timón del mismo.

### **Respecto a la Metodología de Investigación**

La metodología de investigación realizada tiene ventajas sobre otros tipos de investigación ya que se pudo recolectar información en tiempo real con los actores directos del fenómeno BIM en la empresa de ejecución de obra de edificaciones por la empresa Arquideas S.R.L. mediante el cual el investigador determinó la incidencia en la variable dependiente pudiendo tener un control directo de ambas variables sin restricciones de impedimentos, con una amplia perspectiva y campo para investigar; asimismo, se ha determinado la incidencia de la Metodología BIM en la ejecución de obra mediante un análisis estadístico en base al software SPSS. Además, la dimensión con mayor incidencia fue la Programación sobre el plazo de obra determinado por los trabajadores de la empresa Arquideas S.R.L.

Asu vez la Metodología utilizada tiene desventajas ya que depende mucho del grado de verdad que estén dispuestos a otorgar cada trabajador BIM en el instante que es encuestado ya que de esta dependerá el grado de confianza de los resultados y conclusiones. Asimismo, otras de las debilidades es que supone conocer muy bien la variable dependiente en este caso la ejecución de obra de edificaciones exclusivamente en el área de acabado, otra debilidad es que se considera un tipo de

muestreo no probabilístico al cual los trabajadores BIM encuestados fueron escogidos de manera intencional suponiendo su experiencia y conocimiento que muchas veces no se refleja para el estudio.

Con respecto a la globalización científica, se trabajó con el instrumento cuestionario para la recolección de datos el cual ayudó para ampliar el conocimiento científico de ingeniería en el mundo de la construcción e ingeniería y más aún encontrar la incidencia de la metodología BIM en la ejecución de obra; adicionalmente a ello esta metodología permite expandir, confrontar, enraizar y empujar mejorar las nuevas tendencias en la construcción que es la aplicación de Metodología BIM en la Ejecución de Obra, y ser atacada de muchas maneras por la empresas constructoras.

Como parte de la Metodología se permite señalar que esta investigación aún queda abarcar la totalidad de las dimensiones e indicadores que serían beneficiosas para las empresas por lo que a tiempos futuros tienen la obligación de expandirse, en contraste el investigador alcanzó los objetivos propuestos.

## VII. CONCLUSIONES

- Primera Se concluye que la Metodología BIM tiene una incidencia significativa en la ejecución de obra en la Empresa Arquideas S.R.L, Lima 2022. Ya que se obtuvo un valor de R cuadrado de Nagelkerke de 31,1% y este valor indica una correlación débil de la variable independiente sobre la variable dependiente.
- Segunda La dimensión modelamiento de la variable Metodología BIM no tiene una incidencia significativa en la dimensión alcance de la ejecución de obra en la Empresa Arquideas S.R.L, Lima 2022. Ya que se obtuvo un valor de R cuadrado de Nagelkerke de 5,2% y este valor indica una correlación nula de la dimensión modelamiento de la variable independiente sobre la dimensión alcance.
- Tercera La dimensión programación de la variable Metodología BIM tiene una incidencia significativa en la dimensión plazo de la ejecución de obra en la Empresa Arquideas S.R.L, Lima 2022. Ya que se obtuvo un valor de R cuadrado de Nagelkerke de 18,8% y este valor indica una correlación escasa de la dimensión programación de la variable independiente sobre la dimensión plazo.
- Cuarta La dimensión valoración de la variable Metodología BIM tiene una incidencia significativa en la dimensión costo de la ejecución de obra en la Empresa Arquideas S.R.L, Lima 2022. Ya que se obtuvo un valor de R cuadrado de Nagelkerke de 12,4% y este valor indica una correlación escasa de la dimensión valoración de la variable independiente sobre la dimensión costo.

## **VIII. RECOMENDACIONES**

- Primera Se recomienda al Gerente General de obra mejorar la incidencia de la Metodología BIM en la ejecución de Obra; a través de la capacitación constante, conceptualización y aplicabilidad de la herramienta tecnológica BIM con especialistas en cada área dentro de la ejecución de obra, para implantar e impactar el conocimiento teórico del trabajador y profesionales de la empresa en los objetivos de la empresa, especialmente en el área de ejecución de Obra.
- Segunda Se recomiendan a los Ingenieros de Calidad y Producción elevar la incidencia de la dimensión Modelamiento en la dimensión alcance de la ejecución de obra; en primer lugar, introducir y enseñar todos los conceptos y herramientas del modelamiento BIM en el trabajo de manera progresiva y continua en los procesos de actividades en la obra a todos los trabajadores tanto de la parte operativa como administrativa de la obra. Ante ello invertir tiempo en la capacitación de los líderes de cuadrilla y trabajadores BIM en las charlas, además mantener una comunicación muy eficaz y total a cerca de todo lo que suscita en la obra para así agilizar en la toma de decisiones. Mucho mejor instalar en cada área de trabajo un cámara para la visualización BIM y controlar todas las aristas benéficas de la ejecución de obra.
- Tercera Se recomienda al Gerente de Producción aumentar la incidencia de la dimensión Programación en los Plazos de ejecución de obra; por lo tanto deben velar, capacitar y adiestrar en cuanto a introducir muy bien todos los manejos que ocurren en obra para la sólida entrega de producto en la obra, formar en cuanto a conocimientos a todos los trabajadores los filtros, cheklist, y estándares de calidad para cada proceso de actividad

llevado y sobretodo que se genere hábitos responsables para la programación BIM en los plazos de obra. Ante ello se puede invertir en consolidar a los trabajadores BIM en su desarrollo profesional y a no rotar dentro de plazo cortos ya sea de manera externa o interna para que se realicen trabajos coordinados y óptimos.

Cuarta Se recomienda al Gerente de Control Presupuestario mejorar la incidencia de la valoración en los costos de obra; a través alcanzar como requisito una especialización en valoración y costos BIM, con ello transmitir todo lo aprendido a todos los trabajadores BIM, sin importar el rango jerárquico y poder consolidar en el área del manejo de costos en obra. De manera específica poder enseñarle a cada trabajador como manejar su rentabilidad, riesgo y liquidez de cada proceso de obra para mejorar el costo de obra de manera total y tener una empresa saludable financieramente.

## REFERENCIAS

- Almonacid, F. (2016). Propuesta de metodología para la implementación de la tecnología BIM en la empresa constructora e inmobiliaria “IJ Proyecta”. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas. Tesis de postgrado. Recuperado de: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/617477>
- Amjed, N. y Sawsan, M. (2019). The Benefits of and Challenges to Implement 5D BIM in Construction Industry. Department of Civil Engineering, University of Baghdad, Baghdad, Iraq. Recuperado de: <https://www.civilejournal.org/index.php/cej/article/view/1224>
- Asce, I. y Amasce, I. (2019). Project Performance Prediction in the Construction Industry. Ingeniería de Sistemas, Missouri Univ. Of Science and Technology, 228 Butler-Carlton. EE.UU- Missouri. Recuperado de: <https://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/%28ASCE%29CO.1943-7862.0001797>
- Aristizabal, P. (2019). Evaluación de la implementación de la metodología BIM para el control del pago en obra mediante un ejercicio de control sobre la mampostería. Universidad EIA. S.S.S. Tesis de Ingeniería Civil. Recuperado de: <https://repository.eia.edu.co/handle/11190/2342?locale-attribute=en>
- Abad, A., Lastra, M., Márquez, W., Siguas, J. y Zárate K. (2020). Implementación de la metodología Virtual Design and construcción (VDC) a la construcción del edificio José Gonzales 685 en Miraflores, Lima – Perú, 2020. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC). Maestría en dirección de Empresa de construcción. Recuperado de: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/659073>
- Ayay, S. y Laiza, J. (2020). Propuesta de implementación de la metodología BIM, en la construcción de un edificio multifamiliar en la empresa CCI ingenieros del Perú

S.R.L. en Cajamarca 2020. Universidad Privada del Norte. Carrera de Ingeniería civil. Recuperado de: <https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/25360>

Bertalanffy, L. (1987). Teoría general de sistemas, Editorial Herder, Barcelona. Recuperado de: <https://fad.unsa.edu.pe/bancayseguros/wp-content/uploads/sites/4/2019/03/Teoria-General-de-los-Sistemas.pdf>

Bustamante, G., Ochoa, J. y González, F. (2021). Proposal for the implementation of the BIM 5D methodology for industrial foundation works at the Arauco Oxygen Plan. ISSN 0718-2813. Recuperado de: [https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S071828132021000200074&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.cl/scielo.php?pid=S071828132021000200074&script=sci_arttext)

Caro, J. (2016). Plan de control y seguimiento en la ejecución de obras civiles de grandes superficies autor. Universidad militar nueva granada. Especialización en Gerencia Integral de Proyectos. Recuperado de: <https://repository.unimilitar.edu.co/handle/10654/14949>

Cámara de Comercio de Lima. (2021). Ejecución de obras civiles. Lima-Perú. Recuperado de: <https://asclaboral.com/ejecucion-de-obras-civiles/>

Cáceres, K y Dongo, L. (2019). Evaluación de los beneficios al aplicar BIM en una obra multifamiliar en Lima Metropolitana en el año 2018 - 2019. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima-Perú. Recuperado de: <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/10842>

Camargo, J. (2015). Análisis de problemas de construcción derivados de errores de diseño. Universidad de los Andes. Departamento de Ingeniería Civil. Bogotá D.C. Recuperado de: <http://hdl.handle.net/1992/13493>

Calvot, R. (2021). Programación Y Balanceo De Carga Para El Desarrollo Del Edificio Multifamiliar - Lima, Peru 2020. Recuperado de: <https://doi.org/10.17762/turcomat.v12i3.1724>

- Cardona C. (2017). Teoría General de Sistemas. Bogotá D. C. Fundación del Área Andina. Primera Edición: noviembre 2017. Recuperado de: <http://www.areandina.edu.co>
- Chang, Y., Xiaodong, L., Masanet, E., Zhang L., Huang, Z. y Ries, R. (2018). Unlocking the green opportunity for prefabricated buildings and construction in China. Resources, conservation and recycling. Vol 139. Recuperado de: <https://www.scholars.northwestern.edu/en/publications/unlocking-the-green-opportunity-for-prefabricated-buildings-and-c>
- Checa, L. (2018). Study of the potential of a public building as a carbon sink through BIM modeling in Quart de Poblet (València). Polytechnic university of Valencia. Degree in Forest Engineering and the Natural Environment. Recuperado de: <https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/114974/Checa%20-%20Estudio%20de%20la%20potencialidad%20de%20un%20edificio%20p%C3%BAblico%20como%20sumidero%20de%20carbono%20mediante%20la%20m...pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- COSAPI. (2022). Brochure de edificaciones modernas en el Perú. Procura, ingeniería y construcción. San isidro, Lima. Recuperado de: <file:///C:/Users/user/Downloads/BROCHURE%20UN%20EDIFICACIONES.pdf>
- Congreso de la Republica. (2021). Ley del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación (SINACTI). LEY Nª 31250. Lima- Perú. Recuperado de: <https://www.gacetajuridica.com.pe/docs/ley-del-sistema-nacional-de-ciencia-tecnologia-e-innovacion-ley-n-31250-1968664-1-LA-LEY.pdf>
- De la Peña, G. y Velásquez, R. (2018). Some Reflections about General Theory of Systems and Systemic Approach in Scientific Research. Revista Cubana de Educacion Superior. La Habana. ISSN 0257-4314. Recuperado de: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S025743142018000200003&script=sci\\_arttext&tlng=en](http://scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S025743142018000200003&script=sci_arttext&tlng=en)

- Faris, E., Sepehr, A. y Resa, H. (2020). Integrated project delivery with blockchain: An automated financial system. *Automation in Construction*. Vol 114 Doi. 103182. Recuperado de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0926580519312142>
- Farfán, E y Chavil, J. (2022). Análisis y evaluación de la implementación de la metodología bim en empresas peruanas. Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas (UPC). Facultad de Ingeniería Civil. Recuperado de: <https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/621662>
- Flores, P. y Harven H. (2020). Implementación de la metodología BIM en el proyecto Carrá-Cusezar para la supervisión técnica en etapa de estructura. Universidad Católica de Colombia. Programa de Ingeniería Civil. Bogotá D.C. Recuperado de: <https://repository.ucatolica.edu.co/handle/10983/24452>
- Gallardo, E. (2017). Metodología de la Investigación. Manual autoformativo interactivo. Huancayo: Universidad Continental. Primera edición. ISBN: 978-612-4196. Recuperado de: <https://hdl.handle.net/20.500.12394/4278>
- Gerens Consultoría (2016). Sobre la triple restricción de Proyectos. Escuela de post grado Gestión estratégica y operativa. 6 de junio del 2016. Recuperado de: <https://gerens.pe/blog/triple-restriccion-proyectos/>
- Gharbia, M., Chang, A., Lu, Y., Zhong, R. y Li, H. (2020). Robotic technologies for on-site building construction: A systematic review. *Journal of Building Engineering*. Vol.32. Recuperado de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2352710220313607>
- Giménez, Z., Gutiérrez, R. y Hernández, G. (2016). Implementación de construcción virtual para mejorar la planificación de obras. Uso de Modelo 4D en urbanismo ubicado en valencia, Venezuela. *Revista Gaceta Técnica*. Volumen 16 (1) pp. 83-98, julio-diciembre. Recuperado de: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6521665>

- González P. y Escobar J. (2008). Teoria das restrições (TOC) e a mecânica do Throughput Accounting (T.A) Aproximação a um modelo gerencial para tomada de decisões Caso Companhia Cimentos Andino S.A. Universidad del Valle, Colombia. Vol.9 n° 24. Recuperado de: <file:///C:/Users/user/Downloads/adminpujojs,+3248-11676-1-CE.pdf>
- Guarnieri, J y Molina, C. (2017). Aplicación del enfoque de la teoría de las restricciones a la gestión de inventarios de productos terminados, bajo condiciones de demanda aleatoria e inestacionaria. Nro. 4. USAL. Recuperado de: <https://p3.usal.edu.ar/index.php/anuarioinvestigacion/article/view/4138>
- Guere, O. (2016). The allocation of resources in Project Management oriented to the BIM methodology. Instituto Superior Politécnico José Antonio Echeverría. Cuba. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/journal/1939/193955500004/>
- Gvozdenovic, K. (2020). Roadmap to nearly Zero Energy Buildings in 2020. Eindhoven University of Technology (EUT). Recuperado de: [https://www.rehva.eu/fileadmin/REHVA\\_Journal/REHVA\\_Journal\\_2015/RJ\\_issu\\_e\\_2/P.06/06-10\\_RJ1502\\_WEB.pdf](https://www.rehva.eu/fileadmin/REHVA_Journal/REHVA_Journal_2015/RJ_issu_e_2/P.06/06-10_RJ1502_WEB.pdf)
- Hampsonkeith, D. y Brandon, P. (2020). Construction 2020 - A vision for Australia's Property and Construction Industry. CRC Construction Innovation, Brisbane, Australia. Recuperado de: <https://eprints.qut.edu.au/216132/>
- Herman, J. (2020). Project Management for Engineering, Business and Technology. University of Pretoria. Sixth edition. Recuperado de: [https://www.academia.edu/8673175/Project\\_Management\\_for\\_Engineering\\_Business\\_and\\_Technology\\_Fourth\\_Edition\\_Butte](https://www.academia.edu/8673175/Project_Management_for_Engineering_Business_and_Technology_Fourth_Edition_Butte)
- Hernández, R., Fernández, C. y Baptista, P. (2014). Investigation methodology. Master of Communication. McGill University, Montreal-Canada. ISBN 968-422-931-3. Recuperado de:

[https://www.uv.mx/personal/cbustamante/files/2011/06/Metodologia-de-la-Investigaci%C3%83%C2%B3n\\_Sampieri.pdf](https://www.uv.mx/personal/cbustamante/files/2011/06/Metodologia-de-la-Investigaci%C3%83%C2%B3n_Sampieri.pdf)

Herrera, G., Campo, J., Bernal, J. y Tilvez, R. (2018). Theory of constraints model with optimization and simulation considerations - A case study. Revista ESPACIOS. Vol. 3. ISSN 0798 1015. Recuperado de: <https://www.revistaespacios.com/a18v39n03/a18v39n03p10.pdf>

Jazmina, R., Beverly, C., Benavides, J., Peralta, Y. y Berrios, J. (2018). Metodología de la Investigación e Investigación Aplicada para Ciencias Económicas y Administrativas. Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua. Revista de la universidad Autónoma. Recuperado de: <https://jalfaroman.files.wordpress.com/2019/03/dosier-metodologiainvestigacion-aplicada-2018.pdf>

Junco, J. (2020). Made in china: High-rise prefabrication as sustainable growth. Final Degree Project/Final Degree Project, ETS Architecture (UPM). Recuperado de: [https://www.china-roof.com/Prefabricated-Custom-Commercial-Metal-Buildings-ManufacturerinChina416.html?gclid=CjwKCAjwhCVBhB8EiwAjFEPGQeqzuU0DrqsphKn9jqACQR4HGb3NaBgqmE9ZUdtEvIdxFyXogU7RoCmQ0QAvD\\_BwE](https://www.china-roof.com/Prefabricated-Custom-Commercial-Metal-Buildings-ManufacturerinChina416.html?gclid=CjwKCAjwhCVBhB8EiwAjFEPGQeqzuU0DrqsphKn9jqACQR4HGb3NaBgqmE9ZUdtEvIdxFyXogU7RoCmQ0QAvD_BwE)

Kerlinger, F. (1997). Investigación del Comportamiento. California State University. 4ta Edición. Recuperado de: <https://padron.entretemas.com.ve/INICC2018-2/lecturas/u2/kerlinger-investigacion.pdf>

León, J., Cristancho, J. y Gómez, I. (2019). Manual para la ejecución de obra de construcción de edificaciones bajo el enfoque del building information modeling – BIM. Universidad Piloto de Colombia. Programa de Ingeniería Civil. Bogotá. Recuperado de: <http://repository.unipiloto.edu.co/bitstream/handle/20.500.12277/5508/Trabajo%20de%20grado.pdf?sequence=1>

- Ligarda, C., Choque, D., Ramos, B. y Peralta, D. (2020). BIM en el diseño y construcción de plantas agroindustriales. Revista de Investigación en ciencia, Tecnología y sociedad. UNAJMA-Perú. Vol. N°2. Recuperado de: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:jl904053rwJ:revista-cts.unajma.edu.pe/index.php/cts-unajma/article/download/19/28/+&cd=1&hl=es-419&ct=clnk&gl=pe>
- Luay, N. y Kherun, N. (2018). Green buildings life cycle cost analysis and life cycle budget development: Practical applications. Journal of building Engineering. Vol 18. Pages 303-311. Recuperado de: [https://staff.najah.edu/media/published\\_research/2018/04/27/Green\\_Buildings\\_Life\\_Cycle\\_Cost\\_Analysis\\_and\\_Life\\_Cycle\\_Budget\\_DevelopmentPractical\\_Applications.pdf](https://staff.najah.edu/media/published_research/2018/04/27/Green_Buildings_Life_Cycle_Cost_Analysis_and_Life_Cycle_Budget_DevelopmentPractical_Applications.pdf)
- Mautino, H. y Miraval, L. (2021). Aplicación de la metodología BIM para optimizar el diseño y ejecución de las vías vehiculares del distrito de Pillco Marca-2020. Universidad Nacional Hermilio Valdizan. Tesis de Ingeniería Civil. Huanuco-Peru. Recuperado de: <https://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/6652>
- Magill, L. (2020). 4D BIM integrated construction supply chain logistics to optimise on-site production. International Journal of construction Managment. Recuperado de: <https://doi.org/10.1080/15623599.2020.1786623>
- Martínez, R., Tuya, L., Martínez, M., Pérez, A. y Cánovas, A. (2009). El coeficiente de correlación de los rangos de Spearman caracterización. Revista Habanera de Ciencias Médicas, vol. 8, núm. 2. Universidad de Ciencias Médicas de La Habana. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/pdf/1804/180414044017.pdf>
- Matoseiro, F., Sanhudo, L., Poças, J. y Ramos, N. (2020). Improving project communication in the architecture, engineering and construction industry: Coupling virtual reality and laser scanning. Journal of building Engineering. Vol. 30.

Recuperado de:  
<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2352710219315347>

Mesa, A. (2021). Factibilidad del uso de la metodología BIM en una empresa mediana en el sector de la construcción en Antioquia. Universidad EIA Fragar S.A.S. Tesis de Ingeniería Civil. Recuperado de:  
<https://repository.eia.edu.co/handle/11190/4138>

Miranda, S. y Ortiz, J. (2021). Research Paradigms: A Theoretical Approach to Reflect from the Field of Educational Research. RIDE. Rev. Iberoam. Investig. Desarro. Educ vol.11 no.21. Recuperado de: <https://doi.org/10.23913/ride.v11i21.717>

Morales, M., Celedon, J., Arriaga, M. y Hernández, J. (2018). Regresión logística ordinal aplicada a la identificación de factores de riesgo para la violencia de pareja. Revista de Investigaciones Sociales. Junio 2018 Vol.4 No.12 1-10. Recuperado de:  
[https://www.ecorfan.org/republicofnicaragua/researchjournal/investigacionessociales/journal/vol4num12/Revista\\_de\\_Investigaciones\\_Sociales\\_V4\\_N12\\_1.pdf](https://www.ecorfan.org/republicofnicaragua/researchjournal/investigacionessociales/journal/vol4num12/Revista_de_Investigaciones_Sociales_V4_N12_1.pdf)

Mojica, A. y Valencia, D. (2012) Implementación de las metodologías BIM como herramienta para la planificación y control del proceso constructivo de una edificación en Bogotá. Pontificia Universidad Javeriana de Bogotá. Facultad de Ingeniería Civil. Recuperado de:  
<https://repository.javeriana.edu.co/handle/10554/11135>

Monje, A. (2011). Metodología de la Investigación Cuantitativa y Cualitativa, Guía didáctica. Universidad Sur Colombia. Facultad de ciencias sociales y humanas. Recuperado de: <https://www.uv.mx/rmipe/files/2017/02/Guia-didactica-metodologia-de-la-investigacion.pdf>

Navarro, E., Jiménez, E., Rappoport, S. y Thoilliez, B. (2017). Fundamentos de la investigación y la innovación educativa. Universidad Internacional de la Rioja.

Primera edición. ISBN: 978-84-16602-55-1. Recuperado de:  
[https://www.unir.net/wp-content/uploads/2017/04/Investigacion\\_innovacion.pdf](https://www.unir.net/wp-content/uploads/2017/04/Investigacion_innovacion.pdf)

Peña, F. (2021). Mejoramiento de procesos de planeación para la ejecución de obras privadas en la empresa MERA PEÑA. Fundación Universidad de América. Facultad de Arquitectura. Recuperado de:  
<https://repository.uamerica.edu.co/bitstream/20.500.11839/8473/4/88608-2021-I-GEC.pdf>

Peterssen, G. (2020). Los materiales de construcción, su ausencia en la certificación de edificio sustentables(CES), Chile. Arquitectura y Urbanismo. ISSN 1825-5898. Recuperado de: <https://www.redalyc.org/journal/3768/376864178009/>

Porras, H., Sanchez, O. y Galvis, J. (2015). Metodología para la elaboración de modelos del proceso constructivo 5D con tecnologías “BUILDING INFORMATION MODELING”. Universidad Industrial de Santander. Colombia. Recuperado de:  
[https://www.researchgate.net/publication/324089043\\_Metodologia\\_para\\_la\\_elaboracion\\_de\\_modelos\\_del\\_proceso\\_constructivo\\_5D\\_con\\_tecnologias\\_building\\_information\\_modeling](https://www.researchgate.net/publication/324089043_Metodologia_para_la_elaboracion_de_modelos_del_proceso_constructivo_5D_con_tecnologias_building_information_modeling)

Ramírez, B. (2020). Estudio Comparativo para edificaciones de 5 plantas empleando prefabricada y disipadores SLB y solución convencional en zona de sismicidad alta de “Perú. Maestría en Ingeniería Estructural y de la Construcción. Barcelona. Recuperado de:  
[file:///C:/Users/user/Downloads/TFM\\_RamirezMachado\\_JuniorUPC%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/user/Downloads/TFM_RamirezMachado_JuniorUPC%20(2).pdf)

Ramos, A. y Arizaca, J. (2021). Aplicación de metodología BIM para la optimización de productividad en el bloque “A” del proyecto de mejoramiento de la I. E champagnat-Tacna, 2021. Universidad Privada de Tacna. Escuela profesional de Ingeniería Civil. Recuperado de: [file:///C:/Users/user/Downloads/Ramos-Cori-Arizaca-Chino%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/user/Downloads/Ramos-Cori-Arizaca-Chino%20(2).pdf)

- Reynaldo, L., Thalyta, L., Zurlo, T. y Vinicius, A. (2020). Trategic Planning of Work and the Use of 4D BIM for Multiple Floor Buildings. International Conference on Computing in civil and Buliding. Vol. 98, LNC. Recuperado de: <https://www.springerprofessional.de/en/strategic-planning-of-work-and-the-use-of-4d-bim-for-multiple-fl/18178684>
- Ríos, A. (2019). Aplicación de la tecnología BIM para mejorar la planificación de obra en la ejecución de obras de edificaciones para oficinas administrativas en la región Tacna. Universidad José Carlos Mariátegui. Facultad de Ingeniería y Arquitectura. Recuperado de: <http://repositorio.ujcm.edu.pe/handle/20.500.12819/663>
- Romero, J., Ortiz, V., y Caicedo, A. (2019) La Teoría de Restricciones y la Optimización como Herramientas Gerenciales para la Programación de la Producción. Una Aplicación en la Industria de Muebles. Grupo de Investigación en Productividad y Competitividad Universidad Francisco de Paula Santander- Colombia. Recuperado de: <https://www.upo.es/revistas/index.php/RevMetCuant/article/view/2964>
- Saad, M. y Chafi, A. (2020). Empirical study of schedule delay in Moroccan construction projects. International Journal of Construction Management. Recuperado de: <https://doi.org/10.1080/15623599.2018.1484859>
- Sierra, H. (2021). Metodología BIM en la elaboración de proyectos de obras hidráulicas. caso práctico: diseño del sistema de riego TARWIYOCC. Facultad de ingeniería Agrícola de la Universidad Agraria de la Molina. Lima- Perú. Recuperado de: <https://purl.org/pe-repo/ocde/ford#2.01.03>
- Vargas, P. (2015). Diseño y ejecución de la planta de manejo integral de residuos sólidos (PMRIS) del municipio de Restrepo, Valle del Cauca. Universidad nacional Abierta y a Distancia. Especialización en gestión de proyectos. Colombia. Recuperado de: <https://repository.unad.edu.co/handle/10596/6147>

- Vera, C. (2018). Application of the BIM methodology to a construction project of a transport corridor for an industrial complex, BIM 5D Cost Model. Higher Technical University of Seville. Recuperado de: <https://biblus.us.es/bibing/proyectos/abreproy/71274/fichero/TFM-1274-VERA.pdf>
- Villena, F., García, S., Ballesteros, P. y Pellicer, E. (2019). Influence of BIM on the innovation of companies in the construction sector. Licensee AEIPRO, Spain. DOI: 978-84-09-13557-8 Recuperado de: <http://dspace.aepro.com/xmlui/handle/123456789/2278>
- Wawak, S., Ljevo, Z. y Vukomanovic, M. (2020). Understanding the Key Quality Factors in Construction Projects—A Systematic Literature Review. Management Process Department, Cracow University of Economics, 31510 Cracow, Poland. Faculty of Civil Engineering, University of Zagreb. Croatia. Recuperado de: <https://www.mdpi.com/2071-1050/12/24/10376>
- Yang, X., Hu M., Wu, J. y Zhao, B. (2018). Evaluación del ciclo de vida habilitado por el modelado de información de construcción, un estudio de caso sobre la contabilidad de la huella de carbono para un edificio residencial en China. Vol. 183. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/j.jclepro.2018.02.070>
- Zhikang, B. y Weisheng, L. (2020). Developing efficient circularity for construction and demolition waste management in fast emerging economies: Lessons learned from Shenzhen, China. Science of the total environment. Vol. 724. Recuperado de: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/32247127/>

## ANEXOS

### Anexo 1: Matriz de Consistencia

<b>TÍTULO:</b> Metodología BIM y su incidencia en la ejecución de obra de la empresa constructora Arquideas S.R.L, Lima- 2022						
<b>AUTOR:</b> Hilder Oblach Villanueva Olivas						
<b>PROBLEMA</b>	<b>OBJETIVOS</b>	<b>HIPÓTESIS</b>	<b>VARIABLES E INDICADORES</b>			
<p><b>Problema principal:</b></p> <p>¿En qué medida la Metodología BIM incide en la ejecución de obra de la empresa Arquideas S.R.L. Lima 2022?</p> <p><b>Problemas específicos:</b></p> <p>a). ¿En qué medida la dimensión Modelamiento de la Metodología BIM incide en la dimensión alcance de la ejecución de obra de la empresa Arquideas S.R.L. Lima 2022?</p>	<p><b>Objetivo principal:</b></p> <p>Determinar la incidencia de la Metodología BIM en la ejecución de obra de la empresa Arquideas S.R.L. Lima 2022.</p> <p><b>Objetivos específicos:</b></p> <p>a). Determinar la incidencia de la dimensión Modelamiento de la Metodología BIM en la dimensión alcance de la ejecución de obra de la empresa Arquideas S.R.L. Lima 2022.</p>	<p><b>Hipótesis principal:</b></p> <p>Existe incidencia significativa entre la Metodología BIM y la ejecución de obra de la empresa Arquideas S.R.L, Lima 2022.</p> <p><b>Hipótesis específicas:</b></p> <p>a). Existe incidencia significativa entre la dimensión Modelamiento de la Metodología BIM y la dimensión alcance de la ejecución de obra de la empresa Arquideas S.R.L. Lima 2022.</p>	<b>Variable - 1: Metodología BIM</b>			
			<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Ítems</b>	<b>Niveles</b>
			Modelamiento	Conocimiento	1 - 2	1: Deficiente 2: Regular 3: Eficiente
				Aplicación	3 – 4	
				Visualización	5 – 6	
			Programación	Coordinación	7 – 8	
				Compatibilización	9 – 10	
				Cronograma	11 – 12	
			Valoración	Análisis	13 – 14	
				Evaluación	15 – 16	
				Costos	17 – 18	
			<b>Variable - 2: Ejecución de Obra</b>			
			<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Ítems</b>	<b>Niveles</b>
			Alcance	Calidad	19-20	1: Deficiente 2: Regular
Seguridad	21-22					
Producción	23-24					

**TÍTULO:** Metodología BIM y su incidencia en la ejecución de obra de la empresa constructora Arquideas S.R.L, Lima- 2022

**AUTOR:** Hilder Oblach Villanueva Olivás

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES E INDICADORES			
<p>b). ¿En qué medida la dimensión Programación de la Metodología BIM incide en la dimensión plazos de la ejecución de obra en la empresa Arquideas S.R.L. Lima 2022?</p> <p>c). ¿En qué medida la dimensión Valoración de la Metodología BIM incide en la dimensión costos de la ejecución de obra de la empresa Arquideas S.R.L. Lima 2022?</p>	<p>b). Determinar la incidencia de la dimensión Programación de la Metodología BIM en la dimensión plazos de la ejecución de obra de la empresa Arquideas S.R.L. Lima 2022</p> <p>c). Determinar la incidencia de la dimensión Valoración de la Metodología BIM en la dimensión costos de la ejecución de obra de la empresa Arquideas S.R.L. Lima 2022</p>	<p>b). Existe incidencia significativa entre la dimensión Programación de la Metodología BIM y la dimensión plazos de obra en la empresa Arquideas S.R.L. Lima 2022.</p> <p>c). Existe incidencia significativa entre la dimensión Valoración de la Metodología BIM y la dimensión costos de la ejecución de obra de la empresa Arquideas S.R.L. Lima 2022.</p>	Plazo	Tiempo	25-26	3: Eficiente
				Organización	27-28	
				Operación	29-30	
			Costo	Adicionales	31-32	
				Recursos	33-34	
				Rentabilidad	35-36	

## Metodología

TIPO Y DISEÑO	POBLACIÓN Y MUESTRA	TÉCNICAS E INSTRUMENTOS	ESTADÍSTICA POR UTILIZAR
<p><b>Tipo:</b> Aplicada.</p> <p><b>Diseño:</b> No Experimental – de corte transversal de nivel Correlacional causal.</p>	<p><b>Población:</b> 70 trabajadores de la empresa ARQUIDEAS S.R.L.</p> <p><b>Muestreo:</b> No probabilístico</p>	<p><b>Técnica:</b> Encuesta</p> <p><b>Instrumentos:</b> Cuestionario</p>	<p><b>Descriptiva:</b> Además, para el análisis descriptivo, se utilizará tablas de contingencias afectando el análisis bidimensional e histogramas, con las cuales se interpretarán los resultados de las variables respectivas con sus dimensiones.</p> <p><b>Inferencial:</b> Se realizará el análisis inferencial teniendo en cuenta el análisis no paramétrico según Hernández, (2014) que es analizar datos obtenidos con una escala de valor o razón, aprovechando solo sus propiedades nominales u ordinales.</p> <p>Y la estadística de regresión logística ordinal, según Morales y Et all (2018) para determinar el nivel de correlación entre la variable independiente Metodología BIM sobre la variable dependiente Ejecución de Obra, ayudado con la prueba de bondades de Ajuste y de Nagelkerke para cada cruce de variables y dimensiones.</p>

## Anexo 2: Matriz de Operacionalización de Variables

TÍTULO: Metodología BIM y su incidencia en la ejecución de obra de la empresa constructora Arquideas S.R.L, Lima- 2022					
AUTOR: HILDER OBLACH VILLANUEVA OLIVAS					
Variables	Dimensiones	Indicadores	No.	Ítems (Preguntas)	escala
Metodología BIM según Vera (2018) es un conjunto de herramientas o procesos que permite albergar la modelación tridimensional 3D, realizar la programación BIM 4D, la valoración de costos de obra 5D y todo ello basado en la información integrada del proyecto.	<b>Modelamiento</b> Según Aristizabal (2019). Menciona que el <b>modelamiento</b> es la recaudación de información entre ellas; las gráficas y las no gráficas, así como, documentos de obra, que describen contextos, espacios para la generación de realidades virtuales, entre ellas se tienen los niveles de desarrollo cada vez más específico y detallado (LODs).	Conocimiento	1	¿Tienes conocimiento acerca del modelamiento BIM?	1: Nunca 2: Casi Nunca 3: A veces 4: Casi Siempre 5: Siempre
			2	¿Consideras que los trabajadores de la empresa deberían adquirir conocimiento acerca del modelamiento BIM?	
		Aplicación	3	¿Sabe cómo aplicar el modelamiento BIM?	
			4	¿Consideras que la aplicación del modelamiento BIM mejoraría el proceso de ejecución de obra?	
		Visualización	5	¿Consideras que la visualización BIM beneficiaría el proceso de ejecución de obra?	
			6	¿Los trabajadores de la empresa deberían contemplar la visualización BIM del proyecto?	
	<b>Programación</b> Según Farfán y Chavil (2022) menciona que la programación es la coordinación, compatibilización de entregables mediante una buena planeación del cronograma	Coordinación	7	¿Consideras que una buena coordinación BIM evitaría errores de replanteo en obra?	
			8	¿Piensas que la coordinación BIM mejoraría el flujo ordenado de trabajos?	
		Compatibilización	9	¿Los colaboradores de la empresa tienen acceso a la base de datos para la compatibilización BIM?	

**TÍTULO:** Metodología BIM y su incidencia en la ejecución de obra de la empresa constructora Arquideas S.R.L, Lima- 2022

**AUTOR:** HILDER OBLACH VILLANUEVA OLIVAS

Variables	Dimensiones	Indicadores	No.	Ítems (Preguntas)	escala
	de obra antes de plasmarse en la ejecución de obra, entre ellas la entrega de planos y múltiples informaciones para realizar los entregables correspondientes	Cronograma	10	¿Consideras que la falta de entendimientos de los planos o falta de compatibilización BIM perjudica el avance de la obra?	
			11	¿Sabes cómo elaborar e interpretar cronograma BIM?	
			12	¿Consideras que establecer el cronograma BIM mejoraría el tiempo de entrega del proyecto?	
	Valoración Al respecto Mesa (2021) define a asignar o estimar costos, cantidades de materiales, definir costos operativos y de prefabricación de materiales en la obra, así obteniendo costos de los recursos del proyecto y clasificarlos en costos directos y costos indirectos.	Análisis	13	¿Utiliza la valoración BIM para el análisis de costos de la obra?	
			14	¿Cree que el análisis de cantidades de materiales y recursos optimiza los procesos en obra?	
	Evaluación	15	¿La Valoración BIM es un buen Método de evaluación para disminuir los riesgos de perdidas?		
		16	¿La valoración BIM permite una evaluación de costos más efectiva en obra?		
	Costos	17	¿La valoración BIM permite una correcta asignación de recursos en la ejecución de obra?		
18		¿Implementar la valoración BIM permite ajustar los costos en obra?			

**TÍTULO:** Metodología BIM y su incidencia en la ejecución de obra de la empresa constructora Arquideas S.R.L, Lima- 2022

**AUTOR:** HILDER OBLACH VILLANUEVA OLIVAS

Variables	Dimensiones	Indicadores	No.	Ítems (Preguntas)	escala
<p><b>Ejecución de Obra</b> Caro (2016). Acerca de la variable de Ejecución de obra menciona que es una fase dentro del proceso del proyecto en la cual se controla los alcances de la actividad, el presupuesto y el tiempo de ejecución de la obra para de esa manera poder generar productividad y rentabilidad.</p>	<p><b>Alcances de Obra</b> Caro (2016). Menciona que es involucrar los objetivos en cuanto a Calidad, Seguridad y Producción de la Obra y que estas se exigen a lo largo de las actividades hasta la entrega del proyecto.</p>	Calidad	19	¿Existe la supervisión de calidad del trabajo y entregable en la empresa?	1: Nunca 2: Casi Nunca 3: A veces 4: Casi Siempre 5: Siempre
			20	¿La metodología BIM permite diseñar y elaborar con mejor calidad?	
		Seguridad	21	¿Manejan una adecuada supervisión para prevenir los accidentes en el trabajo?	
			22	¿Es efectiva la metodología BIM, para disminuir los accidentes en el trabajo?	
	Producción:	23	¿Consideras que la metodología BIM mejora la eficiencia en la producción de entregables?		
		24	¿Crees que es necesario que todos los trabajadores estén capacitados para la producción?		
	Tiempo	<p><b>Plazos de Obra</b> Vargas (2015) es la gestión correspondiente al tiempo en la cual se trabajará; la planificación del cronograma, estimación de duración de las actividades, la holgura y la secuencia de cada partida.</p>	25	¿Utilizan herramientas innovadora para optimizar la gestión del tiempo?	
			26	¿Crees que es necesaria la metodología BIM, para una correcta gestión de demoras?	
Organización	27	¿Consideras que la organización de actividades en la empresa es la más eficiente ?			
	28	¿Consideras que la Metodología BIM ayuda a tener un método para organizar mejor las actividades?			

**TÍTULO:** Metodología BIM y su incidencia en la ejecución de obra de la empresa constructora Arquideas S.R.L, Lima- 2022

**AUTOR:** HILDER OBLACH VILLANUEVA OLIVAS

Variables	Dimensiones	Indicadores	No.	Ítems (Preguntas)	escala
		Operación:	29	¿Los trabajadores de la empresa ejecutan correctamente el proceso constructivo?	
			30	¿Consideras que la metodología BIM aplica una correcta operación constructiva de acuerdo a cada necesidad?	
	<b>Costos de Obra</b> Peña (2021). Menciona que los costos son los presupuestos, conformado por la estimación de materiales, mano de obra y equipos, considerando el sistema de ejecución de la labor y adicionales de las partidas, todas aquellas variables que afectan al costo de obra, las cuales se deben de plasmar y llevar un control dentro de la ejecución de obra, para influir en la rentabilidad.	Adicionales	31	¿Crees que la principal causa de adicionales es la carencia de la metodología BIM?	
			32	¿Los colaboradores de la empresa conocen como aplicar la Metodología BIM para disminuir los adicionales?	
		Recursos	33	¿Tienen un método de control total de los recursos en obra?	
			34	¿Ud. cree que la metodología BIM, ayuda a tener un mejor control de los recursos en obra?	
		Rentabilidad	35	¿Crees que la metodología BIM ayuda en la rentabilidad del proyecto?	
			36	¿Consideras que la rentabilidad es un importante indicador de la Metodología BIM?	

## Anexo 3: Instrumento de Recolección de Datos

### Cuestionario para usuarios de la empresa Arquideas S.R.L

**Sexo:** Femenino[ ] Masculino[ ]

**Ocupación:** Coordinador[ ] Supervisor[ ] Lideres[ ] Obreros[ ]

**Instrucciones:** Marque con un aspa la respuesta que crea conveniente teniendo en consideración el puntaje que corresponda de acuerdo al siguiente **ejemplo:** Nunca (1), Casi Nunca (2), A veces (3), Casi Siempre (4) y Siempre (5).

No	Pregunta	Valoración				
		1	2	3	4	5
	<b>VI: Metodología BIM</b>	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
1	¿Tienes conocimiento acerca del modelamiento BIM?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
2	¿Consideras que todos los trabajadores de la empresa deben adquirir conocimiento acerca del modelamiento BIM?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
3	¿Sabe cómo aplicar el modelamiento BIM?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
4	¿Consideras que la aplicación del modelamiento BIM mejora el proceso de ejecución de obra?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
5	¿Consideras que la visualización BIM beneficia el proceso de ejecución de obra?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
6	¿Consideras que todos los trabajadores de la empresa deben contemplar la visualización BIM del proyecto?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
7	¿Consideras que una buena coordinación BIM evita errores de replanteo en obra?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
8	¿Piensas que la coordinación BIM mejora el flujo ordenado de trabajos?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
9	¿Tienes acceso a la base de datos para la compatibilización BIM?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
10	¿Consideras que la falta de compatibilización BIM perjudica el avance de la obra?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre

No	Pregunta	Valoración				
		1	2	3	4	5
11	¿Sabes cómo elaborar e interpretar cronograma BIM?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
12	¿Consideras que establecer el cronograma BIM mejora el tiempo de entrega del proyecto?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
13	¿Utiliza la valoración BIM para el análisis de costos de la obra?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
14	¿Cree que el análisis de cantidades de materiales y recursos optimiza los procesos en obra?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
15	¿La Valoración BIM es un buen Método de evaluación para disminuir los riesgos de perdidas?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
16	¿La valoración BIM permite una evaluación de costos más efectiva en obra?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
17	¿La valoración BIM permite una correcta asignación de recursos en la ejecución de obra?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
18	¿Implementar la valoración BIM permite ajustar los costos en obra?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
	<b>VD: Ejecución de Obra</b>					
19	¿Existe la supervisión de calidad del trabajo y entregable en la empresa?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
20	¿La metodología BIM permite diseñar y elaborar con mejor calidad?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
21	¿Manejan una adecuada supervisión para prevenir los accidentes en el trabajo?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
22	¿Es efectiva la metodología BIM, para disminuir los accidentes en el trabajo?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
23	¿Consideras que la metodología BIM mejora la eficiencia en la producción de entregables?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
24	¿Crees que es necesario que todos los trabajadores estén capacitados para la producción?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre

No	Pregunta	Valoración				
		1	2	3	4	5
25	¿Utilizan herramientas innovadora para optimizar la gestión del tiempo?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
26	¿Crees que es necesaria la metodología BIM, para una correcta gestión de demoras?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
27	¿Consideras que la organización de actividades en la empresa es la más eficiente ?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
28	¿Consideras que la Metodología BIM ayuda a tener un método para organizar mejor las actividades?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
29	¿Los trabajadores de la empresa ejecutan correctamente el proceso constructivo?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
30	¿Consideras que la metodología BIM aplica una correcta operación constructiva de acuerdo a cada necesidad?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
31	¿Crees que la principal causa de adicionales es la carencia de la metodología BIM?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
32	¿Los colaboradores de la empresa conocen como aplicar la Metodología BIM para disminuir los adicionales?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
33	¿Tienen un método de control total de los recursos en obra?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
34	¿Ud. cree que la metodología BIM, ayuda a tener un mejor control de los recursos en obra?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
35	¿Crees que la metodología BIM ayuda en la rentabilidad del proyecto?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre
36	¿Consideras que la rentabilidad es un importante indicador de la Metodología BIM?	Nunca	Casi nunca	A veces	Casi siempre	Siempre

## Anexo 4: Certificado de Validación del Instrumento de Recolección de Datos

### Validación del Experto N°1

#### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO

##### VARIABLE: METODOLOGIA BIM

N°	DIMENSIONES / ítems	Claridad <sub>1</sub>		Pertinencia <sub>2</sub>		Relevancia <sub>3</sub>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>Modelamiento</b>							
1	¿Tienes conocimiento acerca del modelamiento BIM?	✓		✓		✓		
2	¿Consideras que los trabajadores de la empresa deberían adquirir conocimiento acerca del modelamiento BIM?	✓		✓		✓		
3	¿Sabe cómo aplicar el modelamiento BIM?	✓		✓		✓		
4	¿Consideras que la aplicación del modelamiento BIM mejoraría el proceso de ejecución de obra?	✓		✓		✓		
5	¿Consideras que la visualización BIM beneficiaría el proceso de ejecución de obra?	✓		✓		✓		
6	¿Los trabajadores de la empresa deberían contemplar la visualización BIM del proyecto?	✓		✓		✓		
	<b>Programación</b>							
7	¿Consideras que una buena coordinación BIM evitaría errores de replanteo en obra?	✓		✓		✓		
8	¿Piensas que la coordinación BIM mejoraría el flujo ordenado de trabajos?	✓		✓		✓		
9	¿Los colaboradores de la empresa tienen acceso a la base de datos para la compatibilización BIM?	✓		✓		✓		
10	¿Consideras que la falta de entendimientos de los planos o falta de compatibilización BIM perjudica el avance de la obra?	✓		✓		✓		
11	¿Sabes cómo elaborar e interpretar cronograma BIM?	✓		✓		✓		
12	¿Consideras que establecer el cronograma BIM mejoraría el tiempo de entrega del proyecto?	✓		✓		✓		
	<b>Valoración</b>							
13	¿Utiliza la valoración BIM para el análisis de costos de la obra?	✓		✓		✓		
14	¿Cree que el análisis de cantidades de materiales y recursos optimiza los procesos en obra?	✓		✓		✓		
15	¿La Valoración BIM es un buen Método de evaluación para disminuir los riesgos de pérdidas?	✓		✓		✓		
16	¿La valoración BIM permite una evaluación de costos más efectiva en obra?	✓		✓		✓		
17	¿La valoración BIM permite una correcta asignación de recursos en la ejecución de obra?	✓		✓		✓		

Nº	DIMENSIONES / ítems	Claridad <sub>1</sub>		Pertinencia <sub>2</sub>		Relevancia <sub>3</sub>		Sugerencias
		✓		✓		✓		
18	¿Implementar la valoración BIM permite ajustar los costos en obra?	✓		✓		✓		

VARIABLE: EJECUCION DE OBRA

Nº	DIMENSIONES / ítems	Claridad <sub>1</sub>		Pertinencia <sub>2</sub>		Relevancia <sub>3</sub>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
	<b>ALCANCE</b>							
19	¿Existe la supervisión de calidad del trabajo y entregable en la empresa?	✓		✓		✓		
20	¿La metodología BIM permite diseñar y elaborar con mejor calidad?	✓		✓		✓		
21	¿Manejan una adecuada supervisión para prevenir los accidentes en el trabajo?	✓		✓		✓		
22	¿Es efectiva la metodología BIM, para disminuir los accidentes en el trabajo?	✓		✓		✓		
23	¿Consideras que la metodología BIM mejora la eficiencia en la producción de entregables?	✓		✓		✓		
24	¿Crees que es necesario que todos los trabajadores estén capacitados para la producción?	✓		✓		✓		
	<b>PLAZOS</b>							
25	¿Utilizan herramientas innovadora para optimizar la gestión del tiempo?	✓		✓		✓		
26	¿Crees que es necesaria la metodología BIM, para una correcta gestión de demoras?	✓		✓		✓		
27	¿Consideras que la organización de actividades en la empresa es la más eficiente ?	✓		✓		✓		
28	¿Consideras que la Metodología BIM ayuda a tener un método para organizar mejor las actividades?	✓		✓		✓		
29	¿Los trabajadores de la empresa ejecutan correctamente el proceso constructivo?	✓		✓		✓		
30	¿Consideras que la metodología BIM aplica una correcta operación constructiva de acuerdo a cada necesidad?	✓		✓		✓		
	<b>COSTOS</b>							
31	¿Crees que la principal causa de adicionales es la carencia de la metodología BIM?	✓		✓		✓		
32	¿Los colaboradores de la empresa conocen como aplicar la Metodología BIM para disminuir los adicionales?	✓		✓		✓		
33	¿Tienen un método de control total de los recursos en obra?	✓		✓		✓		
34	¿Ud. cree que la metodología BIM, ayuda a tener un mejor control de los recursos en obra?	✓		✓		✓		

Nº	DIMENSIONES / ítems	Claridad		Pertinencia		Relevancia		Sugerencias
		1		2		3		
35	¿Crees que la metodología BIM ayuda en la rentabilidad del proyecto?	✓		✓		✓		
36	¿Consideras que la rentabilidad es un importante indicador de la Metodología BIM?	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

Opinión de aplicabilidad:    **Aplicable** [ x ]        **Aplicable después de corregir** [ ]        **No aplicable** [ ]

Apellidos y nombre s del juez evaluador: Benites Zuñiga, Jose Luis

16 de mayo del 2022  
DNI: 42414842

Especialista: **Metodólogo** [ x ]    **Temático** [ x ]

Grado: **Maestro** [ x ]    **Doctor** [ ]

<sup>1</sup> **Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

<sup>2</sup> **Pertinencia:** Si el ítem pertenece a la dimensión.

<sup>3</sup> **Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión



JOSE LUIS BENITES ZUÑIGA  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP Nº 126769

Firma del Experto Informante

## Validación del Experto N°2

### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO

#### VARIABLE: METODOLOGIA BIM

N°	DIMENSIONES / items	Claridad <sub>1</sub>		Pertinencia <sub>2</sub>		Relevancia <sub>3</sub>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
<b>Modelamiento</b>								
1	¿Tienes conocimiento acerca del modelamiento BIM?	✓		✓		✓		
2	¿Consideras que los trabajadores de la empresa deberían adquirir conocimiento acerca del modelamiento BIM?	✓		✓		✓		
3	¿Sabe cómo aplicar el modelamiento BIM?	✓		✓		✓		
4	¿Consideras que la aplicación del modelamiento BIM mejoraría el proceso de ejecución de obra?	✓		✓		✓		
5	¿Consideras que la visualización BIM beneficiaría el proceso de ejecución de obra?	✓		✓		✓		
6	¿Los trabajadores de la empresa deberían contemplar la visualización BIM del proyecto?	✓		✓		✓		
<b>Programación</b>		Si	No	Si	No	Si	No	
7	¿Consideras que una buena coordinación BIM evitaría errores de replanteo en obra?	✓		✓		✓		
8	¿Piensas que la coordinación BIM mejoraría el flujo ordenado de trabajos?	✓		✓		✓		
9	¿Los colaboradores de la empresa tienen acceso a la base de datos para la compatibilización BIM?	✓		✓		✓		
10	¿Consideras que la falta de entendimientos de los planos o falta de compatibilización BIM perjudica el avance de la obra?	✓		✓		✓		
11	¿Sabes cómo elaborar e interpretar cronograma BIM?	✓		✓		✓		
12	¿Consideras que establecer el cronograma BIM mejoraría el tiempo de entrega del proyecto?	✓		✓		✓		
<b>Valoración</b>		Si	No	Si	No	Si	No	
13	¿Utiliza la valoración BIM para el análisis de costos de la obra?	✓		✓		✓		
14	¿Cree que el análisis de cantidades de materiales y recursos optimiza los procesos en obra?	✓		✓		✓		
15	¿La Valoración BIM es un buen Método de evaluación para disminuir los riesgos de perdidas?	✓		✓		✓		
16	¿La valoración BIM permite una evaluación de costos más efectiva en obra?	✓		✓		✓		
17	¿La valoración BIM permite una correcta asignación de recursos en la ejecución de obra?	✓		✓		✓		

N°	DIMENSIONES / ítems	Claridad		Pertinencia		Relevancia		Sugerencias
		1		2		3		
18	¿Implementar la valoración BIM permite ajustar los costos en obra?	✓		✓		✓		

**VARIABLE: EJECUCION DE OBRA**

N°	DIMENSIONES / ítems	Claridad		Pertinencia		Relevancia		Sugerencias
		1		2		3		
	<b>ALCANCE</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	
19	¿Existe la supervisión de calidad del trabajo y entregable en la empresa?	✓		✓		✓		
20	¿La metodología BIM permite diseñar y elaborar con mejor calidad?	✓		✓		✓		
21	¿Manejan una adecuada supervisión para prevenir los accidentes en el trabajo?	✓		✓		✓		
22	¿Es efectiva la metodología BIM, para disminuir los accidentes en el trabajo?	✓		✓		✓		
23	¿Consideras que la metodología BIM mejora la eficiencia en la producción de entregables?	✓		✓		✓		
24	¿Crees que es necesario que todos los trabajadores estén capacitados para la producción?	✓		✓		✓		
	<b>PLAZOS</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	
25	¿Utilizan herramientas innovadora para optimizar la gestión del tiempo?	✓		✓		✓		
26	¿Crees que es necesaria la metodología BIM, para una correcta gestión de demoras?	✓		✓		✓		
27	¿Consideras que la organización de actividades en la empresa es la más eficiente ?	✓		✓		✓		
28	¿Consideras que la Metodología BIM ayuda a tener un método para organizar mejor las actividades?	✓		✓		✓		
29	¿Los trabajadores de la empresa ejecutan correctamente el proceso constructivo?	✓		✓		✓		
30	¿Consideras que la metodología BIM aplica una correcta operación constructiva de acuerdo a cada necesidad?	✓		✓		✓		
	<b>COSTOS</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	<b>Si</b>	<b>No</b>	
31	¿Crees que la principal causa de adicionales es la carencia de la metodología BIM?	✓		✓		✓		
32	¿Los colaboradores de la empresa conocen como aplicar la Metodología BIM para disminuir los adicionales?	✓		✓		✓		
33	¿Tienen un método de control total de los recursos en obra?	✓		✓		✓		
34	¿Ud. cree que la metodología BIM, ayuda a tener un mejor control de los recursos en obra?	✓		✓		✓		

N°	DIMENSIONES / ítems	Claridad		Pertinencia		Relevancia		Sugerencias
		1		2		3		
35	¿Crees que la metodología BIM ayuda en la rentabilidad del proyecto?	✓		✓		✓		
36	¿Consideras que la rentabilidad es un importante indicador de la Metodología BIM?	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

Opinión de aplicabilidad:    **Aplicable** [ x ]        **Aplicable después de corregir** [ ]        **No aplicable** [ ]

Apellidos y nombre s del juez evaluador: **Padilla Pichen, Santos Ricardo**

Especialista: **Metodólogo** [ ]    **Temático** [ x ]

Grado: **Maestro** [ x ]    **Doctor** [ ]

<sup>1</sup> **Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

<sup>2</sup> **Pertinencia:** Si el ítem pertenece a la dimensión.

<sup>3</sup> **Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

**16 de mayo del 2022**  
**DNI: 18845637**



SANTOS RICARDO PADILLA PICHEN  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N° 51830

**Firma del Experto Informante**

## Validación del Experto N°3

### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO

#### VARIABLE: METODOLOGIA BIM

N°	DIMENSIONES / items	Claridad 1		Pertinencia 2		Relevancia 3		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
<b>Modelamiento</b>								
1	¿Tienes conocimiento acerca del modelamiento BIM?	✓		✓		✓		
2	¿Consideras que los trabajadores de la empresa deberían adquirir conocimiento acerca del modelamiento BIM?	✓		✓		✓		
3	¿Sabe cómo aplicar el modelamiento BIM?	✓		✓		✓		
4	¿Consideras que la aplicación del modelamiento BIM mejoraría el proceso de ejecución de obra?	✓		✓		✓		
5	¿Consideras que la visualización BIM beneficiaría el proceso de ejecución de obra?	✓		✓		✓		
6	¿Los trabajadores de la empresa deberían contemplar la visualización BIM del proyecto?	✓		✓		✓		
<b>Programación</b>								
7	¿Consideras que una buena coordinación BIM evitaría errores de replanteo en obra?	✓		✓		✓		
8	¿Piensas que la coordinación BIM mejoraría el flujo ordenado de trabajos?	✓		✓		✓		
9	¿Los colaboradores de la empresa tienen acceso a la base de datos para la compatibilización BIM?	✓		✓		✓		
10	¿Consideras que la falta de entendimientos de los planos o falta de compatibilización BIM perjudica el avance de la obra?	✓		✓		✓		
11	¿Sabes cómo elaborar e interpretar cronograma BIM?	✓		✓		✓		
12	¿Consideras que establecer el cronograma BIM mejoraría el tiempo de entrega del proyecto?	✓		✓		✓		
<b>Valoración</b>								
13	¿Utiliza la valoración BIM para el análisis de costos de la obra?	✓		✓		✓		
14	¿Cree que el análisis de cantidades de materiales y recursos optimiza los procesos en obra?	✓		✓		✓		
15	¿La Valoración BIM es un buen Método de evaluación para disminuir los riesgos de pérdidas?	✓		✓		✓		
16	¿La valoración BIM permite una evaluación de costos más efectiva en obra?	✓		✓		✓		
17	¿La valoración BIM permite una correcta asignación de recursos en la ejecución de obra?	✓		✓		✓		

N°	DIMENSIONES / ítems	Claridad 1		Pertinencia 2		Relevancia 3		Sugerencias
18	¿Implementar la valoración BIM permite ajustar los costos en obra?	✓		✓		✓		

**VARIABLE: EJECUCION DE OBRA**

N°	DIMENSIONES / ítems	Claridad 1		Pertinencia 2		Relevancia 3		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
<b>ALCANCE</b>								
19	¿Existe la supervisión de calidad del trabajo y entregable en la empresa?	✓		✓		✓		
20	¿La metodología BIM permite diseñar y elaborar con mejor calidad?	✓		✓		✓		
21	¿Manejan una adecuada supervisión para prevenir los accidentes en el trabajo?	✓		✓		✓		
22	¿Es efectiva la metodología BIM, para disminuir los accidentes en el trabajo?	✓		✓		✓		
23	¿Consideras que la metodología BIM mejora la eficiencia en la producción de entregables?	✓		✓		✓		
24	¿Crees que es necesario que todos los trabajadores estén capacitados para la producción?	✓		✓		✓		
<b>PLAZOS</b>								
25	¿Utilizan herramientas innovadora para optimizar la gestión del tiempo?	✓		✓		✓		
26	¿Crees que es necesaria la metodología BIM, para una correcta gestión de demoras?	✓		✓		✓		
27	¿Consideras que la organización de actividades en la empresa es la más eficiente ?	✓		✓		✓		
28	¿Consideras que la Metodología BIM ayuda a tener un método para organizar mejor las actividades?	✓		✓		✓		
29	¿Los trabajadores de la empresa ejecutan correctamente el proceso constructivo?	✓		✓		✓		
30	¿Consideras que la metodología BIM aplica una correcta operación constructiva de acuerdo a cada necesidad?	✓		✓		✓		
<b>COSTOS</b>								
31	¿Crees que la principal causa de adicionales es la carencia de la metodología BIM?	✓		✓		✓		
32	¿Los colaboradores de la empresa conocen como aplicar la Metodología BIM para disminuir los adicionales?	✓		✓		✓		
33	¿Tienen un método de control total de los recursos en obra?	✓		✓		✓		
34	¿Ud. cree que la metodología BIM, ayuda a tener un mejor control de los recursos en obra?	✓		✓		✓		

Nº	DIMENSIONES / ítems	Claridad		Pertinencia		Relevancia		Sugerencias
		1		2		3		
35	¿Crees que la metodología BIM ayuda en la rentabilidad del proyecto?	✓		✓		✓		
36	¿Consideras que la rentabilidad es un importante indicador de la Metodología BIM?	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): \_\_\_\_\_

Opinión de aplicabilidad:    **Aplicable** [ x ]        **Aplicable después de corregir** [ ]        **No aplicable** [ ]

Apellidos y nombre s del juez evaluador: **Arévalo Vidal, Samir**

Especialista: **Metodólogo** [ ]    **Temático** [ x ]

Grado: **Maestro** [ x ]    **Doctor** [ ]

<sup>1</sup> **Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

<sup>2</sup> **Pertinencia:** Si el ítem pertenece a la dimensión.

<sup>3</sup> **Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

**Nota:** Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión

**16 de mayo del 2022**  
**DNI: 46000342**



Ing. Samir Arévalo Vidal  
INGENIERO CIVIL  
REG. CIP Nº 177295

**Firma del Experto Informante**

Anexo 5: Base de datos

Encuesta	V 1																V 2																			
	D 1						D 2						D 3						D 1				D 2				D 3									
	I 1		I 2		I 3		I 4		I 5		I 6		I 7		I 8		I 9		I 11		I 12		I 13		I 14		I 15		I 16		I 17		I 18		I 19	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	1	1	1	1	16	1	1	1	2	2	22	2	2	2	2	27	2	2	3	3	3	33	3	3	3
1	4	5	3	5	5	4	5	5	3	3	4	5	3	5	5	5	5	5	4	3	3	4	4	3	3	5	2	4	3	5	4	4	3	5	5	5
2	3	5	2	5	5	5	5	5	3	4	2	4	2	4	4	4	4	4	4	5	4	3	4	5	4	4	4	4	3	4	3	3	4	3	4	4
3	4	2	2	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4
4	4	3	5	5	5	5	5	5	5	4	2	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	3	5	5	5	5	5	5
5	4	5	3	5	5	5	5	5	4	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	2	5	5	5	4	5	5	5	4	5	5	5	5
6	2	5	2	5	4	5	5	5	2	4	2	4	2	2	4	5	4	4	2	4	3	4	5	4	2	4	2	5	3	4	4	3	3	4	4	4
7	3	5	2	5	5	5	5	5	2	4	2	5	2	4	4	4	4	4	3	4	3	4	4	4	4	2	4	2	3	3	2	2	4	4	4	
8	2	4	2	4	4	5	5	5	2	5	2	5	3	5	5	5	5	4	3	5	3	4	4	5	3	5	3	3	3	5	4	2	3	5	5	5
9	5	5	3	5	5	5	5	5	3	4	3	4	5	4	5	5	5	5	3	4	3	4	3	3	3	3	3	5	4	4	4	3	2	4	4	5
10	4	3	4	4	4	4	4	5	2	5	2	5	2	5	5	5	5	5	3	5	3	4	4	5	3	5	3	5	3	5	4	3	3	5	5	5
11	4	4	3	5	4	3	3	5	4	2	3	5	4	3	4	4	3	3	5	4	3	3	4	2	3	3	2	5	4	3	4	2	4	4	4	4
12	5	4	5	5	5	4	4	5	2	5	4	5	4	5	4	4	4	4	5	4	4	3	5	5	5	4	3	4	4	4	3	3	4	4	5	3
13	5	5	5	5	5	4	5	5	2	4	3	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	3	5	5	3	5	4	1	4	5	5	5	
14	3	5	5	5	5	4	5	5	3	3	4	5	4	3	5	4	5	3	5	4	5	5	5	5	4	4	5	4	5	3	3	4	5	5	4	

Encuesta	V 1																V 2																					
	D 1						D 2						D 3						D 1						D 2						D 3							
	I 1		I 2		I 3		I 4		I 5		I 6		I 7		I 8		I 9		I 10		I 11		I 12		I 13		I 14		I 15		I 16		I 17		I 18		I 19	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	1	1	1	1	1	16	1	1	1	2	2	22	2	2	2	2	27	2	2	3	3	3	33	3	3	3		
1	5	5	5	4	4	5	4	5	5	4	5	6	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	4	5	3	4	5	3	4	5	5	4			
1	6	4	4	2	4	4	4	4	4	4	3	4	2	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4	5	4	2	4	4	4	3	2	2	4	4	5			
1	7	3	5	4	4	5	4	5	5	2	3	3	4	4	5	5	4	4	5	5	4	3	4	5	3	5	3	4	3	5	3	4	3	4	4	5		
1	8	3	4	3	5	4	4	5	5	4	5	4	4	5	4	4	5	5	5	4	4	5	4	4	5	5	4	4	5	4	5	4	4	5	5			
1	9	5	5	4	5	5	5	5	5	3	5	2	5	4	5	5	5	5	3	4	5	4	5	5	5	4	5	5	4	4	5	4	4	5	5	5		
2	0	4	5	3	5	5	5	5	5	2	5	2	4	3	5	5	5	5	3	5	5	5	5	4	5	5	4	5	4	5	4	3	5	4	5	4		
2	1	4	5	3	5	5	5	5	5	3	5	3	5	3	5	5	5	5	4	5	5	4	5	4	5	3	3	5	4	5	5	2	2	5	5	3		
2	2	4	4	4	4	4	4	5	2	5	5	5	4	4	4	3	4	4	4	5	4	5	5	4	4	4	5	5	4	3	4	5	4	5	5			
2	3	3	4	3	5	5	4	4	4	4	3	4	5	5	4	4	5	4	4	5	4	4	3	5	4	3	4	5	3	5	5	2	4	4	4	5		
2	4	2	4	2	4	5	5	5	5	3	5	2	5	3	5	5	5	5	5	4	5	3	5	5	5	3	3	5	3	5	4	2	3	5	5	5		
2	5	2	5	2	5	5	4	4	4	2	5	2	4	3	4	5	5	5	5	4	5	3	5	4	5	3	3	5	4	5	3	3	3	5	4	5		
2	6	2	5	2	5	5	5	5	5	2	5	2	4	3	4	4	4	5	5	4	5	5	3	5	4	5	3	3	5	4	5	5	2	3	5	5	5	



Encuesta	V 1																	V 2																				
	D 1						D 2						D 3					D 1						D 2					D 3									
	I 1		I 2		I 3		I 4		I 5		I 6		I 7		I 8		I 9		I 10		I 11		I 12		I 13		I 14		I 15		I 16		I 17		I 18		I 19	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		
3	4	5	4	5	5	5	5	5	1	5	4	5	5	5	2	5	5	5	5	5	4	5	4	5	3	5	4	4	5	4	5	3	4	4	5	5	5	
4	4	5	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	2	4	5	4	5	4	2	4	4	5	4	5	3	4	4	3	5	3	
4	4	5	4	5	5	5	5	5	4	5	4	4	4	5	5	5	5	5	5	4	5	5	4	5	5	4	4	4	5	4	3	5	4	4	4	5	4	
4	2	5	4	5	5	5	4	5	3	5	5	5	5	5	5	3	4	5	4	5	2	3	3	5	5	3	3	3	3	3	3	5	3	3	5	2	3	
4	3	4	5	4	5	4	5	5	2	4	3	4	2	5	4	4	4	4	4	4	5	4	3	3	5	4	4	2	2	3	5	5	2	4	5	5	4	
4	4	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	5	1	5	4	5	5	5	5	2	5	5	4	5	5	5	4	5	5	3	1	4	5	5	5	5		
4	5	4	4	4	4	5	4	4	5	4	3	4	5	2	5	5	4	4	5	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	5	3	5	4	5	4	5	4	
4	6	1	5	1	5	5	4	4	4	1	5	1	4	4	5	4	5	5	5	2	5	5	4	5	5	5	4	3	5	5	5	4	5	3	5	5	5	
4	7	4	5	4	5	5	4	5	4	4	5	3	4	4	3	5	5	5	5	3	4	5	5	4	5	5	4	5	5	5	4	5	4	5	4	5	5	
4	8	3	5	3	5	5	4	5	5	3	5	3	4	4	4	5	5	4	4	3	5	5	5	4	5	3	4	5	5	4	5	5	4	5	4	5	4	
4	9	3	5	3	5	5	5	5	5	3	5	3	4	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5	4	2	4	5	4	4	4	3	4	3	5	4	5	4	
5	0	4	5	4	4	4	4	5	4	3	3	4	4	2	3	5	4	4	4	4	5	5	4	4	3	3	3	4	4	3	5	3	3	4	3	4	3	

Encuesta	V 1																	V 2																				
	D 1						D 2						D 3					D 1						D 2					D 3									
	I 1		I 2		I 3		I 4		I 5		I 6		I 7		I 8		I 9		I 10		I 11		I 12		I 13		I 14		I 15		I 16		I 17		I 18		I 19	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36		
51	4	3	3	4	4	4	4	4	3	4	3	5	5	4	3	4	4	3	4	5	4	4	4	3	4	5	5	5	5	3	3	5	4	3	4	5		
52	4	5	4	4	5	4	4	4	3	4	3	5	4	4	4	4	4	4	3	5	3	4	4	4	5	5	4	5	3	4	3	4	2	5	2	5		
53	4	4	4	4	5	4	4	5	5	5	5	5	1	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	5	4		
54	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	5	3	5	5	5	4	5	4	5	4	5	4	3	3	5	4	5	4		
55	5	4	5	5	5	5	5	5	5	5	5	4	3	5	5	5	5	5	4	5	4	3	3	5	4	4	4	5	4	5	5	3	4	4	4	4		
56	4	5	4	5	5	5	5	5	3	5	4	4	3	4	5	4	4	4	2	5	5	5	4	5	5	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	4		
57	4	4	3	4	5	5	5	4	3	4	3	5	3	4	4	4	4	4	5	4	5	5	5	4	4	4	4	5	4	5	4	4	4	4	4	5		
58	3	4	3	4	5	5	5	5	2	4	3	5	4	4	4	4	4	5	5	5	5	4	5	5	5	5	5	4	4	4	5	4	4	4	4	4		
59	3	4	3	4	5	5	5	5	2	4	3	4	3	4	4	4	4	4	5	5	5	5	5	4	5	5	5	5	4	5	3	3	4	4	4	4		
60	4	4	3	4	4	4	4	5	3	5	4	4	3	4	4	4	4	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	5	5		
61	3	4	4	4	5	4	4	5	3	4	3	4	3	4	4	4	5	5	5	4	4	5	5	4	4	3	3	4	4	4	3	4	4	4	4	4		
62	3	4	3	5	4	4	5	5	5	4	3	4	3	4	4	4	5	5	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	3	4	4	4	4	4		

Encuesta	V 1																V 2																			
	D 1				D 2						D 3						D 1				D 2				D 3											
	I 1		I 2		I 3		I 4		I5		I6		I7		I8		I9		I1		I2		I3		I4		I5		I6		I7		I8		I9	
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
63	3	5	3	3	4	4	5	5	3	4	3	5	3	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	4	4	4	3	3	4	5	4
64	3	5	3	4	4	4	4	5	4	4	3	5	4	4	5	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	4	4	4	3	3	5	4	5
65	3	3	3	4	3	3	4	3	2	4	3	3	3	2	2	3	3	4	4	4	5	4	3	3	4	4	3	5	4	4	3	4	5	4	4	4
66	3	3	3	4	3	3	4	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	4	4	5	4	5	3	3	3	4	4	3	5	5	4	3	4	4	3	3
67	4	4	3	5	4	4	4	4	3	5	3	4	3	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3
68	4	3	5	4	4	4	5	4	4	5	3	4	3	4	4	4	4	5	5	5	5	5	5	5	4	5	5	5	4	4	5	3	4	3	4	4
69	4	4	4	5	5	4	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	5	5	5	4	5	5	4	4	4	4	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5
70	4	4	4	5	5	5	5	5	5	4	4	4	4	5	5	3	5	4	5	4	4	4	4	4	5	5	4	4	4	4	5	4	5	4	5	5

## Anexo 5: Autorización de la investigación



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

### AUTORIZACIÓN DE LA ORGANIZACIÓN PARA PUBLICAR SU IDENTIDAD EN LOS RESULTADOS DE LAS INVESTIGACIONES

#### Datos Generales

Nombre de la Organización:	RUC:20337583751
Arquideas S.R.L	
Nombre del Titular o Representante legal: Oliva Villegas, Jairon Jean Peare	
Nombres y Apellidos Oliva Villegas, Jairon Jean Peare	DNI: 44617970

#### Consentimiento:

De conformidad con lo establecido en el artículo 7º, literal "f" del Código de Ética en Investigación de la Universidad César Vallejo <sup>U</sup>, autorizo [ X ], no autorizo [ ] publicar LA IDENTIDAD DE LA ORGANIZACIÓN, en la cual se lleva a cabo la investigación:

Nombre del Trabajo de Investigación	
Metodología BIM y su incidencia en la ejecución de obra en la empresa Arquideas S.R.L. Lima 2022	
Nombre del Programa Académico: MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN DIRECCIÓN DE EMPRESAS DE LA CONSTRUCCIÓN	
Autor: Nombres y Apellidos Hilder Oblach, Villanueva Olivas	DNI: 70608526

En caso de autorizarse, soy consciente que la investigación será alojada en el Repositorio Institucional de la UCV, la misma que será de acceso abierto para los usuarios y podrá ser referenciada en futuras investigaciones, dejando en claro que los derechos de propiedad intelectual corresponden exclusivamente al autor (a) del estudio.

Lugar y Fecha:

Firma:   
**JAIRO PEARE OLIVA VILLEGAS**  
CAP 12-17181  
Instituto de Producción y Acabados  
**GRUPO DHMONT**

(Titular o Representante legal de la Institución)