

**UNIVERSIDAD PERUANA DE LOS ANDES**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL**



**TESIS:**

**EFICIENCIA DEL USO DE LA METODOLOGÍA  
BIM EN EL PROYECTO “PARQUE TAMAYO”  
DISTRITO SAN ISIDRO, REGIÓN LIMA – 2022**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO CIVIL**

**Autor: Bach. David Ali Arrieta Salvador**

**Asesor Metodológico: Mg. Castro Cayllahua, Fidel**

**Asesor Temático: Mg. Maita Pérez, Manuel Iván**

**Línea de Investigación: Nuevas tecnologías y procesos**

**Huancayo – Perú**

**2023**

**HOJA DE DOCENTES REVISORES**

---

**DR. TAPIA SIGUERA RUBEN DARIO  
PRESIDENTE**

---

**MG. FLORES ESPINOZA CARLOS GERARDO  
JURADO**

---

**MG. SANCHEZ MATOS WALDIR ALEXIS  
JURADO**

---

**MG. AYUQUE ALMIDON NELFA ESTRELLA  
JURADO**

---

**MG. UNTIVEROS PEÑALOZA LEONEL  
SECRETARIO DOCENTE**

## **Dedicatoria**

A mis padres, por el apoyo y su confianza, por enseñarme a creer, si fallo o cometa errores, debo levantarme y seguir adelante, por ser la base del trayecto de mi vida, por depositar su confianza de creer, siempre estarán presentes, desde el más allá, a ellos por la enseñanza de humildad, valor y moral siempre deben de ir de la mano, para una vida lleno de éxitos.

El presente trabajo es dedicado a mi familia, hermanos y mis hijas quienes han sido parte fundamental para la investigación de la tesis, por ser protagonistas de este “sueño alcanzado”

Bach. David Ali Arrieta Salvador

### **Agradecimiento**

La presente investigación, agradezco a Dios por ser mi guía e iluminarme en el transcurso de toda mi vida. A mis padres por ser mi pilar fundamental y haberme apoyado incondicionalmente, pese a las adversidades e inconvenientes que se presentaron, a ellos por la confianza.

Agradezco a mis hermanos por sus consejos, exigencias y motivación de orientarme para culminar con éxito la investigación.

Agradezco a los todos docentes que estuvieron a lo largo de mi formación, que, con su sabiduría, conocimiento y apoyo, motivaron a desarrollarme como persona y profesional en la Universidad Peruana de los Andes.

Bach. David Ali Arrieta Salvador

## CONSTANCIA 081

### DE SIMILITUD DE TRABAJOS DE INVESTIGACIÓN POR EL SOFTWARE DE PREVENCIÓN DE PLAGIO TURNITIN

La Dirección de Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería, hace constar por la presente, que el informe final de tesis titulado:

“EFICIENCIA DEL USO DE LA METODOLOGÍA BIM EN EL PROYECTO “PARQUE TAMAYO” DISTRITO SAN ISIDRO, REGIÓN LIMA – 2022”

Cuyo autor (a) : David Ali, Arrieta Salvador.

Facultad : Ingeniería

Escuela Profesional : Ingeniería Civil

Asesor (a) (es) : Mg. Castro Cayllahua, Fidel  
: Mg. Maita Pérez, Manuel Iván

Que, fue presentado con fecha 09.02.2023 y después de realizado el análisis correspondiente en el software de prevención de plagio Turnitin con fecha 10.02.2023; con la siguiente configuración de software de prevención de plagio Turnitin:

Excluye bibliografía.

Excluye citas.

Excluye cadenas menores de a 20 palabras.

Otro criterio (especificar)

Dicho documento presenta un porcentaje de similitud de 26%. En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentajes establecidos en el artículo N°11 del Reglamento de uso de software de prevención de plagio, el cual indica que no se debe superar el 30%. Se declara, que el trabajo de investigación: si contiene un porcentaje aceptable de similitud. Observaciones: ninguna.

En señal de conformidad y verificación se firma y sella la presenta constancia.

Huancayo 13 de febrero del 2023



---

Dr. Santiago Zevallos Salinas  
Director de la Unidad de Investigación

# Contenido

HOJA DE DOCENTES REVISORES .....	2
Dedicatoria.....	3
Agradecimiento.....	4
Contenido.....	5
Contenido de tablas.....	9
Contenido de figuras.....	11
Resumen.....	12
Abstract.....	13
INTRODUCCIÓN .....	14
CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	16
1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA .....	16
1.2. Delimitación del problema.....	19
1.2.1 Delimitación espacial .....	19
1.2.2 Delimitación temporal .....	19
1.2.3 Delimitación conceptual o temático .....	19
1.3. Formulación del problema .....	20
1.3.1. Problema general .....	20

1.3.2.	Problemas específicos.....	20
1.4.	Justificación de la investigación.....	20
1.4.1	Practica .....	21
1.4.3	Teórica.....	21
1.4.4	Metodológica:.....	21
1.5.	Objetivos .....	22
1.5.1.	Objetivo general.....	22
1.5.2.	Objetivos específicos .....	22
II.	MARCO TEORICO .....	23
2.1.	ANTECEDENTES.....	23
2.1.1	Antecedentes Nacionales .....	23
2.1.2	antecedentes Internacionales .....	25
2.2.	BASES TEÓRICAS.....	28
2.2.1	Eficiencia del uso .....	28
2.2.2	METODOLOGÍA BIM.....	28
2.2.2	PRODUCCIÓN DE PLANOS Y METRADOS .....	41
2.3.	MARCO CONCEPTUAL.....	43

III.	HIPÓTESIS .....	50
3.1.	Formulación de hipótesis .....	50
3.1.1.	Hipótesis general.....	50
3.1.2.	Hipótesis específicas.....	50
3.2.	Identificación de variables .....	50
3.3.	Definición operacional de variables e indicadores.....	51
	Operacionalización de variables .....	55
IV.	METODOLOGIA.....	58
4.1.	Métodos de investigación.....	58
4.2.	Tipo de investigación .....	58
4.3.	Nivel de investigación.....	59
4.4.	Diseño de investigación .....	59
4.5.	Población y muestra .....	60
4.6.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	60
4.7.	Técnica de procesamiento y análisis de datos.....	61
4.8.	Aspectos éticos de la investigación.....	62
V.	RESULTADOS .....	64



VI. DISCUSIONES .....	110
CONCLUSIONES .....	118
RECOMENDACIONES.....	121
VII. BIBLIOGRAFÍA .....	122
ANEXOS .....	131
Anexo 1. Matriz de consistencia .....	132
Anexo 2. Instrumentos de recolección .....	137
Anexo 3: Formato de validación .....	143
Anexo 4: Base de datos .....	135
Anexo 5. Fotografía de avance del proyecto.....	147

## Contenido de tablas

Tabla 1 Operacionalización de variables .....	55
Tabla 2: 1. ¿Cuántos años de experiencia tiene en Obras de Construcción?.....	65
Tabla 3: 2. ¿Cuál es el cargo que actualmente desempeña? .....	66
Tabla 4: 3. ¿Cuántos años de experiencia tiene manejando la Herramienta BIM? .....	67
Tabla 5: Principales metas .....	69
Tabla 6: Control de modelo BIM 3D de Arquitectura.....	70
Tabla 7: Control de modelo BIM 3D - Estructuras .....	72
Tabla 8: 4. ¿Cuál cree usted, que es la mejor herramienta en la actualidad para optimizar costos? .....	88
Tabla 9: 5. ¿Considera usted, que la Herramienta BIM trabaja con todo el ciclo de vida de un proyecto?.....	89
Tabla 10: 6. De acuerdo con su experiencia, la herramienta BIM permite integrar:.....	90
Tabla 11: 7. ¿Tiene conocimiento acerca del actual ECOSISTEMA TECNOLÓGICO EN LA CONSTRUCCIÓN que se vive en nuestro país?.....	91
Tabla 12: 8. ¿Valora que el equipo tenga experiencia constructiva y en herramientas de gestión de proyectos como el BIM para la ejecución del proyecto? .....	93

Tabla 13: 9 ¿Tiene claro conocimiento que los factores externos pueden incrementar los costos del proyecto y que el uso de herramientas de gestión de proyectos como el BIM pueden menguar esa diferencia? .....	94
Tabla 14: 10 ¿Considera usted, que con la herramienta BIM, la programación del proyecto es realista considerando las necesidades esenciales del sitio de construcción? .....	95
Tabla 15: .....	97
Tabla 16: 12 ¿Considera usted, que la constructabilidad aumenta cuando se considera en el desarrollo del proyecto la eficiencia constructiva, lo cual se logra con el uso adecuado de herramientas de gestión como BIM? .....	99
Tabla 17: 13 ¿Considera que, si el equipo realiza un análisis de postconstrucción la constructabilidad aumenta y que herramientas como el BIM son muy ventajosas en esta etapa? .....	100
Tabla 18: 14 ¿Considero que es importante, una comunicación fluida entre el ejecutor de obra, el proyectista, así como el empleo de herramientas como el BIM, ajusta y mejora el diseño a las particularidades de la obra? .....	102
Tabla 19: 15 ¿Considera usted, que la innovación en la gerencia de la construcción, en los métodos de campo y en el uso de adecuadas herramientas de gestión de proyectos como el BIM, incrementan la eficiencia de la construcción? .....	103
Tabla 20 Matriz de consistencia .....	132

## Contenido de figuras

Figura 1 Ciclo BIM.....	18
Figura 1: MODELO 3D - Arquitectura .....	68
Figura 2: Corte del modelo de arquitectura .....	71
Figura 3: MODELO 3D – Estructuras.....	73
Figura 4: Metrado de pilares - Revit.....	74
Figura 5: Metrado de losas - Revit.....	74
Figura 6: Metrado de escalera - Revit.....	75
Figura 7: Plano CAD Arquitectura – Planta Primer nivel Eje 6-6l .....	75
Figura 8: Plano CAD Estructuras – Planta Primer nivel Eje 6-6l.....	76
Figura 9: Desarrollo del Expediente Técnico para la Construcción .....	81
Figura 10: Verificación con ficha de inspección de Arquitectura .....	82
Figura 11: Secuencia Constructiva para el Modelado de la información de 2D o 3D ..	83
Figura 12: Modelado de la información de 2D o 3D .....	83
Figura 13: Modelado en 3D de diversas especialidades .....	84
Figura 14: Incompatibilidad en planos de Arquitectura .....	86
Figura 15: Diferencia de Losas entre planos de Arquitectura y Estructura .....	87

## **Resumen**

El estudio titulado “Eficiencia del uso de la Metodología BIM en el proyecto “Parque Tamayo” distrito de San Isidro, región Lima - 2022”. Tuvo como objetivo general determinar si la eficiencia influye en el uso de la metodología BIM del proyecto edificación multifamiliar obra parque Augusto Tamayo en el distrito de San Isidro Lima – 2022. Se desarrollará bajo un enfoque cuantitativo de tipo aplicada, de diseño no experimental de corte transversal de nivel descriptivo, cuya población será el proyecto “Parque Tamayo”. Se concluye que, fue factible adelantar los gastos y tiempos en el desarrollo del proyecto Parque Tamayo mediante la utilización del BIM, Lima, 2022 contrastado con un desarrollo convencional, fue factible potenciar la productividad y viabilidad en cuanto a costo y tiempo por 9%.

Palabras clave: Metodología, Eficiencia, BIM, Tiempo y Costo.

## **Abstract**

The study entitled "Efficiency of the use of the BIM Methodology in the project "Parque Tamayo" district of San Isidro, Lima region - 2022". Its general objective was to determine if efficiency influences the use of the BIM methodology of the Augusto Tamayo Park multi-family building project in the district of San Isidro Lima - 2022. It will be developed under a quantitative approach of applied type, of non-experimental cutting design. cross-sectional descriptive level, whose population will be the "Parque Tamayo" project. It is concluded that it was feasible to advance the expenses and times in the development of the Parque Tamayo project through the use of BIM, Lima, 2022 contrasted with a conventional development, it was feasible to enhance productivity and feasibility in terms of cost and time by 9%.

Keywords: Methodology, Efficiency, BIM, Time and Cost.

## INTRODUCCIÓN

La presente investigación se refiere al tema de la eficiencia del uso del BIM que a la fecha que se sustenta este artículo ha estado ejecutando su proyecto de acuerdo a la documentación técnica, los planos aparentemente fueron generados en software de dibujo 2D, existieron múltiples incompatibilidades arrastradas desde la fase de diseño, las cuales fueron detectadas y resueltas antes de la ejecución de obras civiles, en campo, genera modificaciones en las actividades generales de ejecución, lo que se traduce en un mayor uso de recursos e insumos, lo que se traduce en pérdidas económicas para el contratista.

Las características principales de este tipo de herramienta son que con el tiempo, este enfoque tradicional de ejecución de proyectos tiene que ser superado, pues en el contexto del plan peruano Bim de julio de 2030, que pretende hacer obligatorio el uso de BIM en todo el sector público y posteriormente en el sector privado, propone Papers en cuestión, estructurado por capítulos.

Para analizar esta problemática es necesario mencionar sus causas. Una de ellas es que en la construcción tradicional existen muchas mermas, la segunda causa es que se entregan a destiempo los proyectos.

En el Capítulo I, está compuesto por los datos generales del estudio, la línea de investigación, datos del tesista y la duración del proyecto.

En el Capítulo II, está compuesto por la identificación y planteamiento del problema, la delimitación del estudio, formulación del problema, de los objetivos, justificación y limitaciones.

En el Capítulo III, está compuesto por los antecedentes, las bases teóricas, la definición de términos, la formulación de hipótesis, la identificación de variables y definición operacional de variables.

En el Capítulo IV, está compuesto por la metodología y técnicas de investigación, así como el procesamiento estadístico empleado.

En el Capítulo V, se presentarán los resultados obtenidos al aplicar los instrumentos.

En el Capítulo VI, se realizará una comparación de los resultados del estudio con los de otros autores.



# **CAPÍTULO I: PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

## **1.1. DESCRIPCIÓN DE LA REALIDAD PROBLEMÁTICA**

En el mundo la implementación de la metodología BIM permite tener proyectos de construcción exitosos donde se obtienen grandes ganancias sin comprometer los estándares, asimismo mejora la gestión de proyectos, el flujo de información en cuanto a costos y cronograma de los proyectos (Ibrahim et al., 2022). Existen múltiples beneficios siendo los más significativo la reducción de costos y tiempo permitiendo tener un mejor control en todas las etapas del proyecto y de esta manera evitar sobrecostos en la ejecución de la obra (Zita, 2022).

Otra ventaja que resalta de este método es el trabajo colaborativo de todos los involucrados en el proyecto, dado que se mantienen conectado mediante una de sus herramientas, programa el flujo de trabajo de acuerdo con cada una de las etapas del proyecto, administra los recursos de manera eficiente y así cuantificar los materiales a utilizar (Seyis, 2022)

Estos beneficios se muestran como un complemento a los costos donde el presupuesto al ser una herramienta de control económico se fortalece con la metodología BIM, de esta manera nos permite controlar las estimaciones excesivas que nos da la ventaja de tomar decisiones anticipadas para alcanzar los objetivos propuestos (Parra y Madriz, 2017)

En el Perú se ha podido ver problemas relacionados con la gestión de los proyectos desde su etapa de planeamiento hasta la de entrega, por lo cual se requiere mejorar los procesos de modelamiento virtual, además se busca dar un gran salto a la modernidad en las empresas constructoras, promoviendo métodos que sean innovadores , eficaces y eficientes, como lo es el BIM, que brinda de manera colaborativa la información del

proyecto permitiendo que sea posible reducir las brechas existentes con otras empresas extranjeras, que tienen un mayor desarrollo tecnológico, para realizar sus procesos de gestión de obras (Ministerio de Economía y Finanzas, 2018).

Bohórquez et al. (2018) indican que, en Colombia, un proyecto de construcción es una labor compleja, debido a que se debe cumplir con un tiempo de entrega, un costo y un alcance determinado. La mayoría de los proyectos trabaja bajo un cronograma el cuál no siempre es cumplido por diferentes factores, uno de ellos es el rendimiento de los trabajadores en las actividades constructivas, impidiendo cumplir con la fecha de entrega establecida.

Sotsek et. al. (2018) hacen mención que, en Brasil, el proceso constructivo está basado en mampostería estructural, presentando fallas como la baja productividad y alto desperdicio de material generando costos elevados y así mismo proporciona baja calidad a pesar del tiempo que se emplea para la construcción de diferentes edificaciones.

Tristancho et. al., (2019) indican que las diferentes empresas no implementan sistemas eficientes para el diseño y cotización de tiempos y costos de cada actividad constructiva es por eso por lo que se presentan una serie de problemas tanto en la calidad de las edificaciones construidas, en costos empleados y el tiempo el cual no es cumplido por diferentes factores.

La industria del desarrollo está creciendo rápidamente, sin embargo, los problemas que enfrenta el área realmente persisten: tiempos de corte perdidos, costos significativos, baja eficiencia, bajos niveles de valor y falta de niveles de bienestar y evitación, aprobación y límite de desarrollo. (en contraste con otras divisiones de la creación, el plan no está terminado y los llamamientos no se cumplen)

Goyzueta y Jaguar (2016) notan que en el clima de desarrollo hay falta de amplitud y anormalidades en las diferentes etapas del plan, lo que provoca una progresión

de problemas en los procesos de desarrollo, creando costos excesivos, rectificación de errores en el avance del emprendimiento, baja calidad de creación y postergaciones en los planes trazados. Las estrategias convencionales a la luz de los planes 2D, los cronogramas de ejercicios mínimos desglosados se vuelven deficientes para la preparación y ejecución de las actividades.

Macalopu y Sánchez (2019) advierten que en la evaluación y preparación de tareas en el ámbito público y privado, es excepcionalmente normal rastrear desaciertos y descuidos que llevan, a la hora de desarrollarlos, a costos desbordados por una desacertada planificación de documentos especializados, errores en la estimación en la evaluación de obras, lo anterior hace que el gasto real de la obra a ejecutar sea confuso.

La problemática de estudio es que cuando se ejecuta un proyecto convencional hay una serie de pérdidas de tiempo y sobre todo excesos en los costos, impidiendo que la productividad sea optima, la calidad del producto y sobre todo el tiempo de entrega. Por ello en esta investigación se pretende brindar una mejora en la efectividad del proceso de presupuesto mediante la implementación de la metodología BIM.

Figura 1 Ciclo BIM



Fuente: Autodesk Forums 2022

## **1.2.Delimitación del problema**

### **1.2.1 Delimitación espacial**

El estudio se desarrolló en la provincia de Lima, distrito de San Isidro y la unidad de estudio será la construcción del proyecto Parque Augusto Tamayo, empresa Pragadi, la obtención de métricas de rendimientos en la producción de planos y metrados.

### **1.2.2 Delimitación temporal**

La investigación se llevó a cabo entre el mes de Setiembre y diciembre del año 2022.

### **1.2.3 Delimitación conceptual o temático**

Se considera como variable la eficiencia de uso, donde la implementación de métodos BIM permite ahorrar el uso de fondos públicos a lo largo del ciclo de inversión, ya que permite un mejor control sobre la información técnica y la gestión de la inversión. Asimismo, tendremos otra variante, BIM, un método de trabajo colaborativo para la creación y gestión de proyectos de construcción. Su objetivo es centralizar toda la información del proyecto en un modelo de información digital creado por todas sus agencias.

DEPENDIENTE	INDEPENDIENTE
Metodología BIM	Eficiencia del uso

### **1.3. Formulación del problema**

#### **1.3.1. Problema general**

¿En qué medida la eficiencia influye en el uso de la metodología BIM del proyecto edificación multifamiliar obra parque Augusto Tamayo en el distrito de San Isidro, región Lima 2022?

#### **1.3.2. Problemas específicos**

¿De qué manera la eficiencia del uso de la metodología BIM permite optimizar costos en la construcción del proyecto de edificación multifamiliar Obra parque Augusto Tamayo en el distrito de San Isidro, región Lima 2022?

¿De qué manera la eficiencia del uso de la metodología BIM permite optimizar los tiempos en la construcción del proyecto de edificación multifamiliar Obra parque Augusto Tamayo en el distrito de San Isidro, región Lima 2022?

¿En qué medida la eficiencia del uso de la metodología BIM optimiza los costos y tiempos para la construcción del proyecto de edificación multifamiliar obra parque Augusto Tamayo en el distrito de San Isidro, región Lima 22, a diferencia del proyecto convencional?

### **1.4. Justificación de la investigación**

La investigación se justifica porque tiene un enfoque social brindando a la comunidad el uso de nuevas tecnologías especialmente diseñadas en la fase posterior a la construcción para reducir pérdidas económicas, así mismo tiene un enfoque teórico proponiendo una herramienta para optimizar costos y tiempo en una construcción el cual

puede servir como elemento de consulta, un enfoque económico porque evitará los sobregastos durante la ejecución de un proyecto y un enfoque ambiental porque se reducirá el impacto ambiental causado por la demoliciones.

#### **1.4.1 Practica**

El examen tiene un lugar con la región de Desarrollo dentro del diseño estructural. El examen espera obtener medidas de ejecución en la creación de planos y estimaciones de la especialidad de diseños utilizando técnicas habituales y el enfoque de trabajo BIM. Para luego ser relativamente disecado, a la vista de las medidas de ejecución detalladas.

#### **1.4.3 Teórica**

El examen es de gran valor para los estudiantes de la Universidad Peruana Los Andes, en la medida en que consulten este estudio querrán profundizar sus conocimientos sobre la elaboración de planos y estimaciones de la especialidad de diseños en la etapa de planificación, donde no solo se muestra un flujo de trabajo real como el ciclo de ejecución de la técnica de trabajo BIM en una organización, donde se brindan datos útiles sobre la filosofía, perspectivas hipotéticas, sutilezas de la ejecución y el procedimiento para medir la eficiencia en las etapas del plan.

#### **1.4.4 Metodológica:**

El examen propone una ejecución ajustada a una organización, dando así una premisa a futuras ejecuciones que pueden ser duplicadas, creadas y mejoradas, adentrándose en un tema corporativo y de ejecución. El examen propone un compromiso útil, ya que ayuda a comprender cómo funciona un proceso de trabajo real en el plan progresivamente más fácil en la especialidad de diseños. La exploración propone una

estrategia para medir la eficiencia en las etapas del plan. Además, actuar como base de revisión para un examen adicional. En la medida en que los resultados son dispersos, los destinatarios son expertos, especialistas estructurales que necesitan realizar desarrollos en la etapa de proyecto, en su mayoría ejecuciones del sistema de trabajo BIM.

## **1.5.Objetivos**

### **1.5.1. Objetivo general**

Determinar si la eficiencia influye en el uso de la metodología BIM del proyecto edificación multifamiliar obra parque Augusto Tamayo, San Isidro, región Lima, 2022.

### **1.5.2. Objetivos específicos**

Determinar la eficiencia del uso de la metodología BIM permite optimizar costos en la construcción del proyecto de edificación multifamiliar obra parque Augusto Tamayo, San Isidro, región Lima, 2022.

Determinar la eficiencia del uso de la metodología BIM permite optimizar los tiempos en la construcción del proyecto de edificación multifamiliar obra parque Augusto Tamayo, San Isidro, región Lima, 2022.

Comparar costo y tiempo del proyecto convencional & el desarrollado con metodología BIM, para la obtención de los porcentajes de optimización, en la obra parque Augusto Tamayo, San Isidro, región Lima, 2022.

## **II. MARCO TEORICO**

### **2.1.ANTECEDENTES**

#### **2.1.1 Antecedentes Nacionales**

A nivel nacional, destaco Macalupu y Sánchez (2019) en su tesis titulada “Optimización del proceso de elaboración de presupuestos para obras privadas en edificaciones mediante el uso de la metodología BIM”, su propósito fue optimizar el proceso de elaboración de un presupuesto de edificación de una obra privada con el uso del BIM, mediante una metodología de tipo aplicada y de enfoque cuantitativo, asimismo se empleó como instrumento un cuestionario para analizar a 3 empresas y otra para validar la propuesta mediante el juicio de 10 expertos con más de 4 años de experiencia. Obtuvieron como resultado que la propuesta de mejora del presupuesto de una edificación en base al BIM es aceptada a un 90% por la encuesta de expertos dado que permite reducir el flujo mejorando el tiempo de trabajo. Se concluye que la propuesta brindada permite acelerar la estimación de cantidades y conseguir un flujo más eficiente en la elaboración de la oferta.

De acuerdo con el examen de Chirinos y Pecho (2019) en su tesis denominada “Ejecución del sistema BIM en el desarrollo del emprendimiento multifamiliar DUPLO para agilizar el costo establecido”, el objetivo fue distinguir en el tiempo los sobrecostos concebibles producidos por Marcas de las cualidades contrarias del Proyecto, a través de una estrategia de tipo aplicado y un plan exploratorio, también utilizaron la programación Revit, Autodesk 360 y Navisworks. Obtuvieron en consecuencia que el gasto total de la tarea es de S/.18,044,703.48 y con la filosofía BIM se ahorró S/.355,948.42 que es el 30.24% del monto total, así como la deficiencia de utilidad de 7.50% hasta 5.23% por



último, el gasto de ejecución del BIM es de S/14000.00, que es el 0.08% del gasto absoluto de la obra en estudio. Se presume que la utilización de la técnica BIM permite evitar sobrecostos, ayudar a la organización de desarrollo y evitar el aumento de los tiempos de corte en la ejecución de la obra.

Además, Apaza et al. (2021) en su tesis denominado “Rotura de tiempo de corte y costo por falta de planificación de documentos especializados, al no utilizar dispositivos de procedimiento BIM, en el espacio público del local de Arequipa. Investigación contextual: Desarrollo de las Escuelas de Expertos en Ingeniería de Software y Diseño de comunicaciones de radiodifusión, localidad, territorio y distrito de Arequipa” tuvo como objetivo realizar una productiva planeación de documentos especializados, a través de una metodología cuantitativa y procedimiento de tipo aplicado, adicionalmente utilizaron instrumentos como Revit y Navisworks. Se obtuvo así que la circunstancia de flujo del lugar de estudio tiene un 19% de carencias en diseño, 21% en estructuras, 38% de carencias en establecimientos eléctricos y 13% en mobiliario; Asimismo, el 2,28% de S/. 3.777.739,84 soles del plan de gasto absoluto. Se presume que la ejecución de BIM en la elaboración de registros especializados permite tener una ventaja monetaria positiva en la organización.

Por otra parte, Espinel y Miranda (2021) en su tesis, “Utilización del sistema BIM en la prueba reconocible de obstrucciones interdisciplinarias para evaluar su efecto en la ejecución de un proyecto multifamiliar” su objetivo fue realizar BIM para distinguir impedancias en El proyecto Ibiza, utilizo un sistema lógico y un plan exploratorio, también tuvo como instrumentos la programación Revit, AutoCAD, Navisworks y Succeed. Se obtuvo así que la ejecución del BIM permitirá evitar un aplazamiento de 56 días a partir de la fecha de enajenación y un gasto adicional de S/.70,330.81 soles,

equivalente al 0.70% del plan financiero legalmente vinculante, así mismo, se reconocieron 345 obstrucciones con el BIM. Se razona que la utilización de la técnica BIM en la tarea en cuestión impacta en la ejecución, permitiendo ahorrar tiempo y dinero.

Por fin, Flores (2020) en su tesis denominado “Constructabilidad de proyectos marco que involucran el BIM y Procedimiento consuetudinario en el Local Distrito de Sinsicap, Otuzco, La Libertad, 2019”, su motivación fue decidir entre el BIM y el sistema convencional que es el más efectivo en constructibilidad, a través de un método de tipo aplicado y nivel esclarecedor, además, se utilizaron como instrumentos la programación Revit, Navisworks, AutoCAD y Microsoft Success. Posteriormente en la revisión se obtuvo que el 100 por ciento de los entrevistados tiene un nivel normal, además la suficiencia trabaja en un 66.7%. Se razona que el BIM fue mejor que el convencional ya que es más productivo y beneficioso.

### **2.1.2 antecedentes Internacionales**

Ojeda y Atencia (2021) en su tesis titulada “Análisis de control presupuestal de una obra de vivienda de interés social, mediante metodología BIM y comparando con el método tradicional CAD. estudio de caso proyecto San Nicolas ubicado en el dorado Meta” Su objetivo fue distinguir las ventajas que presenta la aplicación BIM en cuanto al control de montos, tiempos y gastos, a través de una filosofía de metodología cuantitativa y estrategia aplicada, así mismo tuvo como instrumentos y dispositivos el producto para visualización de AutoCAD, Revit y Navisworks y para programación. Microsoft se compromete y tiene éxito. El resultado fue \$30,132,821 dólares como plan de gastos completo aplicando la estrategia BIM, a diferencia del plan de gastos habitual que era de \$31,479,026 dólares, permitiendo fondos de reserva de \$1,346,245 dólares, y además tiene un 100 por ciento de destreza en la tarea con el uso de BIM. Se razona que BIM es

efectivo ya que incorpora cada uno de los períodos de un proyecto de desarrollo, a diferencia de AutoCAD.

Como indica la exploración de Andújar et al. (2020) en su tesis denominado "BIM-Incline as a Philosophy to Save Execution Costs in Building Development — An Encounter under the Spanish Structure" tuvo como motivación mostrar las ventajas de la estrategia Lean y BIM en los proyectos de desarrollo. De igual manera, se utilizó el enfoque BIM para la similitud de los planos del proyecto de desarrollo de la Universidad de Alicante de España y para mejorar la creación se aplicó el modo de pensar Lean, como instrumentos se utilizaron el último Organizador, Revit, Naviswork y Carta Equilibrium. utilizado. Posteriormente se obtuvo que las desviaciones de los costos de ejecución de los emprendimientos se redujeron en un 8,2%. Se razona que la combinación de estos dos sistemas permite abaratar costes, evitar impedancias y suprimir obras inadecuadas.

Además, Belyakov et al. (2020) en su tesis denominado "Trabajando en el cálculo del gasto del proyecto de desarrollo utilizando BIM Innovation" su objetivo fue trabajar en la estimación del gasto del desarrollo de la tarea para trabajar en las oficinas de la Comunidad del Congreso "Ekaterimburgo-Exposición" con la utilización de la estrategia BIM, a través de necesidades severas en materia financiera, por ejemplo, la disminución de la utilización de materiales para el trabajo, el fin de los errores en el plan y la posibilidad de comprobar los choques en la fase de avance del modelo, También uso la programación de Revit y Naviswork. Se logró que el uso de la filosofía BIM en el emprendimiento permitiera evitar cambios de configuración, no tener impedancia en la visualización, tener una medida precisa de los materiales requeridos, evitando un agobio. Se presume que este instrumento tuvo una exhibición decente teniendo ritmos altos, volumen y naturaleza de plan y desarrollo.

Por otra parte, Pacheco y Romero (2019) en su tesis denominada “Ejecución del Sistema BIM en el área de Desarrollo para la exhibición del Piloto Virtual del Bloque 12 de la Universidad de la Costa”, su objetivo fue comprobar que, si se puede dar más representaciones sensatas, sin el requisito de una demostración real. Su sistema era recopilación de datos a la luz de establecimientos hipotéticos, levantamiento de documentación de empresas, visualización en 3D, ejecución de realidad aumentada, también contaba con programación como Revit, diseño asistido por computadora, Scketchup y multiplex. De igual forma realizo un examen relativo de las estrategias con y sin la utilización de BIM, obteniendo como resultados que el gasto de BIM es el 20% del gasto total del plan de gasto habitual. Se supuso que la demostración de BIM permite que el área de desarrollo se desarrolle con mayor éxito, evitando pérdidas materiales, obstrucciones e invasiones de costos.

Por último, Eldeep et al. (2022) en su tesis “Involving BIM as a lean Administration device in development processs - A contextual research” tuvo como objetivo aplicar la filosofía BIM en una tarea finalizada en 2015, para incrementar salas de estudio en Dammam College - Arabia Saudita, cuya técnica fue pasando del documento especializado de diseño asistido por computadora en 2D a una actualización del proyecto con Revit y Navisworks, que son dispositivos BIM. Se logró así que BIM ayudó a reducir los tiempos del plan a la mitad, generó un ahorro del 11% del costo total del contrato de riesgo y una disminución del 25% del tiempo establecido en el contrato. Se razona que la estrategia BIM puede reconocer errores, exclusiones y choques antes del desarrollo, lo que permitió disminuir los desperdicios y evitar ciclos sin sentido.

## **2.2.BASES TEÓRICAS**

### **2.2.1 Eficiencia del uso**

El Plan BIM Perú establece los objetivos y actividades para que BIM se lleve a cabo en emprendimientos, de forma dinámica, de todos los elementos y organismos públicos sujetos al Arreglo Público de Programación y Especulación de Largo Plazo El tablero continuamente 2030. El Plan BIM Perú busca garantizar la adecuada ejecución de emprendimientos, trabajando en su calidad y productividad durante el ciclo especulativo (MEF, 2021).

La productividad permite disminuir gastos y tiempos de corte en la mejora de los emprendimientos, así como una utilización razonable de los activos para su actividad y sustento. Además, permite crear fondos de inversión en la utilización de apoyos públicos durante todo el ciclo de especulación, ya que desarrolla aún más los datos del tablero (MEF, 2021)

La recepción de BIM en el Nivel Jerárquico debe aplicarse de manera esencial para tratar cada sustancia, alineada con lineamientos especializados y principios públicos. Cada elemento debe establecer su propio plan BIM de ejecución moderada, el cual debe ser probado, creando sus propios marcadores y tomando en cuenta referencias de buenas prácticas y ejemplos aprendidos, para ofrecer arreglos de mayor valor y competencia en el avance de los emprendimientos (MEF, 2021)

### **2.2.2 METODOLOGÍA BIM**

Barcelona (2016) BIM es una técnica de trabajo cooperativo que registra todo el patrón de vida de la estructura y los marcos, utilizando dispositivos de PC para crear un almacén

único con todos los datos útiles para cada uno de los especialistas que participan en él y durante todo su ciclo de vida. BIM es la abreviatura de "Demostración de datos de construcción" con respecto a "Visualización de datos de construcción", la idea de 'desarrollo' alude a las dos estructuras y el marco metropolitano y las obras comunes. BIM se ocupa de todo el ciclo de vida del desarrollo: definición aplicada, planificación, ejecución y mantenimiento posterior. BIM avanza en perspectivas y actuaciones distintas a las habituales, pasando de una visión de actualidad y asociativa a una de largo recorrido y multidisciplinar. Esto implica cambios en los planes de acción de los especialistas en desarrollo.

BIM es un sistema que se centra en un modelo virtual. Este modelo no es solo una representación gráfica, sino que ha instalado la información de la tarea. La información tiene el efecto entre un modelo virtual y un modelo de diseño asistido por computadora de tres capas. Lamentablemente, el modelo BIM aún se confunde con un modelo de diseño asistido por computadora de tres capas.

Eastman (2011) caracteriza a BIM como aparatos, ciclos y avances que se manejan mediante documentación informatizada y coherente con la máquina sobre la estructura, su exhibición, organización, desarrollo y actividad resultante. La consecuencia de una actividad BIM es un modelo de información de construcción. La definición que mejor retrata el marco de trabajo BIM es la propuesta por (Melo, 2012) quien transmite que es una estrategia de trabajo organizada en un modelo virtual de piezas con información paramétrica, las cuales son controladas en la disposición, mejora y actuación de un organización en sus diferentes etapas moderadas. Controlar una colección de información recopilada, una exhibición de trabajo con la información que se está trabajando y una forma suavizada de abordar el logro de la empresa. Se basa en hacer

modelos de tres capas con información paramétrica de sus partes, con propiedades de materialidad, estimación, sumas, propiedades explícitas, costos o diferentes tipos de características a integrar. Se aborda mediante datos normalizados, lo que permite la interoperabilidad del modelo con los distintos individuos de una organización. Dado que tiene una facilidad de visualización paramétrica fenomenal, es posible tener una representación virtual con información importante para mecanizar la organización, por lo que tiene la ventaja de tener la opción de solicitar el trabajo y su visión de mejora lógicamente. resolviendo alguna manera de hacer que suceda. dar una perspectiva más cercana de lo que se obtendrá como producto terminado, convirtiéndose en una pre-mejora total del emprendimiento. El proceso de demostración BIM consiste en reunir todos los datos de un proyecto en un conjunto de datos único, completamente coordinado e interoperable para que pueda ser utilizado por todos los miembros del grupo de desarrollo y desarrollo y, en última instancia, por los propietarios de su acción y respaldando todo a través del ejemplo de presencia del diseño. (Alcántara Rojas, 2013)

La estrategia más poco exigente para entender cómo hacer el trabajo BIM es que una organización debe estar hecha en dos tiempos, uno minuciosamente mostrado y el otro con un verdadero diseño intrínseco. (Mordue, Nowak, Philip y Thor, 2017)

En referencia a las bases hipotéticas de esta revisión, tal como lo indica el modelo o plan de datos de riesgo, el procedimiento BIM presenta como ayuda hipotética, la hipótesis de los 6 niveles de desprendimiento y la hipótesis general de los marcos. Según Gardnier (2014) muestra que la hipótesis de los 6 niveles de división es el punto en el que cada individuo se asocia a través de redes determinadas para lograr un objetivo común. Según el (MEF, 2021) caracteriza a BIM como un sistema de trabajo participativo para datos de los ejecutivos que se conjuga con el esfuerzo coordinado de cada uno de los

involucrados capaces que interactúan entre sí a lo largo de una etapa de trabajo. En este contexto la teoría de los 6 grados de separación tiene relación con la metodología BIM porque ambas teorías comparten la conectividad entre sus agentes, teniendo como objetivo un fin en común. De la misma manera la teoría de sistemas es una agrupación que preservan una estrecha relación mutua y se mantienen relacionados directa o indirectamente y cuya conducta engloba un tipo de objetivo, de esta manera guarda relación con la metodología BIM porque ambos buscan estar relacionados a un entorno en común para poder cumplir un mismo objetivo (Osorio, 1998).

Asimismo, el BIM de acuerdo con Sampaio (2022) es una tecnología basada en software que analiza los datos de las infraestructuras civiles. Ilustra las cualidades geométricas y el tiempo necesario para planificar sus numerosos componentes. Ilustra sus volúmenes y propiedades. Los distintos grupos de estudio de ingeniería civil o personas del sector de la construcción definen el BIM de forma diferente, la precisan según Sepagozar et al., (2022) como una mezcla de dispositivos, estrategias e innovación que potencia el claro registro informatizado para la esquematización de la estructura, su exhibición y su consiguiente actividad,

Según otro punto de vista, Lin et al., (2022) este sistema se descubre como el patrón de existencia de un emprendimiento, imaginado como un movimiento que incita a la elaboración de un modelo de datos, que luego se utiliza como motivo para un esfuerzo conjunto. método que consolida dispositivos, estrategias e innovación computarizada para producir datos y documentación a lo largo del ciclo de vida de la tarea para asegurar su viabilidad y eficacia.

En cuanto a los aspectos que contiene la filosofía BIM, son siete, Zaker (2019), determina en su examen: pensamiento, croquis, modelo 3D, tiempo, costo, examen de



mantenibilidad y ciclo de vida de los ejecutivos; Según Rodríguez et al. (2022) el aspecto primario es donde se descubre el pensamiento subyacente, incluyendo los datos accesibles, los focos de área y ciertas cualidades con respecto a la parcela fundacional, el aspecto posterior es el croquis, en esta etapa se describen propiedades de todo el plan funcional, a nivel de materiales y cargas de nivel vital; el tercer aspecto es el modelo 3D,

Según Al-Ashmori et al. (2022) ya que una vez planificados todos y cada uno de los elementos, se demuestra matemáticamente la base a la luz del sistema 3D de tercera capa, de forma que cambia con la mayor calidad visual imaginable, el aspecto final es el tiempo, aquí está el rasgo principal de BIM, porque a diferencia de otras filosofías, funciona con un dinamismo más prominente y el tiempo se puede aprovechar mejor. En el quinto aspecto, según Zaker (2019), se completa el examen y evaluación del plan financiero, así como la observación y control del emprendimiento mientras avanza o se ajusta; Al presentar cada uno de los componentes sin cambiar los bordes del plan financiero caracterizados en la etapa de organización, es extremadamente simple crear el plan financiero en cualquier período del marco; En el 6° aspecto, se realiza el examen de sustentabilidad para determinar cuál de las posibles opciones es la más adecuada, evaluando qué tan crítica es; Por último, se realiza el ciclo de vida del aspecto ejecutivo para determinar qué tamaño debe tener la fundación, el paso a paso y la realización de ejercicios para su control y perfeccionamiento.

En cuanto a las utilidades del sistema; Según Pinti et al., (2022) en la actualidad, los especialistas en el área de desarrollo utilizan ampliamente BIM, principalmente en la etapa de demostración; sin embargo, BIM proporciona un modelo 3D, pero también significativo dentro de datos coordinados, varios niveles y organizados; dependiendo de las especializaciones, esto permite la admisión directa al conjunto de

datos de visualización; en consecuencia, se está desarrollando el interés por nuevas aplicaciones en vista de los avances, por ejemplo, BIM. Para utilizar BIM, la organización debe determinar inicialmente su objeto de utilización y especulación, a partir del cual se utilizarán los componentes BIM; Para ofrecer una empresa de calidad, las reuniones involucradas en la etapa del ciclo empresarial deben intercambiar datos; Por lo tanto, los establecimientos deben utilizar BIM desde el inicio de la empresa, ya que ofrece ayuda para la ejecución racional del plan financiero caracterizado.

Esta metodología, según Ferdosi et al., (2022) se utiliza en proyectos relacionados con el patrimonio histórico o de conservación, estudios topográficos, información de edificios existentes, evitando el uso de tecnología como el escaneo láser, los drones o los enfoques tradicionales, el estudio del entorno físico evalúa las condiciones de una zona para determinar si el emplazamiento del proyecto es el mejor para su ejecución; en este caso, se precisa su uso para evaluar la influencia de un proyecto de infraestructura en la geografía local, realizar el modelado de la información para coordinar y organizar eficazmente los datos con la usabilidad y manejabilidad pertinentes; con el fin de utilizar el modelado de la información para desempaquetar los datos esenciales y los documentos técnicos necesarios para el desarrollo de la inversión, así como para construir planes y las tablas, listas y gráficos que contienen.

Referenciando a Caldart et al., (2022) , esta mecánica precisa la exhibición de fotomontajes, visitas virtuales y otras herramientas gráficas visuales, el modelado 3D demuestra, comunica y ofrece una vista previa del proyecto con la intención de tome forma; no sólo es una herramienta de comunicación y sociabilidad, sino también una herramienta para ayudar a los distintos miembros del equipo del proyecto a comprender la propuesta del mismo en su conjunto, lo que precisa una ejecución eficiente.

En cuanto a la coordinación de datos, según Sun y Liu (2022) es la demostración de la planificación de la mejora de una empresa o construcción por parte de todos los socios, utilizando programación y etapas que ayudan a diferentes diseños de comercio de datos, desde Estos datos se muestran para investigar con precisión. ejecución del plan en vista de los límites, diseños y circunstancias espaciales; por otra parte, la visualización crea recuentos de piezas y materiales para un recurso, lo que hace posible anticipar costos; la configuración de tareas competente utiliza la demostración de datos para aprobar ángulos de ingeniería con una tonelada de importancia visual, evitando el abuso de materiales; así, los cuadros y normas de iluminación, ergonomía y acústica son sólo algunos modelos. reglamentos y lineamientos hechos en un mundo virtual, en los que igualmente se debe pensar; un modelador de datos caracteriza la forma de comportarse de un procedimiento primario; Este tipo de examen aprueba reproducciones de ejecución para fomentar marcos subyacentes competentes y construibles.

Según Ferdosi et al., (2022), los ciclos y métodos de desarrollo se examinan antes de que comience la etapa de reproducción, para reconocer posibles deformidades e imperfecciones de configuración que podrían provocar aplazamientos, sobrecostos, correcciones y otros problemas de aquí en adelante; Al hacer este tipo de examen, puede ver todo el proyecto, desde la etapa de idea y evaluación hasta la etapa funcional, lo que permite distinguir cualquier problema que pueda surgir debido a la similitud de configuración, espacio, transporte y operaciones coordinadas. , este tipo de análisis de circunstancias es particularmente valioso para evaluar grandes empresas y estimar resultados, sus técnicos pueden causar cambios similares al modelo de datos, lo que puede provocar problemas con el beneficio real de la especulación en caso de que no se solucione, este sistema puede ser robotizado utilizando la programación de examen de

problemas; En cualquier caso, también debería ser posible externamente utilizando un juego de recorrido virtual y conociendo los aspectos más destacados del proyecto continuo.

De acuerdo con según Ferdosi et al., (2022), esta metodología aprovecha su potencial digital para facilitar la fabricación de elementos o conjuntos utilizando modelos de información para agilizar el proceso; tiene su aplicación en el estudio de la fabricación de metales, estructuras metálicas, corte de tubos y visualización de prototipos de proyectos son sólo algunas de las aplicaciones específicas; por otro lado, el modelado de información también puede utilizarse para crear conjuntos en montajes finales, que es una especie de producción de ensamblajes; a la hora de considerar las ventajas del BIM, es importante recordar que el objetivo básico del BIM es proporcionar una gestión eficiente de la información, lo que significa que debe cumplir requisitos específicos en términos de cantidad, calidad, accesibilidad, transparencia y seguridad; por lo que, esta metodología garantiza que la información se procese e intercambie de forma transparente, trazable, de alta calidad y en un tiempo eficiente, la información sobre la construcción, la infraestructura, los estudios topográficos, las condiciones geotécnicas y los presupuestos de inversión pueden integrarse en un único sistema, lo que permite acelerar la construcción y reducir los retrasos.

Cuando se utiliza BIM, según Pinti et al., (2022), se puede confiar en la naturaleza de los registros especializados, lo que disminuye las demoras en el trabajo provocadas por cambios que pueden ocurrir en algo similar o debido a la cambios reales que pueden ocurrir después de su finalización, se utiliza para ahorrar gastos y tiempo en la realización de un emprendimiento, así como en la utilización de activos para actividad y mantenimiento, es importante hacer un estudio de productividad, un mejor Data the Los

ejecutivos permiten reservar efectivo abierto durante todo el ciclo de especulación, desde el deseo hasta la ejecución, durante el tiempo dedicado a la creación de modelos 3D de diversas vocaciones, es posible identificar coberturas o posibles intersecciones de componentes que ocurren debido a que los expertos organizan sus proyectos libremente.

Según Pinti et al., (2022), el descubrimiento temprano de estas obstrucciones disminuye la RFI y las órdenes de cambio concebibles, al tiempo que permite un modelo libre de contradicciones después del desarrollo, aludiendo a la parte de PC, el producto más utilizado para distinguir cualidades contrarias o choques. es Navisworks, pero diferentes proyectos de diferentes vendedores también pueden hacerlo con éxito, aunque el producto reconoce contradicciones, deben ser planteadas por los expertos en cuestión y buscar opciones lo más rápido posible.

A partir de lo precisado por Lesniak et al., (2021), uno de los principales retos a los que se enfrentan las instituciones públicas y las empresas a la hora de invertir es concienciar a las personas sobre soluciones integrales apoyados en esta metodología, es la gestión de operaciones respecto al tiempo, ya que es el factor más importante; en este sentido, el uso de BIM puede simplificar y visualizar la intención del diseño, resaltar los peligros potenciales y explicar las medidas que deben tomarse para minimizar los impactos negativos o indirectos, esto permite una mejor comunicación con los ciudadanos y promueve su apoyo y participación en la inversión pública. A partir de la perspectiva de Sun & Liu (2022), con esta mecánica en desarrollo se evalúan y analizan todos los aspectos de los elementos de construcción que se utilizarán para integrar la obra, desde el diseño hasta la garantía y el control de calidad, con una consideración similar se hace con el diseño una simulación de protección, que tiene en cuenta el hecho de que los elementos se integrarán en la obra, lo que permite un mayor nivel de calidad en el resultado final.

De acuerdo con Sun & Liu (2022) esta estrategia combina todos los datos de diseño, coste y desarrollo del proyecto en una sola pieza de información que puede utilizarse para imitar gráficamente el progreso de la tarea en tiempo real, al incluir una dimensión temporal en el modelo, resulta más fácil evaluar la viabilidad y los flujos de trabajo de diseño, así como visualizar y transmitir los componentes secuenciales, tangibles y temporales del desarrollo del edificio, se ofrece la posibilidad de incorporar a los proyectos información sobre los productores para optimizar el consumo de materiales o simular diversos escenarios con el fin de mejorar el rendimiento de los activos a lo largo de la fase operativa de una inversión.

Según Caldart et al., (2022), debido a la simplificación de los procesos de diseño y construcción, contribuye a un entorno construido más respetuoso con el medio ambiente al minimizar la producción de residuos de la construcción. Además, la evaluación de múltiples soluciones de diseño en la simulación del rendimiento del inmueble puede anticipar el consumo energético y las emisiones de carbono del ciclo de vida real, orientando así las decisiones hacia soluciones más estables y sostenibles a lo largo del ciclo de vida, en todas las fases del ciclo de inversión, las ventajas del BIM comentadas anteriormente pueden contribuir a aumentar la transparencia en la toma de decisiones, esto se consigue mediante la aplicación de protocolos estandarizados para la creación, el intercambio y la gestión de la información sobre inversiones.

Referenciando a Caldart et al., (2022), hay un gran número de herramientas disponibles en el mercado que ayudan a la aplicación del enfoque BIM en los proyectos de construcción, entre los distintos tipos de herramientas disponibles se encuentran las herramientas de autoría, que se utilizan para la creación de modelos y se emplean en las fases de diseño y construcción; las herramientas de actualización, que permiten actualizar

los modelos; y las herramientas de visualización, que permiten visualizar los modelos sin ningún cambio; las herramientas de autoría se utilizan en las etapas de diseño y construcción se incluyen los procesos que deben seguirse para garantizar que se atienden las necesidades de información del proyecto y de sus partes interesadas, incluyendo el desarrollo de objetos y la puesta en marcha de acciones destinadas a facilitar un flujo de información eficaz entre los participantes en el proyecto.

Caba cuenta, según lo determinado por Charef (2022) que el enfoque BIM no es nuevo, se deberían haber intentado muchos años para entender que esta estrategia implica un gran desarrollo en la estructura y forma de socavar el sitio, derrotando A pesar del interés inicial en la preparación y el hardware, se planteó con el objetivo de modernizar y desarrollar aún más las técnicas de obtención pública, en Europa se animó a las naciones a recordar la innovación BIM para su regulación sobre obtención abierta y licitaciones. Según otro punto de vista, Brumana et al., (2022) determina que para avanzar e impulsar los objetivos BIM en España, la Comisión BIM se desplazó donde se esperaba la ejecución de BIM in situ, a partir de esto, ha sido factible alejarse de los errores que se han trasladado de los diseños 2D a la obra ejecutada por la dificultad de comprender un arreglo frente a verlo en 3D, se ha potenciado el tiempo dedicado a la gestión de expectativas y avances, o al menos, mejores procesos de percepción .

El sistema de planificación tiene como ayuda hipotética la hipótesis tradicional de organización donde Chiavenato (2016) hace referencia a que controlar, ordenar, coordinar, organizar y ordenar como una realidad de tratar que va de un todo a una sección. Por otra parte, Rosenber (2001) demuestra que el plan de gastos es un dispositivo de organización donde se representa de manera precisa la remuneración y los costos proyectados de una organización en un período determinado, de igual manera para

Harrington (1993) llama a cualquier acción o conjunto de ejercicios un ciclo. ejercicios que utilizan un componente, aumentando el valor del mismo, para luego ser trasladado al cliente, utilizando los activos de la organización para lograr el objetivo final. En este sentido, el sistema de planificación se conecta con las hipótesis tradicionales en virtud de que tanto el plan de gastos como el ciclo son esenciales para los componentes de la organización.

Es por ello por lo que el proceso de presupuesto debe informar los objetivos que se piensan desarrollar, donde se asignan los recursos, se proporciona datos y precios de cada actividad a desarrollar, sin embargo, la agilidad y la fluidez son muy significativos en la elaboración del presupuesto. Cabe mencionar que el calendario y plazos establecidos para la elaboración de un presupuesto deben ser respetados, no realizarlo implicaría restarle credibilidad al proceso de elaboración (Johnson, y otros, 2022).

De acuerdo con Asturias (2018) especifica que hay 6 enfoques importantes que deben considerarse para el proceso del plan de gasto: decidir los objetivos, diseccionar la accesibilidad de los activos, discusión o acuerdo para decidir las partes del plan de gasto, coordinar, apoyar y apropiar el plan de gasto realizado.

Como lo mencionan Ziga et al., (2022); actualmente, el mercado de desarrollo se ha vuelto excepcionalmente serio, estimando la productividad y el plan de gastos de la ayuda brindada al cliente desde la etapa de oferta hasta la culminación del proyecto de desarrollo, para pasar efectivamente a la etapa de oferta, es importante diseñar un flujo de preparación de ofertas que es predecible con este patrón, y para esto es importante trabajar en la competencia del sistema de planificación; Es importante tener en cuenta que ya se debe tener una consideración extraordinaria en la evaluación del trabajo para cada una de las cosas del plan financiero, y para trabajar en esto, se debe valorar la utilización



de dispositivos de visualización 3D, en lugar de nuestro Microsoft convencional. hojas de contabilidad. El éxito y la asistencia de AutoCAD, las herramientas de administración de costos BIM se pueden utilizar para producir nuestros costos unitarios y planes financieros, que eventualmente ahorrarán tiempo y dinero.

Haciendo referencia al concentrado de Shaqour (2022) considera fundamental recordar que el plan financiero es la razón de la ejecución de la Técnica BIM a lo largo del sistema de oferta, de forma que las organizaciones puedan gestionar los gastos de licencias de forma sencilla con el proveedor. y ganarlos. en cantidades enormes implicaba una disminución en su plan general de gastos. Los planes de gasto o sobrecostos relacionados con la contratación de expertos y diseñadores especializados son variables y se concentran en función de la estrategia particular de cada organización de desarrollo, así como de sus activos monetarios, por lo que todo tiene un sentido orientado a la solicitud y al contexto.

Según Brahmi (2021), aunque el costo de establecer un plan financiero no se reduce realmente al cambiar el proceso de evaluación de cantidades con el uso de un dispositivo BIM, es posible reducir la temporada completa de planificación del plan de gastos. propuesta monetaria especializada, a un ritmo como el aumento de la velocidad en la evaluación de las cantidades y con ello lograr una progresión más competente de la preparación del negocio; Ante esto, la utilización de dispositivos BIM 3D, 4D y 5D para la visualización, ordenación y obtención de costos, por separado, hace más seria la propuesta de la organización desarrolladora al cliente. Esto se mejora en el caso de que se utilice una etapa de correspondencia entre miembros durante el sistema de oferta.

De acuerdo con Martín (2020) existen programas informáticos para realizar mediciones y presupuestos, como Arquímedes (Cype), que se integra con REVIT y es

una herramienta bastante completa para BIM 5D (planificación y costes); además de contar con la posibilidad de crear mediciones, presupuestos, certificados y especificaciones, también permite la creación de un manual de uso y mantenimiento del edificio. De manera similar, Charef (2022) de manera organizada y discernible, combina que la técnica se beneficia al crear las estimaciones totales del plan, cambiando las estimaciones a un plan financiero por completo para encuestar o depurar la tarea, y obtener todos los datos conectados, como superficies valiosas y construidas. , los límites aplicables para decidir el costo o la documentación, en todos los pasos del tablero; Es pertinente considerar que existen otros programas de PC para la administración natural y dominio energético (BIM 6D), así como para la oficina de los ejecutivos (BIM 7D), lo que demuestra la forma en que el enfoque BIM se puede aplicar a lo largo del ciclo de vida del recurso. . , desde su origen hasta su destrucción.

Por último, según la perspectiva de Sampaio (2022) la estrategia BIM no parece ser modesta, ya que existen algunas ideas básicas que deben integrarse en cada emprendimiento, sin importar su tamaño, es decir, cada la empresa debe tener un acuerdo básico de requisitos previos, cómo pensar en un supervisor BIM, para encontrar el éxito real; En cualquier caso, dado que la cantidad de modeladores necesarios difiere según los intercambios necesarios, la decisión de crear un equipo BIM interno puede ser abrumadora desde el principio, especialmente si se planea utilizarlo para el tarea principal, que podría ser la última. pero, eventualmente, la ayuda a nivel mecánico, de los medios que garantizan el arreglo, el seguimiento del proceso, la conclusión y la disolución en todos y cada uno de la calidad y confiabilidad de la empresa.

## **2.2.2 PRODUCCIÓN DE PLANOS Y METRADOS**

### **- Planos**

Un plano de construcción es una representación detallada en 2D de los detalles necesarios para completar un proyecto. El plano muestra el diseño del edificio, los materiales que se utilizarán y elementos como ventanas, puertas y electrodomésticos. Los planos son la representación realista y completa de la multitud de componentes que presenta una tarea. Comprenden, los planos, el nivel matemático de las obras ampliadas para caracterizarlas totalmente en sus tres aspectos.

Los planos nos muestran cotas, rasos y componentes rectos volumétricos de todos los desarrollos y actividades que involucran las obras realizadas por el proyectista.

Los planos caracterizan las tentativas a realizar por parte del Trabajador a sueldo y constituyen el archivo de proyectos más utilizado en las inmediaciones (Neufert, 2013).

#### - **Metrados**

Tal como lo indica el Lineamiento del Reglamento de Obtención del Estado, es la estimación o medición por cosas de cuánto trabajo a ejecutarse (Lineamiento del Reglamento N° 30225, de junio de 2020) el cual está compuesto por metros de establecimientos, tramos, retazos, radia, trámites, parcelaciones, actualización y revisión. Debe entenderse que este ciclo se realizó primero utilizando estrategias convencionales y luego utilizando la técnica de trabajo BIM. Para coordinar el volumen de información, se elaboró un código para tener un control metódico, código ajustado E/An Asignar BIM Estándar Manual División para la organización IMTEK observando la documentación que lo acompaña: MT o BIM alude a la utilización del sistema, ya sea Estrategias habituales o técnica de trabajo BIM.

## **2.3.MARCO CONCEPTUAL**

### 2.3.1. Conceptual

Variable Independiente: eficiencia de uso

La competencia permite disminuir gastos y tiempos de corte durante la mejora de los emprendimientos, así como una sana utilización de los activos para su actividad y mantenimiento. Además, permite crear fondos de inversión en la utilización de subsidios públicos durante todo el ciclo de emprendimiento, ya que desarrolla aún más la información de los ejecutivos (MEF, 2021).

Variable Dependiente: metodología de BIM

Ferdosi et al., (2022), se investigan los ciclos y procedimientos de desarrollo antes de que comience la etapa de recreación, para identificar posibles imperfecciones y fallas de configuración que podrían provocar postergaciones, desbordamiento de costos, correcciones y otros. temas de ahora en adelante; Al hacer este tipo de investigación, puede ver todo el proyecto, desde la etapa de idea y evaluación hasta la etapa funcional, lo que permite reconocer cualquier problema que pueda surgir debido a la similitud de configuración, espacio, transporte y operaciones coordinadas. , este tipo de análisis de circunstancias es particularmente valioso para evaluar grandes empresas y medir los resultados, sus técnicos pueden causar mutilaciones que se asemejan al modelo de datos, lo que puede provocar problemas con el beneficio real de la especulación si no se atiende, este sistema puede ser mecanizado mediante programación de examen de problemas; sin embargo, también debería ser posible externamente utilizando una experiencia programática del curso y conociendo las cualidades únicas de la empresa en las obras.

### 2.3.2. Glosario

- **Recurso:** Componente o sustancia que tiene incentivo potencial o genuino para una asociación (Ziga et al., 2022).
- **Development Specialist o Especialista en Desarrollo:** Especialistas en Edificación. Parte III de la LOE: Todas las personas, físicas o legítimas, asociadas a la estructura de interacción (Ziga et al., 2022).
- **Modelo de datos de puntos o recursos:** consulte Modelo de actividades y soporte (Ziga et al., 2022).
- **Archibus:** Es un sistema CMMS, de SpaceIQ, que le permitirá mecanizar el flujo de datos en todas las etapas de su empresa (Ziga et al., 2022).
- **BAS o Building Mechanization Frameworks:** Framework de robotización de edificios creado por Siemens (Ziga et al., 2022).
- **BEP:** Ver Plan de Ejecución BIM (Ziga et al., 2022).
- **BCF:** Norma abierta con diagrama XML que permite correspondencias de procesos de trabajo entre dispositivos de programación BIM. Codifica mensajes que reportan los episodios encontrados por un instrumento BIM a otro. Es una correspondencia diferente al modelo (Asturias, 2018).
- **BMS o Building The board Framework:** Construyendo el framework de ejecutivos, en vista de la programación y equipamiento de supervisión y control que se introduce en las estructuras (Ziga et al., 2022).
- **Building Savvy Partnership o BSA:** Asociación mundial sin fines de lucro que planea desarrollar aún más la productividad en el área de desarrollo utilizando principios abiertos de interoperabilidad en BIM y planes de acción orientados hacia un esfuerzo coordinado para llegar a nuevos niveles de disminución. gastos

y tiempos de ejecución. Es abordado en España por Building Brilliant Spanish Part (Asturias, 2018).

- **Patrón de vida de un recurso o Resource Life Cycle:** Periodo de tiempo que transcurre desde que se planifica un bien hasta que se arrasa (Asturias, 2018).
- **Caracterización o Agrupamiento:** Plan de juego metódico de clasificaciones y subcategorías de perspectivas de desarrollo incluyendo la idea de la propiedad, componentes de desarrollo, marcos y elementos (Asturias, 2018).
- **COBie:** Datos organizados del establecimiento para su puesta en marcha, actividad y soporte de una tarea que se utilizará para dar información al cliente o administrador de la estructura o marco para terminar los dispositivos dinámicos, FM y peligro los marcos de tablero. recursos (Brumana et al., 2022).
- **Dalux FM:** Es el arreglo de CMMS 100 por ciento en línea de Dalux, son aquellos donde puedes hacer órdenes de trabajo, ver el avance de tus recursos y mucho más, desde tu portátil (Brumana et al., 2022).
- **Disciplina:** Cada uno de los temas significativos donde se pueden reunir los artículos que son importantes para BIM en función de su capacidad fundamental (Brumana et al., 2022).
- **EcoDomus:** Es una etapa de middleware y un CDE (Clima de información normal) que permite supervisar modelos de datos de recursos (Punto) con garantías (Brumana et al., 2022).
- **Componente del modelo o Model Component:** Cada uno de los elementos individuales útiles y con información propia, que componen el modelo de datos (Brumana et al., 2022).
- **Expectativas:** Todo elemento cuantificable y cierto que se crea y entrega al cliente para culminar un emprendimiento o parte de un emprendimiento. El

avance del trabajo en el emprendimiento debe estimarse comprobando el avance en las expectativas (Brumana et al., 2022).

- **Oficina La junta o FM:** Es la administración exhaustiva de fundaciones y administraciones en la organización, para mejorar espacios y bienes para el mejor avance del movimiento experto (Charef, 2022).
- **Director de Oficina o Jefe de Oficina BIM:** Especialista en desarrollo responsable de garantizar y velar por el mejor funcionamiento de los predios y sus administraciones asociadas, a través de la incorporación de personas, espacios, procesos y los avances de los predios (Charef, 2022).
- **Fracttal:** es una etapa de mantenimiento astuto (y un arreglo de CMMS) que ofrece un punto de vista transversal y excepcionalmente completo de la división de soporte de una organización (Charef, 2022).
- **Documento local o Registro Modelo:** Configuración local restrictiva de una determinada etapa de programación cuya construcción y definición se basa en un elemento confidencial, en lugar de organizaciones abiertas (Charef, 2022).
- **FM Frameworks:** Es un conjunto de frameworks destinados a los ejecutivos de oficina que brindan información útil y garantizan que una oficina esté siempre lista para los imprevistos (Charef, 2022).
- **Datos de recursos:** disciplina que se espera que supervise la información comercial relacionada con los recursos para lograr los resultados y objetivos de la asociación (Charef, 2022).
- **Gestión de la Información o Information management:** Tareas y procedimientos aplicados a las actividades de añadir, procesar y generar para garantizar la exactitud e integridad de la información (Charef, 2022).

- **GMAO o Computerized Maintenance Management System:** Herramienta de software que ayuda en la gestión de los servicios de mantenimiento de una empresa (Caldart et al. , 2022).
- **GMAOLinx:** Es un arreglo CMMS, de SPI (PC Distribution Frameworks), para el alcance de la junta directiva de la división de soporte, tanto a nivel moderno como de construcción (Caldart et al., 2022).
- **GUID o Worldwide One of a kind Identifier:** GUID es un número pseudoaleatorio utilizado en la programación BIM para reconocer de manera notable e inequívoca cada uno de los elementos del modelo de datos. Ha sido ejecutado por Microsoft en vista del estándar UUID o All around Special Identifier, del Open Programming Establishment. Es básicamente un número de 16 bytes. Por ejemplo: {3F2504E0-4F89-11D3-9A0C-0305E82C3301}(Caldart et al., 2022).
- **IBM Máximo:** una solución de CMMS de IBM engloba el tablero de recursos inteligentes, la supervisión, el mantenimiento preventivo y la seguridad y confiabilidad en una sola etapa (Caldart et al., 2022).
- **IFC:** IFC es un detalle abierto/imparcial: mapeo y un 'diseño de documento BIM' no restrictivo creado por buildingSMART que funciona con el intercambio de datos entre instrumentos de programación. UNE-EN ISO 16739:2016 confirmada el 01-01-2017 (Caldart et al., 2022).
- **Infraspeak:** Es un arreglo inteligente de CMMS que le dará mayor disponibilidad, adaptabilidad y conocimiento a sus tareas (Caldart et al., 2022).
- **Interoperabilidad o Interoperabilidad:** Capacidad de diferentes marcos (y asociaciones) para cooperar sin problemas, sin problemas de información y sin



esfuerzo excepcional. La interoperabilidad puede aludir a marcos, procesos, diseños de documentos, etc. (Lesniak et al., 2021).

- • IoT o Web of Things: Idea que alude a la interconexión informatizada de elementos regulares con la Web (Lesniak et al., 2021).
- • ISO 19650: Es la norma mundial para el tablero de datos en proyectos que utilizan BIM. Dividido en dos secciones: ISO 19650-1 (Ideas y estándares), ISO 19650-2 (Etapa de mejora de recursos) (Lesniak et al., 2021).
- • MEP o Mechanical, Electrical and Plumbing: Abreviaturas en inglés alusivas a establecimientos mecánicos, eléctricos y de plomería - Mechanical, Electrical and Plumbing (Lesniak et al., 2021).
- • Visualización de datos de construcción o BIM: ciclo de planificación, desarrollo y trabajo de una estructura o cimentación utilizando datos situados en objetos de forma electrónica (Lesniak et al., 2021).
- • Maqueta o Maqueta: Representación 3D en configuración computarizada de un desarrollo que almacena tanto información real de un componente como información matemática como obstrucción, material, costo, etc. y la conexión entre los distintos componentes que componen dicho desarrollo (Lesniak et al., 2021).
- • Modelo de Ingeniería o Modelo Compositivo: Es un modelo elaborado exclusivamente a partir de las partes estructurales de la estructura (Lesniak et al., 2021).
- • As-fabricated model o As-fabricated model: Hace referencia al modelo que recoge los datos planificados revisados según lo ocurrido durante el desarrollo hacia el final de la tarea (Lesniak et al., 2021).

- • Modelo de Desarrollo o Modelo de Desarrollo: Es el modelo BIM utilizado por el Grupo de Desarrollo para realizar un examen de valor. Este tipo de modelo incorpora regularmente grúas, estructuras y otros medios auxiliares esperados para el desarrollo final de la estructura (Lesniak et al., 2021).

### **III. HIPÓTESIS**

#### **3.1. Formulación de hipótesis**

##### **3.1.1. Hipótesis general**

La eficiencia influye en el uso de la metodología BIM del proyecto edificación multifamiliar obra parque Augusto Tamayo San Isidro, región Lima 2022.

##### **3.1.2. Hipótesis específicas**

La eficiencia del uso de la metodología BIM permite optimizar costos en la construcción del proyecto de edificación multifamiliar obra parque Augusto Tamayo San Isidro, región Lima 2022.

La eficiencia del uso de la metodología BIM permite optimizar los tiempos en la construcción del proyecto de edificación multifamiliar obra parque Augusto Tamayo San Isidro, región Lima 2022.

La eficiencia del uso de la metodología BIM se logran optimizar los costos y tiempos para la construcción del proyecto obra parque Augusto Tamayo San Isidro, región Lima 2022 a diferencia del proyecto convencional.

#### **3.2. Identificación de variables**

Variable Independiente: eficiencia de uso

Variable Dependiente: metodología de BIM

### **3.3. Definición operacional de variables e indicadores**

La Investigación se define la metodología de trabajo, procesos, características técnicas, roles, responsabilidades y entregables que responden a los requisitos de información establecidos en las fases del ciclo de inversión de una inversión desarrollada aplicando BIM.

#### **a) Variable Independiente: Eficiencia del uso**

##### **Definición conceptual**

La competencia permite disminuir gastos y tiempos de corte durante la mejora de los emprendimientos, así como una sana utilización de los activos para su actividad y mantenimiento. Además, permite crear fondos de inversión en la utilización de subsidios públicos durante todo el ciclo de emprendimiento, ya que desarrolla aún más la información de los ejecutivos (MEF, 2021).

##### **Definición operacional**

La eficiencia del uso se medirá mediante las dimensiones; Costos, tiempo y número de interferencias. Asimismo, mediante un documento que describe procedimientos estructurados con la finalidad de estimular la planificación y comunicación de los involucrados de la ejecución de los proyectos.

##### **Dimensiones**

- Costos
- Tiempo
- Número de interferencias

##### **Indicadores**

- Costos fijos.

- Costos variables.
- Entrega de proyecto.
- Costos

**b) Variable Dependiente: Metodología BIM**

**Definición conceptual**

Ferdosi et al., (2022), se investigan los ciclos y procedimientos de desarrollo antes de que comience la etapa de recreación, para identificar posibles imperfecciones y fallas de configuración que podrían provocar postergaciones, desbordamiento de costos, correcciones y otros. temas de ahora en adelante; Al hacer este tipo de investigación, puede ver todo el proyecto, desde la etapa de idea y evaluación hasta la etapa funcional, lo que permite reconocer cualquier problema que pueda surgir debido a la similitud de configuración, espacio, transporte y operaciones coordinadas. , este tipo de análisis de circunstancias es particularmente valioso para evaluar grandes empresas y medir los resultados, sus técnicos pueden causar mutilaciones que se asemejan al modelo de datos, lo que puede provocar problemas con el beneficio real de la especulación si no se atiende, este sistema puede ser mecanizado mediante programación de examen de problemas; sin embargo, también debería ser posible externamente utilizando una experiencia programática del curso y conociendo las cualidades únicas de la empresa en las obras.

**Definición operacional**

La variable Metodología Bim será medida por tres dimensiones que son; Modelo tridimensional, Costos y tiempo, que nos ayudaran a obtener información importante para esta variable.

**Dimensiones**

- Modelo tridimensional.

- Costos.
- Tiempos.

### **Indicadores**

- Modelizaciones geométricas del proyecto.
- Comparación con documentación contractual
- Costos fijos
- Costos variables
- Entregas a tiempo
- Entregas sin error

## Operacionalización de variables

**Tabla 1**

*Operacionalización de variables*

<b>Variable Independiente</b>	<b>Def. conceptual</b>	<b>Def. operacional</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Instrumentos</b>
Eficiencia del uso	La competencia permite disminuir gastos y tiempos de corte durante la mejora de los emprendimientos, así como una sana utilización de los activos para su actividad y mantenimiento. Además, permite crear fondos de inversión en la utilización de subsidios públicos durante todo el ciclo de emprendimiento, ya que desarrolla aún más la información de los ejecutivos (MEF, 2021).	La eficiencia del uso se medirá mediante las dimensiones; Costos, tiempo y número de interferencias. Asimismo, mediante un documento que describe procedimientos estructurados con la finalidad de estimular la planificación y comunicación de los involucrados de la ejecución de los proyectos	Costos	Costos fijos	-Software S10 -Guía de análisis documental.
			Costos variables	-Software S10 -Guía de análisis documental	
			Tiempo	Entrega de proyecto	Cronograma de ejecución de obra
			Número de interferencias	Costo	
<b>Variable Dependiente</b>	<b>Def. conceptual</b>	<b>Def. operacional</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Instrumentos</b>

Metodología BIM	Ferdosi et al., (2022), se investigan los ciclos y procedimientos de desarrollo antes de que comience la etapa de recreación, para identificar posibles imperfecciones y fallas de configuración que podrían provocar postergaciones, desbordamiento de costos, correcciones y otros. temas de ahora en adelante; Al hacer este tipo de investigación, puede ver todo el proyecto, desde la etapa de idea y evaluación hasta la etapa funcional, lo que permite reconocer cualquier problema que pueda surgir debido a la similitud de configuración, espacio, transporte y operaciones coordinadas. , este tipo de análisis de circunstancias es particularmente valioso para evaluar grandes	La variable Metodología Bim será medida por tres dimensiones que son; Modelo tridimensional, Costos y tiempo, que nos ayudaran a obtener información importante para esta variable.	Modelo	Modelización geométrica del proyecto	Revit
			Tridimensional	Comparación con documentación contractual	Guía de observación
			Costos	Costos fijos	Software S10 -Guía de análisis documental
				Costos variables	Software S10 -Guía de análisis documental
			Tiempo	Entregas a tiempo	Cronograma de ejecución de obra
				Entregas sin error	Cronograma de ejecución de obra



<p>empresas y medir los resultados, sus técnicos pueden causar mutilaciones que se asemejan al modelo de datos, lo que puede provocar problemas con el beneficio real de la especulación si no se atiende, este sistema puede ser mecanizado mediante programación de examen de problemas; sin embargo, también debería ser posible externamente utilizando una experiencia programática del curso y conociendo las cualidades únicas de la empresa en las obras.</p>				
---	--	--	--	--

## **IV. METODOLOGIA**

### **4.1.Métodos de investigación**

#### **4.1.1. Método general**

Para esta revisión, se eligió hacer un examen dependiente de la estrategia cuantitativa, como lo indica (Díaz y Calzadilla, 2016) quien notó que el sistema utiliza una variedad de datos para probar teorías sujetas a estimaciones numéricas y análisis verificables para establecer conjuntos de reglas reconocidas y probar especulaciones.

#### **4.1.2. Método Experimental**

Se fundamenta en el Método Científico y utiliza como procesos lógicos la inducción y la deducción para poder contrastar nuestras hipótesis. Consiste en hacer ejercicios determinados a confirmar, exhibir o recrear determinadas peculiaridades, realidades o patrones de manera característica o falsificada, de modo que permita plantear encuentros para planificar especulaciones que permitan, a través del ciclo lógico, suscitar especulaciones lógicas, que pueden comprobarse en ocasiones sustanciales en el día a día de la existencia.

### **4.2.Tipo de investigación**

El tipo de exploración fue aplicada, como señalan Hernández y Mendoza (2018) con el argumento de que parte de una estructura hipotética y se queda en ella. El diseño es incrementar las ideas lógicas, pero sin destacarlo desde ninguna perspectiva pragmática.

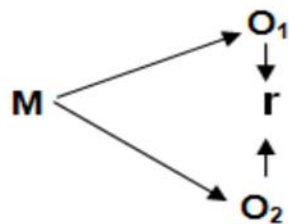
### 4.3. Nivel de investigación

Hernández Sampieri et al. (2014) sostiene que los estudios claros de grado pretenden cuantificar o recopilar datos sobre los factores, pero no mostrar cómo se relacionan, el examen actual es de nivel Distinto, ya que pretende calibrar la ejecución tanto en la elaboración de planos como de metros, por tomando un método existente y aplicándolo verdaderamente, continuamos separando las perspectivas que lo engloban, produciendo consecuentemente una aclaración de tipo gráfico (2004).

El estudio tuvo un nivel descriptivo correlacional, dado que, se buscó describir las características de las variables analizadas y también se busco conocer el nivel de correlación de las variables.

### 4.4. Diseño de investigación

Tuvo un diseño de corte transversal no experimental, porque el resultado no cambiará porque se hace dentro del tiempo establecido (Suárez et al., 2016).



Donde:

M = Muestra

O<sub>1</sub> = Observación de la V.1.

O<sub>2</sub> = Observación de la V.2.

r = Correlación entre dichas variables.

## **4.5.Población y muestra**

### **Población**

(Hernández y Mendoza, 2018), indicaron que la población debe estar claramente posicionada por las características de su contenido, ubicación y tiempo.

En esta investigación la población estuvo conformada por el proyecto estudiado, al constituir un evento, toda vez que un proyecto de construcción lo es, se constituye en una población estudiable, incluso al no contener individuos, sino actos.

### **Muestra**

La muestra de esta investigación está conformada por un proyecto de construcción, proyecto Obra Parque Augusto Tamayo, distrito de San Isidro, Región Lima – 2022.

### **Muestreo**

El muestreo es no probabilístico censal porque se ha sido elegido a toda la población, según (Hernández y Mendoza, 2018), indicaron que la no probabilística es la elección de elementos lo cual no depende de la probabilidad, sino que está relacionada con las características de la investigación o las razones relacionadas con el fabricante de la muestra.

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

### **Técnicas de investigación**

- Observación directa del proyecto de edificación.
- Cálculo de datos en el software
- Cálculo de metrados, costos y presupuestos

- Tablas de comparación de márgenes de erros y optimización.

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

El instrumento empleado fue el cuestionario para la recolección de datos y posterior análisis.

Constituyen la forma en que se practica el uso de un método específico de recolección de datos (Hurtado, 2000), en este examen se utilizó el instrumento denominado encuesta, el cual presenta un conjunto de indagaciones dispuestas por el especialista para separar datos importantes de una recolección. (Hernández, Fernández y Baptista, 2014).

El instrumento fue de autoría propia y estuvo compuesto por 15 preguntas que se midieron bajo una escala Likert; (1) Nunca, (2) Casi nunca, (3) A veces, (4) Casi siempre y (5) Siempre. La unidad de estudio fueron los expertos que han manejado BIM. Para cuantificar o medir la variable BIM será mediante tres niveles que son;

1. Deficiente 36-84
2. Regular 87-132
3. Eficiente 133- 180

### **4.7.Técnica de procesamiento y análisis de datos**

Para el desarrollo del proyecto de investigación, se realizó los siguientes puntos:

1. Primero una encuesta a profesionales en la materia para poder conocer de qué manera el BIM es usado por las empresas peruanas.

2. Luego se realizó la revisión de los planos de la vivienda multifamiliar luego se procederá a realizar los metrados respectivos del plano estructural.
3. Se realizó los presupuestos en el programa S10 para verificar el costo total de las diferentes partidas, una vez obtenido estos datos se realizará los cronogramas en Project para determinar el tiempo en el que se realizar las diferentes actividades constructivas.
4. Mediante la aplicación de la herramienta BIM se generará datos de cuantificación y medición para proceder a la evaluación de costos y tiempos.
5. Por último, se mostrará un breve resumen de los resultados obtenidos al emplear el BIM y las encuestas.

El método de análisis de datos es descriptivo. Luego de recolectar los datos provistos por el instrumento, se realiza el análisis de datos correspondientes mediante el empleo del software S10 para Costos y el Software MS Project para la construcción de viviendas multifamiliares empleando el método convencional y la herramienta BIM que permitirá analizar los costos y tiempos del desarrollo de viviendas multifamiliares. Así mismo, se empleará el uso del software Excel con el fin de realizar comparaciones de costos y tiempos entre el método convencional y el empleo de la herramienta BIM, las cuales serán analizadas mediante gráficos y cuadros.

#### **4.8.Aspectos éticos de la investigación**

En la investigación actual, se evitó el plagio. La base de datos representa datos reales y no se ha modificado. Las herramientas utilizadas son de fabricación propia, con suficiente validez y fiabilidad. También se tiene en cuenta el respeto por la propiedad intelectual, la política, la religión y las creencias morales; las responsabilidades sociales, políticas, legales y morales; y la privacidad, protección e identidad de las personas que

participan en esta investigación. El derecho de confianza ha sido respetado y mantenido confidencial, para uso de investigadores, cuya autoría puede ser citada y respetada.

## V. RESULTADOS

A continuación, se muestran los resultados obtenidos después de aplicar los métodos propuestos para alcanzar cada objetivo de la presente investigación.

### **5.1.Resultados para determinar costos y tiempos aplicando la herramienta BIM en la construcción del proyecto Parque Tamayo.**

El examen se realizará en la región de San Isidro - Lima - Perú. Sugiere la contradicción de los planos por plano y la adquisición de medidas de rendimiento en la creación de planos y metros de la organización PRAGADI (Mejora de la tierra de Praga) obra "Parque Tamayo".

Se incorporó su verdadera capacidad y las ventajas de involucrar el desarrollo virtual como una interacción que nos permite trabajar sobre la naturaleza de los informes de planes jurídicamente vinculantes, que se componen de planes y determinaciones especializadas. Lo que es más importante, este es el medio por el cual integramos los aparatos BIM en los procesos de desarrollo habituales.

#### **Datos generales**

Como debería ser visible en la Tabla 1, podemos ver que el 27% de nuestra unidad de revisión tiene de 6 a 10 años de participación en obras de desarrollo, el 20% tiene más de 15 años de participación en obras de desarrollo y el 13% de los estudiados tiene algún lugar en el rango de 0 y 3 años de participación en obras de desarrollo



Tabla 2:

1. ¿Cuántos años de experiencia tiene en Obras de Construcción?

Años	F	%
De 0 a 3 años	7	13%
De 3 a 6 años	10	18%
De 6 a 10 años	15	27%
De 10 a 15 años	12	22%
Mas de 15 años	11	20%
Total	55	100%

Como debería verse en el diagrama 1, podemos ver que el 27 % de nuestra unidad de revisión tiene de 6 a 10 años de participación en obras de desarrollo, el 20 % tiene más de 15 años de participación en obras de desarrollo y el 13 % de los estudiados tiene algún lugar en el rango de 0 y 3 años de participación en obras de desarrollo

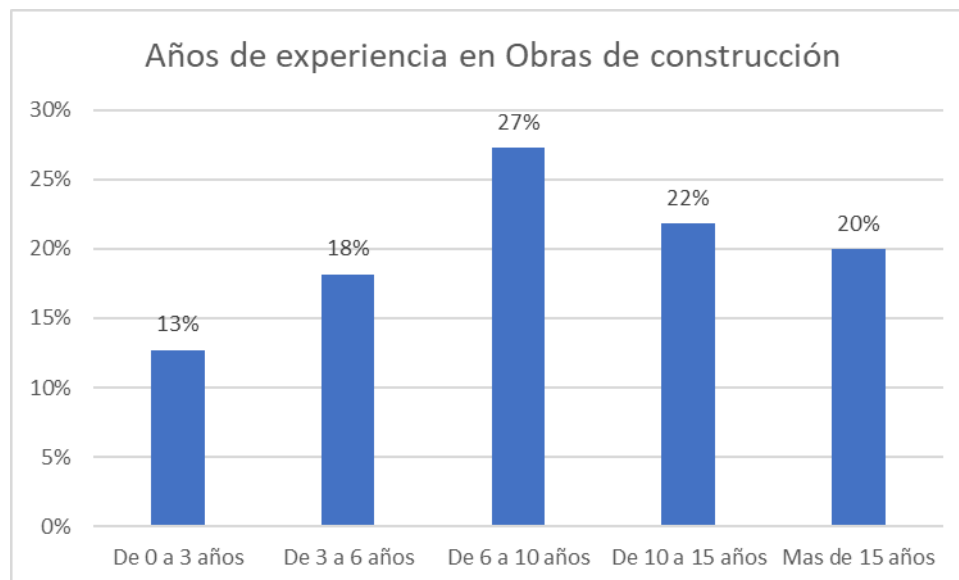


Gráfico 1: Años de experiencias en obras de construcción  
Fuente: Elaboración propia.

Como debería ser visible en la Tabla 2, podemos ver que nuestra unidad de revisión estaba compuesta por un supervisor de la empresa, un especialista en ocupación, un jefe de BIM, un diseñador de costos y un control de calidad, cada uno con una cooperación del 20 % en esta revisión.

Tabla 3:

2. ¿Cuál es el cargo que actualmente desempeña?

Años	F	%
Gerente de Proyecto	11	20%
Ingeniero Residente	11	20%
BIM Manager	11	20%
Control de calidad	11	20%
Ingeniero en costos	11	20%
Total	55	100%

Como debería ser visible en el gráfico 2, podemos ver que nuestra unidad de revisión estaba compuesta por un director de empresa, un especialista en ocupación, un jefe de BIM, un diseñador de costos y un control de calidad, cada uno con una cooperación del 20 % en esta revisión.

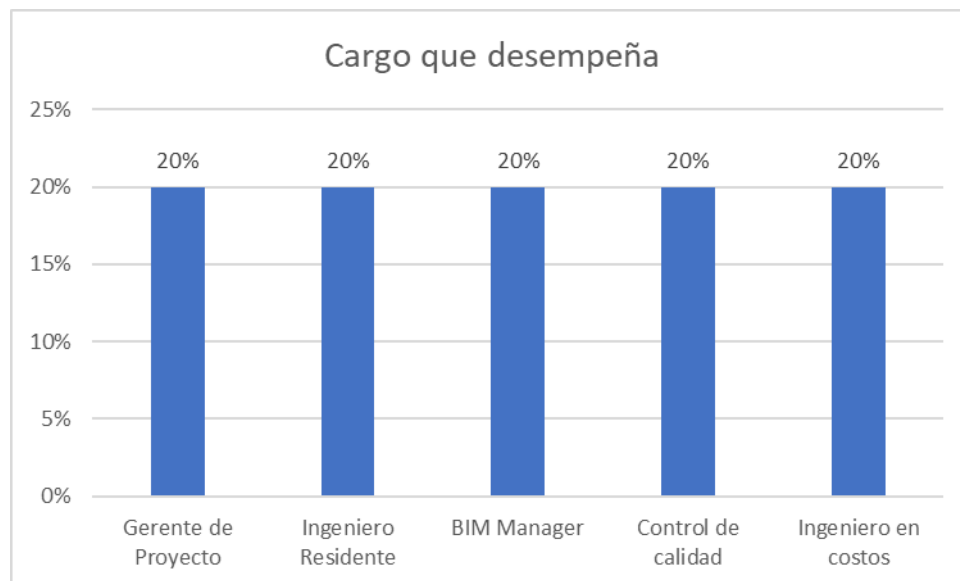


Gráfico 2: Cargo que desempeña

Fuente: Elaboración propia.

Como debería ser visible en la Tabla 3, podemos ver que el 31 % de nuestra unidad de revisión tiene de 0 a 3 años de participación en la supervisión de BIM, el 25 % tiene de 3 a 6 años de participación en la supervisión de BIM y el 16 % de los encuestados tiene de 10 a 15 años de participación en la supervisión de BIM

Tabla 4:

3. ¿Cuántos años de experiencia tiene manejando la Herramienta BIM?

Años	F	%
De 0 a 3 años	17	31%
De 3 a 6 años	14	25%
De 6 a 10 años	15	27%
De 10 a 15 años	9	16%
Mas de 15 años	0	0%
Total	55	100%

Como debería ser visible en el diagrama 3, podemos ver que el 31 % de nuestra unidad de revisión tiene de 0 a 3 años de participación en la supervisión de BIM, el 25 % tiene de 3 a 6 años de participación en la supervisión de BIM y el 16 % de los encuestados tiene de 10 a 15 años de participación en la supervisión de BIM.

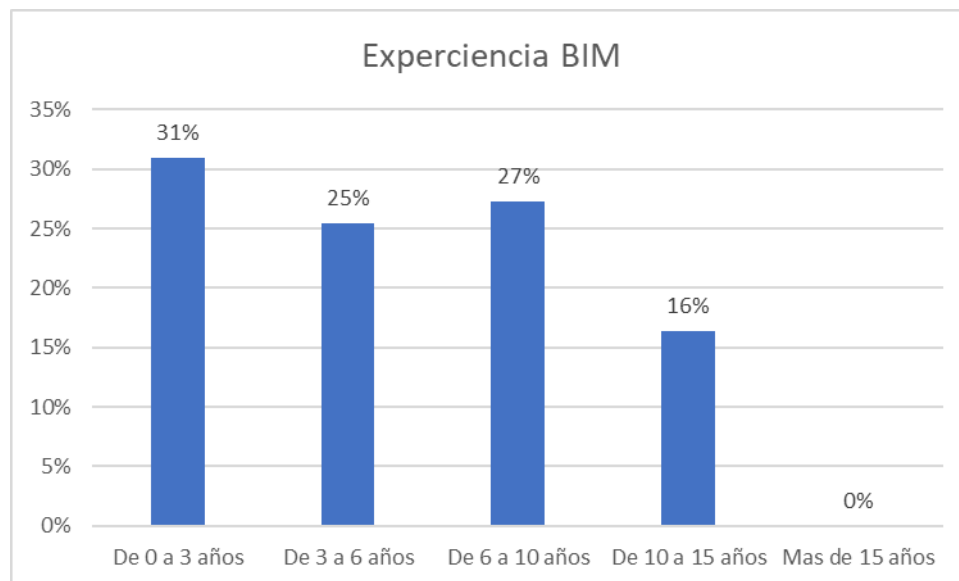
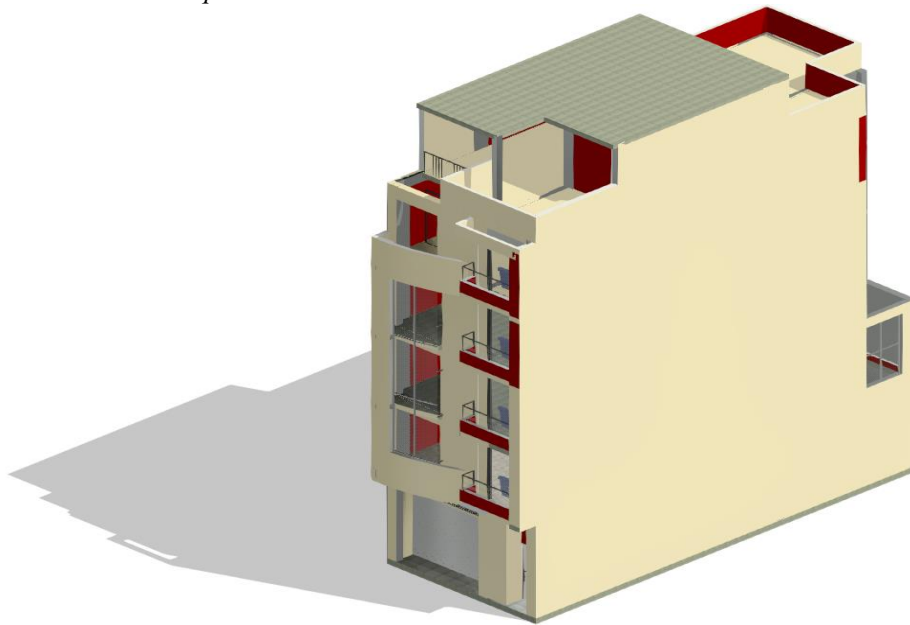


Gráfico 3: Años de experiencia  
Fuente: Elaboración propia.

Figura 2:  
*MODELO 3D - Arquitectura*



Fuente: Elaboración propia.

Proyecto: Parque Tamayo	
<b>Ubicación</b>	San Isidro, Lima
<b>Pisos</b>	5 niveles y 1 Azotea

Esta casa multifamiliar, como debe verse en el cuadro, tiene 5 niveles y un patio en la azotea, lo que hace que el emprendimiento incluya una construcción desconcertante.

Por otra parte, el cliente tenía tiempos de corte ajustados, lo que dificultaba el trabajo en todos los aspectos, desde la demostración hasta la última etapa del proyecto. En cualquier caso, era todo menos un obstáculo tener la opción de hacer el modelo BIM-3D.

En este sentido, la utilización del sistema BIM surgió de la necesidad de contar con un diseño a tiempo y viable con las fortalezas que lo acompañan.

un diseño

b) Diseños

c) Establecimientos (Establecimientos Eléctricos, Mecánicos, Estériles)

### Principales metas BIM en el proyecto

Tabla 5:  
*Principales metas*

<b>PRIORIDAD (Alta/Baja)</b>	<b>DESCRIPCIÓN DE LAS METAS Y USOS POTENCIALES DE BIM EN OBRA</b>
ALTA	Detectar las interferencias, observaciones e incompatibilidades, del diseño e ingeniería del proyecto. <b>Meta:</b> Reportar al encargado del Proyecto cualquier deficiencia en el diseño ingeniería del proyecto a través de Solicitudes de Información. .
ALTA	Identificar y resolver las incompatibilidades colaborativamente, con la ayuda de un modelo 3D y sesiones de trabajo de ingeniería concurrente en la que se deba de involucrar a La Supervisión, la Gerencia de Proyectos, los Proyectistas. <b>Meta:</b> Acelerar los tiempos de respuestas de las observaciones y consultas de diseño canalizadas mediante Solicitudes de Información.
MEDIA	Preparar vistas fotorrealistas panorámicas en 360° de distintos sectores del proyecto y visualizarlos con lentes de Realidad Aumentada (Cardboard) para un mejor entendimiento de las soluciones de interferencias entre instalaciones realizados en el modelo BIM del proyecto.
MEDIA	Disminuir el tiempo de coordinación en obra. Utilizar los modelos BIM en las diversas reuniones de obra.
BAJA	Controlar el avance en obra, mediante dispositivos móviles. Uso del modelo en dispositivos móviles, como tablets.

### 5.1.1. Modelado BIM – 3D de Arquitectura.

El modelo BIM de arquitectura se ha desarrollado a un detalle suficiente que nos ha permitido compatibilizar los planos de distribución de arquitectura con los planos de detalles de baños, cocinas, lavanderías y de áreas comunes.

El modelo BIM 3D de Arquitectura está desarrollado con un nivel de detalle ALTO, es decir podemos visualizar y obtener las cantidades de materiales de los acabados en piso, acabados en muros como pinturas, zócalos y contra zócalos, además es posible cuantificar las carpinterías de madera y metálicas a través de las herramientas de planificación del software Autodesk Revit.

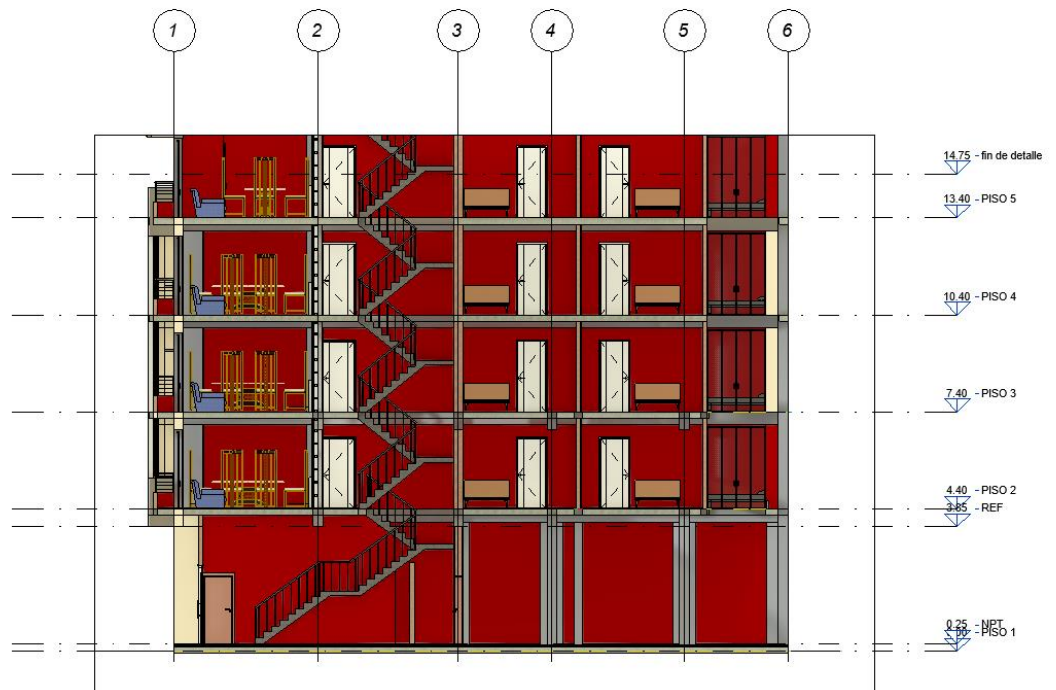
El nivel de detalle y los elementos que componen al modelo de Arquitectura se resume en la siguiente tabla 5.

Tabla 6:  
*Control de modelo BIM 3D de Arquitectura*

ARQUITECTURA							
	MODELADO 3D	METRADO			MUR OS	PIS OS	TEC HO
	REVIT	ÁREAS	VOLUMEN	CANTIDADES			
Albañilería	SI	X			X		
Drywall	SI	X			X		X
Tarrajeo	SI	X			X		
Pintura	SI	X			X	X	X
Zócalos	SI	X			X		X
Contra zócalos	SI	X			X		X
Enchapes(1)	SI	X				X	
Contrapisos	SI	X				X	
Celosías(2)	SI	X				X	
Falso Cielo Raso	SI	X					X
Puertas	SI			X	X		
Ventanas	SI			X	X		
Muro Cortina(2)	SI	X			X		
Mamparas	SI	X			X		
Barandas	SI			X			
Mobiliario	SI			X			

El archivo de Revit del modelo BIM-3D de arquitectura, tiene guardada todas las vistas 3D por pisos y por tipo de baño o cocina para que sea fácil localizar un ambiente específico, como se aprecia en la Figura 2.

Figura 3: Corte del modelo de arquitectura



Fuente: Elaboración propia.

### 5.1.2. Modelado BIM – 3D de Estructuras.

El modelo BIM-3D de estructuras está modelado al 100%.

El modelo de Estructuras está modelado bajo criterios constructivos, a excepción de la sectorización de obra y división de los elementos de vaciado horizontal y vertical.

Sin embargo, el modelo tiene un nivel de detalle suficiente que nos ha permitido compatibilizar el Expediente Técnico con las demás disciplinas y anteriormente nos ha

permitido poder obtener las cantidades de materiales de las partidas de concreto y encofrado.

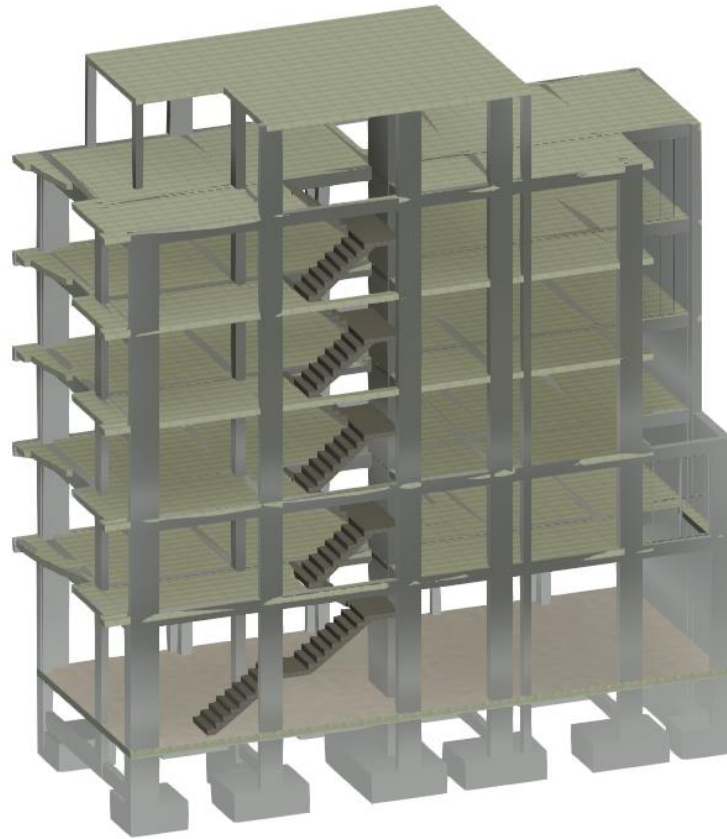
Tabla 7:  
Control de modelo BIM 3D - Estructuras

<b>ESTRUCTURAS</b>		
<b>MODELO 3D</b>		
<b>Estructura de concreto armado y estructuras metálicas</b>	<b>Modelado</b>	<b>Metrado</b>
Zapatas, plateas y vigas de cimentación	SÍ	SÍ
Cimientos corridos	SÍ	SÍ
Placas de concreto y muros anclados	SÍ	SÍ
Columnas	SÍ	SÍ
Escaleras de concreto	SÍ	SÍ
Rampas	No	No
Losas postensadas, macizas o aligeradas	SÍ	SÍ
Vigas chatas y peraltadas	SÍ	SÍ
Acero de refuerzo	No	No
Encofrado	SÍ	SÍ

Como se puede ver en la figura 3, el modelado 3D, toda la estructura en sí de la edificación.



Figura 4: MODELO 3D – Estructuras



Fuente: Elaboración propia.

### 5.1.3. Medrado BIM Estructuras

A continuación, se mostrarán los medrados de la edificación en sí, como se puede apreciar en las figuras 4,5 y 6.

Figura 5: Metrado de pilares - Revit

<Cómputo de materiales de pilares estructurales>			
A	B	C	D
Familia	Tipo	Volumen	Material: Área
Pilar rectangular hormigón	C1 A 0.25* .65	2.98 m³	4.20 m²
Pilar rectangular hormigón	C - 2 A 0.70*0.25	3.68 m³	4.44 m²
Pilar rectangular hormigón	C - 4 A 0.90*0.25	4.13 m³	37.71 m²
Pilar rectangular hormigón	Z1 B 4.90*1.00	4.41 m³	20.42 m²
Pilar rectangular hormigón	Z1 A 1.30*1.60	1.87 m³	9.38 m²
Pilar rectangular hormigón	Z1 A 1.30*1.60	1.87 m³	9.38 m²
Pilar rectangular hormigón	Z2 2.40*1.80	3.89 m³	16.20 m²
Pilar rectangular hormigón	Z2 2.40*1.80	3.89 m³	16.20 m²
Pilar rectangular hormigón	Z3 1.80*2.60	4.21 m³	17.28 m²
Pilar rectangular hormigón	Z3 1.80*2.60	4.21 m³	17.28 m²
Pilar rectangular hormigón	Z2 2.40*1.80	3.89 m³	16.20 m²
Pilar rectangular hormigón	Z2 2.40*1.80	3.89 m³	16.20 m²
Pilar rectangular hormigón	Z5 1.70*1.80	2.75 m³	12.42 m²
Pilar rectangular hormigón	Z6 1.70*1.30	1.99 m³	9.82 m²
Pilar rectangular hormigón	Z2 2.40*1.80	3.89 m³	16.20 m²
Pilar rectangular hormigón	Z5 1.70*1.80	2.75 m³	12.42 m²
Pilar rectangular hormigón	Z4 2.40*3.70	7.99 m³	28.74 m²

Fuente: Elaboración propia.

Figura 6: Metrado de losas - Revit

<Cómputo de materiales de Losas>			
A	B	C	D
Familia	Tipo	Volumen	Material: Área
Suelo	SUELO PRIMER	35.63 m³	142.50 m²
Suelo	SUELO PRIMER	35.63 m³	142.50 m²
Suelo	LOSA	25.75 m³	128.76 m²
Suelo	LOSA	25.19 m³	125.94 m²
Suelo	LOSA	25.19 m³	125.94 m²
Suelo	LOSA	25.19 m³	125.94 m²
Suelo	LOSA	25.19 m³	125.94 m²
Suelo	LOSA	14.78 m³	73.88 m²
Suelo	LOSA	25.19 m³	125.94 m²

Fuente: Elaboración propia.

Figura 7: Metrado de escalera - Revit

<Cómputo de materiales de pilares estructurales>			
A	B	C	D
Familia	Tipo	Volumen	Material: Área
Pilar rectangular hormigón	C1 A 0.25* 65	2.98 m³	4.20 m²
Pilar rectangular hormigón	C - 2 A 0.70*0.25	3.68 m³	4.44 m²
Pilar rectangular hormigón	C - 4 A 0.90*0.25	4.13 m³	37.71 m²
Pilar rectangular hormigón	Z1 B 4.90*1.00	4.41 m³	20.42 m²
Pilar rectangular hormigón	Z1 A 1.30*1.60	1.87 m³	9.38 m²
Pilar rectangular hormigón	Z1 A 1.30*1.60	1.87 m³	9.38 m²
Pilar rectangular hormigón	Z2 2.40*1.80	3.89 m³	16.20 m²
Pilar rectangular hormigón	Z2 2.40*1.80	3.89 m³	16.20 m²
Pilar rectangular hormigón	Z3 1.80*2.60	4.21 m³	17.28 m²
Pilar rectangular hormigón	Z3 1.80*2.60	4.21 m³	17.28 m²
Pilar rectangular hormigón	Z2 2.40*1.80	3.89 m³	16.20 m²
Pilar rectangular hormigón	Z2 2.40*1.80	3.89 m³	16.20 m²
Pilar rectangular hormigón	Z5 1.70*1.80	2.75 m³	12.42 m²
Pilar rectangular hormigón	Z6 1.70*1.30	1.99 m³	9.82 m²
Pilar rectangular hormigón	Z2 2.40*1.80	3.89 m³	16.20 m²
Pilar rectangular hormigón	Z5 1.70*1.80	2.75 m³	12.42 m²
Pilar rectangular hormigón	Z4 2.40*3.70	7.99 m³	28.74 m²

Fuente: Elaboración propia.

#### 5.1.4. Incompatibilidades

Durante el levantamiento de los modelos BIM-3D de cada disciplina, y posterior a un análisis y revisión de los modelos y los planos CAD, fuimos identificando consultas de diseño e ingeniería que fueron reportadas en la guía de observación.

Figura 8: Plano CAD Arquitectura – Planta Primer nivel Eje 6-6l

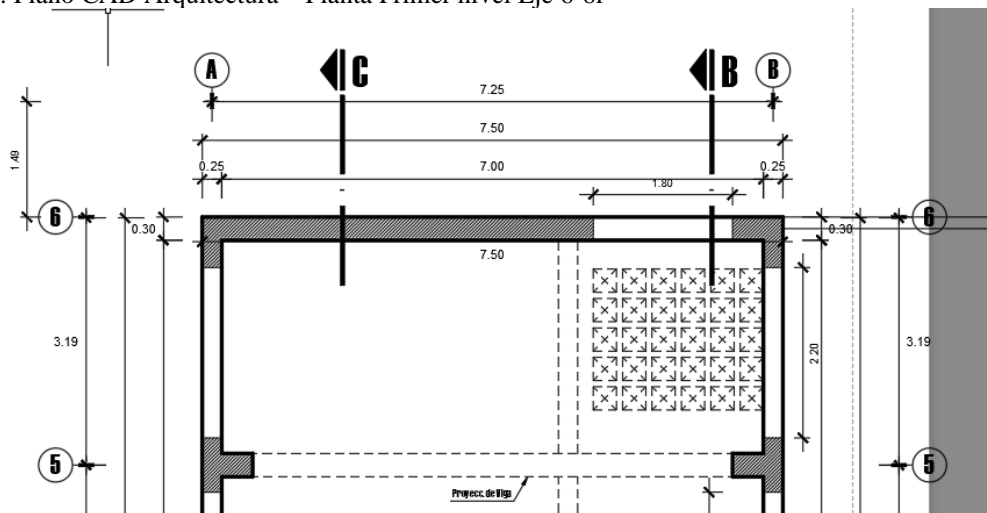
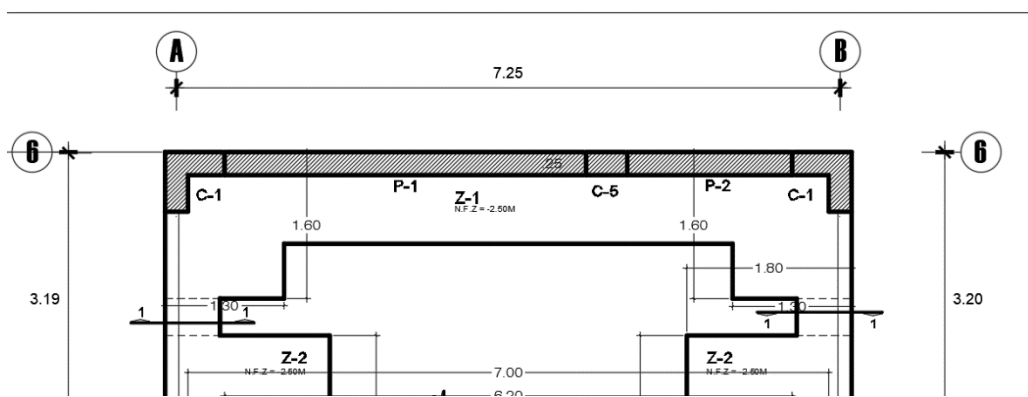


Figura 9: Plano CAD Estructuras – Planta Primer nivel Eje 6-6l



Fuente: Elaboración propia.

Como se muestra en la figura 5 existe una placa P-2 que no está considerado en la figura 4.

ITEM	PARTIDA	ELEMENTO	NIVEL	UBICACIÓN	LOCALIZACIÓN	TIPO	IDENTIFICADORES	DESCRIPCIÓN
E_01	ZAPATAS	Z-2	PRIMER	EJE B	EJE 3	INCOMPATIBILIDAD	Plano de cimentación/ cuadro de zapatas	La zapata en el plano de cimentación es de mayor dimensión
E_02	ZAPATAS	Z-3	PRIMER	EJE C	EJES 3 Y 4	GRAFICACION	Cuadro de zapatas	Se ha graficado erróneamente 3.40m., y acotado 3.55m
E_03	ZAPATAS	Z-4	PRIMER	EJE E	EJE 5	INCOMPATIBILIDAD	Plano de cimentación/ cuadro de zapatas	La zapata en el plano de cimentación es de mayor dimensión
E_04	ZAPATAS	Z-6	PRIMER	EJE F	EJE 7	INCOMPATIBILIDAD	Plano de cimentación/ cuadro de zapatas	La zapata en el plano de cimentación es de mayor dimensión
E_05	COLUMNAS	C-1	PRIMER	EJE 7	EJE D	INCOMPATIBILIDAD	Plano de cimentación/ cuadro de columnas	La columna en el plano de cimentación es de menor dimensión
E_06	COLUMNAS	C-8	PRIMER	-	-	ADICIÓN	Cuadro de columnas	La columna no se encuentra en el plano de cimentación
E_07	COLUMNAS	C-A	PRIMER	EJE A	EJE 1	INCOMPATIBILIDAD	Plano de cimentación/ detalle de columneta	La columneta de amarre en el plano de cimentación es de mayor dimensión
E_08	COLUMNAS	C-A	PRIMER	EJE A	EJE 7	INCOMPATIBILIDAD	Plano de cimentación/ detalle de columneta	La columneta de amarre en el plano de cimentación es de mayor dimensión
E_09	CIMIENTOS	SECCION 1-1	PRIMER	EJE 1	EJES B-E	INCOMPATIBILIDAD	Plano de cimentación/ detalle de cimientto	El cimientto en el plano de cimentación es de menor dimensión
E_10	CIMIENTOS	SECCION 1-1	PRIMER	EJE 7	EJES B-E	INCOMPATIBILIDAD	Plano de cimentación/ detalle de cimientto	El cimientto en el plano de cimentación es de menor dimensión
E_11	CIMIENTOS	SECCION 1'-1'	PRIMER	EJE D	EJE 1-3	INCOMPATIBILIDAD	Plano de cementación/ detalle de cimientto	El cimientto en el plano de cimentación es de menor dimensión
E_12	CIMIENTOS	SECCION 1'-1'	PRIMER	EJE E	EJE 6-7	INCOMPATIBILIDAD	Plano de cementación/ detalle de cimientto	El cimientto en el plano de cimentación es de menor dimensión

E_13	CIMIENTOS	SECCION 2-2	PRIMER	EJE B	EJE 1-7	INCOMPATIBILIDAD	Plano de cementación/ detalle de cimiento	El cimiento en el plano de cimentación es de mayor dimensión
E_14	CIMIENTOS	SECCION 2-2	PRIMER	EJE E	EJE 1-5	INCOMPATIBILIDAD	Plano de cementación/ detalle de cimiento	El cimiento en el plano de cimentación es de mayor dimensión
E_15	CIMIENTOS	SECCION 2-2	PRIMER	EJE F	EJE 5-7	INCOMPATIBILIDAD	Plano de cimentación/ detalle de cimiento	El cimiento en el plano de cimentación es de mayor dimensión
E_16	CIMIENTOS	SECCION 3-3	PRIMER	EJE C	EJE 1-7	INCOMPATIBILIDAD	Plano de cimentación/ detalle de cimiento	El cimiento en el plano de cimentación es de mayor dimensión
E_17	CIMIENTOS	SECCION 3-3	PRIMER	EJE D	EJE 5-7	INCOMPATIBILIDAD	Plano de cimentación/ detalle de cimiento	El cimiento en el plano de cimentación es de mayor dimensión
E_18	CIMIENTOS	SECCION 3-3	PRIMER	EJE E	EJE 5-6	INCOMPATIBILIDAD	Plano de cimentación/ detalle de cimiento	El cimiento en el plano de cimentación es de mayor dimensión
E_19	CIMIENTOS	SECCION 4-4	PRIMER	EJE E	EJE 5-6	INCOMPATIBILIDAD	Plano de cimentación/ detalle de cimiento	El cimiento en el plano de cimentación es de mayor dimensión
E_20	CIMIENTOS	SECCION 4-4	PRIMER	EJE E	EJE 5-6	INCOMPATIBILIDAD	Plano de cimentación/ detalle de cimiento	El cimiento en el plano de cimentación es de mayor dimensión
E_21	CIMIENTOS	SECCION 6-6	PRIMER	EJE C''	EJE 3-4	INCOMPATIBILIDAD	Plano de cimentación/ detalle de cimiento	El cimiento en el plano de cimentación
E_22	CIMIENTOS	S/N	PRIMER	EJE B	EJE 3-4	AUSENCIA	Plano de cimentación	En el plano de cimentación no indica el tipo de cimiento
E_23	MUROS	VANO	PRIMER	EJE B	EJE 1-3	GRAFICACION	Ventana y dimensiones del vano	Las dimensiones del vano no concuerdan con los planos
E_24	MUROS	VANO	SEGUNDO	EJE B	EJE 1-3	GRAFICACION	Ventana y dimensiones del vano	Las dimensiones del vano no concuerdan con los planos
E_25	MUROS	VANO	TERCER	EJE B	EJE 1-3	GRAFICACION	Ventana y dimensiones del vano	Las dimensiones del vano no concuerdan con los planos
E_26	MUROS	VANO	CUARTO	EJE B	EJE 1-3	GRAFICACION	Ventana y dimensiones del vano	Las dimensiones del vano no concuerdan con los planos
E_27	MUROS	VANO	PRIMER	EJE B	EJE 3-5	GRAFICACION	Ventana y dimensiones del vano	Las dimensiones del vano no concuerdan con los planos
E_28	MUROS	VANO	SEGUNDO	EJE B	EJE 3-5	GRAFICACION	Ventana y dimensiones del vano	Las dimensiones del vano no concuerdan con los planos
E_29	MUROS	VANO	TERCER	EJE B	EJE 3-5	GRAFICACION	Ventana y dimensiones del vano	Las dimensiones del vano no concuerdan con los planos
E_30	MUROS	VANO	CUARTO	EJE B	EJE 3-5	GRAFICACION	Ventana y dimensiones del vano	Las dimensiones del vano no concuerdan con los planos
E_31	MUROS	VANO	PRIMER	EJE E	EJE 1-3	INCOMPATIBILIDAD	Planos de estructuras y arquitectura	La viga 105 no permite mayor altura en la ventana
E_32	MUROS	VANO	SEGUNDO	EJE E	EJE 1-3	INCOMPATIBILIDAD	Planos de estructuras y arquitectura	La viga 205 no permite mayor altura en la ventana
E_33	MUROS	VANO	TERCER	EJE E	EJE 1-3	INCOMPATIBILIDAD	Planos de estructuras y arquitectura	La viga 305 no permite mayor altura en la ventana
E_34	MUROS	VANO	CUARTO	EJE E	EJE 1-3	INCOMPATIBILIDAD	Planos de estructuras y arquitectura	La viga 405 no permite mayor altura en la ventana
E_35	MUROS	VANO	PRIMER	EJE E	EJE 3-5	INCOMPATIBILIDAD	Planos de estructuras y arquitectura	La viga 105 no permite mayor altura en la ventana
E_36	MUROS	VANO	SEGUNDO	EJE E	EJE 3-5	INCOMPATIBILIDAD	Planos de estructuras y arquitectura	La viga 205 no permite mayor altura en la ventana
E_37	MUROS	VANO	TERCER	EJE E	EJE 3-5	INCOMPATIBILIDAD	Planos de estructuras y arquitectura	La viga 305 no permite mayor altura en la ventana

### **Objetivo Específico 1:**

Determinar la eficiencia del uso de la metodología BIM permite optimizar costos en la construcción del proyecto de edificación multifamiliar obra parque Augusto Tamayo, San Isidro, región Lima, 2022.

### **DESCRIPCIÓN DEL PROCEDIMIENTO**

Para implementar el proceso de compatibilización se debe tomar en cuenta los siguientes factores:

#### **Designabilidad**

Identificado con la comprensión de los requisitos del propietario. Estos deben ser correctos y adecuados. Deben estar representados en una estructura realista y compuesta en el Archivo Técnico, considerando esencialmente tres puntos de vista en su origen: Satisfacción de las necesidades del propietario, economía para su ejecución y magnificencia constructiva. Para hacer esto, se debe encontrar el equilibrio correcto entre los dos últimos, para lograr el cumplimiento y el supuesto del propietario.

#### **Constructabilidad**

Identificado con la ejecución del plan considerando las sutilezas de desarrollo, materiales, hardware e innovación adecuada. Fusionar estos puntos de vista en el plan permite obtener un equilibrio de los fondos de reserva de costos, entre lo que se fabricará y lo que el propietario realmente necesita.

Para verificar estos 2 puntos se ha planteado en el proceso de compatibilización los siguientes pasos:

- Verificación de las Fichas de Inspección.
- Modelado de la información

Para iniciar con el proceso, es necesario se defina desde que etapa se requiera compatibilizar el proyecto y hasta que nivel de detalle se requiere llegar.

## **FICHAS DE INSPECCIÓN**

Cuando se inicia la mejora del documento especializado, lo principal que se obtiene son los planos generales que se utilizarán para la muestra metropolitana, luego de lo cual se realizan los detalles de desarrollo, estos se utilizarán para el desarrollo de la empresa. Como podemos encontrar en la Figura 4, para comenzar la similitud, se propone la comprobación del documento especializado subyacente a través de fichas de revisión:

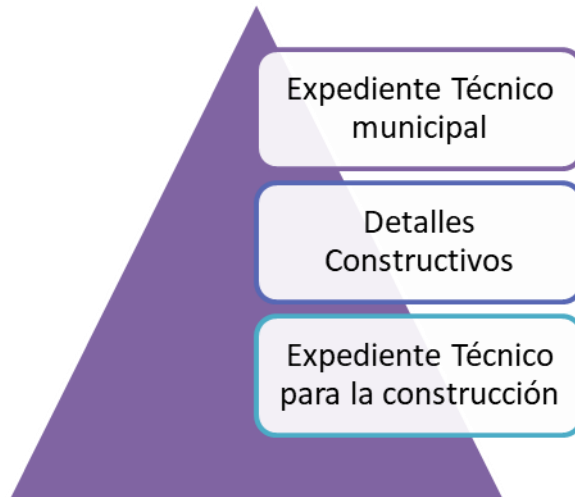
- ✓ Hoja de examen de ingeniería
- ✓ Hoja de Revisión del Estudio de Mecánica de Suelos
- ✓ Hoja de Revisión de Establecimientos Eléctricos
- ✓ Hoja de Examen de Oficinas Limpias

Estas fichas se han realizado teniendo en cuenta las normas de estructura pública y el código de poder público, determinadas a reconocer posibles exclusiones a las normas por parte del arquitecto que podrían suponer un gasto adicional para el propietario en caso de que no se identifiquen a tiempo.

El planificador de cada especialidad es responsable de sus planes, y estos deben cumplir con las necesidades de los lineamientos vigentes a la fecha de elaboración de sus registros, sin embargo, la realidad puede eventualmente demostrar que un plan es coincidentemente precluido o realizado. eso va en contra de la norma.



Figura 10:  
*Desarrollo del Expediente Técnico para la Construcción*



Fuente: Elaboración propia.

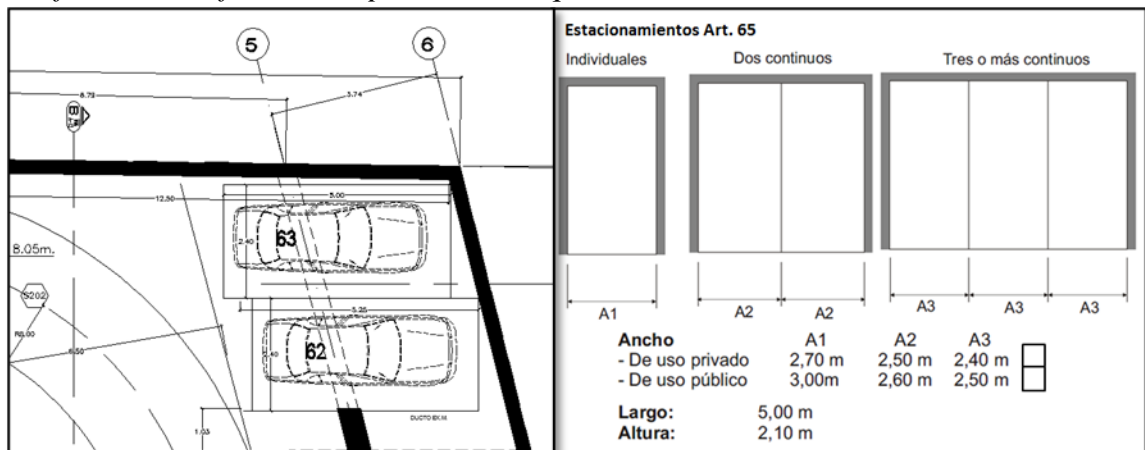
Esta exclusión puede reconocerse en varias etapas:

- En el relevamiento metropolitano del registro especializado, a través de una percepción frente a la demanda de fama comparada, que atendería un aplazamiento en la obtención de la licencia de estructura de la obra.
- Durante el ciclo de desarrollo, que dependiendo del tamaño podría producir un refrito del plan y una actualización de los planes, en el escenario más pesimista una ampliación del plazo y gastos extras.
- En la entrega de la obra o por parte del cliente, lo que supondría un gasto extra para el cliente modificando o subsanando la percepción.

El propósito de estas hojas es hacer una revisión rápida del plan, en una etapa inicial del trabajo para evitar gastos ineficientes para el propietario debido a cualquier inconsistencia con las pautas.

Por ejemplo, como debe verse en la figura 10, en los lineamientos de estructuras públicas, el artículo 65 de la Norma A010 establece que para dos estacionamientos continuos para uso privado, el ancho base de cada estacionamiento debe ser de 2,50 m; sin embargo, cuando se confirmó en los planos de edificación de un proyecto de hospedaje, se vio que el plano consideraba un ancho de base de 2.40m.

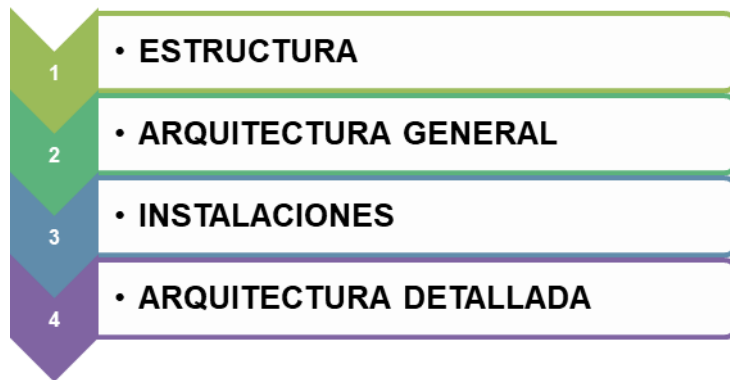
Figura 11:  
Verificación con ficha de inspección de Arquitectura



## MODELADO DE LA INFORMACIÓN

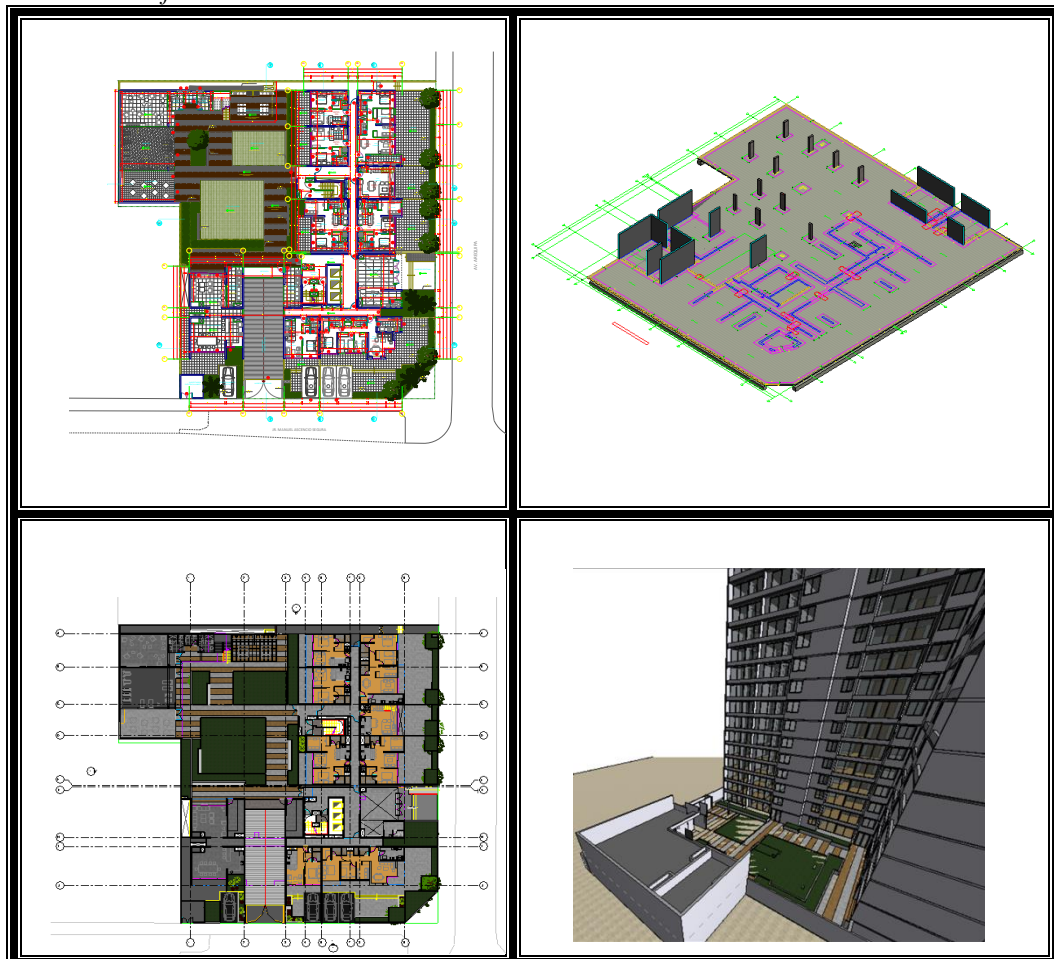
La demostración en 3D es el curso de la representación tridimensional y paramétrica de las partes del edificio, y debe realizarse como un desarrollo virtual de la estructura. Esta técnica es creada por la disposición de desarrollo real de la estructura (Ver Figura 11), que permitirá distinguir y rectificar los problemas del plan que se encuentran en los planos. Estos problemas se deben a las cualidades contrarias y las obstrucciones entre los planos y la ausencia de edificabilidad del plano, lo que puede reconocerse durante el sistema de demostración.

Figura 12:  
*Secuencia Constructiva para el Modelado de la información de 2D o 3D*



Como podemos ver en la figura 12, para iniciar el modelado se utiliza como base los planos en dos dimensiones del expediente técnico, para proceder a modelarlo de acuerdo con los procedimientos constructivos.

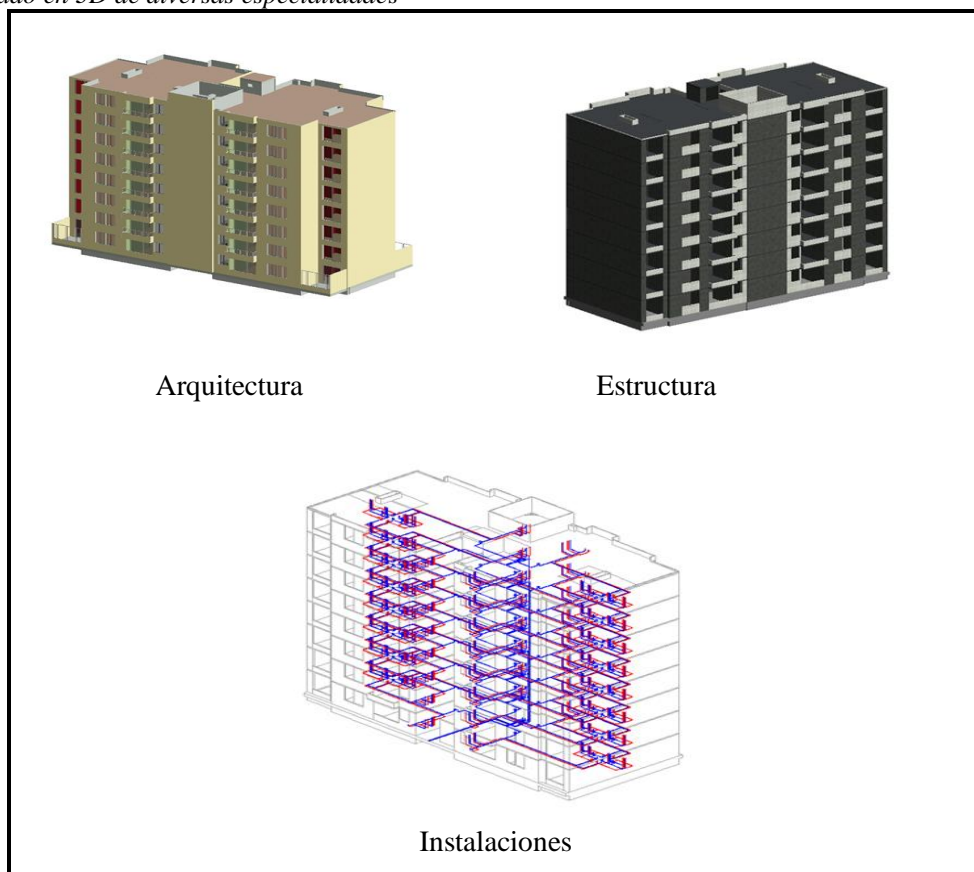
Figura 13:  
*Modelado de la información de 2D o 3D*



Fuente: Elaboración propia.

Para modelar en 3D usando un software BIM, primero se debe definir a que detalle se requiere trabajar y con qué especialidades. Luego de ello, se requieren, todos los planos de las especialidades que se pretendan modelar, se deben utilizar simultáneamente los planos en planta, corte, elevaciones, detalles, etc. Como podemos observar en la Figura 8, podemos trabajar las especialidades que se requieran.

Figura 14:  
*Modelado en 3D de diversas especialidades*



Fuente: Elaboración propia.

Finalmente, con el proyecto modelado, se puede detectar durante el proceso o cuando se integran todas las especialidades las incompatibilidades o interferencias del proyecto.

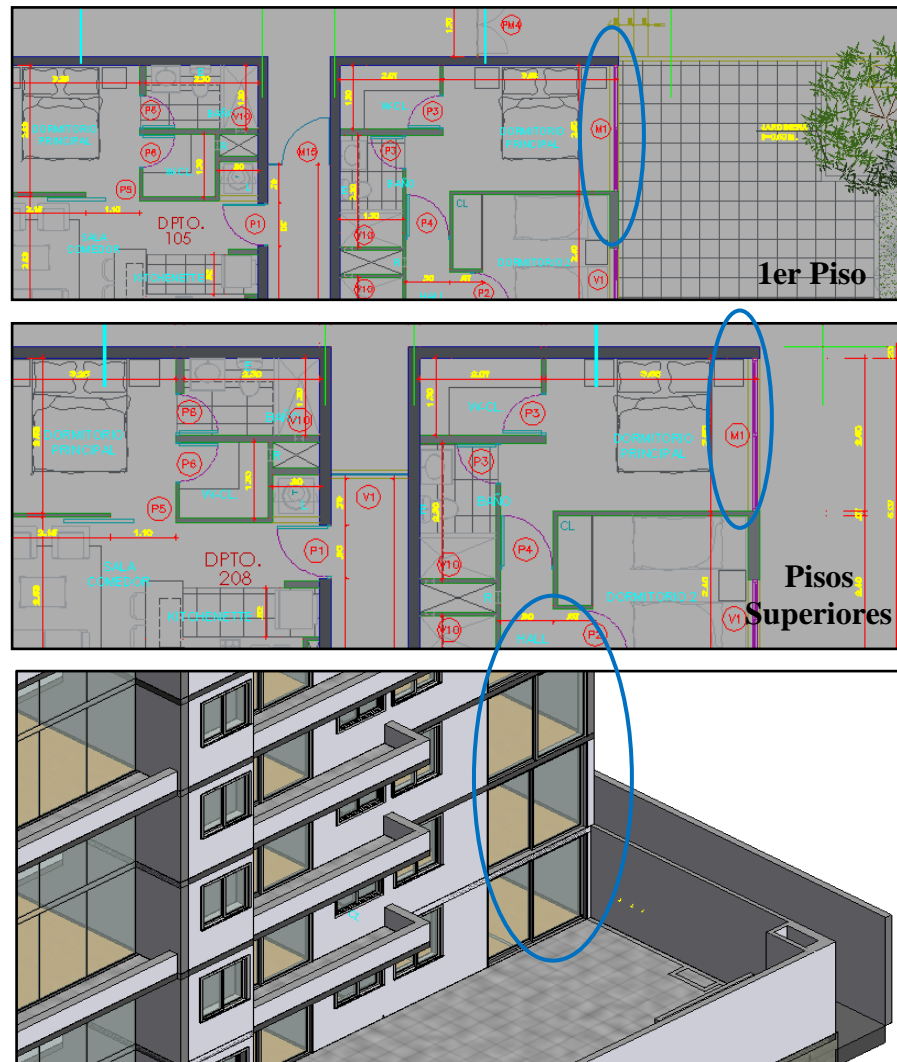
### **Objetivo Específico 2:**

Determinar la eficiencia del uso de la metodología BIM permite optimizar los tiempos en la construcción del proyecto de edificación multifamiliar obra parque Augusto Tamayo, San Isidro, región Lima, 2022.

Las cualidades contrarias son cuestiones que surgen por una mala representación en un registro del registro especializado (Plan, informe, detalle) que no está relacionado con lo que se muestra en otros registros del documento especializado.

Por ejemplo, en la Figura 9, en los planos estructurales, se suele ver que se ha visto una mampara como en planta baja con acceso al patio, sin embargo, se está viendo también una mampara como en plantas altas, pero en estos casos no tienes un porche, no estaría de más pensar en un voladizo o no debería verse como una pantalla sino como una ventana.

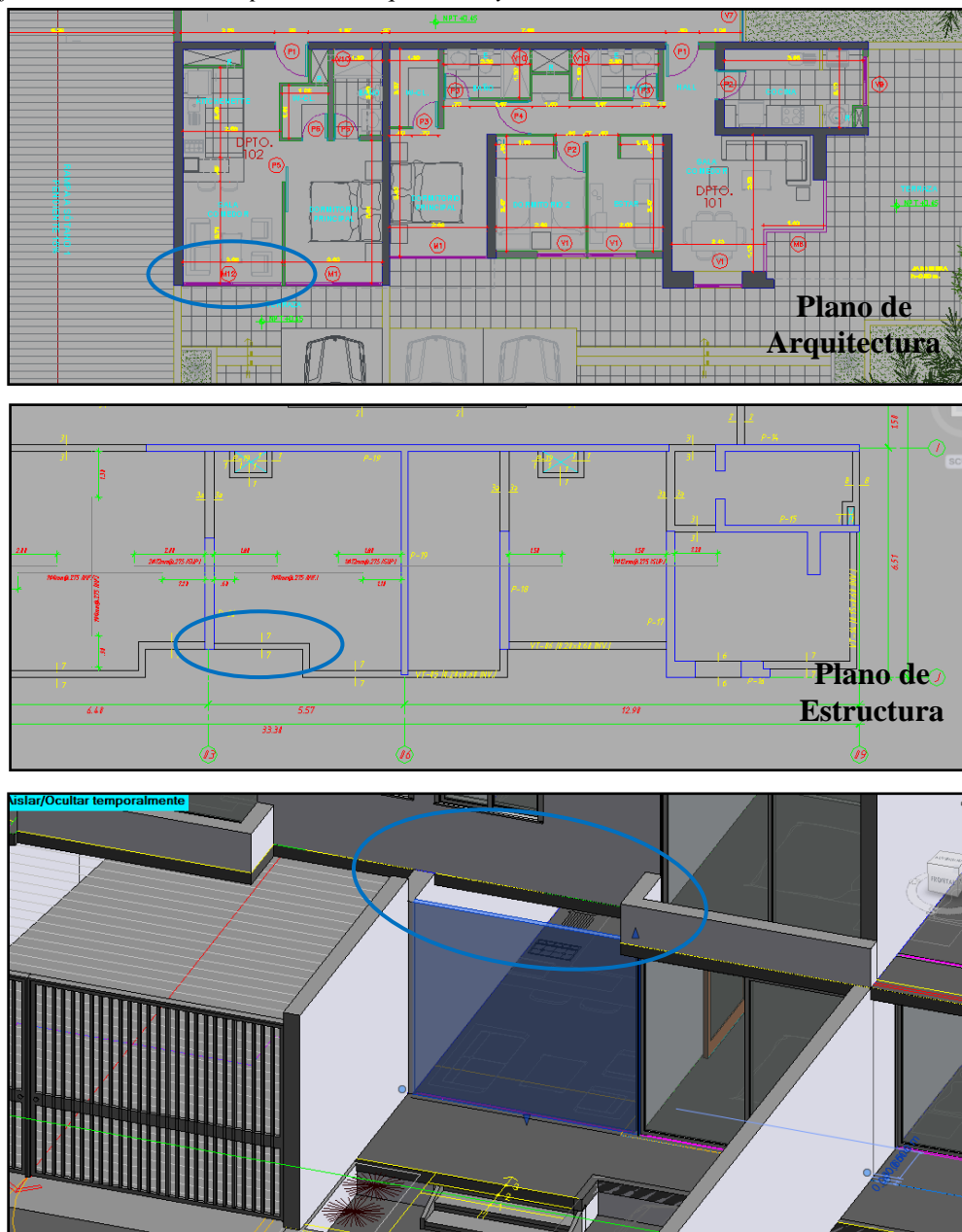
Figura 15:  
*Incompatibilidad en planos de Arquitectura*



Fuente: Elaboración propia.

En la Figura 15 se puede apreciar muy bien que los planos de planta entre ingeniería y construcción presentan contrastes, al visualizar las fortalezas de diseño y de diseño se observa que la pieza de cubierta de la planta principal fue sacada con el muro de diseño, pasando en ningún área de la sección del techo a la sala de estar de la división.

Figura 16:  
*Diferencia de Losas entre planos de Arquitectura y Estructura*



Fuente: Elaboración propia.

En los planes de diseño asistido por computadora de 2 capas convencionales, hay circunstancias y puntos de vista que los ojos no pueden ver y cuando este tipo de errores se distinguen en el campo en los planes, se crea vulnerabilidad durante el desarrollo, así como pensar en eso. estas percepciones necesitan tiempo para ser atendidas, ya que debe ser asentada oficialmente según lo esperado por el cliente

Las obstrucciones se encuentran cuando coordinamos las distintas disciplinas y vemos que cuando cruzamos los datos entre las distintas fortalezas, se ven comprometidas

### **Objetivo Específico 3:**

Comparar costo y tiempo del proyecto convencional & el desarrollado con metodología BIM, para la obtención de los porcentajes de optimización, en la obra parque Augusto Tamayo, San Isidro, región Lima, 2022.

Como debe verse en la Tabla 7, podemos ver que el 40% de nuestra unidad de revisión considera que el mejor aparato es BIM, el 16% considera que el mejor dispositivo es el Ingeniero Central y el 11% de los estudiados considera que el mejor instrumento es Allplan.

Tabla 8:

4. *¿Cuál cree usted, que es la mejor herramienta en la actualidad para optimizar costos?*

Años	F	%
Autodesk Revit	8	15%
ArchiCAD19	10	18%
BIM	22	40%
Chief Architect	9	16%
Allplan	6	11%
Total	55	100%

Como debe verse en el gráfico 4, podemos ver que el 40% de nuestra unidad de revisión considera que el mejor aparato es BIM, el 16% considera que el mejor aparato es el Central Dibujante y el 11% de los estudiados considera que el mejor aparato es Allplan .



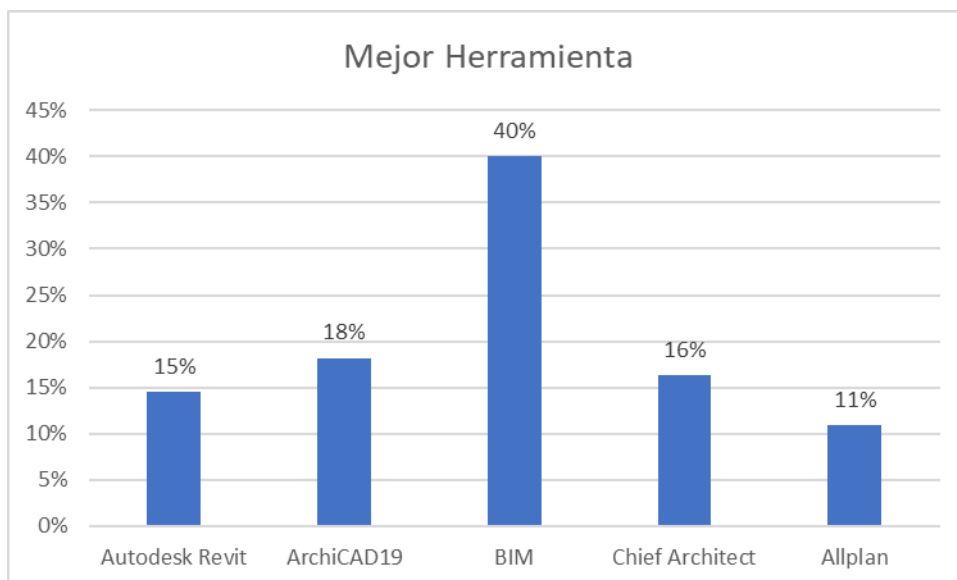


Gráfico 4: Mejor Herramienta  
Fuente: Elaboración propia.

Como debería ser visible en la tabla 8, podemos ver que el 36% de nuestra unidad de revisión demuestra que está completamente de acuerdo en que el dispositivo BIM funciona con el patrón de vida completo de una tarea, el 20% muestra que ocasionalmente el instrumento BIM funciona con el patrón de vida completo patrón de una empresa y el 4% de los encuestados manifiestan que difieren firmemente en que el Aparato BIM funciona con el patrón de toda la vida de una empresa.

Tabla 9:

5. *¿Considera usted, que la Herramienta BIM trabaja con todo el ciclo de vida de un proyecto?*

Años	F	%
Totalmente de acuerdo	20	36%
De acuerdo	14	25%
A veces	11	20%
En desacuerdo	8	15%
Totalmente en desacuerdo	2	4%
Total	55	100%

Como debería ser visible en el diagrama 5, podemos ver que el 36% de nuestra unidad de revisión muestra que está completamente de acuerdo en que el Dispositivo BIM funciona con el patrón de vida completo de una empresa, el 20% demuestra que ocasionalmente el Aparato BIM funciona con el patrón de vida completo patrón de una

empresa y el 4% de los encuestados muestran que difieren firmemente en que el dispositivo BIM funciona con el patrón de vida completo de una tarea.

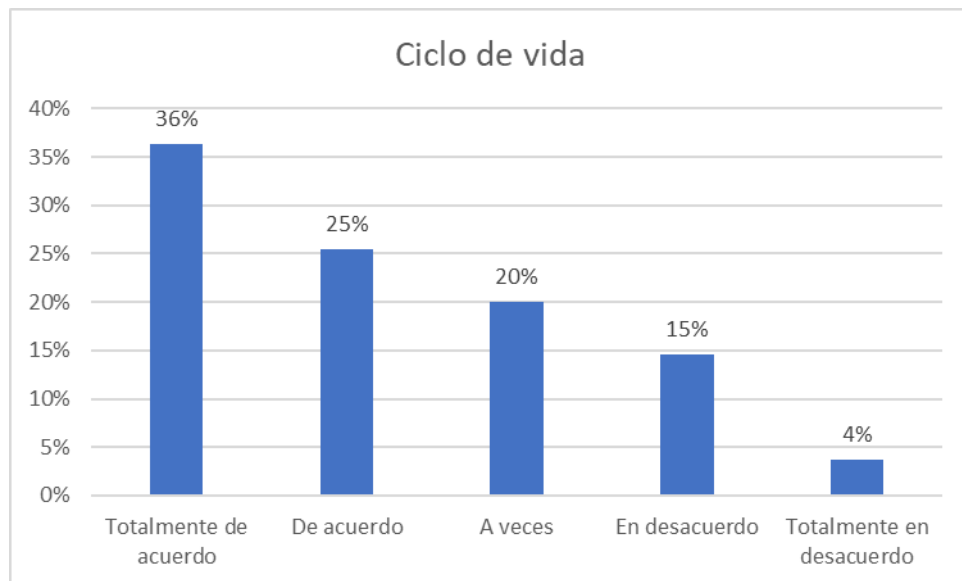


Gráfico 5: Ciclo de vida del Proyecto  
Fuente: Elaboración propia.

Como debe verse en la Tabla 9, podemos ver que de nuestra unidad de revisión, el 36% demuestra que coordina la fase de actividad y actividad hasta la destrucción, el 27% demuestra que permite disminuir gastos y el 7% de los estudiados demuestra que ninguno de las opciones dio.

Tabla 10:

6. De acuerdo con su experiencia, la herramienta BIM permite integrar:

Años	F	%
Etapa de funcionamiento y operación, hasta la demolición	20	36%
Solo reduce costos	15	27%
Solo reduce tiempos	16	29%
N/A	4	7%
Total	55	100%

Como debe verse en el gráfico 6, podemos ver que de nuestra unidad de revisión, el 36% demuestra que coordina la fase de actividad y actividad hasta la destrucción, el 27% demuestra que permite disminuir gastos y el 7% de los estudiados demuestra que ninguno de las opciones dio

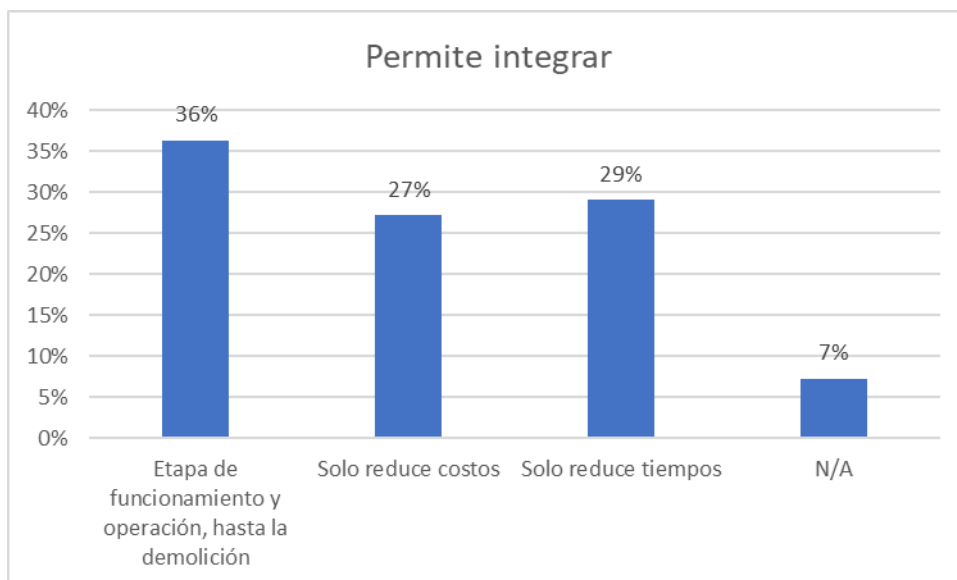


Gráfico 6: Permite integrar  
Fuente: Elaboración propia.

Como debe ser visible en la tabla 10, podemos ver que el 44% de nuestra unidad de revisión muestra que tiene información alta sobre el Desarrollo Mecánico EN Medio Ambiente en curso que existe en nuestro país, el 29% demuestra que tiene información moderada sobre el Desarrollo Biológico Innovador en curso. el desarrollo IN del sistema que existe en nuestra nación y el 11% de los revisados demuestran que casi no tienen información sobre el desarrollo IN del entorno mecánico en curso que existe en nuestro país.

Tabla 11:

7. ¿Tiene conocimiento acerca del actual ECOSISTEMA TECNOLÓGICO EN LA CONSTRUCCIÓN que se vive en nuestro país?

Años	F	%
Alto	24	44%
Moderado	16	29%
Bajo	9	16%
Muy bajo	6	11%
Total	55	100%

Como debe ser visible en el cuadro 7, podemos ver que el 44% de nuestra unidad de revisión demuestra que tiene información alta sobre el sistema Mecánico Biológico en desarrollo en curso que existe en nuestro país, el 29% muestra que tiene información

moderada sobre el sistema Mecánico en curso. Medio Ambiente IN Desarrollo que existe en nuestra nación y el 11% de los revisados muestran que casi no tienen información sobre el Medio Ambiente Mecánico IN Desarrollo que existe en nuestro país..

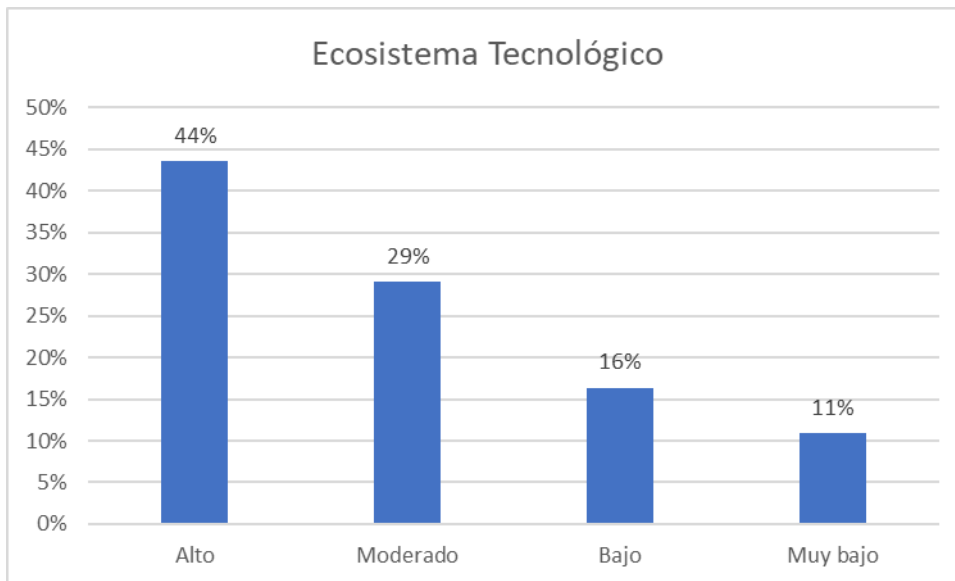


Gráfico 7: Ecosistema Tecnológico  
Fuente: Elaboración propia.

Como se puede encontrar en la tabla 11, podemos ver que el 36% de nuestra unidad de revisión demuestra que en general estima que el grupo tiene experiencia productiva y en proyectar los aparatos ejecutivos como BIM para la ejecución de la tarea, el 20% muestra que en ocasiones estiman que el grupo tiene experiencia útil y en proyectar los dispositivos de tablero como BIM para la ejecución del emprendimiento y el 4% de los revisados demuestran que nunca estiman que el grupo tenga experiencia útil y en proyectar los instrumentos ejecutivos como BIM para la ejecución de la empresa.

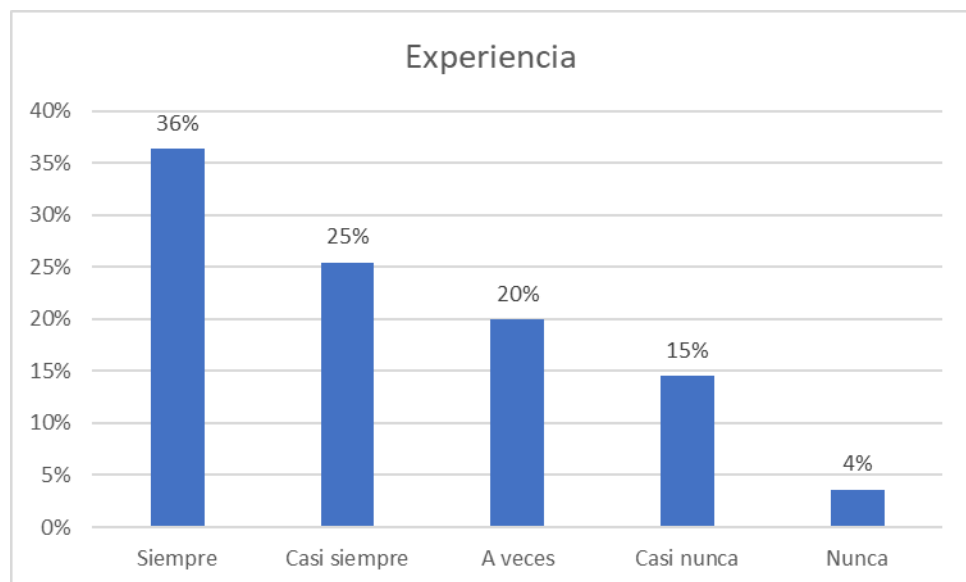
Tabla 12:

8. ¿Valora que el equipo tenga experiencia constructiva y en herramientas de gestión de proyectos como el BIM para la ejecución del proyecto?

Años	F	%
Siempre	20	36%
Casi siempre	14	25%
A veces	11	20%
Casi nunca	8	15%
Nunca	2	4%
Total	55	100%

Como se puede encontrar en el gráfico 8, podemos ver que el 36% de nuestra unidad de revisión demuestra que en general estima que el grupo tiene experiencia productiva y en proyectar los aparatos ejecutivos como BIM para la ejecución de la tarea, el 20% muestra que en ocasiones estiman que el grupo tiene experiencia útil y en proyectar los dispositivos de tablero como BIM para la ejecución del emprendimiento y el 4% de los revisados demuestran que nunca estiman que el grupo tenga experiencia útil y en proyectar los instrumentos ejecutivos como BIM para la ejecución de la empresa.

Gráfico 8: Experiencia



Fuente: Elaboración propia.

Como se puede encontrar en la tabla 12, podemos ver que el 44% de nuestra unidad de revisión demuestra que las variables externas generalmente pueden generar costos del

proyecto y que la utilización de los aparatos ejecutivos, por ejemplo, BIM puede disminuir esta distinción, muestra el 16%. que ocasionalmente los elementos externos pueden expandir los costos del proyecto y que la utilización de instrumentos de la junta, por ejemplo, BIM puede disminuir esta distinción y el 5% de los encuestados demuestra que los elementos externos nunca pueden expandir los costos del proyecto. proyecto y que la utilización de la tarea de los instrumentos ejecutivos, por ejemplo, BIM puede disminuir esa distinción.

Tabla 13:

*9 ¿Tiene claro conocimiento que los factores externos pueden incrementar los costos del proyecto y que el uso de herramientas de gestión de proyectos como el BIM pueden menguar esa diferencia?*

Años	F	%
Siempre	24	44%
Casi siempre	10	18%
A veces	9	16%
Casi nunca	9	16%
Nunca	3	5%
Total	55	100%

Como se puede encontrar en el gráfico 9, podemos ver que el 44% de nuestra unidad de revisión demuestra que las variables externas generalmente pueden generar costos del proyecto y que la utilización de los aparatos ejecutivos, por ejemplo, BIM puede disminuir esta distinción, muestra el 16%. que ocasionalmente los elementos externos pueden expandir los costos del proyecto y que la utilización de instrumentos de la junta, por ejemplo, BIM puede disminuir esta distinción y el 5% de los encuestados demuestra que los elementos externos nunca pueden expandir los costos del proyecto. proyecto y que la utilización de la tarea de los instrumentos ejecutivos, por ejemplo, BIM puede disminuir esa distinción.

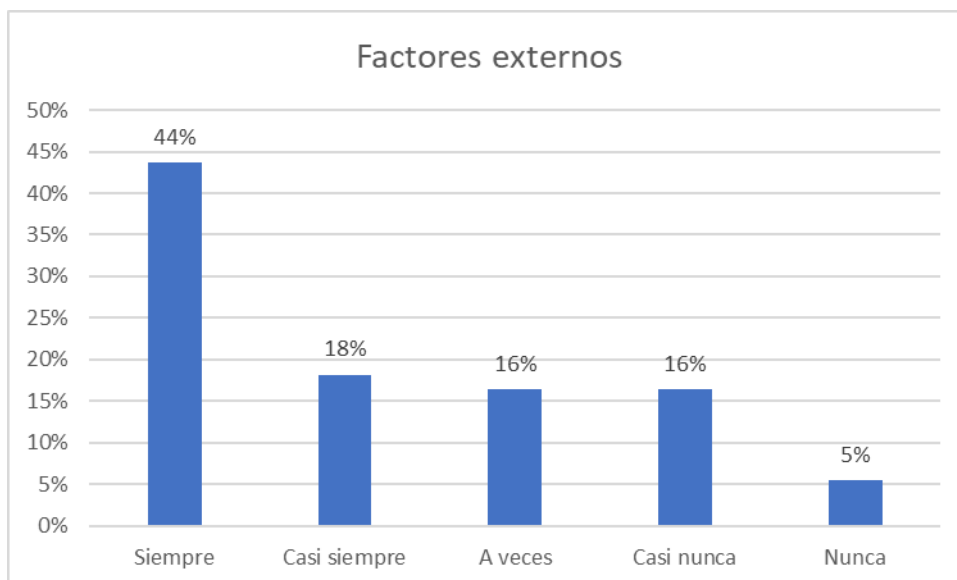


Gráfico 9: Factores externos

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede encontrar en la tabla 13, podemos ver que el 45% de nuestra unidad de revisión muestran que están completamente de acuerdo en que con el instrumento BIM, la planificación de la empresa es práctica considerando los requisitos fundamentales de la obra, el 16% demuestra que ocasionalmente con el dispositivo BIM, el plan de trabajo es razonable considerando las necesidades fundamentales del sitio de construcción y el 4% de los encuestados demuestran que difieren completamente en que con el dispositivo BIM, el plan de riesgo es sensato considerando los requisitos fundamentales del sitio de construcción.

Tabla 14:

10 ¿Considera usted, que con la herramienta BIM, la programación del proyecto es realista considerando las necesidades esenciales del sitio de construcción?

Años	F	%
Totalmente de acuerdo	25	45%
De acuerdo	14	25%
A veces	9	16%
En desacuerdo	5	9%
Totalmente en desacuerdo	2	4%
Total	55	100%

Como se puede encontrar en el gráfico 10, podemos ver que el 45% de nuestra unidad de revisión muestran que están completamente de acuerdo en que con el instrumento BIM, la planificación de la empresa es práctica considerando los requisitos fundamentales de la obra, el 16% demuestra que ocasionalmente con el dispositivo BIM, el plan de trabajo es razonable considerando las necesidades fundamentales del sitio de construcción y el 4% de los encuestados demuestran que difieren completamente en que con el dispositivo BIM, el plan de riesgo es sensato considerando los requisitos fundamentales del sitio de construcción.

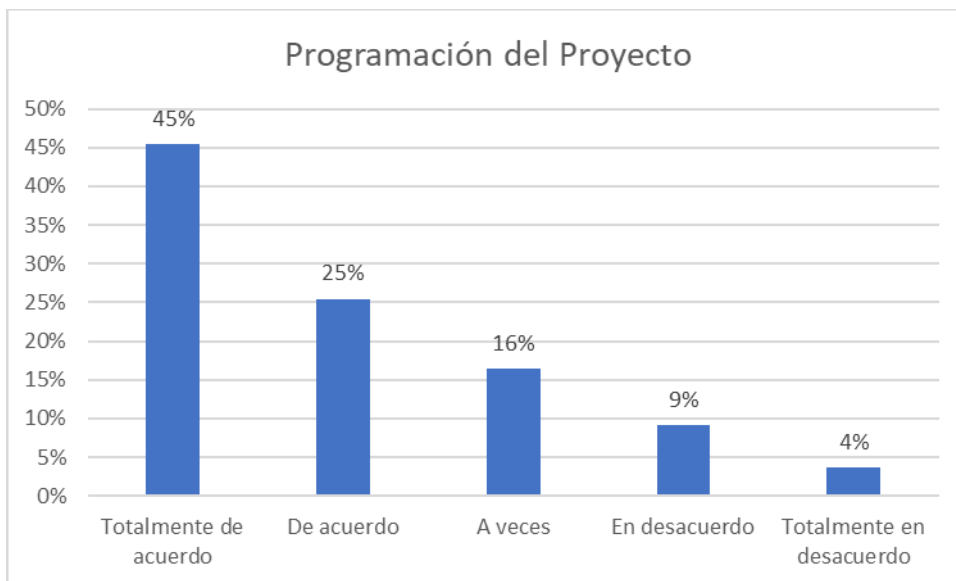


Gráfico 10: Programación del proyecto  
Fuente: Elaboración propia.

Como se puede encontrar en la tabla 14, podemos ver que el 33% de nuestra unidad de revisión muestra que es vital que la tarea considere el desarrollo más adecuado y la filosofía de los ejecutivos según las necesidades del emprendimiento, por ejemplo, los aparatos de BIM. proyectar el tablero, el 22% demuestra que es irrelevante que el emprendimiento considere el desarrollo más adecuado y el sistema de ejecutivos a los requerimientos del emprendimiento, por ejemplo, proyectar BIM los instrumentos del tablero, y el 5% de los estudiados demuestra que Es excepcionalmente insignificante para



la tarea considerar el desarrollo más adecuado y el procedimiento de los ejecutivos como lo indican las necesidades del emprendimiento, por ejemplo, el proyecto BIM los dispositivos de los ejecutivos.

Tabla 15:

*11 ¿Considera que, el proyecto debe considerar la metodología de construcción y de gestión más adecuada de acuerdo con las necesidades del proyecto como por ejemplo las herramientas de gestión de proyectos BIM?*

Años	F	%
Muy importante	18	33%
Importante	14	25%
Casi importante	8	15%
Poco importante	12	22%
Muy poco importante	3	5%
Total	55	100%

Como se puede encontrar en el diagrama 11, podemos ver que el 33% de nuestra unidad de revisión muestra que es vital que la tarea considere el desarrollo más adecuado y la filosofía de los ejecutivos según las necesidades del emprendimiento, por ejemplo, los aparatos de BIM. proyectar el tablero, el 22% demuestra que es irrelevante que el emprendimiento considere el desarrollo más adecuado y el sistema de ejecutivos a los requerimientos del emprendimiento, por ejemplo, proyectar BIM los instrumentos del tablero, y el 5% de los estudiados demuestra que Es excepcionalmente insignificante para la tarea considerar el desarrollo más adecuado y el procedimiento de los ejecutivos como lo indican las necesidades del emprendimiento, por ejemplo, el proyecto BIM los dispositivos de los ejecutivos.

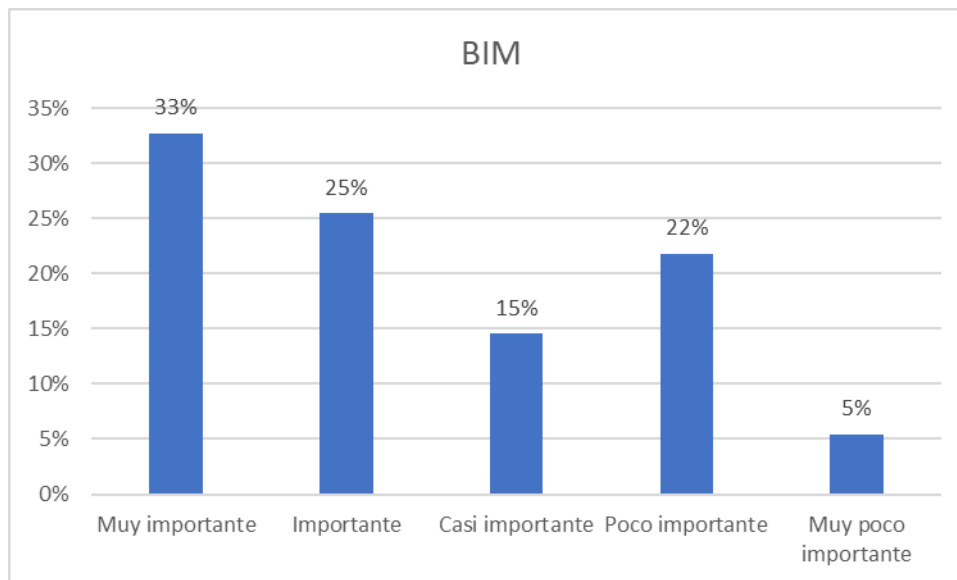


Gráfico 11: BIM  
Fuente: Elaboración propia.

Como se puede encontrar en la tabla 15, podemos ver que el 29% de nuestra unidad de revisión demuestra que la constructibilidad aumenta consistentemente cuando la productividad del desarrollo se considera en la mejora del emprendimiento, lo cual se logra con la adecuada utilización de los instrumentos ejecutivos como BIM, 18 El% muestra que ocasionalmente la constructibilidad aumenta cuando se considera la efectividad del desarrollo en el avance de la tarea, lo cual se logra con la utilización adecuada de los dispositivos de placa como BIM y el 13% de los encuestados demuestra que la constructibilidad nunca aumenta cuando se considera la competencia en el desarrollo en la mejora de la empresa, que se logra con la utilización legítima de los dispositivos de placa como BIM.

Tabla 16:

*12 ¿Considera usted, que la constructibilidad aumenta cuando se considera en el desarrollo del proyecto la eficiencia constructiva, lo cual se logra con el uso adecuado de herramientas de gestión como BIM?*

Años	F	%
Siempre	16	29%
Casi siempre	13	24%
A veces	10	18%
Casi nunca	9	16%
Nunca	7	13%
Total	55	100%

Como se puede encontrar en el diagrama 12, podemos ver que el 29% de nuestra unidad de revisión demuestra que la constructibilidad aumenta consistentemente cuando la productividad del desarrollo se considera en la mejora del emprendimiento, lo cual se logra con la adecuada utilización de los instrumentos ejecutivos como BIM, 18 El% muestra que ocasionalmente la constructibilidad aumenta cuando se considera la efectividad del desarrollo en el avance de la tarea, lo cual se logra con la utilización adecuada de los dispositivos de placa como BIM y el 13% de los encuestados demuestra que la constructibilidad nunca aumenta cuando se considera la competencia en el desarrollo en la mejora de la empresa, que se logra con la utilización legítima de los dispositivos de placa como BIM.

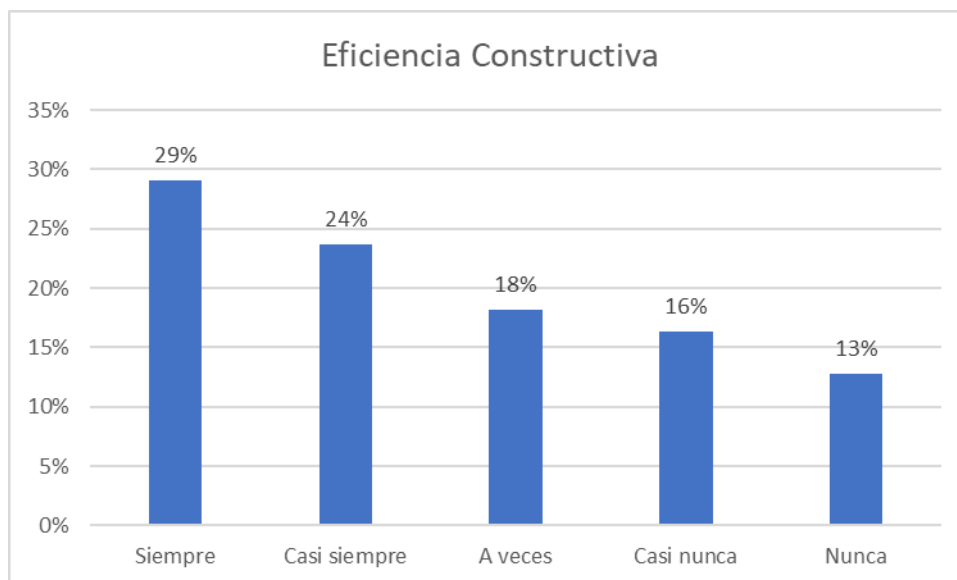


Gráfico 12: Eficiencia constructiva  
Fuente: Elaboración propia.

Como se puede encontrar en la tabla 16, podemos ver que el 45% de nuestra unidad de revisión muestra que es vital para el grupo completar un examen posterior al desarrollo, incrementos de constructibilidad y que los dispositivos, por ejemplo, BIM son extremadamente valiosos en esta etapa. , El 33% demuestra que es significativo para el grupo hacer una investigación posterior al desarrollo, incrementos de constructibilidad y que los aparatos, por ejemplo, BIM son excepcionalmente favorables en esta etapa y el 4% de los analizados demuestra que es muy poco significativo para el grupo para hacer un examen posterior al desarrollo. incrementos de constructibilidad y que los aparatos, por ejemplo, BIM son excepcionalmente valiosos en esta etapa.

Tabla 17:

13 ¿Considera que, si el equipo realiza un análisis de postconstrucción la constructibilidad aumenta y que herramientas como el BIM son muy ventajosas en esta etapa?

Años	F	%
Muy importante	25	45%
Importante	18	33%
Poco importante	10	18%
Muy poco importante	2	4%
Total	55	100%

Como se puede encontrar en el gráfico 13, podemos ver que el 45% de nuestra unidad de revisión muestra que es vital para el grupo completar un examen posterior al desarrollo, incrementos de constructibilidad y que los dispositivos, por ejemplo, BIM son extremadamente valiosos en esta etapa. , El 33% demuestra que es significativo para el grupo hacer una investigación posterior al desarrollo, incrementos de constructibilidad y que los aparatos, por ejemplo, BIM son excepcionalmente favorables en esta etapa y el 4% de los analizados demuestra que es muy poco significativo para el grupo para hacer un examen posterior al desarrollo. incrementos de constructibilidad y que los aparatos, por ejemplo, BIM son excepcionalmente valiosos en esta etapa.

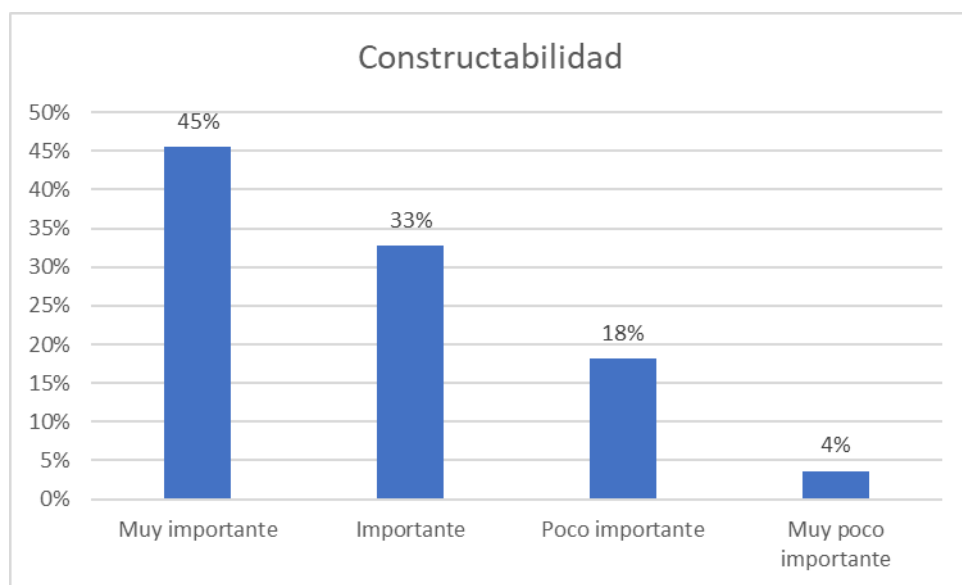


Gráfico 13: Constructabilidad

Fuente: Elaboración propia.

Como se puede encontrar en la tabla 17, podemos ver que el 45% de nuestra unidad de revisión muestra que es vital, una correspondencia líquida entre el agente de la obra, el arquitecto, así como la utilización de instrumentos como BIM, el cambio y el trabajo. el plan a las particularidades de la obra, el 33% demuestra que es significativo, una correspondencia líquida entre el agente de la obra, el creador, así como la utilización de

aparatos como BIM, cambia y trabaja sobre el plan a las particularidades del trabajo y el 4% de los estudiados muestran que es extremadamente inmaterial, una correspondencia líquida entre el agente del trabajo, el diseñador, así como la utilización de dispositivos como BIM, cambia y trabaja en el plan a las particularidades del trabajo.

Tabla 18:

*14 ¿Considero que es importante, una comunicación fluida entre el ejecutor de obra, el proyectista, así como el empleo de herramientas como el BIM, ajusta y mejora el diseño a las particularidades de la obra?*

Años	F	%
Muy importante	25	45%
Importante	18	33%
Poco importante	10	18%
Muy poco importante	2	4%
Total	55	100%

Como se puede encontrar en el diagrama 14, podemos ver que el 45% de nuestra unidad de revisión muestra que es vital, una correspondencia líquida entre el agente de la obra, el arquitecto, así como la utilización de instrumentos como BIM, el cambio y el trabajo. el plan a las particularidades de la obra, el 33% demuestra que es significativo, una correspondencia líquida entre el agente de la obra, el creador, así como la utilización de aparatos como BIM, cambia y trabaja sobre el plan a las particularidades del trabajo y el 4% de los estudiados muestran que es extremadamente inmaterial, una correspondencia líquida entre el agente del trabajo, el diseñador, así como la utilización de dispositivos como BIM, cambia y trabaja en el plan a las particularidades del trabajo.

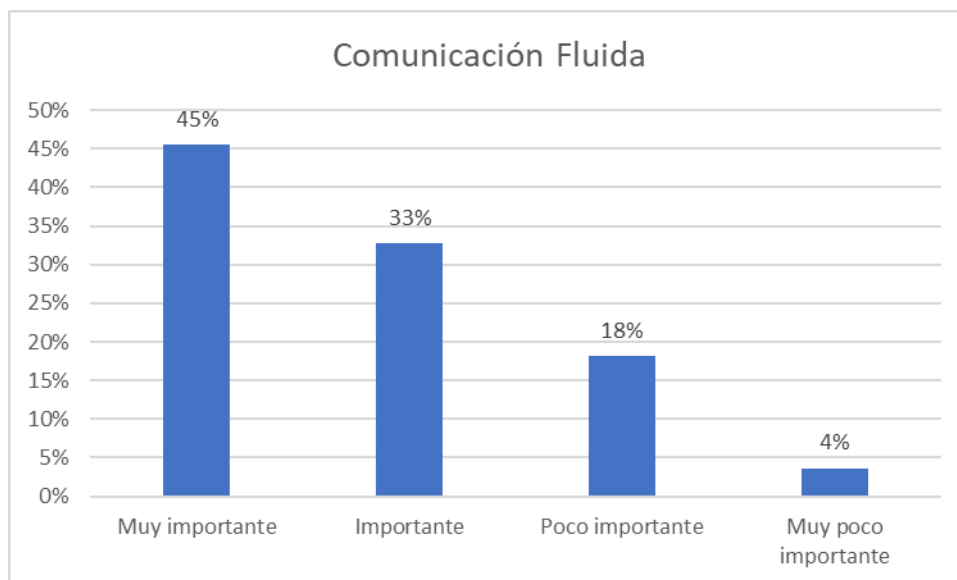


Gráfico 14: Comunicación Fluida  
Fuente: Elaboración propia.

Como se puede encontrar en tabla 18, podemos ver que el 33% de nuestra unidad de revisión muestra que están completamente de acuerdo, que el avance en el desarrollo del tablero, en las técnicas de campo y en la utilización de aparatos de administración satisfactorios de actividades como BIM, incrementa la efectividad. de desarrollo, el 24% demuestra que ocasionalmente, ese desarrollo en el desarrollo de los ejecutivos, en las estrategias de campo y en la utilización de suficientes dispositivos de tablero como BIM, incrementa la productividad del desarrollo y el 7% de los reseñados muestran que están absolutamente en desacuerdo, ese avance en el desarrollo de la placa, en las estrategias de campo y en la utilización de suficientes dispositivos de la placa como BIM, aumentan la competencia en el desarrollo.

Tabla 19:

15 ¿Considera usted, que la innovación en la gerencia de la construcción, en los métodos de campo y en el uso de adecuadas herramientas de gestión de proyectos como el BIM, incrementan la eficiencia de la construcción?

Años	F	%
Totalmente de acuerdo	18	33%
De acuerdo	14	25%
A veces	13	24%
En desacuerdo	6	11%
Totalmente en desacuerdo	4	7%
Total	55	100%

Como se puede encontrar en el diagrama 15, podemos ver que el 33% de nuestra unidad de revisión muestra que están completamente de acuerdo, que el avance en el desarrollo del tablero, en las técnicas de campo y en la utilización de aparatos de administración satisfactorios de actividades como BIM, incrementa la efectividad. de desarrollo, el 24% demuestra que ocasionalmente, ese desarrollo en el desarrollo de los ejecutivos, en las estrategias de campo y en la utilización de suficientes dispositivos de tablero como BIM, incrementa la productividad del desarrollo y el 7% de los reseñados muestran que están absolutamente en desacuerdo, ese avance en el desarrollo de la placa, en las estrategias de campo y en la utilización de suficientes dispositivos de la placa como BIM, aumentan la competencia en el desarrollo.

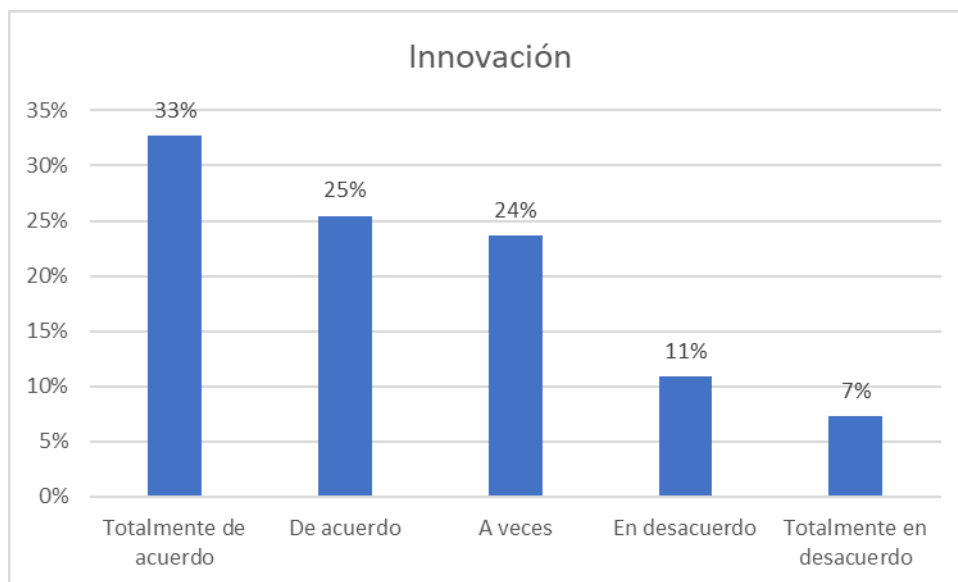


Gráfico 15: Innovación

Fuente: Elaboración propia.

### **Interpretación de la aplicación de los instrumentos**

El 49% de los encuestados respondió que estaban totalmente de acuerdo cuando se les preguntó si la constructibilidad debería ser una pieza básica de la ejecución del plan de riesgo y se puede trabajar en ellos utilizando instrumentos ejecutivos como BIM.



El 31% de los encuestados dijo que estaban totalmente de acuerdo cuando se les preguntó si la constructibilidad debería estar disponible durante todo el ciclo de vida de la empresa y estar acompañada de instrumentos ejecutivos como BIM.

El 62% de los encuestados dijo que estaban totalmente de acuerdo cuando se les preguntó si estimaban que la organización de la empresa debería recordar información para el desarrollo y los instrumentos ejecutivos como BIM. El 49% de los encuestados dijo que estaban totalmente de acuerdo cuando se descubrió si la organización del proyecto debería tener una experiencia valiosa y los aparatos ejecutivos como BIM.

## 5.2. Prueba de inferencia

### 5.2.1. Prueba de Hipótesis general

H<sub>G</sub>: La eficiencia influye en el uso de la metodología BIM del proyecto edificación multifamiliar obra parque Augusto Tamayo San Isidro, región Lima 2022.

H<sub>0</sub>: La eficiencia no influye en el uso de la metodología BIM del proyecto edificación multifamiliar obra parque Augusto Tamayo San Isidro, región Lima 2022.

**Tabla 20**  
*Prueba de hipótesis general*

		Eficiencia del uso	Metodología BIM
Rho de Spearman	Coeficiente de correlación	1,000	,698**
	Sig. (bilateral)	.	,000
	N	55	55
	Coeficiente de correlación	,698**	1,000
Metodología BIM	Sig. (bilateral)	,000	.
	N	55	55

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Los resultados de análisis estadístico dan cuenta de la existencia de una correlación positiva moderada ( $r_s = 0,698$ ) entre la eficiencia influye en el uso de la metodología BIM del proyecto edificación multifamiliar obra parque Augusto Tamayo San Isidro, región Lima 2022.

Teniendo en cuenta el valor de probabilidad  $p = 0,000$  es mayor que el valor crítico 0.05, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. Por lo tanto, se concluye que, para un riesgo del 5% y un 95% de confiabilidad, que la eficiencia si influye en el uso de la metodología BIM del proyecto edificación multifamiliar obra parque Augusto Tamayo San Isidro, región Lima 2022.

#### **5.2.2. Prueba de Hipótesis específica 1**

$H_{E1}$ : La eficiencia del uso de la metodología BIM permite optimizar costos en la construcción del proyecto de edificación multifamiliar obra parque Augusto Tamayo San Isidro, región Lima 2022.

$H_0$ : La eficiencia del uso de la metodología BIM no permite optimizar costos en la construcción del proyecto de edificación multifamiliar obra parque Augusto Tamayo San Isidro, región Lima 2022.

**Tabla 21**  
*Prueba de hipótesis específica 1*

		Eficiencia del uso	Optimizar costos	
Rho de Spearman	Eficiencia del uso	Coefficiente de correlación	1,000	,778**
		Sig. (bilateral)	.	,000
		N	55	55
	Optimizar costos	Coefficiente de correlación	,778**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	55	55

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Los resultados de análisis estadístico dan cuenta de la existencia de una correlación positiva alta ( $r_s = 0,778$ ) entre la eficiencia del uso de la metodología BIM permite optimizar costos en la construcción del proyecto de edificación multifamiliar obra parque Augusto Tamayo San Isidro, región Lima 2022.

Teniendo en cuenta el valor de probabilidad  $p = 0,000$  es mayor que el valor crítico 0.05, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. Por lo tanto, se concluye que, para un riesgo del 5% y un 95% de confiabilidad, que la eficiencia del uso de la metodología BIM si permite optimizar costos en la construcción del proyecto de edificación multifamiliar obra parque Augusto Tamayo San Isidro, región Lima 2022.

### 5.2.3. Prueba de Hipótesis específica 2

$H_{E2}$ : La eficiencia del uso de la metodología BIM permite optimizar los tiempos en la construcción del proyecto de edificación multifamiliar obra parque Augusto Tamayo San Isidro, región Lima 2022.

H<sub>0</sub>: La eficiencia del uso de la metodología BIM no permite optimizar los tiempos en la construcción del proyecto de edificación multifamiliar obra parque Augusto Tamayo San Isidro, región Lima 2022.

**Tabla 22**  
*Prueba de hipótesis específica 2*

		Eficiencia del uso	Optimiza los tiempos
Eficiencia del uso	Coficiente de correlación	1,000	,726**
	Sig. (bilateral)	.	,000
Rho de Spearman	N	55	55
	Coficiente de correlación	,726**	1,000
Optimiza los tiempos	Sig. (bilateral)	,000	.
	N	55	55

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Los resultados de análisis estadístico dan cuenta de la existencia de una correlación positiva alta ( $r_s = 0,726$ ) entre la eficiencia del uso de la metodología BIM si permite optimizar los tiempos en la construcción del proyecto de edificación multifamiliar obra parque Augusto Tamayo San Isidro, región Lima 2022.

Teniendo en cuenta el valor de probabilidad  $p = 0,000$  es mayor que el valor crítico 0.05, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. Por lo tanto, se concluye que, para un riesgo del 5% y un 95% de confiabilidad, que la eficiencia del uso de la metodología BIM si permite optimizar los tiempos en la construcción del proyecto de edificación multifamiliar obra parque Augusto Tamayo San Isidro, región Lima 2022.

#### 5.2.4. Prueba de Hipótesis específica 3

H<sub>E3</sub>: La eficiencia del uso de la metodología BIM se logran optimizar los costos y tiempos para la construcción del proyecto obra parque Augusto Tamayo San Isidro, región Lima 2022 a diferencia del proyecto convencional.

H<sub>0</sub>: La eficiencia del uso de la metodología BIM no se logran optimizar los costos y tiempos para la construcción del proyecto obra parque Augusto Tamayo San Isidro, región Lima 2022 a diferencia del proyecto convencional.

**Tabla 23**  
*Prueba de hipótesis específica 3*

		Eficiencia del uso	Optimiza costo y tiempos
Rho de Spearman	Coeficiente de correlación	1,000	,760**
	Sig. (bilateral)	.	,000
	N	55	55
	Coeficiente de correlación	,760**	1,000
	Sig. (bilateral)	,000	.
	N	55	55

\*\* . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).

Los resultados de análisis estadístico dan cuenta de la existencia de una correlación positiva alta ( $r_s = 0,760$ ) entre la eficiencia del uso de la metodología BIM si se logran optimizar los costos y tiempos para la construcción del proyecto obra parque Augusto Tamayo San Isidro, región Lima 2022 a diferencia del proyecto convencional.

Teniendo en cuenta el valor de probabilidad  $p = 0,000$  es mayor que el valor crítico 0.05, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. Por lo tanto, se concluye que, para un riesgo del 5% y un 95% de confiabilidad, que la eficiencia del uso de la metodología BIM se logran optimizar los costos y tiempos para la construcción del proyecto obra parque Augusto Tamayo San Isidro, región Lima 2022 a diferencia del proyecto convencional.

## VI. DISCUSIONES

En la presente tesis de optimizar los costos y tiempos en la construcción del proyecto Parque Tamayo mediante la aplicación del BIM, Lima, 2022.

Los resultados de la investigación dan cuenta que casi la totalidad (95%) de encuestados tiene un buen nivel de conocimiento de la constructabilidad de los proyectos de infraestructura y uso de la metodología "Building Information Modelling", mientras que solo el 5% muestra un uso regular.

Asimismo, los resultados de análisis estadístico dan cuenta de la existencia de una correlación positiva moderada ( $r_s = 0,698$ ) entre la eficiencia influye en el uso de la metodología BIM del proyecto edificación multifamiliar obra parque Augusto Tamayo San Isidro, región Lima 2022. Teniendo en cuenta el valor de probabilidad  $p = 0,000$  es mayor que el valor crítico 0.05, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. Por lo tanto, se concluye que, para un riesgo del 5% y un 95% de confiabilidad, que la eficiencia si influye en el uso de la metodología BIM del proyecto edificación multifamiliar obra parque Augusto Tamayo San Isidro, región Lima 2022.

De tal forma, Espinoza y Pacheco (2014), en su Tesis "Mejora de la constructabilidad mediante dispositivos BIM", infieren que en el período subyacente de actualización de la constructabilidad de la tarea objeto de estudio, el escaso tratamiento de los estándares de constructibilidad resulta. , con una normalidad global por debajo del 20%, lo que implica que la preparación del emprendimiento no ha ocurrido en la etapa de predesarrollo. La mayor cantidad de problemas encontrados en la empresa se refieren a los reclamos de fama de la ingeniería y las construcciones, 20 y 13 individualmente, de un total de 37 problemas inscritos. Utilizando aparatos BIM, obtenemos un incremento

del 84% en el nivel de constructibilidad, lo que implica que se han verificado básicamente todos los reclamos de fama de emprendimiento se han rectificado las contradicciones y se han examinado los lugares definitivos de la tarea. La utilización del procedimiento BIM en las fases iniciales del emprendimiento trabaja en su constructibilidad, identificando irregularidades antes de la ejecución del emprendimiento, permitiendo la similitud, en igualdad de condiciones, evitando sobrecostos y ampliaciones de tiempos de corte.

Por otra parte, Almonacid, Navarro y Rodas (2015) en su análisis: "Propuesta estratégica para la ejecución de la innovación BIM en el desarrollo y ordenación territorial IJ Proyecta", llamaron la atención sobre que el negocio de desarrollo en nuestra nación se está desarrollando rápidamente, convirtiéndose en una industria excepcionalmente poderosa, en cuanto a creación y promoción de trabajo.

Cada vez serán más enredados y diferentes emprendimientos que requerirá el mercado que deberán ser terminados más rápido, bajo tensión y / o interés del cliente, para que los creadores terminen el emprendimiento a la mayor brevedad, para comenzar la ejecución de las obras, sin esperar o anticipar los problemas que suceden en la fase de ejecución del trabajo. El instrumento BIM tiene un potencial increíble y a la vez se presenta como una prueba en lo que respecta a la coordinación de emprendimientos, ya que el marco de trabajo actual se completa en 2 aspectos o 2d (con un nivel de innovación bajo), tiene un ciclo LINEAL, en vista del trabajo libre, debe ser una interacción INTEGRADORA. En el Perú, las organizaciones de desarrollo están actualmente informando y comenzando a transformarse en innovación, descuidando crecer de manera exhaustiva ya que se trata de una interacción donde cada uno de los involucrados debe estar en algo muy similar "sintonía"; el cliente, el fabricante, los expertos en la materia,

los proveedores y el gobierno deben utilizar un lenguaje similar para la conceptualización, el plan, la ejecución y la actividad de la empresa. Así, con el objetivo de limitar las insuficiencias en la etapa de planificación, así como seguir desarrollando la correspondencia entre los principales animadores en la mejora de la tarea y su ejecución, para la ejecución de esta innovación, que trae múltiples ventajas para cada uno de los involucrados, se propuso introducir una filosofía de trabajo para la ejecución de la innovación BIM en el desarrollo y las organizaciones territoriales.

El procedimiento BIM es sin duda una diferencia como preocupación principal, de cómo se fomenta una tarea que envuelve una gran reunión de expertos en la materia, construye la representación de la empresa y sus ambigüedades o irregularidades tempranas concebibles, permite evaluar más opciones de planes en de una manera excepcionalmente rápida.

Para contrastar la hipótesis específica 1, se obtuvieron los resultados de análisis estadístico dan cuenta de la existencia de una correlación positiva alta ( $r_s = 0,778$ ) entre la eficiencia del uso de la metodología BIM permite optimizar costos en la construcción del proyecto de edificación multifamiliar obra parque Augusto Tamayo San Isidro, región Lima 2022. Teniendo en cuenta el valor de probabilidad  $p = 0,000$  es mayor que el valor crítico 0.05, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. Por lo tanto, se concluye que, para un riesgo del 5% y un 95% de confiabilidad, que la eficiencia del uso de la metodología BIM si permite optimizar costos en la construcción del proyecto de edificación multifamiliar obra parque Augusto Tamayo San Isidro, región Lima 2022.

Por otra parte, Duarte y Pinilla (2014) en su exploración "Proporción costo-adequación de la ejecución del enfoque BIM y el sistema consuetudinario en la preparación y control de un proyecto de desarrollo hotelero en Colombia. Bogotá,



Colombia", llamaron la atención sobre eso En el negocio de desarrollo es fundamental que los emprendimientos se ejecuten dentro de los gastos y tiempos acordados. Durante la etapa de arreglo subyacente, los procesos que son importantes para el emprendimiento los ejecutivos son descartados, lo que evidencia la ausencia de coordinación de la última opción. En esta revisión, dispuesta a la preparación y control de tareas utilizando la filosofía convencional y la técnica BIM, un relevamiento de los precursores crónicos y actualización de la información sobre administración, curso y conciliación de actividades, control de gastos y tiempos de corte durante el emprendimiento. ciclo vital. Asimismo, se consideraron las evaluaciones paramétricas del modelo, la evaluación de las estimaciones de obra, los beneficios y obstáculos y la correlación de los resultados para los dos sistemas. La utilización del procedimiento BIM en la mejora de emprendimientos disfruta de una ventaja sobre la estrategia habitual, comprobada en los resultados adquiridos, la proporción de viabilidad del gasto es aceptable cuando se utiliza el sistema BIM, ya que por lo tanto se obtuvo el valor de 0.6, estando este bajo 1.0. Debido a la utilización del procedimiento habitual, se puede apreciar muy bien que la proporción de viabilidad del gasto es superior al valor de 1.0 con una variable de 4.5, lo que implica que lo ejecutado no siguió lo dispuesto, por lo que la distinción Está conectado a reprocesos gerenciales y funcionales, números más grandes, tiempos de corte más largos, disminución del tiempo de trabajo, etc. errores y reprocesos administrativos que ocurrieron durante la empresa, que no deben identificarse con la utilización del sistema habitual. en cualquier caso, ante la deficiencia de los arquitectos que se podrían solucionar fomentando el emprendimiento con otra opción.

Se demostró que el enfoque BIM en el avance de las actividades tiene ventaja sobre el procedimiento habitual, esto se demostró en los resultados adquiridos en la

revisión donde la proporción de viabilidad del gasto es aceptable debido a la utilización del sistema BIM en absoluto similar. de la estrategia convencional donde los resultados revelaron que lo que se ejecutó no se aclimataba a lo que se dispuso en un principio.

Para contrastar la hipótesis específica 2, se obtuvieron los resultados de análisis estadístico dan cuenta de la existencia de una correlación positiva alta ( $r_s = 0,726$ ) entre la eficiencia del uso de la metodología BIM si permite optimizar los tiempos en la construcción del proyecto de edificación multifamiliar obra parque Augusto Tamayo San Isidro, región Lima 2022. Teniendo en cuenta el valor de probabilidad  $p = 0,000$  es mayor que el valor crítico 0.05, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. Por lo tanto, se concluye que, para un riesgo del 5% y un 95% de confiabilidad, que la eficiencia del uso de la metodología BIM si permite optimizar los tiempos en la construcción del proyecto de edificación multifamiliar obra parque Augusto Tamayo San Isidro, región Lima 2022.

Esencialmente, Giménez y Suárez (2008) en su artículo: "Hallazgo de desarrollo del tablero y ejecución de constructibilidad en organizaciones de obra común". Introdujeron las consecuencias de un examen, en el que se llegó a una conclusión sobre la estructura de las organizaciones que trabajan en la ciudad de Barquisimeto, Venezuela; conocer el nivel de utilización de las ideas de constructibilidad, percibir los límites a la ejecución de dichas ideas y el afán de la alta administración por asumir dicho trámite; para luego proponer los cambios adecuados para la solidificación del programa de constructibilidad en las organizaciones. Asimismo, se consideró la verdad interna de las organizaciones en cuanto a puntos de vista, por ejemplo, programación y ordenamiento, desafíos en el trabajo, oferta, calidades del personal, aprovechamiento de la racionalización y oficinas mecánicas, que son fundamentales para el día a día de los

ejecutivos de desarrollo. Los resultados fundamentales fueron el grave nivel de olvido tanto de la expresión "constructibilidad" y sus beneficios de ejecución, como la increíble capacidad de las organizaciones para adoptar el procedimiento para la mejora de sus ciclos.

Como lo indican los resultados obtenidos de la utilización de una encuesta con respecto a la utilización e información sobre constructibilidad, se presumió que: La mayoría de las organizaciones no tienen la más remota idea acerca de la expresión "Constructibilidad", por lo que su ejecución es inválida en la ciudad. En todo caso, las organizaciones estuvieron dispuestas a producir cambios para la ejecución de este programa, siempre y cuando ayude a avanzar en los ciclos internos y ejecución de las obras, trabajar en la exhibición de bienes, generar ventajas monetarias, para realizar cualquier lugar. más contundente el programa, tanto en la fase de planificación, adquisición y ejecución de la obra. Implica que existe una necesidad ineludible de crear cambios para trabajar en la eficiencia de los ciclos internos de las organizaciones, ya sea utilizando la capacidad de construcción o algún otro programa de mejora consistente que dé una respuesta a sus requisitos.

Las organizaciones introdujeron trabas a la ejecución de la constructibilidad, razón por la cual las indicaciones más incesantes deben ser atacadas primero, por ejemplo, la ausencia de documentación de pifias presentadas y sus posibles rectificaciones, ausencia de visión de benchmarking, breve plazo para el cual clave razonamiento y la ausencia de auditoría de tareas durante la interacción del plan por parte de la facultad de desarrollo.

En cuanto a la conducta de las organizaciones según las ideas de constructibilidad, tenemos que, independientemente de no conocer la presencia de estas, en cierta medida

las han llevado a cabo de manera casual, como resultado de la experiencia pasada de la fuerza de trabajo, a pesar de que sin la documentación legítima y el desarrollo adecuado. En el caso particular de las primeras contemplaciones, las organizaciones son proactivas en ciertos puntos de vista, como la elección de estrategias de desarrollo y el estudio de las determinaciones del plan, entre otros, al igual que un enorme nivel de programación. Sin embargo, en cuanto a la accesibilidad de materiales, hardware o trabajo preparado, estos no están siendo potentes, lo que implica que no pueden mantenerse alejados con éxito de desafíos específicos en curso, como la carga de adquisición y / o ajustes durante la ejecución.

Para diferenciar la especulación particular 3, se obtuvieron las consecuencias del examen fáctico, que muestran la presencia de una alta relación cierta ( $r_s = 0.760$ ) entre la competencia en la utilización del sistema BIM en caso de que los gastos y tiempos para la desarrollo del proyecto de desarrollo del parque Augusto Tamayo San Isidro, local Lima 2022, en contraste con el emprendimiento ordinario. Teniendo en cuenta que la estimación de probabilidad  $p = 0,000$  es más notable que el valor básico de  $0,05$ , se descarta la especulación inválida y se reconoce la teoría sustituta. De esta forma, se presume que, para una apuesta del 5% y 95% de confiabilidad, que la efectividad de la utilización del sistema BIM mejora los costos y tiempos para el desarrollo del proyecto del parque Augusto Tamayo San Isidro, local Lima 2022 no se parece en nada a la aventura ordinaria.

Por otra parte, Tapia, (2012) en su encuesta: “Constructabilidad y su asociación en el sistema asociativo en México”, evaluó los resultados de la investigación sobre constructibilidad y su asociación en el establecimiento del asociacionismo de proyectos en México. Lo principal en el avance de este trabajo fue mostrar cuál es el nivel de datos

que es accesible de esa manera. Los pensamientos de constructibilidad se utilizan para proyectos desarrollados con resultados sorprendentes en varios países de las Américas, por ejemplo, EE. UU., Chile, países europeos como el Reino Unido, España, Australia y países asiáticos como China e Indonesia. En esta gran cantidad de países se ha investigado sobre este tema y su aplicación, y aún no se ha establecido que ayuden a la organización a trabajar en la mejora de cualquier tarea, disminuyendo su costo final, disminuyendo las dificultades cercanas. , a través de proyectos . revisiones, durante la preparación y clasificación de la configuración; Estos resúmenes se realizan utilizando una perspectiva útil, realizada por un grupo de especialistas con un amplio apoyo en el curso de los acontecimientos. El uso de estas experiencias también ayuda a que los proyectos se completen dentro del cronograma predeterminado y con reservas guardadas en el plan de gastos establecido.

El desarrollo empresarial en el Perú debe estar en primera línea, y para ello se requiere unir los ensayos de mejoramiento integral para enfrentar la globalización y la puesta en marcha de las áreas de negocio. La constructibilidad es vista como una práctica de mejoramiento a nivel mundial por los beneficios que reporta su aplicación en los emprendimientos que se están desarrollando, por lo que se recomienda ponderar su ejecución.

## CONCLUSIONES

1. Fue factible adelantar los gastos y tiempos en el desarrollo del proyecto Parque Tamayo mediante la utilización del BIM, Lima, 2022 contrastado con un desarrollo convencional, fue factible potenciar la productividad y viabilidad en cuanto a costo y tiempo por 9%. Teniendo en cuenta el valor de probabilidad  $p = 0,000$  es mayor que el valor crítico 0.05, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. Por lo tanto, se concluye que, para un riesgo del 5% y un 95% de confiabilidad, que la eficiencia si influye en el uso de la metodología BIM del proyecto edificación multifamiliar obra parque Augusto Tamayo San Isidro, región Lima 2022.
2. Decidir los gastos y temporadas del proyecto Parque Tamayo aplicando el marco de desarrollo tradicional. En el momento en que la organización evaluada en esta postulación la creó sin BIM, tuvo un incremento del 6% en el gasto legalmente vinculante de la obra, con su influencia relacionada en la sucesión del desarrollo y la transmisión de las tareas. Que tuvo un costo total de 280,000 soles. Teniendo en cuenta el valor de probabilidad  $p = 0,000$  es mayor que el valor crítico 0.05, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. Por lo tanto, se concluye que, para un riesgo del 5% y un 95% de confiabilidad, que la eficiencia del uso de la metodología BIM si permite optimizar costos en la construcción del proyecto de edificación multifamiliar obra parque Augusto Tamayo San Isidro, región Lima 2022.
3. Decidir gastos y tiempos aplicando el instrumento BIM en el desarrollo de una vivienda plurifamiliar. Para los proyectos creados con BIM, la expansión en el gasto

autorizado del emprendimiento fue inferior al 2%. Se tiende a razonar que la ejecución de BIM con otros procesos de administración integral hizo concebible disminuir las expansiones en el gasto legalmente vinculante en un 66% cuando se contrasta con una metodología habitual. El cual tuvo un gasto total de 274400 soles. Teniendo en cuenta el valor de probabilidad  $p = 0,000$  es mayor que el valor crítico 0.05, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. Por lo tanto, se concluye que, para un riesgo del 5% y un 95% de confiabilidad, que la eficiencia del uso de la metodología BIM si permite optimizar los tiempos en la construcción del proyecto de edificación multifamiliar obra parque Augusto Tamayo San Isidro, región Lima 2022.

4. Piense en el costo y la temporada de la tarea tradicional frente a la creada con el procedimiento BIM, para obtener las tasas de mejora. En el momento en que la organización evaluada en esta propuesta lo creó sin BIM, tuvo una expansión del 6% en el gasto legalmente vinculante de la obra, con su influencia relacionada en el acuerdo de desarrollo y la transmisión de los emprendimientos. Para los proyectos creados con BIM, la expansión en el gasto autorizado de la tarea fue inferior al 2%. Se tiende a razonar que la ejecución de la administración correspondiente hizo concebible disminuir las expansiones en el gasto legalmente vinculante en un 66% asumiendo que lo contrastamos y una metodología habitual. Teniendo en cuenta el valor de probabilidad  $p = 0,000$  es mayor que el valor crítico 0.05, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterna. Por lo tanto, se concluye que, para un riesgo del 5% y un 95% de confiabilidad, que la eficiencia del uso de la metodología BIM se logran optimizar los costos y tiempos para la construcción del proyecto obra

parque Augusto Tamayo San Isidro, región Lima 2022 a diferencia del proyecto convencional.



## RECOMENDACIONES

1. Para trabajar en la coordinación de la información en condiciones compartidas a lo largo del patrón de construcción de proyectos en la organización de desarrollo confidencial, el Supervisor de Organización de la organización tiene como hipótesis la ejecución de la técnica BIM, en la administración de actividades.
2. Para avanzar con seguridad en el sistema de organización a lo largo del patrón de proyectos de construcción en la organización de desarrollo confidencial, la ejecución de la estrategia BIM se aplica al Supervisor de Organización de la organización.
3. Para cambiar los tiempos en la ejecución de obras a través del patrón de proyectos de edificación en la organización de desarrollo confidencial, se menciona la ejecución de la técnica BIM al Supervisor de Organización de la organización.
4. Decidido a relevar, seguir y controlar la presentación del emprendimiento, reconociendo regiones en las que se deben realizar cambios, se aborda al Jefe de Organización de la organización de desarrollo confidencial para llevar a cabo la estrategia BIM.

## VII. BIBLIOGRAFÍA

- Belyakov, V., Salnikov, V. y Galiakhmetov, R. (2020). Trabajando en la estimación del costo del proyecto de desarrollo utilizando la innovación BIM. *Ciencia de Materiales y Diseño*, 1-7. Recuperado de <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1757-899X/972/1/012039/pdf>
- AL-ASHMORI, Y., OTHMAN, I. y AL-AIDROUS, M. H. (2022). "Valores, dificultades y elementos básicos de logro" de la demostración de datos de construcción (BIM) en Malasia: punto de vista de especialistas. *Compatibilidad*, 14(1). Recuperado de <https://www.mdpi.com/2071-1050/14/6/3192>
- Andújar, M., Galiano, A., Echarri, V. y Rizo, C. (2020). BIM-Incline como Procedimiento para Ahorrar Costes de Ejecución en la Promoción de Edificaciones — Un Encuentro bajo el Sistema Español. *Ciencias aplicadas*, 1-21. doi: <https://doi.org/10.3390/app10061913>
- Apaza, V., Silva, H. y Tagle, A. (2021). “Rompimiento de tiempo de corte y costo por falta de planificación de registros especializados, al no utilizar dispositivos de estrategia BIM, en el espacio público de la localidad de Arequipa. Análisis contextual: Desarrollo de Escuelas de Ciencias Expertas. Lima: Colegio Peruano de Ciencias Aplicadas. Recuperado de [https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/659319/Apaza\\_MV.pdf?sequence=3&isAllowed=y](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/659319/Apaza_MV.pdf?sequence=3&isAllowed=y)
- Asturias. (2018). El sistema de planificación. Compañía universitaria de Asturias. Recuperado de [https://www.centro-virtual.com/recursos/biblioteca/pdf/finanzas/clase6\\_pdf2.pdf](https://www.centro-virtual.com/recursos/biblioteca/pdf/finanzas/clase6_pdf2.pdf)

Barcelona, J. G. (julio de 2016). Bote en 8 lugares.

Bohórquez, J., Porras, H., Sánchez, O. y Mariño, M. (2018). Ordenación de RRHH a partir de la recreación del ciclo de desarrollo en modelos 5D BIM. 4(1). Recuperado de <http://www.scielo.org.co/pdf/entra/v14n1/1900-3803-entra-14-01-252.pdf>

BRAHMI, B., BOUDEMAGH, S., KITOUNI, I. y KAMARI, A. (2021). Técnica centrada en IPD y BIM en remodelación de estructuras heredadas. Desarrollo La junta y asuntos financieros, 40(3). Recuperado de <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/01446193.2021.1933557>

BRUMANA, R., SITANGA, C. y BANFI, F. (2022). Modelos y escalas para el control de calidad: hacia el significado de los detalles (GOA-LOG) para la era y una vez más la utilización de bibliotecas de objetos HBIM en un clima de información típico. Geomática aplicada, 14(1), 151-179.

CALDART, C. y SCHEER, S. (2022). Organización de la configuración del sitio de construcción utilizando demostración 4D BIM. gesto Empuje., 28(1). Recuperado de <https://www.scielo.br/j/gp/a/GqSVgv7TT9CNSKsfVw5fL9n/>

CEPAL. (2022). Innovaciones informatizadas para otro futuro. Chile: Países Unidos. Recuperado de [https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/46816/1/S2000961\\_es.pdf](https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/46816/1/S2000961_es.pdf)

CHAREF, R. (2022). La utilización de la demostración de datos de construcción en el entorno económico indirecto: algunos modelos y otro elemento de BIM (8D).

Diseño e innovación más limpios, 7(1). Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2666790822000192>

Chiavenato, I. (2016). Fundamentos de la organización. México: Instrucción Pearson.

Chirinos, L. y Pecho, J. (2019). ejecución del sistema BIM en el desarrollo del emprendimiento multifamiliar DUPLO para mejorar el costo trazado. Lima: Colegio Peruano de Ciencias Aplicadas. Recuperado de [https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/626030/Chirinos\\_sl.pdf?sequence=11&isAllowed=y](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/626030/Chirinos_sl.pdf?sequence=11&isAllowed=y)

Diez, E. y Muñoz, W. (2019). Plan Similar Monetario Especializado ENTRE Desinfección de Armazones CON Líneas PVC Y POLIETILENO - C.P. PACANGUILLA-Oportunidad. Trujillo: Colegio Privado Antenor Orrego. Recuperado de [http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/4764/1/T\\_CIV\\_EDER.DIEZ\\_WILMER.MU%C3%91OZ\\_DISE%C3%91O.COMPARATIVO.TECNICO\\_DATOS.pdf](http://repositorio.upao.edu.pe/bitstream/20.500.12759/4764/1/T_CIV_EDER.DIEZ_WILMER.MU%C3%91OZ_DISE%C3%91O.COMPARATIVO.TECNICO_DATOS.pdf)

Eastman. (2011). "Manual BIM". el Glosario.

Eldeep, A., Moataz, A. y El-hafez, L. (2022). Involucrar a BIM como un dispositivo de administración esbelta en los procesos de desarrollo: una investigación contextual. Diario de diseño de engaños de Ain, 1-7. doi: <https://doi.org/10.1016/j.asej.2021.07.009>

Espinel, F. y Miranda, M. (2021). Utilización de la técnica BIM en la identificación de impedancias interdisciplinarias para evaluar su efecto en la ejecución de un

proyecto multifamiliar. Lima: Colegio San Martín de Porres. Recuperado de <https://repositorio.usmp.edu.pe/handle/20.500.12727/9689>

FERDOSI, H., ABBASIANJAHOMI, H., BANHASHEMI, S. y MEHDI, R. (2022). Aplicaciones BIM en desarrollo práctico: auditoría cuantitativa y de vanguardia. *Diario Global del Desarrollo Los ejecutivos*, 1(1). Recuperado de [https://www.researchgate.net/distribution/358182735\\_BIM\\_applications\\_in\\_sustainable\\_construction\\_scientometric\\_and\\_state-of-the-art\\_review](https://www.researchgate.net/distribution/358182735_BIM_applications_in_sustainable_construction_scientometric_and_state-of-the-art_review)

Flores, L. (2020). Constructibilidad de proyectos de cimentaciones involucrando el BIM y Enfoque consuetudinario en la Región Distrito de Sinsicap, Otuzco, La Libertad, 2019. Trujillo: Colegio César Vallejo. Recuperado de [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/45226/Flores\\_ZLJ\\_SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/45226/Flores_ZLJ_SD.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Gardinier. (2014). hipótesis de los 6 grados.

Goyzueta, G. y Pantera, H. (2016). Ejecución del Enfoque BIM y el Marco Last Organizer 4d para mejorar la Administración de la obra “Residencial Montesol-Dolores”- Tomo I. Arequipa: Colegio Público de San Agustín. Recuperado de <http://repositorio.unsa.edu.pe/bitstream/handle/UNSA/3303/ICpuluh.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

Hernández, E. (2021). Ejecución de Líneas PPR APLICACIÓN DEL MARCO DE TERMOFUSIÓN PARA Oficinas Limpias EN LA CIUDAD SOL DE COLLIQUE Townhouse OBRA - 2021. Lima: Universidad Privada del Norte. Recuperado de <https://repositorio.upn.edu.pe/bitstream/handle/11537/29561/Trabajo%20de%20>

Suficiencia\_Edwin%20Richard%20Hernandez%20Hernandez.pdf?sequence=1&isAllowed=y

Johnson, M., Phillip, M., Lowry, C., Cook, M., Rulkar, K. y Gerrish, T. (2022). Aplicación BIM a la representación de ejecución energética de edificios y al tablero: Dificultades y potencial. EE.UU.: Energía y Estructuras.

LESNIAK, A., GÓRKA, M. y SKRZYPCZAK, I. (2021). Obstáculos para la ejecución de BIM en proyectos de diseño, desarrollo y diseño: The Clean Review. Energías, 14(1), 1-20. Recuperado de <https://www.mdpi.com/1996-1073/14/8/2090>

LIN, Y., HSU, Y. y HU, H. (2022). Administración del modelo BIM para oficina basada en BIM El tablero en Estructuras. Impulsa en el diseño estructural, 1(1), 1-13. Recuperado de <https://www.hindawi.com/diaries/pro/2022/1901201/>

Macalupu, I. y Sánchez, J. (2019). Agilización del sistema de planificación de obra privada en estructuras bajo la filosofía BIM. Lima: Colegio Peruano de Ciencias Aplicadas. Recuperado de [https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/628181/Macalupu\\_YI.pdf?sequence=3](https://repositorioacademico.upc.edu.pe/bitstream/handle/10757/628181/Macalupu_YI.pdf?sequence=3)

MARTÍN, S. (14 de mayo de 2020). Procedimiento BIM en el lugar, pasos monstruosos. Recuperado de IDESIE: <https://idesie.com/blog/2020/05/14/metodologia-bim-en-obra-pasos-de-gigante/>

MEF. (2021).

Melo, A. (2012). Procedimiento BIM.

- Servicio de Economía y Dinero. (2018). Base para la seriedad. Lima: Perú Primero.  
Recuperado de  
[https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv\\_privada/planes/PNIC\\_2019.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_privada/planes/PNIC_2019.pdf)
- Mordue, S., Nowak, P., Philip, D. y Thor, J. (2017). EDIFICACIÓN Visualización de Datos BIM. . Varsovia: Colegio de Innovación de Varsovia.
- Neufert, E. (2013). <http://www.proyectosfindecarrera.com/planos-proyecto.html>.  
Adquirido de El oficio de proyectar en el diseño. México: Artículo Gustavo Gili.
- Ojeda, D., & Atención, O. (2021). *Análisis de control presupuestal de una obra de vivienda de interés social, mediante metodología BIM y comparando con el método tradicional CAD. estudio de caso proyecto San Nicolas ubicado en el dorado Meta*. Bogotá D.C.: Universidad Católica de Colombia. Obtenido de [https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/26294/1/PROYECTO\\_551541.pdf](https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/26294/1/PROYECTO_551541.pdf)
- Osorio, A. y. (1998). *Metodologia BIM*.
- Pacheco, & Romero. (2019). *Implementación de la metodología BIM en el sector de la construcción para el modelado virtual piloto del Bloque 12 de la Universidad de la Costa*. Barranquilla: Universidad de la costa. Obtenido de <https://repositorio.cuc.edu.co/bitstream/handle/11323/4625/1048323645%20-%201140895403.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Parra, M., & Madriz, G. (2017). Enhancing the MEP Coordination Process with BIM Technology and Management Strategies. 22(3), 1-15. Obtenido de

<https://web.s.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=2&sid=d65b2c59-dc5f-465e-8039-bc1a1a6d4bc0%40redis>.

PINTI, L., CODINBOTO, R., & BONELI, S. (2022). A Review of Building Information Modelling (BIM) for Facility Management (FM): Implementation in Public Organisations. *Appl. Sci*, 12(1), 1-19. Obtenido de <https://www.mdpi.com/2076-3417/12/3/1540>

Quiroz, J. (2018). *Diseño de instalaciones sanitarias para el costo óptimo de un proyecto de edificación multifamiliar-Cercado del Callao, 2018*. Callao: Universidad Privada Cesar Vallejo. Obtenido de [https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/35276/Quiroz\\_GJ\\_AA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/35276/Quiroz_GJ_AA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Reglamento de la Ley N° 30225, L. d. (junio 2020). Reglamento de la Ley N° 30225, Ley de Contrataciones del Estado. *Decreto Supremo N° 344-2018-EF*.

RODRIGUES, F., BAUTISTA, J., & PINTO, D. (2022). BIM Approach in Construction Safety—A Case Study on Preventing Falls from Height. *Buildings*, 12(73), 1-17. Obtenido de <https://www.mdpi.com/2075-5309/12/1/73>

SAMPAIO, A. (2022). Adapting the Building Information Modelling Methodology for Existing Buildings. *Advances in Civil Engineering*, 1(1). Obtenido de <https://www.hindawi.com/journals/ace/si/724089/>

SAMPAIO, A. (2022). Project management in office: BIM implementation. *Procedia Computer Science*, 196(1), 840-847. Obtenido de <https://pdf.sciencedirectassets.com/280203/1-s2.0-S1877050921X00191/1-s2.0->



S1877050921023061/main.pdf?X-Amz-Security-

Token=IQoJb3JpZ2luX2VjEGUaCXVzLWVhc3QtMSJHMEUCIQCr82CjVnz

6%2BdcGEMYQa%2FYyCgdQqkztvEwKIUv4VqlEDwIgxde7im2sZ5GbBh

TobNPP%2BxYvetw7gkfbtQaBF

SEPASGOZAR, S., COSTIN, A., KARIMI, R., SHIROZHAN, S., ABBASIAN, E., & LI, J. (2022). BIM and Digital Tools for State-of-the-Art Construction Cost Management. *Buildings*, 12(4). Obtenido de <https://www.mdpi.com/2075-5309/12/4/396/xml>

Seyis, M. (2022). Hacia una propuesta de modelo recomendado para la utilización de visualización de datos de construcción (BIM) en la etapa de ejecución para el acabado. *Diario de diseño de Ain Farces*. doi: <https://doi.org/10.1016/j.asej.2021.08.009>

SHOQOUR, S. (2022). El trabajo de llevar a cabo aplicaciones BIM en el proyecto de actualización de las regiones de información ejecutiva en Egipto. *Diario de diseño de engaños de Ain*, 13(1). Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2090447921002604>

Sihuan, F. (2018). Asesoramiento Especializado Y Financiero DE LA Estructura Regular (Líneas PVC) Y LA Estructura Combinada Caliente (Líneas POLIPROPILENO) EN Interiores Oficinas AGUA POTABLE PARA Estructuras EN LA CIUDAD DE HUARAZ, ANCASH 2016. Huaraz: Colegio Público "Santiago Antúñez de Mayolo". Recuperado de [http://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/2767/T033\\_40862344\\_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.unasam.edu.pe/bitstream/handle/UNASAM/2767/T033_40862344_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

- Sotsek, X., Kang, L., Funing, L., Zheng, z., Qiming, L. y Yuan, G. (2018). Identificación programada y evaluación de peligros implantados en la etapa de planificación: un enfoque mejorado por Bim. 28(4). Recuperado de <https://web.s.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=6825cc34-25f4-47e1-a470-a5e81a755614%40redis>
- SUN, H. y LIU, Z. (2022). Investigación sobre Wise Dispatching Framework La etapa de la junta para proyectos de desarrollo a la luz de Advanced Twin y BIM Innovation. Impulsa en el diseño estructural, 1(1). Recuperado de <https://www.hindawi.com/diaries/pro/2022/8273451/>
- Tristancho, J., Contreras, L. y Vargas, L. (2019). Utilización del Modelo de Datos de Estructura (BIM) para el Plan de Actividades de la Oficina de Régimen Abierto. 16(2). doi: [doi.org/10.14483/23448393.3835](https://doi.org/10.14483/23448393.3835)
- ZAKER, M. (2019). Ejecución BIM en prácticas compositivas: hacia metodologías cooperativas de vanguardia a la luz de los avances informáticos. Universitat Politècnica de Catalunya. Recuperado de <https://www.tesisenred.net/bitstream/handle/10803/668050/TMRZH1de1.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- ZIGA, T., BORJA, D. S. y GEORGESCU, A. (2022). Una estructura fundamental para atender la seguridad de la red en desarrollo. Informatización en el Desarrollo, 133(1). Recuperado de <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0926580521004398>
- Zita, A. (2022). Proyectar el tablero en oficina: ejecución BIM. Continúa Ingeniería de software, 840-847. doi: <https://doi.org/10.1016/j.procs.2021.12.083>

## **ANEXOS**

### Anexo 1. Matriz de consistencia

**Tabla 24**

*Matriz de consistencia*

Aplicación del BIM para la optimización de costos y tiempo en el proyecto Parque Tamayo, Lima, 2022							
Problemas	Objetivos	Hipótesis	Variable Independiente	Dimensiones	Indicadores	Instrumentos	Metodología
<b>General</b>	<b>General</b>	<b>General</b>	Eficiencia del uso	Costos	Costos fijos	-Software S10 -Guía de análisis documental.	<b>Tipo de investigación:</b>  Aplicada  <b>Nivel de investigación:</b> Descriptivo  <b>Diseño de investigación:</b>  No experimental-
¿En qué medida la eficiencia influye en el uso de la metodología BIM del proyecto edificación multifamiliar obra parque Augusto Tamayo en el distrito de San Isidro lima - 2022?	Determinar si la eficiencia influye en el uso de la metodología BIM del proyecto edificación multifamiliar obra parque Augusto Tamayo en el distrito de San Isidro Lima - 2022	La eficiencia influye en el uso de la metodología BIM del proyecto edificación multifamiliar obra parque Augusto Tamayo en el distrito de San Isidro Lima - 2022			Costos variables	-Software S10 -Guía de análisis documental	
				Tiempo	Entrega de proyecto	Cronograma de ejecución de obra	
				Número de interferencias	Costo		
<b>Específicos</b>	<b>Específicos</b>	<b>Específicos</b>	<b>Variable Dependiente</b>				
¿De qué manera la eficiencia del uso de la metodología	Determinar la eficiencia del uso de la	La eficiencia del uso de la metodología BIM	Metodología BIM	Modelo Tridimensional	Modelización geométrica del proyecto	Revit	

<p>BIM permite optimizar costos en la construcción del proyecto de edificación multifamiliar Obra parque Augusto Tamayo en el distrito de San Isidro lima - 2022??</p>	<p>metodología BIM permite optimizar costos en la construcción del proyecto de edificación multifamiliar Obra parque Augusto Tamayo en el distrito de San Isidro lima – 2022</p>	<p>permite optimizar costos en la construcción del proyecto de edificación multifamiliar Obra parque Augusto Tamayo en el distrito de San Isidro lima – 2022</p>			<p>Comparación con documentación contractual</p>	<p>Guía de observación</p>	<p>corte transversal</p> <p><b>Población:</b> Proyecto “Parque Tamayo”</p> <p><b>Muestra:</b> Proyecto “Parque Tamayo”</p>
<p>¿De qué manera la eficiencia del uso de la metodología BIM permite optimizar los tiempos en la construcción del proyecto de edificación multifamiliar Obra parque Augusto Tamayo en el distrito de San Isidro?</p>	<p>Determinar la eficiencia del uso de la metodología BIM permite optimizar los tiempos en la construcción del proyecto de edificación multifamiliar Obra parque Augusto Tamayo en el distrito de San Isidro.</p>	<p>La eficiencia del uso de la metodología BIM permite optimizar los tiempos en la construcción del proyecto de edificación multifamiliar Obra parque Augusto Tamayo en el distrito de San Isidro.</p>		<p>Costos</p>	<p>Costos fijos</p>	<p>Software S10 -Guía de análisis documental</p>	<p><b>Muestreo:</b> No probabilístico</p>
					<p>Costos variables</p>	<p>Software S10 -Guía de análisis documental</p>	

<p>¿En qué medida la eficiencia del uso de la metodología BIM optimiza los costos y tiempos para la construcción del proyecto de edificación multifamiliar obra parque Augusto Tamayo en el distrito de San Isidro, región lima 2022 a diferencia del proyecto convencional?</p>	<p>Comparar costo y tiempo del proyecto convencional &amp; el desarrollado con metodología BIM, para la obtención de los porcentajes de optimización.</p>	<p>La eficiencia del uso de la metodología BIM se logran optimizar los costos y tiempos para la construcción del proyecto obra parque Augusto Tamayo San Isidro, región Lima 2022 a diferencia del proyecto convencional.</p>		<p>Tiempo</p>	<p>Entregas a tiempo</p> <p>Entregas sin error</p>	<p>Cronograma de ejecución de obra</p> <p>Cronograma de ejecución de obra</p>	
--	---	---	--	---------------	--	---	--

## Anexo 2: Base de datos

	BIM															
	P1	P2	P3	P4	P5	P6	P7	P8	P9	P10	P11	P12	P13	P14	P15	Sumatoria
E1	1	5	3	5	2	4	3	4	2	4	2	4	3	5	4	51
E2	3	3	3	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4	53
E3	1	4	2	4	2	4	1	4	1	4	1	4	1	4	4	41
E4	2	4	4	5	4	5	3	4	4	5	4	3	3	5	4	59
E5	4	5	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	5	65
E6	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	60
E7	5	4	5	5	5	4	3	3	5	5	5	5	5	5	5	69
E8	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	75
E9	4	2	3	4	2	2	3	4	2	4	2	2	4	4	4	46
E10	4	5	4	5	4	5	3	4	4	4	4	4	3	5	4	62
E11	4	4	4	4	4	5	4	5	3	5	3	5	4	4	5	63
E12	4	5	4	5	4	5	4	4	4	4	3	4	4	5	4	63
E13	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	59
E14	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	55
E15	4	1	4	1	5	5	4	4	4	1	4	5	4	1	4	51
E16	1	5	3	5	2	4	3	4	2	4	2	4	3	5	4	51
E17	3	3	3	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4	53
E18	1	4	2	4	2	4	1	4	1	4	1	4	1	4	4	41
E19	2	4	4	5	4	5	3	4	4	5	4	3	3	5	4	59
E20	1	5	3	5	2	4	3	4	2	4	2	4	3	5	4	51
E21	3	3	3	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4	53
E22	1	4	2	4	2	4	1	4	1	4	1	4	1	4	4	41
E23	2	4	4	5	4	5	3	4	4	5	4	3	3	5	4	59
E24	4	5	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	5	65
E25	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	60
E26	5	4	5	5	5	4	3	3	5	5	5	5	5	5	5	69
E27	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	75

E28	4	2	3	4	2	2	3	4	2	4	2	2	4	4	4	46
E29	4	5	4	5	4	5	3	4	4	4	4	4	3	5	4	62
E30	4	4	4	4	4	5	4	5	3	5	3	5	4	4	5	63
E31	4	5	4	5	4	5	4	4	4	4	3	4	4	5	4	63
E32	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	59
E33	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	55
E34	4	1	4	1	5	5	4	4	4	1	4	5	4	1	4	51
E35	4	5	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	5	65
E36	1	5	3	5	2	4	3	4	2	4	2	4	3	5	4	51
E37	3	3	3	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4	53
E38	1	4	2	4	2	4	1	4	1	4	1	4	1	4	4	41
E39	2	4	4	5	4	5	3	4	4	5	4	3	3	5	4	59
E40	1	5	3	5	2	4	3	4	2	4	2	4	3	5	4	51
E41	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	60
E42	5	4	5	5	5	4	3	3	5	5	5	5	5	5	5	69
E43	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	75
E44	4	2	3	4	2	2	3	4	2	4	2	2	4	4	4	46
E45	4	5	4	5	4	5	3	4	4	4	4	4	3	5	4	62
E46	4	4	4	4	4	5	4	5	3	5	3	5	4	4	5	63
E47	4	5	4	5	4	5	4	4	4	4	3	4	4	5	4	63
E48	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4	4	59
E49	4	4	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4	4	55
E50	4	1	4	1	5	5	4	4	4	1	4	5	4	1	4	51
E51	1	5	3	5	2	4	3	4	2	4	2	4	3	5	4	51
E52	3	3	3	3	4	3	4	4	4	4	4	3	4	3	4	53
E53	1	4	2	4	2	4	1	4	1	4	1	4	1	4	4	41
E54	2	4	4	5	4	5	3	4	4	5	4	3	3	5	4	59
E55	4	5	4	5	4	4	4	4	4	5	4	4	4	5	5	65



### Anexo 3. Instrumentos de recolección

FICHA DE OBSERVACIÓN								
PROYECTO: _____								
NIVELES: _____								
AREA TERRENO: _____								
AREA COSTRUIDA _____								
FECHA: _____								
ITEM	PARTIDA	ELEMENTO	NIVEL	UBICACIÓN	LOCALIZACIÓN	TIPO	IDENTIFICADORES	DESCRIPCIÓN
CU_01								
CU_02								
CU_03								
CU_04								
CU_05								
CU_06								
CU_07								
CU_08								
CU_09								
CU_10								
CU_11								
CU_12								
CU_13								
CU_14								
CU_15								
CU_16								
CU_17								
CU_18								
CU_19								
CU_20								
CU_21								
CU_22								
CU_23								
CU_24								
CU_25								
CU_26								
CU_27								
CU_28								
CU_29								
CU_30								

## Cuestionario

Estimado (a) colaborador (a):

El presente cuestionario es un instrumento que aplicaré en la investigación de tesis que estoy realizando sobre el uso de la herramienta BIM en la construcción del proyecto Parque Tamayo para optimizar los costos y tiempos del proyecto. En ese sentido, invoco su colaboración seria y responsable en las respuestas a los enunciados planteados. Sus respuestas son confidenciales y anónimas.

**INSTRUCCIONES:** Basados en su conocimiento y experiencia en la industria de la construcción, opine sobre el grado de conocimiento que tiene sobre el concepto “BIM” de las obras de infraestructura en la gestión proyectos. Por favor indique el grado que usted crea conveniente respecto a las características descritas en cada uno de los enunciados.

No existen respuestas correctas o incorrectas, solo se pretende obtener un número que refleje lo que usted piensa respecto al tema de investigación.

1. ¿Cuántos años de experiencia tiene en Obras de Construcción?
2. ¿Cuál es el cargo que actualmente desempeña?
3. ¿Cuántos años de experiencia tiene manejando la Herramienta BIM?
  - a) De 0 a 3 años
  - b) De 3 a 6 años
  - c) De 6 a 10 años
  - d) De 10 a 15 años

- e) Más de 15 años
4. ¿Cuál cree usted, que es la mejor herramienta en la actualidad para optimizar costos?
- a. Autodesk Revit
  - b. ArchiCAD19
  - c. BIM
  - d. Chief Architect
  - e. Allplan
5. ¿Considera usted, que la Herramienta BIM trabaja con todo el ciclo de vida de un proyecto?
- a. Totalmente de Acuerdo
  - b. De acuerdo
  - c. A veces
  - d. En desacuerdo
  - e. Totalmente en desacuerdo
6. De acuerdo con su experiencia, la herramienta BIM permite integrar:
- a. Etapa de funcionamiento y operación, hasta la demolición.
  - b. Solo reduce costos
  - c. Solo reduce tiempos
  - d. N/A
7. ¿Tiene conocimiento acerca del actual ECOSISTEMA TECNOLÓGICO EN LA CONSTRUCCIÓN que se vive en nuestro país?
- a. Alto

- b. Moderado
  - c. Bajo
  - d. Muy Bajo
8. ¿Valora que el equipo tenga experiencia constructiva y en herramientas de gestión de proyectos como el BIM para la ejecución del proyecto?
- a. Siempre
  - b. Casi siempre
  - c. A veces
  - d. Casi Nunca
  - e. Nunca
9. ¿Tiene claro conocimiento que los factores externos pueden incrementar los costos del proyecto y que el uso de herramientas de gestión de proyectos como el BIM pueden menguar esa diferencia?
- a. Siempre
  - b. Casi siempre
  - c. A veces
  - d. Casi nunca
  - e. Nunca
10. ¿Considera usted, que con la herramienta BIM, la programación del proyecto es realista considerando las necesidades esenciales del sitio de construcción?
- a. Totalmente de acuerdo
  - b. De acuerdo
  - c. A veces
  - d. En desacuerdo

- a. Totalmente en desacuerdo
- 9 ¿Considera que, el proyecto debe considerar la metodología de construcción y de gestión más adecuada de acuerdo con las necesidades del proyecto como por ejemplo las herramientas de gestión de proyectos BIM?
- a. Muy importante
  - b. Importante
  - c. Casi importante
  - d. Poco importante
  - e. Muy poco importante
- 10 ¿Considera usted, que la constructabilidad aumenta cuando se considera en el desarrollo del proyecto la eficiencia constructiva, lo cual se logra con el uso adecuado de herramientas de gestión como BIM?
- a. Siempre
  - b. Casi siempre
  - c. A veces
  - d. Casi nunca
  - e. Nunca
- 11 ¿Considera que, si el equipo realiza un análisis de postconstrucción la constructabilidad aumenta y que herramientas como el BIM son muy ventajosas en esta etapa?
- a. Muy importante
  - b. Importante
  - c. Poco importante
  - d. Muy poco importante

- 12 ¿Considero que es importante, una comunicación fluida entre el ejecutor de obra, el proyectista, así como el empleo de herramientas como el BIM, ajusta y mejora el diseño a las particularidades de la obra?
- a. Muy importante
  - b. Importante
  - c. Poco importante
  - d. Muy poco importante
- 13 ¿Considera usted, que la innovación en la gerencia de la construcción, en los métodos de campo y en el uso de adecuadas herramientas de gestión de proyectos como el BIM, incrementan la eficiencia de la construcción?
- a. Totalmente de acuerdo
  - b. De acuerdo
  - c. A veces
  - d. En desacuerdo
  - e. Totalmente en desacuerdo

## Anexo 4: Formato de validación

### CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE METODOLOGÍA BIM

N°	Sub categorías / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Sí	No	Sí	No	Sí	No	
1	¿Cuántos años de experiencia tiene en Obras de Construcción?	X		X		X		
2	¿Cuál es el cargo que actualmente desempeña?	X		X		X		
3	¿Cuántos años de experiencia tiene manejando la Herramienta BIM?	X		X		X		
4	¿Cuál cree usted, que es la mejor herramienta en la actualidad para optimizar costos?	X		X		X		
5	¿Considera usted, que la Herramienta BIM trabaja con todo el ciclo de vida de un proyecto?	X		X		X		
6	De acuerdo con su experiencia, la herramienta BIM permite integrar	X		X		X		
7	¿Tiene conocimiento acerca del actual ECOSISTEMA TECNOLÓGICO EN LA CONSTRUCCIÓN que se vive en nuestro país?	X		X		X		
8	¿Valora que el equipo tenga experiencia constructiva y en herramientas de gestión de proyectos como el BIM para la ejecución del proyecto?	X		X		X		
9	¿Tiene claro conocimiento que los factores externos pueden incrementar los costos del proyecto y que el uso de herramientas de gestión de proyectos como el BIM pueden menguar esa diferencia?	X		X		X		
10	¿Considera usted, que con la herramienta BIM, la programación del proyecto es realista considerando las necesidades esenciales del sitio de construcción?	X		X		X		
11	¿Considera que, el proyecto debe considerar la metodología de construcción y de gestión más adecuada de acuerdo con las necesidades del proyecto como por ejemplo las herramientas de gestión de proyectos BIM?	X		X		X		
12	¿Considera usted, que la constructabilidad aumenta cuando se considera en el desarrollo del proyecto la eficiencia constructiva, lo cual se logra con el uso adecuado de herramientas de gestión como BIM?	X		X		X		
13	¿Considera que, si el equipo realiza un análisis de postconstrucción la constructabilidad aumenta y que herramientas como el BIM son muy ventajosas en esta etapa?	X		X		X		
14	¿Considero que es importante, una comunicación fluida entre el ejecutor de obra, el proyectista, así como el empleo de herramientas como el BIM, ajusta y mejora el diseño a las particularidades de la obra?	X		X		X		
15	¿Considera usted, que la innovación en la gerencia de la construcción, en los métodos de campo y en el uso de adecuadas herramientas de gestión de proyectos como el BIM, incrementan la eficiencia de la construcción?	X		X		X		

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

Opinión de aplicabilidad:     Aplicable [X]     Aplicable después de corregir [ ]     No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. Dr.: Díaz Saucedo, Severino Antonio    DNI: 07162975

Especialidad del validador: Doctor en Ciencias de la Educación

12 de Octubre del 2022

<sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.

<sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo

<sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

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

  
 \_\_\_\_\_  
 Firma del Experto Informante.

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE METODOLOGÍA BIM**

N°	Sub categorías / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	¿Cuántos años de experiencia tiene en Obras de Construcción?	X		X		X		
2	¿Cuál es el cargo que actualmente desempeña?	X		X		X		
3	¿Cuántos años de experiencia tiene manejando la Herramienta BIM?	X		X		X		
4	¿Cuál cree usted, que es la mejor herramienta en la actualidad para optimizar costos?	X		X		X		
5	¿Considera usted, que la Herramienta BIM trabaja con todo el ciclo de vida de un proyecto?	X		X		X		
6	De acuerdo con su experiencia, la herramienta BIM permite integrar	X		X		X		
7	¿Tiene conocimiento acerca del actual ECOSISTEMA TECNOLÓGICO EN LA CONSTRUCCIÓN que se vive en nuestro país?	X		X		X		
8	¿Valora que el equipo tenga experiencia constructiva y en herramientas de gestión de proyectos como el BIM para la ejecución del proyecto?	X		X		X		
9	¿Tiene claro conocimiento que los factores externos pueden incrementar los costos del proyecto y que el uso de herramientas de gestión de proyectos como el BIM pueden menguar esa diferencia?	X		X		X		
10	¿Considera usted, que con la herramienta BIM, la programación del proyecto es realista considerando las necesidades esenciales del sitio de construcción?	X		X		X		
11	¿Considera que, el proyecto debe considerar la metodología de construcción y de gestión más adecuada de acuerdo con las necesidades del proyecto como por ejemplo las herramientas de gestión de proyectos BIM?	X		X		X		
12	¿Considera usted, que la constructabilidad aumenta cuando se considera en el desarrollo del proyecto la eficiencia constructiva, lo cual se logra con el uso adecuado de herramientas de gestión como BIM?	X		X		X		
13	¿Considera que, si el equipo realiza un análisis de postconstrucción la constructabilidad aumenta y que herramientas como el BIM son muy ventajosas en esta etapa?	X		X		X		
14	¿Considero que es importante, una comunicación fluida entre el ejecutor de obra, el proyectista, así como el empleo de herramientas como el BIM, ajusta y mejora el diseño a las particularidades de la obra?	X		X		X		
15	¿Considera usted, que la innovación en la gerencia de la construcción, en los métodos de campo y en el uso de adecuadas herramientas de gestión de proyectos como el BIM, incrementan la eficiencia de la construcción?	X		X		X		

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

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

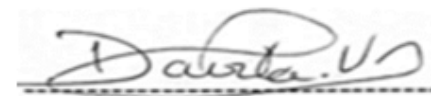
Apellidos y nombres del juez validador. Dr.: Dávila Arenaza, Víctor Demetrio DNI: 08467692

Especialidad del validador:

- <sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
- <sup>2</sup>**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
- <sup>3</sup>**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

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

12 de Octubre del 2022



Firma del Experto Informante.



**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE METODOLOGÍA BIM**

N°	Sub categorías / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>1</sup>		Claridad <sup>1</sup>		Sugerencias
		SI	NO	SI	NO	SI	NO	
1	¿Cuántos años de experiencia tiene en Obras de Construcción?	X		X		X		
2	¿Cuál es el cargo que actualmente desempeña?	X		X		X		
3	¿Cuántos años de experiencia tiene manejando la Herramienta BIM?	X		X		X		
4	¿Cuál cree usted, que es la mejor herramienta en la actualidad para optimizar costos?	X		X		X		
5	¿Considera usted, que la Herramienta BIM trabaja con todo el ciclo de vida de un proyecto?	X		X		X		
6	De acuerdo con su experiencia, la herramienta BIM permite integrar	X		X		X		
7	¿Tiene conocimiento acerca del actual ECOSISTEMA TECNOLÓGICO EN LA CONSTRUCCIÓN que se vive en nuestro país?	X		X		X		
8	¿Valora que el equipo tenga experiencia constructiva y en herramientas de gestión de proyectos como el BIM para la ejecución del proyecto?	X		X		X		
9	¿Tiene claro conocimiento que los factores externos pueden incrementar los costos del proyecto y que el uso de herramientas de gestión de proyectos como el BIM pueden atenuar esa diferencia?	X		X		X		
10	¿Considera usted, que con la herramienta BIM la programación del proyecto es realista considerando las necesidades esenciales del sitio de construcción?	X		X		X		
11	¿Considera que, el proyecto debe considerar la metodología de construcción y de gestión más adecuada de acuerdo con las necesidades del proyecto como por ejemplo las herramientas de gestión de proyectos BIM?	X		X		X		
12	¿Considera usted, que la constructabilidad aumenta cuando se considera en el desarrollo del proyecto la eficiencia constructiva, lo cual se logra con el uso adecuado de herramientas de gestión como BIM?	X		X		X		
13	¿Considera que, si el equipo realiza un análisis de postconstrucción la constructabilidad aumenta y que herramientas como el BIM son muy ventajosas en esta etapa?	X		X		X		
14	¿Considero que es importante, una comunicación fluida entre el ejecutor de obra, el proyectista, así como el empleo de herramientas como el BIM, ajusta y mejora el diseño a las particularidades de la obra?	X		X		X		
15	¿Considera usted, que la innovación en la gerencia de la construcción, en los métodos de campo y en el uso de adecuadas herramientas de gestión de proyectos como el BIM, incrementan la eficiencia de la construcción?	X		X		X		

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

Opinión de aplicabilidad:   Aplicable [X]   Aplicable después de corregir [ ]   No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador:   SUSANA CAMET   DNI: \_\_\_\_\_

Especialidad del validador:

- <sup>1</sup>**Pertinencia:** El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
- <sup>1</sup>**Relevancia:** El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
- <sup>1</sup>**Claridad:** Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

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

12 de Octubre del 2022

**Firma del Experto Informante.**

**CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE LA VARIABLE METODOLOGÍA BIM**

N°	Sub categorías / ítems	Pertinencia <sup>1</sup>		Relevancia <sup>2</sup>		Claridad <sup>3</sup>		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	¿Cuántos años de experiencia tiene en Obras de Construcción?	X		X		X		
2	¿Cuál es el cargo que actualmente desempeña?	X		X		X		
3	¿Cuántos años de experiencia tiene manejando la Herramienta BIM?	X		X		X		
4	¿Cuál cree usted, que es la mejor herramienta en la actualidad para optimizar costos?	X		X		X		
5	¿Considera usted, que la Herramienta BIM trabaja con todo el ciclo de vida de un proyecto?	X		X		X		
6	De acuerdo con su experiencia, la herramienta BIM permite integrar	X		X		X		
7	¿Tiene conocimiento acerca del actual ECOSISTEMA TECNOLÓGICO EN LA CONSTRUCCIÓN que se vive en nuestro país?	X		X		X		
8	¿Valora que el equipo tenga experiencia constructiva y en herramientas de gestión de proyectos como el BIM para la ejecución del proyecto?	X		X		X		
9	¿Tiene claro conocimiento que los factores externos pueden incrementar los costos del proyecto y que el uso de herramientas de gestión de proyectos como el BIM pueden menguar esa diferencia?	X		X		X		
10	¿Considera usted, que con la herramienta BIM, la programación del proyecto es realista considerando las necesidades esenciales del sitio de construcción?	X		X		X		
11	¿Considera que, el proyecto debe considerar la metodología de construcción y de gestión más adecuada de acuerdo con las necesidades del proyecto como por ejemplo las herramientas de gestión de proyectos BIM?	X		X		X		
12	¿Considera usted, que la constructabilidad aumenta cuando se considera en el desarrollo del proyecto la eficiencia constructiva, lo cual se logra con el uso adecuado de herramientas de gestión como BIM?	X		X		X		
13	¿Considera que, si el equipo realiza un análisis de postconstrucción la constructabilidad aumenta y que herramientas como el BIM son muy ventajosas en esta etapa?	X		X		X		
14	¿Considero que es importante, una comunicación fluida entre el ejecutor de obra, el proyectista, así como el empleo de herramientas como el BIM, ajusta y mejora el diseño a las particularidades de la obra?	X		X		X		
15	¿Considera usted, que la innovación en la gerencia de la construcción, en los métodos de campo y en el uso de adecuadas herramientas de gestión de proyectos como el BIM, incrementan la eficiencia de la construcción?	X		X		X		

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

Opinión de aplicabilidad:    Aplicable [X]    Aplicable después de corregir [ ]    No aplicable [ ]

Apellidos y nombres del juez validador. EDMUNDO ROCA GARCIA    DNI: 07025128

Especialidad del validador:

- <sup>1</sup>Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
- <sup>2</sup>Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo
- <sup>3</sup>Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo

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

06 de enero del 2023



Firma del Experto Informante.

EDMUNDO FIDENCIO ROCA GARCIA  
INGENIERO CIVIL  
Reg. CIP N°75516

## Anexo 5. Fotografía de avance del proyecto



Fotografía 1: Supervisión de avance de obra



Fotografía 2. Visita de fiscalización municipal al proyecto Augusto Tamayo



Fotografía 3: Inspección de vano para ascensor



Fotografía 4: minutos antes de vaciado de techo obra Paq. Tamayo



Fotografía 5: visita técnica de Osinergmin, validando red de Gas dual GLP y GNV