



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**ESCUELA DE POSGRADO  
PROGRAMA ACADÉMICO DE MAESTRÍA EN GESTIÓN  
PÚBLICA**

Uso de la metodología Building Information Modeling - BIM para el  
desarrollo de proyectos de inversión pública, Año 2022

TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:  
Maestra en Gestión Pública

**AUTORA:**

García Quinde, Guisela Margarita ([orcid.org/0000-0001-9492-595X](https://orcid.org/0000-0001-9492-595X))

**ASESOR:**

Dr. González González, Dionicio Godofredo ([orcid.org/0000-0002-7518-1200](https://orcid.org/0000-0002-7518-1200))

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Reforma y Modernización del Estado

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Desarrollo Económico, empleo y emprendimiento

TRUJILLO – PERÚ

2022

## **Dedicatoria**

A mis queridos padres, por ser mi ejemplo de superación, amor y perseverancia.

A mi hermosa hija Bryana, por ser mi motivo y razón de ser, y para que vea en mi un modelo de superación a seguir.

A mi esposo, por ser mí soporte y apoyo para concluir con mis metas trazadas.

A mis amadas hermanas Lilian y Anell, por alentarme a seguir adelante y hacerme ver la vida de otra manera.

**La Autora**

## **Agradecimiento**

En primer lugar, agradecer a Dios por darme la sabiduría para concluir con este trabajo de investigación.

Al asesor de tesis Dr. Dionicio Godofredo González González por su compromiso y, paciencia, y a los profesionales expertos en la materia, quienes aportaron todos sus conocimientos del tema, para el desarrollo de la presente investigación.

Guisela

## índice de contenidos

Dedicatoria.....	ii
Agradecimiento .....	iii
índice de contenidos.....	iv
índice de tablas .....	v
Resumen .....	vi
Abstract.....	vii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. MARCO TEÓRICO .....	8
III. METODOLOGÍA .....	24
3.1 Tipo y diseño de investigación .....	24
3.2 Categorías, subcategorías y matriz de categorización.....	25
3.3 Escenario de estudio .....	28
3.4 Participantes.....	28
3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	28
3.6 Procedimiento .....	29
3.7 Rigor científico .....	29
3.8 Método de análisis de datos .....	30
3.9 Aspectos éticos.....	30
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	32
4.1 Resultados.....	32
4.2 Discusión .....	39
V. CONCLUSIONES.....	43
VI. RECOMENDACIONES .....	44
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	45
ANEXOS .....	52

## índice de tablas

<b><u>Tabla 1</u></b> .....	26
<b><u>Tabla 2</u></b> .....	27
<b><u>Tabla 3</u></b> .....	32
<b><u>Tabla 4</u></b> .....	33
<b><u>Tabla 5</u></b> .....	34
<b><u>Tabla 6</u></b> .....	35
<b><u>Tabla 7</u></b> .....	36
<b><u>Tabla 8</u></b> .....	37
<b><u>Tabla 9</u></b> .....	38
<b><u>Tabla 10</u></b> .....	39

## Resumen

Esta investigación titulada: “Uso de la Metodología Building Information Modeling - BIM para el desarrollo de proyectos de Inversión Pública, año 2022”, tuvo como objetivo: Analizar la Metodología Building Information Modeling - BIM, para el desarrollo de proyectos de Inversión Pública.

En la presente investigación, como parte del análisis de los datos, se continuó con el proceso de categorización apriorística, cuyo prototipo de investigación fue descriptiva – interpretativa, de enfoque cualitativo, tipo no experimental, con el método fenomenológico.

Para el procedimiento de recolección de datos se utilizó la técnica de la entrevista y análisis de información proporcionada por los expertos en la materia, y como instrumento se utilizó la guía de observación, de preguntas de entrevista y análisis de información de fuentes documentales, la cual fue validada a juicio por tres expertos, y para el análisis de los datos recopilados se emplearon los siguientes métodos: analítico, descriptivo comparativo e inductivo.

Se concluye que el uso de la Metodología Building Information Modeling – BIM, es un método que se viene implementando de forma significativa en entidades que no se encuentran asociadas con el estado, por lo general extranjeras, y con ello nos demuestran, la eficiencia, efectividad, y celeridad con la que ejecutan los proyectos, y los resultados que son excepcionales, con ello se concluye que este software es un gran paso para el avance de tecnologías de alto impacto, no solo en el nivel de infraestructuras si no en la planeación de proyectos de diversas indoles.

Palabras clave: BIM, proyectos, construcción, digital

## **Abstract**

This research entitled: "Use of the Building Information Modeling - BIM Methodology for the development of Public Investment projects, year 2022", had as its objective: Analyze the Building Information Modeling - BIM Methodology, for the development of Public Investment projects.

In the present investigation, as part of the data analysis, the a priori categorization process was continued, whose research prototype was descriptive - interpretive, with a qualitative approach, non-experimental type, with the phenomenological method

For the data collection procedure, the technique of the interview and analysis of information provided by experts in the field was used, and as an instrument the observation guide, interview questions and analysis of information from documentary sources, which it was validated by three experts, and the following methods were used for the analysis of the collected data: analytical, descriptive, comparative and inductive.

It is concluded that the use of the Building Information Modeling Methodology - BIM, is a method that has been implemented in a significant way in entities that are not associated with the state, usually foreigners, and with this it demonstrates the efficiency, effectiveness , and the speed with which they execute the projects, and the results that are exceptional, with this it is concluded that this software is a great step for the advancement of high-impact technologies, not only at the infrastructure level but also in the planning of projects of various kinds.

**Keywords:** BIM, projects, construction, software, digital

## I. INTRODUCCIÓN

Esta investigación se realiza con la finalidad de analizar los beneficios que tendrían las entidades públicas con el uso de la metodología BIM en la ejecución de proyectos de inversión pública, ya que actualmente esta evidencia un historial de óptimos resultados, en base a la aplicación realizada en los diversos ámbitos, ya que ha demostrado ser eficiente y fiable, y además de ello; brindar la seguridad y garantía necesaria durante su planificación y ejecución, frente a ello es necesario enfatizar el valor y significancia a futuro que tiene esta indagación con respecto a la temática mencionada, ya que será los cimientos para futuras investigaciones y contribuirá con el desarrollo de nuevos conocimientos en beneficio de la sociedad, por un bien común; resolviendo las dificultades presentes durante la ejecución de proyectos de alto impacto.

Por otro lado, esta metodología es factible, se encuentra validado y cuenta con la aceptación y viabilidad para su ejecución, con el objetivo de fomentar aprendizajes y apoyar proyectos de diferente índole o ámbito de aplicación, así mismo; esta temática aportará información necesaria para brindar solución a problemas latentes en los proyectos de inversión pública que se presentan hoy en día, a causa de no implementar metodologías que hagan más fácil el trabajo, relacionados a estrategias de planificación y ejecución de obras para obtener resultados productivos y apoyar el desarrollo socio económico de la región. Cabe mencionar que, la investigación tiene un nivel de carácter significativo; ya que mediante la adquisición de información se busca solucionar problemas evidentes en futuras obras de construcción en relación con dificultades de planeación, estructuración, diseño, prevención de riesgos, reducción de costos, tiempo y transparencia del mismo.

Al parecer es necesario la implementación de nuevas estrategias de intervención frente a la planificación de proyectos de inversión, haciendo uso de nuevas herramientas tecnológicas, es decir; estructurar un nuevo diseño, que permita mejorar la calidad, fiabilidad y eficiencia durante la ejecución de los proyectos de gran envergadura, ello implica; pensar en la rentabilidad, reducción de costos, y optimizando resultados positivos



Es así que, mediante su implementación; tendrá un gran impacto social e influirá en la construcción de diversas investigaciones para el desarrollo correcto de proyectos de inversión, y fomentar aprendizajes vinculados a la utilización de nuevas estrategias de modelado de proyectos y contribuir con el desarrollo económico del país, logrando de esta manera reducir las deficiencias en los Proyectos de Inversión Pública por falta de metodologías de innovación en la obtención de resultados productivos y eficientes.

Asimismo, hoy en día frente a la situación actual, donde la innovación se ha transformado en un pilar primordial en nuestra vida cotidiana, siendo países desarrollados como: Australia, Corea del Sur, Finlandia, Holanda, Noruega, Nueva Zelanda, Singapur y Estados Unidos quienes hasta la actualidad han implementado exitosamente la metodología Building Information Modeling – BIM, sin embargo, países Latinoamericanos como Colombia, Chile y Perú aún se encuentran implementando dicha metodología, quienes buscan nuevas formas o estrategias que les ayuden a ahorrar tiempo, esfuerzo y dinero. Es por ello, que hoy en día se ha implementado una nueva metodología para crear y gestionar nuevos proyectos de construcción e infraestructuras, la cual esta metodología se ha convertido en el presente y en el futuro de la construcción, por lo que los avances de tendencia intentan enriquecer los datos BIM existentes utilizando tecnologías de datos vinculados para describir semánticamente la información del edificio y facilitar la integración de datos. De tal manera, los datos del proyecto de diferentes fuentes de datos están disponibles en un formato accesible, para que los participantes del proyecto puedan usarlo para sus esfuerzos de planificación, con la finalidad de acaparar todos los detalles de un proyecto o modelo de infraestructura, en una base de datos digitales para que sean manejados por expertos en la nueva metodología denominada BIM (Building Information Modeling), la cual ha sido catalogada como una de las tecnologías digitales emergentes, y se ha utilizado cada vez más en la industria de la arquitectura, la ingeniería y la construcción de muchos países. Uno de los principales beneficios asociados con el BIM, es facilitar la colaboración entre los equipos del proyecto, lo que mejora el intercambio de información y el rendimiento del proyecto al proporcionar redes de construcción basadas en el BIM. (Invierte.pe)

Las entidades públicas del Perú, las que en su gran mayoría, como las municipalidades, son entes que mediante el área de infraestructura y obras se ejecutan los proyectos de inversión pública, las cuales hasta el momento no se encuentran actualizadas con nuevas tecnologías que contribuyan con la eficiencia y eficacia durante el desarrollo de una obra, es por eso que existen retrasos en la ejecución de proyectos, que se evidencia al momento de solicitar adicionales de obra, ampliaciones de plazo y lo que ocasiona a su vez que se generen más costos, por así decirlo los municipios aún se encuentran aún en la era de los tableros y manchas de tinta, es decir, que aun utilizan softwares que no cuentan con una base de datos completa como lo tiene la metodología Building Information modeling, conocida en español como modelado de información de construcción, las cuales hoy en día ya forman parte del pasado, tal es el caso que, contadas entidades privadas del rubro de la construcción, están implementando nuevos métodos y tecnologías como la metodología BIM, llegando a obtener proyectos fiables, ahorrando tiempo y costos en la realización del mismo, ya que esta se ve reflejada durante todo el ciclo de vida de un proyecto hasta su mantenimiento.

Según Mesaros et. al, (2020), representa uno de los enfoques más progresivos en la gestión de proyectos de construcción, siendo esto un proceso difícil, el cual depende de muchos factores, siendo uno de sus principales el área de recursos humanos, ya que la productividad de esta misma está arraigada o depende crucialmente del manejo de la misma, para obtener resultados esperados. Cabe destacar que este procedimiento innovador se viene ejecutando en varios países desarrollados, generando buenos resultados, este método está compuesto por datos multidisciplinarios y estructurados para crear una representación digital de un proyecto mientras dure todo su ciclo de vida, es decir hasta su culminación de este mismo. Por otro lado, Building Information Modeling (BIM) no es un software, pero es el proceso el que trae el modelo de información como resultado, ya que contiene información gráfica y no gráfica, un enfoque basado en el modelado de información de construcción para abordar cuestiones de sostenibilidad relacionadas con la selección de materiales y las decisiones de suministro.

La utilización del BIM en el ámbito de proyectos de inversión como herramienta para facilitar el intercambio de información y conocimientos a través de la

representación digital de las características físicas y funcionales de una instalación ha visto una amplia aplicación en la industria de la construcción, abarcando todo el ciclo de vida, Sin embargo, es ligeramente complejo y requiere una gran cantidad de datos a desarrollar (Shah Et al., 2021).

Este proceso de implementación innovadora, supone la colaboración selectiva e interdisciplinaria de diversos agentes en áreas representativas, obteniendo el apoyo de arquitectos, Ing. Civiles constructores, promotores, y refuerza la comunicación fluida y profesional entre dichos representantes, con el propósito de representar toda esa información de manera virtual con respecto a un proyecto en específico, buscar los recursos necesarios para llevarlo a cabo y generar respuestas inmediatas, resultados productivos, con el propósito de lograr concluir estratégicamente y eficientemente con el planeamiento pre establecido, recordemos que cada profesional cumple una función en específico, y por ende brinda información sustancial con respecto a su área de investigación, información que se va enriqueciendo a medida que se unifican o integran agentes externos con ideas innovadoras, con el fin de concluir con los objetivos pre establecidos, recordemos que la información se va actualizando progresivamente y automáticamente, y que es posible aportar ideas significativas antes durante y después de la aplicación del BIM (Kayzen, 2020).

Según Alsiana (2018), el BIM tiene como objetivo reducir el tiempo estimado para la planificación y ejecución de un proyecto determinado, desde su planificación, elaboración e inversión, como del mismo modo simplificar los costos y garantizar la calidad y eficiencia. Es decir, contribuir con la significancia que representa el proyecto con respecto a todas las etapas desde sus inicios hasta su culminación. la rentabilidad que se otorga a los proyectos de inversión pública es sinónimo de crecimiento y aspectos positivos para la nación, considerando que estos mismo poseen una gran importancia e impacto sobre la economía de la entidad y del proyecto en sí mismo. Es por ello que se debe considerar utilizar en tiempos actuales estos mecanismos modernos, que permiten la intervención multidisciplinaria de un sin número de profesionales de alto impacto con habilidades específicas con el propósito de cubrir con las necesidades de un proyecto

determinado y lograr culminarlo con resultados esperados en beneficio no solo de la entidad si no de la población en general.

Michel (2020), indico que el BIM fue el instrumento más exitoso que se usó en los Juego Panamericanos de Lima 2019, asimismo declaro que esta metodología se puede hacer más extensiva a otros proyectos de inversión pública, lo que permitirá lograr una infraestructura pública de calidad, duradera, adecuada y ejecutada en los tiempos establecidos, de acuerdo con el costo que se ha presupuestado, ahorrando tiempo, dinero y esfuerzo en realizar un proyecto.

Según el MTC (2020), se está utilizando el modelo BIM, con el propósito de proporcionar al país de infraestructura económica en beneficio de la sociedad, para el seguimiento, proceso de evaluación y ejecución en cada una de las obras de inversión pública, todo ello; con el propósito de realizar un proceso eficaz, y reducir los costos.

Esta investigación se fundamenta en base a la deficiencia en los Proyectos de Inversión Pública, por falta de implementación de nuevas metodologías de innovación para la obtención de resultados óptimos y productivos.

Toda la información de una obra como planimetría, materialidad, costos, tiempos y otros, están incluidos en el modelo BIM que genera el técnico en dibujo y modelamiento arquitectónico y estructural, es por eso por lo que hoy en día los tableros y manchas de tinta son parte del pasado.

La metodología BIM supone un gran cambio para las empresas, y como cualquier cambio se requiere de una estrategia de implantación, un proceso de aprendizaje y por lo tanto un reto para las personas encargadas de su implementación y puesta en marcha de dicha metodología.

Después de relatar el contexto actual con respecto a las categorías planteadas en la presente investigación, se plantea la siguiente pregunta: ¿Cómo es el uso de la Metodología Building Information Modeling - BIM, para el desarrollo de proyectos de Inversión Pública, año 2022?, dentro del cual se formularon las siguientes preguntas específicas, PE1: ¿Cómo están aplicando la metodología Building Information Modeling – BIM, para el desarrollo de proyectos de inversión pública ,

año 2022?, PE2 ¿Cuáles serían los beneficios que tendrían las entidades del Estado si emplean la metodología Building Information Modeling – BIM, para el desarrollo de los proyectos de inversión pública, año 2022?, PE3: ¿Cuáles son las fases de la metodología Building Information Modeling – BIM, para el desarrollo de los proyectos de inversión pública, año 2022?, y por ultimo tenemos la PE4: ¿Cuáles son los procedimientos de la metodología Building Information Modeling – BIM, para el desarrollo de los proyectos de inversión pública, año 2022?

Esta investigación se justifica en base a la ausencia de las entidades del sector público en la implementación de metodologías innovadoras que permitan desarrollar sus actividades de manera eficiente y apoyen en la rápida elaboración de proyectos de inversión pública, donde se puedan identificar a tiempo falencias, subsanándolas antes de ejecutar proyectos de gran envergadura y todo tipo de obras de construcción, es por ello la necesidad de informar las ventajas y beneficios que tendrían las entidades del estado con el uso de la metodología Building Information Modeling – BIM para el desarrollo de proyectos de inversión pública, asimismo servirá de referencia y guía para que el estado agilice los procedimientos para la implementación de dicha metodología en todas las entidades del sector público en las áreas de Infraestructura y obras, ya que estos estudios se realizaron en base a una investigación profunda de esta misma, con la finalidad de centralizar la información de una obra u proyecto en un modelo de información digital, reduciendo costos y ahorrando tiempo, lo que nos ayudara a mejorar los procedimientos. Esta investigación tiene un importante método, diseñado mediante un instrumento para la recolección de datos (guía de entrevista), y de esta manera poder aplicarlo mediante la entrevista, la cual fue dirigida a los expertos en el uso de la metodología BIM, donde se recolecto información que nos permitió conocer el uso de esta metodología BIM para el desarrollo de los proyectos de inversión pública. Asimismo, en esta investigación de realizo un análisis profundo, con la finalidad de llegar a conocer el uso de la metodología Building Information Modeling – BIM, con respecto a la reducción de costos, ahorro de tiempo, beneficios y transparencia de este, durante el ciclo de vida de un proyecto, desde la fase inicial hasta la culminación y mantenimiento de este, de tal manera se analizó los beneficios que tendría una entidad pública con el uso de esta metodología BIM,

donde el objetivo principal es: Analizar la Metodología Building Information Modeling - BIM, para el desarrollo de proyectos de Inversión Pública, año 2022, teniendo como objetivos específicos, OE1: Analizar la aplicación de la metodología del BIM, para el desarrollo de Proyectos de Inversión Pública, año 2022, OE2: Analizar los beneficios que tendrían las entidades del Estado con la aplicación de la metodología BIM para el desarrollo de Proyectos de Inversión Pública, año 2022, OE3: Analizar las fases de la implementación de la metodología BIM para el desarrollo de Proyectos de Inversión Pública, año 2022 y por últimos tenemos el OE4: Analizas los procedimientos de la implementación de la metodología BIM para el desarrollo de proyectos de Inversión Pública, año 2022.

## II. MARCO TEORICO

Se han realizado estudios previos dentro de la temática abordada, siendo los siguientes:

A nivel internacional, Blanco et al. (2021), investigaron "*Protocolo básico para la implementación de la metodología BIM en entidades públicas para proyectos de inversión en infraestructura*", en la universidad de EAN, el tipo de estudio fue no experimental de alcance descriptivo con un enfoque cuantitativo, donde afirma que es importante rescatar la significancia de la implementación de esta nueva metodología en las entidades latinoamericanas, y observar los resultados productivos hasta la fecha, un indicador sustancial de los grandes avances y la actualización de la tecnología utilizada en el diseño de infraestructuras para el desarrollo eficiente de las empresas y en beneficio de la población, erradicando de este modo el vestigio sobre los costos excesivos para su ejecución, y destacando la importancia de los resultados, es así que; mediante la planificación y realización de esta innovadora estrategia que demanda la utilización de interdisciplinaria de profesionales de diversas ramas, ejecutando un trabajo en conjunto y de precisión es posible culminar satisfactoriamente cualquier proyecto y con gran margen de rentabilidad.

Asimismo, Polanco (2018), en la universidad de Chile, investigo el "*Estudio de impacto del uso de la metodología BIM en la planificación y control de proyectos de ingeniería y construcción*", con un enfoque cualitativo, donde da a conocer en esta información es importante ya que da a conocer que la metodología BIM en este proceso, es un mecanismo que tiene un beneficio positivo dentro de los métodos de elaboración, planificación y ejecución de obras en el rubro minero, de las industrias y todo lo que concierne a edificaciones e infraestructuras, todo en relación con el tiempo y calidad de los mimos. Cabe mencionar: que en esta investigación puntualiza que, a pesar que hoy en día la metodología BIM, viene implementándose a grandes rasgos en países de todo el mundo, principalmente en empresas privadas que se dedican a realizar proyectos de ingeniería y construcción, considera que para su implementación, es necesario preparar y capacitar al personal para que generen conocimientos de la metodología y así generar grandes beneficios en todos los procesos que conlleva el uso de la misma,

los cuales se están analizando para eliminar errores, por lo que dichas conclusiones se consideraron importantes.

Por otro lado, Rubiano (2021), en su estudio *“Beneficios de Aplicación Metodología BIM (Building Information Modeling) en proyectos de infraestructura. caso de estudio: agrupación de vivienda caminos de SIE – Tocancipá, Cundinamarca*, en la Universidad Piloto de Colombia, donde indica que con respecto a esta investigación referente a las ventajas de la aplicación del BIM, en obras de infraestructura, en la ciudad de Cundinamarca, llegando a la conclusión que las empresas que aún no utilizan esta nueva metodología al parecer aun presentan problemas en su estructuración, desarrollo y resultados finales, del mismo modo dificultades sustanciales en los cronogramas de ejecución. Por otro lado, es necesario que las empresas adopten procedimientos que contribuyan con la fiabilidad de sus clientes y las entidades de control, para que así, las tareas se ejecuten con mayor confiabilidad y haciendo uso de tecnología en diversas áreas, dicho esto; sabemos que el BIM, implica la aplicación de modelos tecnológicos, procesos de alto impacto, calidad en sus servicios, como también la utilización de mecanismos estratégicos, brindando resultados óptimos. Adicionalmente a ello, los costos de inversión; son significativamente bajos, y se contrastan con los resultados finales, lo que implica una excelente inversión a largo plazo, cabe mencionar, la importancia de que las entidades brinden actualizaciones a sus colaboradores, con el objetivo de tener personal capacitado, competente y que demuestren su profesionalismo en cada área a desempeñar, y de este modo; sea posible lograr un adecuado posicionamiento. Adicionalmente a ello, los proyectos de alto impacto, u organizaciones dedicadas al ámbito de construcción, viene implementando esta nueva metodología, obteniendo respuestas positivas, beneficios esperados y cumpliendo con sus objetivos preestablecidos a cabalidad.

También, Carmona (2020), en su estudio *“Propuesta para la implementación de la metodología BIM en los proyectos de obra pública de Costa Rica”*, donde da a conocer la ausencia de la utilización de esta metodología en entidades del estado, por desconocimiento, estigmas en relación a los excesivos costos de inversión, los procedimientos tediosos, y el proceso de planificación que demanda costos elevados y tiempo de ejecución, cabe mencionar; la importancia de implementar



asignaturas en la malla curricular en relación a temas de gestión de proyectos y/o estrategias en la implementación de métodos para la obtención de resultados productivos durante la ejecución de obras del estado, y visualizar efectos favorables durante dicho proceso.

Por otro lado, Orjuela (2021), en la Corporación Universitaria Unitec, investigo *“Implementación de la metodología Building Information Modeling en la fase de diseño estructural para empresa Construcciones Majholica SAS (Bogotá)”*, el tipo de estudio fue experimental con un enfoque cualitativo, donde nos da a entender que, con el uso de la metodología BIM se controla el ciclo de un proyecto antes de salir a producción. Con ello podemos constatar la significancia de planificar y modelar los proyectos antes de ser ejecutados, ya que durante esta etapa es posible solucionar algunas deficiencias y generar nuevas ideas para la solución de dificultades que se presenten a posteriori, es decir; planificar la estructura y los mecanismos de ejecución genera resultados positivos y de gran alcance.

Asimismo, Prado (2021), en su investigación magistral *BIM – Building Information Modeling, como herramienta, de mejora para el desarrollo, planificación y ejecución de Proyectos de Inversión Pública*, en la Universidad Mayor de San Andrés, el tipo de estudio fue descriptivo, donde afirma que la ejecución de esta nueva metodología generara la ejecución de obras con mayor eficiencia, fomentando una atmosfera de comunicación, coordinación y apoyo constante. Es así que, la utilización de este procedimiento innovador, se logrará la ejecución de proyectos con mayor eficiencia y eficacia, resultados esperados, y la planificación de estrategias de intervención y desarrollo acorde al problema para la obtención de efectos positivos, cabe mencionar; que durante esta fase el monitoreo y seguimiento exhaustivo de cada una de las etapas de planificación, es posible reducir costos de inversión y generar ingresos adicionales.

A nivel nacional, Del Carpio (2022), en la Universidad Católica de Santa María, investigo *“Implementación De La Metodología BIM Para La Revisión De Proyectos En Concesiones Del Ministerio De Transportes Y Comunicaciones, 2019 – 2021”*, se ejecutó un estilo de intervención utilizando un modelo explorativo, con una muestra no probabilística, dicha investigación tuvo como propósito: fundamentar la significancia del BIM, en la ejecución de proyectos, y dentro del marco colaborativo,

la estructuración del mismo, la eficiencia de los mecanismos de trabajo, y realizando un trabajo preventivo frente a las posibles dificultades latente durante y después de la ejecución de la obra, frente a ello se dedujo lo siguiente: este tipo de innovación contribuirá con el proceso de gestión, referente a los contratos vigentes. Del mismo modo estas estrategias y plataformas digitales incorporan el trabajo colaborativo, ya que permite un intercambio de datos de forma continua y efectiva, entre los especialistas, ejecutando un trabajo interdisciplinario de gran nivel.

Asimismo, Amesquita (2022), en su investigación sobre La Gestión de Proyectos de Inversión Pública se relaciona con La Metodología BIM, en una Municipalidad Provincial de Moquegua, 2021, esto es que debido al análisis estadístico resultado de la encuesta realizada a los profesionales se tiene que el nivel de significancia bilateral es de un .000, siendo inferior a .005, por tanto, se ha evidenciado que existe una relación entre las dos variables, es de carácter alta por presentar un nivel de .709 registrado. Los resultados reflejan una correlación positiva alta, conforme al coeficiente de correlación de Spearman; por lo que se infiere que, si la “Gestión de Proyectos de Inversión Pública” es eficiente, entonces la “Metodología BIM” evidencia un indicador alto, también podríamos deducir a la inversa, si la “Metodología BIM” reporta un nivel alto, entonces la “Gestión de Proyectos de Inversión Pública” es eficiente; dejando entender que las mejoras que realice la variable 1, afectara sustancialmente a la variable 2.

Por otro lado, Soto (2021), en su artículo de investigación sobre la eficacia en el proceso de ejecución de proyectos de inversión, un estudio cualitativo no experimental, concluyendo lo siguiente: es necesario emplear estrategias de proceso de gestión para obtener como resultado la eficiencia durante la etapa de desarrollo del proyecto de inversión, todo ello en relación a las necesidades de la empresa, y del mismo modo; identificar falencias que puedan ocasionar pérdidas o daños en los proyectos largo plazo.

Por su parte, Cabezas et al. (2019), quienes indagaron sobre la utilización del BIM para proyectos de urbanización y habilitación, concluyendo que; gracias a la tecnología del BIM, las obras planificadas demandan tiempos cortos, ya que se emplean estrategias modernas como el uso del modelado 3D dentro del entorno,

de mismo modo, se garantiza la prevención de problemas futuros, gracias a la simulación anticipada, la cual provee de ventajas significativas, como determinar incompatibilidades dentro de la construcción, con ello es posible concluir; que el BIM presenta ventajas observables que contribuyen eficazmente en obras urbanas, evidenciando efectos esperados y que durante el lapso de planificación ha generado respuestas eficaces, y los costos en relación a las ganancias obtenidas son menores, percibiendo de este modo un efecto de gran importancia.

Dentro de este marco, Coronado y Palacios (2019), en relación a su investigación; donde estudia la implementación del BIM en proyectos de construcción durante el año 2019, determinando así; que el BIM ha logrado posicionarse durante los últimos años en cada uno de los proyectos de alto impacto, y que esto va más allá del uso de software, si no que implica el control dimensional desde la concepción y diseño de proyectos hasta su ejecución; Es así que se puede deducir; que la utilización del BIM, va más allá la implementación de un software o applicativa digital, sino más bien; la estructuración de estrategias y la utilización de recursos digitales, físicos y humanos para la producción y obtención de resultados positivos

Por otro lado, tenemos a Cucho & Gonzales (2021), donde investigaron el “Impacto en el desarrollo de proyectos de inversión pública en una comisaría policial mediante implementación BIM en la etapa de diseño”, donde después de analizar las métricas del proyecto del cual obtuvieron como resultado y conclusión que, la mayor cantidad de observaciones se hicieron a través de la revisión del modelo. Se hicieron 354 con el modelo BIM y 89 observaciones se hicieron de manera tradicional. Por lo cual se concluye que el modelo BIM permite obtener mayor análisis de las incompatibilidades, asimismo consideraran necesario implementar gestión BIM en la construcción debido a que el modelo BIM necesita más información de los procesos constructivos que el contratista implementará y/o modificará del expediente actual.

En cuanto a, Mamani (2019), en su investigación donde utiliza el BIM en una edificación en la ciudad de Lima, concluyendo: gracias a la utilización de este nuevo modelado; durante las etapas de elaboración y planeación, el BIM demostró gran eficacia, ya que logro consolidar mucha información y reducir interferencias,

evitando gastos innecesarios y contribuyendo con el tiempo de ejecución de las obras, y gracias a ello no únicamente genera beneficio a las empresas de inversión, si no del mismo modo a los dueños de los mismos, con ello es posible identificar trabajos o actividades que no aportan ningún beneficio, sino más bien restan o ponen en riesgo el costo total de la inversión.

Por último, Castillo et al. (2020), en relación con su investigación: sobre la influencia del BIM en proyectos de infraestructura, teniendo como prioridad identificar el nivel de aceptación que tiene la implementación del BIM en la población de ingeniería del Perú, se llegó a la conclusión que; este tipo de intervención moderna se ejecutar en diversas etapas, teniendo en cuenta su estructura: desde la planeación y diseño.

A nivel regional, Culque, (2019), en su investigación en relación a la implementación del BIM en organismo de construcción en la ciudad de Cajamarca, siendo un estudio descriptivo con un estilo cualitativo; tomando como muestra 30 organizaciones entre constructoras y consultoras, aplicando una encuesta; y llegando a los siguientes resultados: no existe empresa alguna que haya instaurado la metodología BIM , a pesar de ello; un porcentaje significativo del 40% ya vienen implementando esta nueva metodología para mejorar la calidad en los proyectos.

Por otro lado, Chavez et al. (2019), en su investigación sobre; el impacto económico en la instauración del BIM en proyectos de salud, de tipo no experimental con un estilo cuantitativo, tiene como propósito: ejecutar el BIM de forma continua y coordinada en un establecimiento de salud, para la implementación del diseño, teniendo en cuenta que se realice de forma efectiva sin generar gasto adicional alguno, frente a ello se concluyó lo siguiente: optima rentabilidad en la implementación dentro de la etapa constructiva, sobre todo en el nivel de planeación.

A nivel local, durante la búsqueda no fue posible encontrar información relacionada al tema de investigación en curso.

Según el artículo científico: El BIM - Building Information Modeling, Modelamiento de la Información para Construcción, es una metodología que se

utiliza para la gestión de proyectos constructivos, en donde se trabaja de manera colaborativa y al ritmo en que esta se introduce, es decir en tiempo real.

Por otro lado, la metodología BIM logra congrega la información recopilada de un proyecto en su fase inicial, en el cual se transfieren datos a un sistema, utilizando software y herramientas que logran convertir dicho proyecto en un modelo único y excelente, con la finalidad de mejorar la gestión del mismo, dando la ventaja permitir estudiar y estar presente en todo su ciclo de vida de un único proyecto, es decir desde la fase inicial hasta la culminación del mismo; y así lograr con la ejecución del mismo en su totalidad, asimismo, se tiene la participan de profesionales especialistas como arquitectos, ingenieros, constructores, etc., los cuales serán quienes brinden la información exacta y necesaria para su formulación.

Esta metodología BIM; hoy en día es de gran impacto, ya que a través del tiempo se está innovando, evolucionando e implementando sistemas donde se puedan realizar los trabajos más fáciles y más aún en el sector de construcción en el cual se necesitan de sistemas que faciliten la formulación, planeación y ejecución de un determinado proyecto de construcción, en donde se ingresa información con datos geométricos, tiempo de elaboración de este, costos, etc., ahorrando tiempo y dinero, logrando una mayor eficiencia en su elaboración. Barbieri (2020).

Del mismo modo Montilla (2017), en su revista científica; menciona sobre la metodología BIM, Modelado de la información para edificación, en donde argumenta que; dicha metodología es de gran apoyo para las empresas públicas y privadas del rubro de la construcción, ya que ayuda a estructurar el ciclo de vida de un proyecto, desde su etapa en donde se tiene la idea de cómo será este, hasta la fase final, donde se realiza el mantenimiento y operaciones en el transcurso de vida del mismo, con el fin de obtener buenos resultados y beneficios de esta metodología, todo depende de la eficiencia de cómo se está empleando y considerando las fases y usos de esta metodología, para esto los profesionales que trabajaran en conjunto con los expertos desde el inicio del proyecto deben tener conocimientos en la aplicación de esta metodología para así estos puedan apoyar

en la toma de decisiones para la realización y operación del proyecto, mejorando el control con los costos y tiempo.

Por su parte, Hashim et al. (2022), en su artículo de investigación *“Modelado de información de construcción e Internet de las cosas Integración en la industria de la construcción”*, en donde argumentan que, el modelado de información de construcción (BIM) ha surgido como una tecnología prospectiva utilizada para avanzar en las prácticas de los proyectos de construcción. Además, Internet de las cosas, como tecnología que conecta dispositivos de detección para compartir información entre plataformas, se ha vuelto esencial en el entorno de la construcción. La integración de BIM, en la industria de la construcción, una industria de alto riesgo podría aumentar el rendimiento general y reducir los peligros relacionados. Sin embargo, hay escasez de estudios sobre la integración de BIM en la industria de la construcción, en base a los resultados del estudio revelaron que la literatura relacionada con la integración y adopción de BIM es moderadamente constante, con una producción constante en los últimos cuatro años. Se identificaron doce de los aportes y se identificaron cinco para ser propuestos más y realizados por los investigadores: investigación, evaluación, modelo, marco y sistema. Asimismo, se identificaron quince estudios de los trabajos seleccionados que fueron evaluados mediante la medición del desempeño. Los hallazgos arrojan luz sobre algunas de las dificultades más importantes en la investigación relacionada con la integración de BIM en las industrias de la construcción, así como posibles iniciativas futuras.

Por otro lado, Govender et al. (2019), en su artículo de investigación *“Evaluación del plan de estudios de modelado de información de construcción (BIM) para profesionales de la industria de la construcción al principio de su carrera: estudio de caso en el instituto educativo C en Corea”*, en su estudio fijaron como objetivo “analizar el efecto del programa de reeducación BIM en el desarrollo profesional de los estudiantes en toda la industria de la construcción”, argumentando que el BIM es un tipo de modelado relativamente reciente que está siendo adoptado por la industria de la construcción.

Mientras tanto, Rehman (2020), en su artículo de investigación *“Gestión de riesgos del cronograma del proyecto a través del modelado de información de construcción”*

*BIM*”, la técnica utilizada fue la encuesta y el instrumento utilizado fue estudios de casos, en su estudio fijo como objetivo “Identificar características y funciones BIM destinadas a mejorar la programación relacionada asuntos”, concluyendo: Que, el BIM tiene un impacto significativo en la resolución de retrasos relacionados con el cronograma y brinda una solución efectiva para la gestión del cronograma destacándose como una herramienta de gestión de construcción eficiente y confiable, generando un impacto sustancial en la gestión del cronograma de los proyectos de construcción.

### **Marco Conceptual**

**Building Information Modeling - BIM:** En español se le conoce como modelado de información de construcción, que se define como una representación digital en 3D de las características físicas y funcionales de una instalación donde se concentra toda la información de un proyecto, obteniendo una base de datos confiables para la toma de decisiones antes durante y después del mismo, es decir durante todo el ciclo de vida de un proyecto. Herrera (2019). Según su definición el BIM es un modelo o mecanismo de trabajo (software) tridimensional, que permite ejecutar una imagen virtual del proyecto en sí, con el propósito de implementar estrategias de planeación para lograr objetivos en beneficio del proyecto, y con ello identificar riesgos, mejorar aspectos importantes e implementar recursos humanos calificados para resultados gratificantes en beneficios no solo de la obra en sí, sino también para los colaboradores y propietarios.

**Proyectos de Inversión Pública:** Se define como la utilización de los recursos financieros del Estado, los cuales son destinados a la inversión de proyectos para una eficiente prestación de servicios y dotar al país de infraestructura, con la finalidad de obtener beneficios intangibles y perceptibles en nuestra comunidad, haciendo que mejore calidad de vida en el entorno que nos rodeamos mediante creación de servicios públicos para satisfacer nuestras necesidades, ya sea invertirlo en la implementación de infraestructuras como: la creación de carreteras, pistas, mejoramiento de establecimientos educativos, etc., MIM Perú – Guía de Trabajo (2012)

**Evaluación:** La evaluación es un proceso de mejora continua para el progreso y avance de una actividad o proyecto, ello implica una valoración a personas, cosas u objetos, programas, plataformas y empresas, bajo criterios de análisis con la finalidad de estimar, apreciar y evaluar puntos, para mejorar y corregir cada una de las falencias que se puedan encontrar al término de una evaluación, es por eso que es muy importante realizar evaluaciones antes de emprender una actividad o proyecto, para la toma de decisiones, ayudando a mejorar, innovar, construir, producir y transformar constantemente. (Gómez, 2011). Pág. 83.

**Planificación:** La planificación es un proceso sistemático en el cual se establecen metas, con el fin de resolver las actividades u operaciones que se van a realizar en un futuro, es decir, se trata en sí, de diseñar estrategias para dar forma o proteger el entorno a construir y lograr el objetivo deseado, reduciendo las opciones que estén más relacionadas con los métodos disponibles, mediante el establecimiento de tiempos en cada fase que se realizara un trabajo. Es por eso que, es muy importante la planeación cuando se empezará un proyecto o una actividad en el cual hay que llegar a una meta, tomar buenas decisiones en un principio, con respecto a las actividades que se realizaran en un futuro. (Martner, 2014).

**Costos:** El costo es la inversión de dinero, son egresos, los cuales serán destinados para la producción de bienes o satisfacción de necesidades mediante un servicio. Es un esfuerzo financiero que se realiza para la consecución de los objetivos activos, mantener sus procedimientos y para la toma de decisiones, que permitirán mejorar los estados económicos de una empresa, negocio o algún proyecto por implementar. (Castelblanco, 2019).

**Modelamiento:** El modelamiento se refiere a los métodos que se emplearan para planear, analizar, probar, diseñar y mejorar las técnicas de un proyecto, donde se representa gráficamente el modelo de este, el cual se llevara a cabo en la vida real y que estará en constante verificación y supervisión, esto con la finalidad de que las entidades o empresas puedan mejorar sus procedimientos. (Flores y Bertolotti, 2007)

**Software:** Los softwares son programas que se instalan y trabajan a través de ordenadores, los cuales son utilizados por individuos y empresas, ya que facilitan



sus operaciones y ahorran tiempo en la consecución de sus logros, ya sea para la realización de proyectos en específico. Por otro lado, son las entidades y empresas del rubro de la construcción quienes planifican y manejan sus proyectos con diferentes programas, ya que estos tienen que estar en constante innovación, con la finalidad de hacer más fáciles sus procedimientos. (Sommerville, 1997).

**Digital:** Se refiere a todo mecanismo que se da se forma virtual, donde se utilizan procedimientos tridimensionales, a través de la utilización de un software, mediante el envío de información por medio de datos continuos o discretos. Todo ello relacionado con el apartado tecnológico, ello implica la utilización de modelados virtuales; en el caso de la ejecución del BIM (Bembibre, 2010)

Herrera (2019), en su artículo científico donde nos argumenta de los pilares de una implementación BIM, y en el cual considera que, independientemente del tamaño de la empresa y del tamaño de los proyectos que esta maneja, debemos tener una estrategia general de planificación y gestión que se apoyan en los siguientes pilares:

#### **Procesos.**

Para el progreso de un proyecto, lo más importante para la iniciación de este, se deben instaurar procesos, procedimientos y actividades, los cuales deben estar acorde con el logro de las metas trazadas. Es de mucha importancia precisar los métodos específicos del ejercicio de la entidad, así como tener todas las herramientas necesarias para la iniciación de un proyecto, tanto recursos humanos, tecnológicos y financieros, los cuales, son importantes durante todo el ciclo de vida de este. Con respecto al recurso humano (talento humano), se debe contratar personal experto en la utilización y manejo de la metodología BIM, contar con habilidades blandas que ayuden a potenciar sus capacidades y habilidades durante la trayectoria del proyecto.

#### **Recursos.**

Para iniciar un proyecto se deben tener bien definidas las funciones, responsabilidades y roles que desarrollara cada personal, capacitarles y otorgar al equipo los complementos necesarios, tener una infraestructura y

ambiente de trabajo adecuado, asimismo deben tener el equipamiento para hacer más eficiente su labor, contar con equipos tecnológicos como computadoras o laptops, software y hardware al momento de implementar la metodología BIM, con la finalidad de cumplir con el objetivo deseado.

### **Estructura organizacional.**

Se debe tener bien definida la estructura organizacional, esto con la finalidad de que el personal responsable del proyecto tenga clara y bien definida sus funciones y responsabilidades BIM asignadas, además de reportar cualquier percance durante la creación del proyecto y saber a quién informar los malentendidos suscitados en el transcurso de la creación y realización del proyecto y así retrasarlo por ciertos inconvenientes.

### **Documentos.**

Planificar y determinar procesos, informes, y demás herramientas que son parte de la estructura del BIM, con el propósito de obtener un óptimo desempeño de los procesos de la entidad. Frente a ello, es de crucial importancia mencionar el modelo de contratación de recursos humanos como los procedimientos legales, incluyendo la documentación parte de la organización, hay que tener en cuenta que no solo se trata de tener modelos ejemplares, si no también saber realizar un proceso de contratación de servicios a terceros adecuados, como del mismo modo ofertar los mismos.

De tal manera, durante el proceso de la implementación de la metodología BIM, se debe contratar personal capacitado en la materia y para que esta sea efectiva y sea realizado de la mejor manera, en ningún momento debe omitirse ningún pilar descrito líneas arriba, al momento de la ejecución de la misma, por el mismo hecho y en consecuencia que no se llegara a obtener el resultado deseado, por esa razón se debe contar con un equipo que sepa manejar los sistemas, software, hardware, etc., utilizados para la implementación de la metodología BIM.

Previo a la implementación de la metodología BIM, es importante realizar un análisis, con el propósito de identificar alguna falencia, para posteriormente darle una solución al problema encontrado y así mejorar la calidad y expectativa del

proyecto. Asimismo, se debe contar con el apoyo de un profesional experto que tenga conocimientos y la experiencia en la implantación de esta metodología BIM, con la finalidad de que ayude a identificar errores y limitaciones que se puedan presentar durante el desarrollo de la metodología BIM, las cuales pueden ser de tipo tecnológico, funcional, operativo, legal, económico o en el recurso humano, esto con el propósito de identificar las causas y realizar un informe en el cual se detallan y propongan soluciones alternativas que alcancen al proyecto y sean convenientes a los objetivos de la entidad.

Según el MEF: en los parámetros para la utilización de la metodología BIM en las inversiones (2020). En el cual se determina al BIM; como un grupo de metodología, tecnológica y parámetros que facilitan la formulación, diseño, construcción, operación y mantenimiento de una infraestructura o construcción de manera colaborativa en un entorno virtual, utilizando equipos de informática para la administración de una inversión, por medio una base de datos gráfica.

El objetivo de la metodología BIM es proporcionar mayor seguridad, realizar un mejor control de los costos y tiempo de la inversión, asimismo nos posibilita intervenir y evaluar los mecanismos de calidad de un proyecto.

### **Beneficios De La Implementación De La Metodología BIM En Inversiones Públicas.**

Cuando una entidad logra implementar la metodología BIM, en inversiones públicas, se logrará obtener resultados óptimos, certeros y eficientes, los cuales se refieren al costo del proyecto, tiempo en la realización y calidad, la misma que se verá reflejada en la inversión y su ciclo de vida de este, obteniendo los mejores resultados, siendo estos los siguientes beneficios, conforme se detallan a continuación:

#### **Eficiencia.**

Con la implementación de esta metodología, se logrará conseguir la aumentar la rentabilidad y productividad de todos los procesos en la ejecución de una obra o proyecto de inversión, es decir desde la etapa de la planificación hasta

la entrega y mantenimiento de esta, el cual se verá reflejado en la estimación de recursos y reducción de costos.

### **Calidad.**

Con la implementación de la metodología BIM, y a través del trabajo en equipo y colaborativo, se podrá realizar un mejor control de calidad en lo que respecta a las inversiones que se realizaran en las edificaciones e infraestructura, posibilitando de esta manera un buen análisis y mejor control en los patrones de calidad que se requieren en un proyecto, constatando que se cumplan con las normas adaptables para la inversión.

### **Colaboración.**

Para la implementación de la metodología BIM, se necesitará la colaboración y participación de los funcionarios y expertos en la materia, los cuales deben estar involucrados y formar parte del desarrollo de la inversión, el BIM nos permitirá formar patrones de comunicación, participación y realizar un intercambio de la información oportuna entre los funcionarios, trabajando en conjunto en cada una de las etapas y fases del ciclo de la inversión, esto con la finalidad de llegar al objetivo deseado.

### **Transparencia.**

La implementación de esta metodología BIM nos permitirá obtener datos exactos, seguros y transparentes con respecto a los costos durante el ciclo de inversión de un proyecto, aumentando la rentabilidad y productividad de este.

### **Tiempo.**

La implementación de la metodología BIM, permite controlar y programar el tiempo en cada etapa y fase del ciclo de vida de la inversión, con la ayuda y trabajo colaborativo de los involucrados para el desarrollo del proyecto, facilitando a tiempo la identificación de causales, que se puedan suscitar durante la planificación y ejecución del proyecto de inversión, la cuales tengan impacto directo en estas etapas o fases.

## **Marco Normativo.**

Las normas legales son reglas, acuerdos, decretos, directivas, leyes, ordenanzas, entre otros dispositivos normativos que son creadas por el legislativo y aprobadas por el ejecutivo, con la finalidad de controlar a la sociedad o establecer principios, planes, entre otros. Con las normas legales se regulan que las personas obedezcan las leyes caso contrario serán sancionados legalmente.

Asimismo, se encontraron decretos y resoluciones, publicados en el Diario Oficial el Peruano, que están alineados con el tema de la presente investigación, los cuales son los siguientes:

- Decreto Legislativo N.º 1486 – 2020, mediante el cual se establecen las Disposiciones Para Mejorar Y Optimizar La Ejecución De Las Inversiones Públicas, donde en el artículo 5, se decreta y aprueban la “Utilización de metodologías Building Information Modeling (BIM) u otras en las Inversiones Públicas”, con ello es posible determinar la importancia para el estado de actualizar estructuralmente, tecnológicamente y metodológicamente las empresas de inversión pública a nivel nacional.
- Resolución Directoral N° 007-2020-EF/63.01, mediante el cual Aprueban los lineamientos para la utilización de la metodología BIM en las Inversiones Públicas, del mismo modo mediante esta resolución se aprueba todos los parámetros para la correcta utilización de esta nueva metodología
- Finalmente, mediante Decreto Supremo N° 164-2021-PCM, aprueban la Política General de Gobierno para el periodo 2021- 2026, en el cual, en su artículo 3, numeral 2.2.3 “Promover el uso de canales digitales para la reducción de costos y optimización del cobro de tributos para que las organizaciones empresariales mejoren su competitividad en este segmento”, Con ello vemos la preocupación del estado de implementar tecnologías digitales para el desarrollo eficaz de las organizaciones.

Siendo este eje el que más se asemeja y tiene concordancia con respecto al análisis de estudio sobre el Uso de la metodología Building Information Modeling – BIM, para el desarrollo de Proyectos de Inversión Pública, año 2022.

- Aunado a la situación, mediante Decreto Supremo N° 108-2021-EF, Publicado en modifican los numerales 1, 2, 4, 5 y 6 del artículo 2 y el artículo 5 del Decreto Supremo N° 289-2019-EF, donde, Aprueban las disposiciones para la incorporación progresiva de BIM en la inversión pública.

Estos decretos y resoluciones se encuentran alineados a la metodología Building Information Modeling - BIM, ya que mediante estos dispositivos legales se aprueban su implementación en el Perú.

### **III. METODOLOGIA**

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

##### **Tipo de investigación**

Para este tipo de investigación se realizó un estudio básico, ya que brinda conocimientos con respecto al estudio de un tema específico, brindando aportes teóricos en beneficio de la sociedad. (Naghi, 2005).

Es decir, se analizaron información que carece de criterios fijos para crear y estudiar datos. Sin embargo, se recopilaron y analizaron donde se comprendió la realidad que se investigó con la finalidad de encontrar diferentes puntos de vista.

Asimismo, se tomó en cuenta esta investigación, ya que produce datos no numéricos y nos permitió explorar, comprender y entender el significado que las personas le generan a un problema social o humano, el cual comprende fenómenos desde la perspectiva de las personas que lo han experimentado, las cuales incluyen sus experiencias y el significado que les dan. (Baptista, Fernández y Hernández, 2010). Esto nos facilitó conocer un fenómeno de manera más profunda, el cual nos permitirá entenderlo en su entorno, hacer interpretaciones y conocer experiencias de lo investigado y reducidas situaciones.

##### **Diseño de investigación**

Esta sistemática se basó en un enfoque fenomenológico, que se entiende al análisis de experiencias de vida de las personas, en relación con un fenómeno, desde la perspectiva del sujeto. Aguirre (1997). Según Husserl (1998), lo define como un prototipo que procura exponer la naturaleza de los sucesos, la esencia y la autenticidad de los hechos.

Se fundamenta en el análisis de temas y la búsqueda de sus posibles significados; se hace estructuras universales para comprender las experiencias de los participantes; las cuales se contextualizan en base al momento, lugar, persona y contexto que ocurre. Husserl (1998).

## **Nivel**

Esta investigación científica fue encaminada a la resolución de problemas que se generan por no usar metodologías innovadoras que faciliten la creación de proyectos. El objetivo de esta exploración fue encontrar respuestas de expertos en la metodología BIM, mediante la utilización de métodos científicos. La investigación es de nivel descriptivo – interpretativo, ya que el propósito fue describir, analizar e interpretar las perspectivas de los participantes expertos en el uso de la metodología, los cuales respondieron a cada pregunta, donde se recopiló y analizó la información con respecto al uso de la metodología BIM para el desarrollo de los Proyectos de Inversión Pública, año 2022.

### **3.2 Categorías, subcategorías y matriz de categorización**

**Categoría 1: Metodología Building Information Modeling:** Es un modelo o mecanismo de trabajo (software) tridimensional, que permite ejecutar una imagen virtual del proyecto en sí, con el propósito de implementar estrategias de planeación para lograr objetivos en beneficio del proyecto, asimismo, facilita la planificación multianual, estructuración, ejecución, operación y seguimiento de la infraestructura pública, garantizando un sustento fiable y con ello identificar riesgos, mejorar aspectos importantes e implementar recursos humanos calificados para resultados gratificantes en beneficios no solo de la obra en sí, sino también para los colaboradores y propietarios. (Barco, 2018).

**Categoría 2: Proyectos de Inversión Pública:** Se define como la utilización de los recursos financieros del Estado, los cuales son destinados a la inversión de proyectos para una eficiente prestación de servicios y dotar al país de infraestructura, con la finalidad de obtener beneficios intangibles y perceptibles en nuestra comunidad, haciendo que mejore calidad de vida en el entorno que nos rodeamos mediante creación de servicios públicos para satisfacer nuestras necesidades, ya sea invertirlo en la implementación de infraestructuras como: la creación de carreteras, pistas, mejoramiento de establecimientos educativos, etc., MIM Perú – Guía de Trabajo (2012).



Categoría 2: Proyectos de Inversión Pública

Subcategoría

a1: Viabilidad

a2: Financiamiento

a3. Inversión

a4. Tiempo

### **Tabla 1**

*Clasificación de las subcategorías*

<b>Categoría</b>	<b>Subcategoría</b>
Metodología BIM (Building Information Modeling)	Aplicación
	Beneficios
	Fases
	Procedimientos

*Nota: Elaboración propia de autor*

### **Matriz de categorización**

En la presente investigación, como parte del análisis de los datos, se continuó con el proceso de categorización apriorística.

**Tabla 2**

*Matriz de categorización apriorística: Uso de la Metodología Building Information Modeling - BIM para el desarrollo de Proyectos de Inversión Pública, año 2022*

AMBITO TEMATICO	PROBLEMA DE INVESTIGACION	PREGUNTA DE INVESTIGACION	OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECIFICOS	CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS	ITEMS (PREGUNTAS)	INFORMACION DE:					
								EXPERTO I	EXPERTO II	EXPERTO III	EXPERTO IV	EXPERTO V	EXPERTO VI
Reforma y Modernización del Estado	Deficiencia en los Proyectos de Inversión Pública por falta de metodologías de innovación en la obtención de resultados productivos y eficientes.	¿Cómo es el uso de la Metodología Building Information Modeling - BIM, para el desarrollo de Proyectos de Inversión Pública, año 2022?	Analizar la Metodología Building Information Modeling - BIM para el desarrollo de proyectos de Inversión Pública, año 2022	Analizar la aplicación de la metodología del BIM para el desarrollo de proyectos de Inversión Pública	Metodología Building Information Modeling - BIM	APLICACIÓN	¿Cómo están aplicando la metodología BIM para el desarrollo de proyectos de Inversión Pública?	X	X	X	X	X	X
				¿Quiénes analizan la aplicación de la metodología BIM para el desarrollo de proyectos de Inversión Pública?			X	X	X	X	X	X	
				Analizar los beneficios que tendrían las entidades del Estado con la aplicación de la metodología del BIM para el desarrollo de proyectos de Inversión Pública		BENEFICIOS	¿Cuáles son los beneficios en las entidades del Estado con la aplicación de la metodología BIM para el desarrollo de Proyectos de Inversión Pública?	X	X	X	X	X	X
				¿Cómo se logra obtener los beneficios en las entidades del Estado con la aplicación de la metodología del BIM para el desarrollo de Proyectos de Inversión Pública?			X	X	X	X	X	X	
				Analizar las fases de la Implementación de la metodología del BIM para el desarrollo de proyectos de Inversión Pública		FASES	¿Cuáles son las fases de la implementación de la metodología BIM para el desarrollo de Proyectos de Inversión Pública?	X	X	X	X	X	X
							¿Cómo se desarrollan las fases de la implementación de la metodología BIM para el desarrollo de Proyectos de Inversión Pública?	X	X	X	X	X	X
				Analizar los procedimientos de la Implementación de la metodología del BIM para el desarrollo de proyectos de Inversión Pública		PROCEDIMIENTOS	¿Cuáles son los procedimientos para la aplicación de la metodología BIM en el desarrollo de los Proyectos de Inversión Pública?	X	X	X	X	X	X
							¿Cómo son los procedimientos para la aplicación de la metodología BIM en el desarrollo de los Proyectos de Inversión Pública?	X	X	X	X	X	X

*Nota: Elaboración propia de autor*

### **3.3 Escenario de estudio**

El estudio se realizó en la ciudad de San Ignacio, provincia de San Ignacio, departamento de Cajamarca, en donde se eligieron tres profesionales en Ingeniería Civil y Arquitectura, con conocimientos y experiencia en el uso de la metodología, asimismo se consiguieron expertos quienes trabajan en el Ministerio de Economía y Finanzas.

### **3.4 Participantes**

En la presente investigación los participantes fueron tres (03) profesionales expertos en el uso de la metodología Building Information Modeling – BIM, de las carreras de Ingeniería Civil y Arquitectura, quienes aceptaron participar en esta investigación y cuentan con la experiencia en el uso de dicha metodología.

Asimismo, se seleccionó de forma aleatoria a dos profesionales recién egresados de las carreras de arquitectura e ingeniería civil, con el propósito de saber si en la malla curricular de la universidad establece la enseñanza de la metodología BIM.

### **3.5 Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Por lo tanto, para el procedimiento de recolección de datos, se utilizó la técnica de la entrevista y análisis de información proporcionada por los expertos en la materia y como instrumento se utilizó la guía de observación, de preguntas de entrevista y análisis de información de fuentes documentales, la cual fue validada a juicio por tres expertos, y para el análisis de los datos recopilados se emplearon los siguientes métodos: analítico, descriptivo-interpretativo, con la finalidad de entender el fenómeno, es decir analizar y comprender el contexto acerca de la metodología BIM para el desarrollo de Proyectos de Inversión Pública.

La técnica de la entrevista se basa en una guía de preguntas organizadas, estructuradas y constituidas en un proceso de término a toda la muestra entrevistada. (Bernal, 2010).

### 3.6 Procedimiento

Para la recolección de información se consideraron argumentos formales importantes y con los cuales se siguió el siguiente procedimiento: en primer lugar, se buscó y comunico a los especialistas expertos en el uso de la metodología BIM – Building Information Modeling, quienes fueron participes en esta investigación, sobre los objetivos y lo que se deseaba de ellos, quienes estuvieron de acuerdo y dieron su consentimiento para realizar la entrevista.

Posteriormente, a los participantes se les aplico una ficha de datos, con la finalidad de obtener información general de los expertos en la metodología BIM, para la aplicación de esta ficha se contó con el consentimiento de los expertos en la materia, quienes desearon participar de esta investigación.

Después, se procedió a realizar la entrevista a cada uno de los participantes en distintos tiempos, siempre y cuando se consideró la disponibilidad de tiempo tanto para el participante como para el autor.

Categoría 1: Metodología BIM – Building Information Modeling.

Subcategoría

a1: Aplicación

a2: Beneficios

a3. Fases

a4. Procedimientos.

### 3.7 Rigor científico

Los criterios de rigor científico incrementan la validez de la calidad en el avance de la investigación: (Noreña, Moreno y Rojas, 2012)

**Validez:** Describir, analizar e interpretar los resultados. Con respecto al procedimiento de muestreo, se considera que es un elemento característico de un porcentaje de la población.

**Credibilidad:** Esta orientado en la información recopilada y el escenario actual del uso de la metodología BIM, mediante la información brindada por los participantes.

**Replicabilidad:** La información que se recolecto y se analizó, se verá orientada y modelo a seguir en investigaciones futuras, semejantes a la presentada dando conformidad con esta investigación.

**Conformidad:** La autenticidad de esta investigación se encuentra manifestada en la descripción e interpretación realizada durante en el análisis de la información, y los resultados obtenidos se podrán corroborar con la teoría expuesta en la presente investigación

### **3.8 Método de análisis de datos**

Mediante la guía de observación, se procedió a ejecutar la entrevista organizada, utilizando una laptop para entrevista mediante aplicativo zoom para recopilar la información de los participantes y posteriormente transcribir sus respuestas conseguidas en forma de texto, después se procedió a realizar el análisis e interpretación de la información proporcionada por los expertos en la materia, llegando a obtener resultados óptimos para conocer y entender la metodología BIM – Building Information Modeling.

### **3.9 Aspectos éticos**

Define la ética como el comportamiento que tienen las personas frente a otros individuos, las cuales se ve reflejado en los valores que demuestran ante la sociedad. Bermejo (1996).

**Confidencialidad:** la información del participante, serán totalmente confidencial, conservando sus datos personales, y no se hará uso para otros fines.

**Imparcialidad:** Se ejecutará una sistematización coherente, de gran veracidad y con información real de todos los datos obtenidos durante

el proceso investigativo, todo ello mediante una investigación meticulosa.

**Análisis e investigación:** Realizar un trabajo de alto impacto, con la revisión y adjudicación de la literatura; mediante la utilización de documentos sustanciales, que contenga información veraz y efectiva.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 Resultados

Objetivo 1: Analizar la aplicación de la metodología del BIM para el desarrollo de proyectos de Inversión Pública

**Tabla 3**

*Transcripción de respuestas obtenidas por los expertos sobre el uso de la metodología*

Pregunta	R1	R2	R3	R4	R5
¿Cómo están aplicando la metodología BIM para el desarrollo de Proyectos de Inversión Pública?	La aplicación de la metodología BIM en el desarrollo de proyectos de inversión pública se vienen desarrollando en base a los lineamientos, directivas, guías, nota técnica y documentos que emite el MEF. Además, la NTP-ISO 19650-1:2021 y NTP-ISO 19650-2:2021, describe las responsabilidades y actividades de cada una de las partes involucradas, para comprender las funciones organizacionales y del proyecto que se tienen que desempeñar, como parte del proceso de Gestión de la Información BIM	Hace 2 años, mediante una resolución directorial fue que se aprobaron los lineamientos para la utilización de la metodología BIM en las inversiones públicas y como antecedente se tiene el Decreto Supremo N° 289-2019-EF, en el cual se detallan las disposiciones para la incorporación progresiva de herramientas de modelamiento digital de la información (BIM) con la finalidad de mejorar la transparencia, calidad y eficiencia en la ejecución de proyectos de inversión pública.	Actualmente la metodología BIM, no se esta implementando en su totalidad, ya que se viene ejecutando conforme a las normativas que aprobaron está metodología BIM, la cual tiene miras al 2030, toda entidad pública obligatoriamente ya tiene que haberla ejecutado en sus áreas correspondientes.	Desconocimiento de la metodología BIM	No tiene conocimiento alguno de la metodología BIM

*Nota: Elaboración propia de autor*

En relación con este objetivo, en esta pregunta los expertos coincidieron con sus respuestas, al expresar que la metodología Building Information Modeling – BIM, se viene desarrollando en base a las disposiciones legales, a través de los cuales se aprueba la implementación de esta, y se ha diseñado un cronograma mediante el cual se tiene que desarrollar, respetando las normas señaladas en estos, asimismo, se realizaron las mismas preguntas a dos profesionales de las carreras de arquitectura e ingeniería civil recién egresados de la universidad, quienes

argumentaron que no tienen conocimientos con respecto a esta metodología que se viene implementando en el Perú, donde nos dan a entender que en las universidades aun no existe una malla curricular que aborde temas de esta metodología.

**Tabla 4**

*Transcripción de respuestas obtenidas por los expertos sobre el uso de la metodología*

Pregunta	R1	R2	R3
¿Quiénes analizan la aplicación de la metodología BIM para el desarrollo de Proyectos de Inversión Pública?	El MEF es el ente rector en la elaboración y aplicación de las herramientas necesarias para la mejora de la gestión de las inversiones públicas a nivel nacional.	En este caso es el mismo Ministerio de Economía y Finanzas el encargado de emitir metodologías y disposiciones para la implementación progresiva del BIM (D.S. N°284-2018-EF). Además, las entidades del Gobierno Nacional pueden aprobar la aplicación del BIM en las inversiones en su ámbito de responsabilidad según consideren necesario	El ente encargado de analizar, evaluar y ejecutar la metodología BIM, es a través de la Dirección General de Inversión Pública del Ministerio de Economía y Finanzas

*Nota: Elaboración propia de autor*

En esta interrogante, que pertenece al primer objetivo, los expertos respondieron que, el ente encargado de analiza, evalúa y ejecuta la aplicación de la metodología Building Information Modeling– BIM para el desarrollo de Proyectos de Inversión Pública, es el Ministerio de Economía y Finanzas, a través de la Dirección General de inversión Pública, respetando los procedimientos establecidos en los dispositivos legales, que aprueban la implementación de esta metodología.

Objetivo 2: Analizar los beneficios que tendrían las entidades del Estado con la aplicación de la metodología del BIM para el desarrollo de proyectos de inversión Pública.



**Tabla 5**

*Transcripción de respuestas obtenidas por los expertos sobre el uso de la metodología*

PREGUNTA	R1	R2	R3
¿Cuáles son los beneficios en las entidades del Estado con la aplicación de la metodología BIM para el desarrollo de Proyectos de Inversión Pública?	<p><b>TRANSFORMACIÓN DIGITAL</b> No más documentos en físico. Intercambio de información en tiempo real.</p> <p><b>INTEGRACIÓN</b> Se integra la información gráfica y no gráfica con diversos conjuntos de datos.</p> <p><b>CALIDAD</b> Control de estándares de calidad, cumplimiento de normas e identificación de interferencias.</p> <p><b>EFICIENCIA</b> Reducción de costos y plazos generan ahorros en los fondos públicos.</p> <p><b>MEJOR COMUNICACIÓN CON LA CIUDADANÍA</b> Se visibiliza la intención de diseño y riesgos potenciales. Mayor compromiso.</p> <p><b>DISEÑO PARA FABRICACIÓN Y ENSAMBLAJE</b> Se analizan los elementos constructivos en todas sus partes.</p> <p><b>SUPERVISIÓN DE AVANCE DE OBRA</b> Simulación de avance y dimensión del tiempo en el modelo.</p> <p><b>RENDIMIENTO DE LOS ACTIVOS</b> Se incorpora información para optimizar el uso de materiales.</p> <p><b>IMPACTO EN EL MEDIO AMBIENTE</b> Menos residuos de construcción. Simulación de rendimiento y consumo de energía.</p> <p><b>TRANSPARENCIA</b> Toma de decisiones más transparentes durante todo el ciclo de inversión.</p>	<p>Los principales beneficios de la metodología BIM en el desarrollo de proyectos de Inversión Pública son la reducción de tiempos, de costos y de cambios en el proyecto, además genera un incremento de la integración y la interacción entre los involucrados. Otro beneficio es que esta metodología puede ser utilizada durante cualquier etapa del proyecto, obteniéndose así:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eliminación de cambios no presupuestados.</li> <li>- Precisión en la estimación de costos.</li> <li>- Reducción en la duración del proyecto</li> </ul>	<p>Los beneficios se verán reflejados de acuerdo a como se está planificando y ejecutando la metodología BIM: los cuales son los siguientes:</p> <p>Transformación Digital</p> <p>Integración</p> <p>Calidad</p> <p>Eficiencia</p> <p>Mejor comunicación con la ciudadanía</p> <p>Diseño para fabricación y ensamblaje</p> <p>Supervisión del avance de obra</p> <p>Rendimiento de activos</p> <p>Impacto en el medio ambiente</p> <p>Transparencia</p>

*Nota: Elaboración propia de autor*

En esta interrogante, que pertenece al primer objetivo, los expertos respondieron que, los beneficios a obtener con la implementación de la metodología BIM para el desarrollo de proyectos de inversión pública se verán reflejados de acuerdo a su implementación y ejecución siendo la transformación digital, integración, calidad eficiencia, mejor comunicación con la ciudadanía, diseño para fabricación y ensamblaje, supervisión del avance de obra, rendimiento de activos, impacto en el medio ambiente y transparencia durante todo el ciclo de inversión de un proyecto.

**Tabla 6**

*Transcripción de respuestas obtenidas por los expertos sobre el uso de la metodología*

PREGUNTA	R1	R2	R3
¿Cómo se logra obtener los beneficios en las entidades del Estado con la aplicación de la metodología del BIM para el desarrollo de proyectos de Inversión Pública?	<p>Para lograr obtener los beneficios en las entidades del Estado con la aplicación de la metodología del BIM en el desarrollo de Proyectos de Inversión Pública es necesario contar con:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Apoyo de la alta gerencia</li> <li>- Contar con un marco normativo</li> <li>- Personal capacitado</li> <li>- Software y Hardware</li> <li>- Gestión de la información dentro del entorno común de datos</li> </ul>	<p>Si la entidad opta por la utilización de la metodología BIM, se recomienda iniciar la difusión y capacitación entre sus colaboradores para luego identificar las inversiones en fase de formulación o ejecución para iniciar la incorporación de la metodología BIM en las mismas, definiendo hasta qué fase se usará la metodología, ya que una de las ventajas del BIM es que se puede aplicar en cualquier fase del ciclo de inversiones. Se deberá generar un modelo BIM y un Plan de Ejecución BIM para cada inversión.</p>	<p>Como su misma definición lo dice, la metodología BIM, es de trabajo colaborativo y para lograr obtener beneficios se necesita del trabajo en equipos de los profesionales involucrados para su implementación, así como: el apoyo de altos directivos, establecer marcos normativos, herramientas de software y hardware, y estructurar bien la información dentro del entorno virtual</p>

*Nota: Elaboración propia de autor*

En relación con esta pregunta, perteneciente al segundo objetivo, el primer experto manifestó que para lograr obtener beneficios en las entidades, con la aplicación de la metodología Building Information Modeling, es importante contar con el apoyo de alta gerencia, se debe contar con una marco normativo, mediante el cual se establecen las maneras en que se deben ejecutar las operaciones, también se debe tener un personal capacitado, softwares y hardware de buen rendimiento para el procesamiento de la información, asimismo también opinaron que se debe gestionar la información dentro del entorno común de datos, asimismo según manifiesta el experto 2, donde recomienda que, se debe capacitar a los colaboradores en la implementación de la metodología, definiendo hasta que fase se aplicara la metodología, ya que una de las ventajas del BIM es que se puede aplicar en cualquier fase del ciclo de inversiones, donde se deberá generar un modelo y un plan de ejecución BIM, y del mismo modo el experto 3 manifiesta que la metodología BIM es de trabajo colaborativo y tal como lo manifiesta el experto 1.

Objetivo 3: Analizar las fases de la Implementación de la metodología del BIM para el desarrollo de proyectos de inversión Pública

**Tabla 7**

*Transcripción de respuestas obtenidas por los expertos sobre el uso de la metodología*

PREGUNTA	R1	R2	R3
¿Cuáles son las fases de la implementación de la metodología BIM para el desarrollo de Proyectos de Inversión Pública?	La implementación de la metodología BIM puede ser desarrollado en todas las fases del ciclo de inversión: Programación multianual, Formulación y Evaluación, Ejecución y Funcionamiento	Existen diferentes formas de dividir las fases de la implementación de la metodología BIM, siendo las siguientes: 1.Programación multianual 2.Formulación y evaluación. 3.Ejecución y funcionamiento	Las fases para la implementación de la metodología BIM, se realiza en base a las fase del ciclo de inversión ya que guardan relación una con la otra: •Programación multianual •Formulación y evaluación •Ejecución y funcionamiento

*Nota: Elaboración propia de autor*

Con relación al 3 objetivo, los expertos coincidieron en sus repuestas, donde manifiestan que la implementación de la metodología BIM, se puede desarrollar en todas las fases del ciclo de inversión, las cuales se manifiestan en la programación multianual, formulación y evaluación, ejecución y funcionamiento.

**Tabla 8**

*Transcripción de respuestas obtenidas por los expertos sobre el uso de la metodología*

PREGUNTA	R1	R2	R3
¿Cómo se desarrollan las fases de la implementación de la metodología BIM para el desarrollo de Proyectos de Inversión Pública?	<p>La implementación de la metodología BIM abarca ocho actividades que se aplican al realizar cada nueva designación en las fases de del Ciclo de Inversión:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>-Evaluación de necesidades</li> <li>-Petición de ofertas</li> <li>-Presentación de ofertas</li> <li>-Designación</li> <li>-Movilización</li> <li>-Producción Colaborativa de la Información</li> <li>-Entrega del modelo de información</li> <li>-Fin de fase de ejecución.</li> </ul>	<p>Estado actual. Se realiza un análisis general inicial del proyecto para identificar el punto de partida, mediante la recopilación de la mayor cantidad de información sobre los responsables de cada área y los procesos generales existentes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Evaluación. En esta fase se definen objetivos reales, medibles, cuantificables y acotados en el tiempo realizando un análisis de estándares de calidad y una estimación de costos de implementación.</li> <li>- Planificación. Aquí es importante contar con la participación de todos los integrantes del proyecto ya que en esta fase se establecerán las responsabilidades, los procesos y el plan de capacitación.</li> <li>- Implantación. Se ponen en marcha las capacitaciones y las prácticas del proyecto piloto, este servirá para entender el flujo de trabajo y los integrantes podrán ver los beneficios del BIM y apoyar su rápida implementación.</li> <li>- Auditoría: Se establecen sistemas de monitoreo, control y garantías del cumplimiento de los requisitos del proyecto a nivel de normativas locales y estándares.</li> <li>- Seguimiento. Es una de las fases más importantes del proceso de mejora continua, donde se analizan los puntos débiles y las propuestas de mejora.</li> </ul>	<p>Existe relación entre las actividades del proceso de gestión de la información BIM y las actividades de las fases de formulación y evaluación y ejecución del ciclo de inversión:</p> <p>Actividades del proceso de gestión de la información BIM:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Evaluación de necesidades</li> <li>Petición de ofertas</li> <li>Presentación de ofertas</li> <li>Designación</li> <li>Movilización</li> <li>Producción colaborativa de la información</li> <li>Entrega del modelo de información</li> <li>Fin de la fase de ejecución</li> </ul>

*Nota: Elaboración propia de autor*

En esta interrogante, el 1er y 3er experto manifestaron que, las fases de la implementación de la metodología BIM, se desarrollan en base 8 actividades que se aplican al realizar cada nueva designación con las fases del ciclo de inversión como son: la evaluación de necesidades, petición de ofertas, presentación de ofertas, designación, movilización, producción, colaborativa de la información, entrega del modelo de información y el fin de fase de ejecución, y según la manifestación del 3er experto las fases se desarrollan en base al estado actual, evaluación, planificación, implantación, auditoría y seguimiento del proyecto de inversión.

Objetivo 4: Analizar las fases y procedimientos de la Implementación de la metodología del BIM para el desarrollo de Proyectos de Inversión Pública.

**Tabla 9**

*Transcripción de respuestas obtenidas por los expertos sobre el uso de la metodología*

PREGUNTA	R1	R2	R3
¿Cuáles son los procedimientos para la aplicación de la metodología BIM para el desarrollo de Proyectos de inversión Pública?	Los procedimientos para la aplicación de la metodología BIM en proyectos de Inversión Pública son: - La adopción de BIM a nivel organizacional en las entidades públicas - La selección, desarrollo y acompañamiento de proyectos piloto utilizando BIM.	Una vez definidos los Usos BIM en las inversiones públicas, requeridos para cada inversión, se recomienda cumplir con los procedimientos descritos a continuación con la finalidad de llevar un proceso ordenado de las actividades bajo la metodología BIM: • La adopción de BIM a nivel organizacional en las entidades públicas • La selección, desarrollo y acompañamiento de proyectos piloto utilizando BIM.	Para la aplicación de la metodología BIM, se realizan los siguientes procedimientos: La adopción de BIM a nivel organizacional de las entidades públicas y la selección, desarrollo y acompañamiento de proyectos piloto utilizando BIM.

*Nota: Elaboración propia de autor*

Con relación a este objetivo, se entrevistó a los 3 expertos, donde también coincidieron con sus respuestas y manifestaron que los procedimientos para la aplicación de la metodología BIM en proyectos de inversión Pública son: la adopción del BIM a nivel organizacional en las entidades públicas y la última, la selección, desarrollo y acompañamiento de proyecto piloto utilizando BIM.

**Tabla 10**

*Transcripción de respuestas obtenidas por los expertos sobre el uso de la metodología*

PREGUNTA	R1	R2	R3
¿Cómo son los procedimientos para la aplicación de la metodología BIM para el desarrollo de Proyectos de Inversión Pública?	Evaluación y necesidad Conformación de equipo técnico encargado (propio y terceros) Definición de consideraciones para la ejecución Producción colaborativa de información Entrega del modelo BIM Cierre del proyecto.	Para las acciones previas a la ejecución de una inversión: Evaluación y necesidad, conformación de equipo técnico encargado y definición de consideraciones para la ejecución.  Para la ejecución de una inversión pública bajo la metodología BIM: Producción colaborativa de información, entrega del Modelo BIM y cierre del proyecto.	Para llevar un desarrollo metódico de las actividades, es recomendable seguir con los siguientes procedimientos: -Evaluación y necesidad -Conformación de equipo técnico encargado (propio y terceros) -Definición de consideraciones para la ejecución -Producción colaborativa de información -Entrega del modelo BIM Cierre del proyecto

*Nota: Elaboración propia de autor*

Asimismo, con relación a esta interrogante, correspondiente al objetivo 4, los expertos coinciden con sus respuestas al manifestar como son los procedimientos para la aplicación de la metodología BIM para el desarrollo de proyectos de inversión pública son: evaluación y necesidad, conformación de equipo técnico encargado, definición de consideraciones para la ejecución, producción colaborativa de información, entrega del modelo BIM y por último el cierre del proyecto.

## 4.2 Discusión

En base al análisis de los resultados, mediante un proceso metódico de la información, después de contrastar entre los estudios indagados de artículos científicos, revistas, tesis, etc., y los resultados obtenidos en la presente investigación; con respecto al uso de la metodología Building Information Modeling – BIM para el desarrollo de proyectos de inversión pública, año 2022, fue posible determinar la gran significancia e importancia que tiene la metodología BIM en las entidades del estado en la ejecución de sus proyectos de inversión pública en

relación a la implementación. Por otro lado, se encontró que en la actualidad empresas privadas están implementando y aplicando esta nueva tecnología en todo el ciclo de inversión del proyecto, ya que fue notoria la reducción de costos, tiempo y la prevención de riesgos que se pueden efectuar en el transcurso de la instauración del proyecto, tanto antes, durante y después de este, información que se corrobora con Rehman (2020), en su artículo de investigación Gestión de riesgos del cronograma del proyecto a través del modelado de información de construcción BIM, donde afirma que esta metodología, tiene gran impacto en la gestión de riesgos, brindando soluciones efectivas previniendo riesgos que se puedan ver reflejados en la culminación de un proyecto de construcción, por otro lado Alsiana (2018), en su investigación considera que el BIM tiene como objetivo reducir el tiempo estimado para la planificación y ejecución de un proyecto determinado, considerando que estos poseen una gran importancia e impacto sobre la economía de la entidad y del proyecto en sí mismo, datos que concuerdan con las respuestas obtenidas por los expertos en cuanto al beneficio que se obtendrían con la implementación de la metodología Building Information Modeling – BIM en relación a eficiencia, calidad, rendimiento de activos y transparencia en el proceso, por otro lado, Carmona (2020), en su estudio Propuesta para la implementación de la metodología BIM en los proyectos de obra pública de Costa Rica, señala que un no se está utilizando esta metodología en las entidades del estado, por motivos que los profesionales carecen de conocimientos en esta metodología BIM, asimismo, Montilla (2017), menciona que, para la implementación de la metodología BIM, se debe contratar profesionales con conocimientos en la aplicación de esta, quienes trabajaran en conjunto con los expertos desde el inicio del proyecto y de esta manera puedan apoyar en la toma de decisiones para la realización y operación del proyecto, mejorando el control con los costos y tiempo, frente a ello tenemos las respuestas de los 2 profesionales recién egresados de las carreras de arquitectura e ingeniería civil, donde manifestaron que no tienen conocimiento alguno en la metodología BIM, dándonos a entender que hasta la actualidad las universidades dentro de su malla curricular, aun no abordan temas de la metodología BIM, es por eso que hoy nos encontramos en constante innovación y actualización de métodos que permitan hacer los trabajos más eficientes y productivos, por lo que las universidades deben considerar la enseñanza de estas estrategias dentro de sus

áreas de estudio, y de esta forma los profesionales egresados ya adquieran los conocimientos necesarios en las nuevas tecnologías que harán la vida más fácil, con la finalidad de que se encuentren preparados y al momento de presentarse para un trabajo cuenten con los conocimientos y apoyen a la consecución de resultados productivos durante la ejecución de obras y se puedan visualizar efectos favorables durante dicho proceso.

En cuanto ello, después de analizar los resultados obtenidos en la primera categoría aplicación: donde nos dan a entender que el proceso para la implementación de la metodología BIM, no se está actualizando, ya que se va desarrollando en base a los dispositivos legales, los cuales está tomando de su tiempo, aun no se ha implementado la metodología BIM, en las entidades del estado y quien se encarga de su análisis, es el Ministerio de Economía y Finanzas, a través de la Dirección General de inversión Pública, pero en el año 2019, en una prueba piloto, en los juegos panamericanos, se hizo uso de la metodología BIM, donde llego a ser el instrumento más exitoso ya que se obtuvieron resultados óptimos después de su ejecución, así lo señala Michel (2020), en su reporte informativo, asimismo señalo que la ejecución de la metodología BIM, debe hacerse más extensiva a otros proyectos de inversión pública, ya que con su implementación se lograra conseguir una infraestructura pública de calidad, duradera, adecuada y ejecutada en los tiempos establecidos, de acuerdo con el costo que se ha presupuestado, ahorrando tiempo, dinero, costos y esfuerzo en realizar un proyecto.

En relación a la segunda categoría beneficios: se pudo analizar las respuestas obtenidas en cuanto a los aspectos positivos que se obtendrían con la implementación de la metodología BIM, los cuales se verán reflejados de acuerdo a su ejecución, y los beneficios son la transformación digital, integración, calidad eficiencia, mejor comunicación con la ciudadanía, diseño para fabricación y ensamblaje, supervisión del avance de obra, rendimiento de activos, impacto en el medio ambiente y transparencia durante todo el ciclo de inversión de un proyecto, dándonos a entender antes durante y después de la aplicación del BIM, desde su planeación, estructuración y hasta su ejecución, se lograra prevenir riesgos, los cuales serán detectados con la metodología BIM, reduciendo costos y tiempo y lo



más importante genera rentabilidad y para lograr la consecución de los objetivos de debe contar con el apoyo de los altos directivos, contar con normas, mediante las cuales se puedan ejecutar durante las operaciones, asimismo de debe capacitar a los colaboradores de las entidades públicas en la implementación de la metodología BIM, ya que los profesionales que se encuentran laborando en las áreas de infraestructura y obras son personal nombrado y contratado que no tienen conocimiento de la metodología BIM.

Con respecto a la tercera categoría, se pudo obtener información vinculada a las fases de la implementación de la metodología BIM, quienes se ven reflejadas en la en la programación multianual, formulación y evaluación, ejecución y funcionamiento; y se desarrollan en base a la evaluación de necesidades, petición de ofertas, presentación de ofertas, designación, movilización, producción, colaborativa de la información, entrega del modelo de información y el fin de fase de ejecución, siempre respetando el orden en que se ejecutara y por último la cuarta categoría donde se analizaron los procedimientos que, son la adopción del BIM a nivel organizacional en las entidades públicas y la última, la selección, desarrollo y acompañamiento de proyecto piloto utilizando BIM y para su desarrollo en los proyectos de inversión pública se realiza en base a evaluación y necesidad, conformación de equipo técnico encargado, definición de consideraciones para la ejecución, producción colaborativa de información, entrega del modelo BIM y por último el cierre del proyecto.

Hay que tener en cuenta que todos los objetivos fueron analizados en base a las teorías estudiadas y respuestas obtenidas de los expertos en la metodología BIM.

Cabe mencionar que con la implementación de la metodología Building Information Modeling – BIM, se generara una reducción de costos significativa, se obtendrán resultados productivos en la ejecución de los proyectos de inversión pública, selección de personal calificado, realizando un trabajo interdisciplinario de alto alcance, sin embargo, hay que tener en cuenta que el costo para su desarrollo y ejecución es prudencialmente elevado, un factor que puede conllevar a que no se pueda implementar en su totalidad, es decir en todas las entidades del estado que realizan proyectos de construcción, pero los resultado finales respaldan la inversión inicial, ya que reduce costos sustanciales y ahorra tiempo.

## **V. CONCLUSIONES**

1. Fue posible analizar meticulosamente toda la información referente a la estructuración y ejecución de la metodología Building Information Modeling – BIM, es decir caracterizando todos sus procesos.
2. Mediante la indagación y análisis de toda la información con respecto a la temática actual se determinaron aspectos fundamentales que caracterizan a la metodología Building Information Modeling – BIM, con ello los beneficios y ventajas a corto plazo, antes, durante y después de su ejecución.
3. Se delimito cada una de las etapas del proceso de la implementación de la metodología Building Information Modeling – BIM, identificando su funcionabilidad de cada una de ellas y los beneficios que se obtienen en cada fase.
4. Se especificaron detalladamente los procedimientos y como se desarrollan durante la implementación y ejecución en los proyectos de inversión pública, dentro de la planeación, estructuración y ejecución de proyectos de alto impacto, cuando se ejecuta esta metodología evidenciándose resultados productivos.

## **VI. RECOMENDACIONES**

1. A las entidades del estado implementar y ejecutar con más celeridad la metodología BIM en los proyectos de inversión pública.
2. A las universidades consignar temas con respecto a la metodología Building Information Modeling – BIM, dentro de las asignaturas que son parte de la malla curricular de las carreras de arquitectura e ingeniería civil, con la finalidad que los profesionales egresen con conocimientos de esta metodología y tengan claro los beneficios y ventajas después de la implementación de dicha metodología en proyectos de construcción.
3. A las entidades del estado, antes de implementar y ejecutar la metodología Building Information Modeling – BIM, deben delimitar cada etapa del proceso respetando las fases para su desarrollo.
4. Las entidades del estado al momento de implementar la metodología Building Information Modeling – BIM, deben respetar los procedimientos antes durante y después de la ejecución, para cumplir con los objetivos preestablecidos y puedan evidenciar resultados óptimos en el proyecto de inversión.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

Amesquita, A. (2021). *Gestión de proyectos de inversión pública y la metodología BIM en una municipalidad provincial de Moquegua, 2021*. [Tesis de Bachiller Inédita. Universidad Cesar Vallejo.

Del carpio, R., (2019). *Implementación de la metodología BIM para la revisión de proyectos en concesiones del ministerio de transportes y comunicaciones*. [Tesis de bachiller Inedita. Universidad Cesar Vallejo.

Mata, A., & Carmona, M. (2019). *Propuesta para la Implementación de la metodología BIM en los proyectos de obra pública de Costa Rica*. [Tesis de Bachiller Inédita. Universidad de Costa Rica.

Soto, R. (2021). Eficiencia en la ejecución de proyectos de inversión. *Revista Multidisciplinaria*, 5(2), 1726 – 1739. <https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/378/478>.

Castillo, F., Castro, J., Avilés, N., & Ramos, E. (2019). *Metodología BIM en el desarrollo de proyectos de construcción moderna con miras al bicentenario*. [Tesis de Bachiller Inédita. Universidad Cesar Vallejo.

Culque, R. M. (2019). *Nivel de implementación de la metodología BIM en empresas constructoras y consultoras de la ciudad de Cajamarca y plan de implementación (Tesis de licenciatura)*. Universidad Privada del Norte.

Ortiz, S., Velarde, G., Bardales, S., & Chávez Zegarra, D. (2019). *Impacto económico en la implementación de BIM en la ejecución de proyectos de establecimientos de Salud del Primer Nivel de Atención*. Universidad de Ciencias Aplicadas

Cózar., E. (2017). *Modelado y medición en BIM (building information modeling) siguiendo los criterios de la base de costes de la construcción de Andalucía (BCCA)*. (Tesis Doctoral Inédita). Universidad de Sevilla, Sevilla.

Orjuela., O. (2021). *Implementación de la metodología BIM en la fase de diseño estructural para empresa construcciones majholica*. [Tesis de Bachiller Inédita. Universidad de Bogota.

Coronado, M., Flores, E., & Palacios, F. (2019). Análisis de la tecnología BIM en la gestión de proyectos de construcción, 2019. [Tesis de Bachiller Inédita. Universidad Privada del Norte.

Carmona, M. (2020). Propuesta para implementación de la metodología BIM en los proyectos de obra pública de Costa Rica. (Tesis de Bachiller Inédita). Universidad de Costa Rica.

Barco, M. (2018). *Guía para implementar y gestionar proyectos BIM: diario de un BIM Manager*. Costos SAC.

Naghi, M. (2005). *Metodología de la investigación*. Limusa.

Amenero, M., De la Cruz, J., Santa Cruz, A. (2021). Guía nacional BIM, gestión de información para inversiones desarrolladas con BIM. *Inviértete*

Plan nacional de competitividad y productividad. (2019). *Informe nacional*. Gobierno del Perú.

Estrategia para la Adopción e Implementación de BIM en las entidades públicas (2021). Informe nacional. Gobierno del Perú.

Montilla, A. (08 de mayo del 2017). Metodología BIM: Modelado de la información para edificación. *Revista digital inesem*. <https://www.inesem.es/revistadigital/disen-y-artes-graficas/metodologia-bim/>

Lineamientos para la utilización de la metodología BIM en las inversiones públicas (2020). Informe Nacional. Gobierno del Perú.

Acevedo, A., & Alba, A. (2004). *El proceso de la entrevista*. **Limusa**.

Manino, A., Dejaco, M., & Cecconi, F. (2021). Modelado de la información de construcción e integración de Internet de las cosas para la gestión de instalaciones: revisión de la literatura y necesidades futuras. *Ciencias aplicadas*, 11(7), 1 – 25.

Ronolano, J., Jamón, L., & Cantada L. (2019). Evaluación del plan de estudios de modelado de información de construcción (BIM) para profesionales de la industria de la construcción al principio de su carrera: estudio de caso en el instituto educativo C en Corea. *Revista internacional de gestión de la construcción*, 1(5), 892

-899.

<https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.1080/15623599.2019.1661069?journalCode=tjcm20>

Asare, KAB, Liu, R. y Anumba, CJ (2022), "Modelado de información de construcción para apoyar la gestión de instalaciones de grandes proyectos de capital: una revisión crítica", *Instalaciones*, vol. 40 núm. 3/4, págs. 176-197. <https://doi.org/10.1108/F-11-2020-0124>

Sami, U. (2018). Project Schedule Risk Management Through Building Information Modelling. (Tesis de bachiller Inedita). National University of Sciences and Technology.

Banfi, F., Brumana, R., salvalai, G., & Previtali, M. (2022). Digital Twin and Cloud BIM-XR Platform Development: From Scan-to-BIM-to-DT Process to a 4D Multi-User Live App to Improve Building Comfort, Efficiency and Costs. *Energies*, 15(12), 1-26. <https://web.s.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=c6adea6c-967f-424a-ac68-052762e1abd2%40redis>.

Seyis, S. (2022). Case study for comparative analysis of BIM-based LEED building and non- LEED building. *Pamukkale University Journal of Engineering Sciences*. 28(3), 418-426. <https://web.s.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=2b2bda96-e590-476e-98e7-09185174ac7b%40redis>.

Teo, Y., Yap, J., An, H., Yu, S., & Cheon, K. (2022). Enhancing the MEP Coordination Process with BIM Technology and Management Strategies. *Sensors*, 22(13), 1 – 15. <https://web.s.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=2&sid=d65b2c59-dc5f-465e-8039-bc1a1a6d4bc0%40redis>.

Xiaer, X., Kang, L., Funing, L., Zheng, Z., Qiming, L., & Yuan, G. (2022). Automatic Identification And Quantification Of Safety Risks Embedded In Design Stage: A Bim-Enhanced Approach. *Journal of Civil Engineering and Management*. 28(4), 278-291. <https://web.s.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=6825cc34-25f4-47e1-a470-a5e81a755614%40redis>.

Mesaros, P., Mandicak, T., & Behunova, A. (2022). Use of BIM technology and impact on productivity in construction project management. *Wireless Networks*, 28(2). 855-862.

<https://web.s.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=0&sid=c24c1000-f9cd-4b22-a3a7-a097fbace18b%40redis&bdata=Jmxhbmc9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZI#AN=155341836&db=iih>.

Zezhou, W., Kaiwen, D., Changhong, C., & Ying, W. (2022). Status Quo And Future Trends Of Bim-Based Coordination Research: A Critical Review. *Journal of Civil Engineering and Management*. 28(6), 469 – 484.

<https://web.s.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=e21c434c-1a4b-4470-aca3-f88cf3dcd333%40redis>.

Buruzs, A., Sipetic, M., Blank, L., & Zucker, G. (2022). IFC BIM Model Enrichment with Space Function Information Using Graph Neural Networks. *Energies*. 15(8), 2937.

<https://web.s.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=a126e2f5-5289-4c4d-85bc-3158ebfdfbe5%40redis>.

Hongwei, L., & Chongyu, W. (2022). The Construction of Green Building Integrated Evaluation System Based on BIM Technology. *Mobile Information Systems*, 1, 1 – 12.

<https://web.s.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=12e6da39-e20e-4647-be7f-decb1a963336%40redis>.

Zhou, Z. (2022). An Intelligent Bridge Management and Maintenance Model Using BIM Technology. *Mobile Information Systems*, 9, 1 – 9.

<https://web.s.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=9c7a1641-d284-4a7d-9428-e5625a005a72%40redis>.

Wang, F., & Chen, Q. (2022). Seismic Analysis and Damage Evaluation of RC Frame Structures Based on BIM Platform. *Mobile Information Systems*, 1 – 11.

<https://web.s.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=426a1370-998c-427f-b7a1-2efffb423018%40redis>.

Shen, W. (2022). Application of BIM and Internet of Things Technology in Material Management of Construction Projects. *Advances in Materials Science & Engineering*, 1 – 11.

<https://web.s.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=0&sid=fcfa5160-9415-4d25-80cc-de97104b28ca%40redis&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZI#AN=157520442&db=iih>.

Chen, L., Chen, X., & Lang, L. (2022). Building Information Protection Method of Urban Historical Features Based on BIM Technology. *Advances in Multimedia*, 1 – 12.

<https://web.s.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=e36de2f4-0b72-4f52-9af1-0815bae2f564%40redis>.

Taghizadeh, K., Yavari, T., & Alizadeh M. (2022). Liability in BIM projects—Preliminary review results. *International Journal of Architectural Computing*, 20(2), 476 – 490.

<https://web.s.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=24412478-3157-489e-b1d8-4e30f9b18158%40redis>.

He, Z., & Liu, T. (2022). Exploring Key Elements and Performance of BIM and VR Technologies in the Project Management of Assembled Buildings. *Advances in Multimedia*, 1-8.

<https://web.s.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=141bd6dd-351b-4307-8311-877143f5106e%40redis>.

Wang, K., Zhang, C., & Guo, S. (2022). Toward an Efficient Construction Process: What Drives BIM Professionals to Collaborate in BIM-Enabled Projects. *Journal of Management in Engineering*, 38(4), 1-13.

<https://web.s.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=0&sid=3dd070d6-fcd6-4cca-84c7-e731dde536b3%40redis&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZI#AN=156886486&db=bth>.

<https://web.s.ebscohost.com/ehost/detail/detail?vid=0&sid=3dd070d6-fcd6-4cca-84c7-e731dde536b3%40redis&bdata=Jmxhbm9ZXMmc2l0ZT1laG9zdC1saXZI#AN=156886486&db=bth>.

Shi, X., Wang, L. (2022). Distribution Technique of Green Material List for High-Rise Building Engineering in BIM Technology. *Mathematical Problems in*



*Engineering*, 1 – 8.  
<https://web.s.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=3c04aaaf-1014-446c-9c40-22b69825416f%40redis>.

Wang, W. (2022). Automatic System Design of Assembly Building Components for Sustainable Building Projects Based on BIM Technology. *Mathematical Problems in Engineering*, 1 – 11.  
<https://web.s.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=edc91cef-db40-4b0b-9a0d-4f570af4afea%40redis>.

Cheng, J., Guo, D., Dong, X., & Wang, Z. (2022). Investigation of Coal Preparation for Life Cycle by Using Building Information Modeling (BIM): A Case Study. *Geofluids*, 1 – 13.  
<https://web.s.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=5e9d6b04-be91-4726-9ce7-06dbbfe51c49%40redis>.

Wan, Y., Zhai, Y., Wang, X., & Cui, C. (2022). Evaluation of Indoor Energy-Saving Optimization Design of Green Buildings Based on the Intelligent GANN-BIM Model. *Mathematical Problems in Engineering*, 1 – 10.  
<https://web.s.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=d92e727b-559e-48e7-8aa3-2e7a9f044c15%40redis>.

Elqasaby, A., Alqahtani, F., & Aljeyf, M. (2022). State of the Art of BIM Integration with Sensing Technologies in Construction Progress Monitoring. *Sensors*, 22(9), 3497.  
<https://web.s.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=14622358-faa3-48af-a44c-080181d8ba4b%40redis>.

Zhu, Z. (2022). Interior Design Effectiveness Modelling for Public Buildings with BIM-Based Technology. *Mobile Information Systems*, 1 – 8.  
<https://web.s.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=0f086fed-960e-421b-bf36-87ba3ef4df5f%40redis>.

Lin, Y., Hsu, Y., & Hu, H. (2022). BIM Model Management for BIM-Based Facility Management in Buildings. *Advances in Civil Engineering*, 1 – 13.

<https://web.s.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=992d12f2-4096-4862-9297-05e8c580cbda%40redis>.

Hasan, I., Safdar, S., Manzoor, B., & Arshid, M. (2022). Sustainable Consumption Patterns Adopting BIM-Enabled Energy Optimization - A Case Study of Developing Urban Centre. *Polish Journal of Environmental Studies*, 31 (4), 3095 – 3103.

<https://web.s.ebscohost.com/ehost/pdfviewer/pdfviewer?vid=1&sid=2183af67-c340-4e70-b66d-0e881cd7d03d%40redis>.

Decreto Legislativo N.º 1486 – 2020. Decreto que regula las Disposiciones Para Mejorar Y Optimizar La Ejecución De Las Inversiones Públicas (10 de mayo de 2020). [https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/733584/DL\\_1486.pdf](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/733584/DL_1486.pdf).

Resolución Directoral N° 007-2020-EF/63.01. Resolución que Aprueban los lineamientos para la utilización de la metodología BIM en las Inversiones Públicas (8 de agosto de 2020). [https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1221806/RD007\\_2020EF6301.pdf](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1221806/RD007_2020EF6301.pdf).

Decreto Supremo N° 164-2021-PCM. Decreto que aprueba la Política General de Gobierno para el periodo 2021- 2026 (16 de octubre de 2021). <https://busquedas.elperuano.pe/download/url/decreto-supremo-que-aprueba-la-politica-general-de-gobierno-decreto-supremo-n-164-2021-pcm-2002063-5>.

Decreto Supremo N° 108-2021-EF. Decreto que aprueba las disposiciones para la incorporación progresiva de BIM en la inversión pública (15 de mayo de 2021).

[https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1895330/DS108\\_2021EF.pdf.pdf](https://cdn.www.gob.pe/uploads/document/file/1895330/DS108_2021EF.pdf.pdf)

## ANEXOS

## ANEXOS I: MATRIZ DE CATEGORIZACION APRIORISTICA

AMBITO TEMATICO	PROBLEMA DE INVESTIGACION	PREGUNTA DE INVESTIGACION	OBJETIVO GENERAL	OBJETIVOS ESPECIFICOS	CATEGORIAS	SUBCATEGORIAS	ITEMS (PREGUNTAS)	INFORMACION DE:					
								EXPERTO I	EXPERTO II	EXPERTO III	EXPERTO IV	EXPERTO V	EXPERTO VI
Reforma y Modernización del Estado	Deficiencia en los Proyectos de Inversión Pública por falta de metodologías de innovación en la obtención de resultados productivos y eficientes.	¿Cómo es el uso de la Metodología Building Information Modeling - BIM, para el desarrollo de Proyectos de Inversión Pública, año 2022?	Analizar la Metodología Building Information Modeling - BIM para el desarrollo de proyectos de Inversión Pública, año 2022	Análisis de la aplicación de la metodología del BIM para el desarrollo de proyectos de Inversión Pública	Metodología Building Information Modeling - BIM	APLICACIÓN	¿Cómo están aplicando la metodología BIM para el desarrollo de proyectos de Inversión Pública?	X	X	X	X	X	X
				¿Quiénes analizan la aplicación de la metodología BIM para el desarrollo de proyectos de Inversión Pública?			X	X	X	X	X	X	
				Análisis de los beneficios que tendrían las entidades del Estado con la aplicación de la metodología del BIM para el desarrollo de proyectos de Inversión Pública		BENEFICIOS	¿Cuáles son los beneficios en las entidades del Estado con la aplicación de la metodología BIM para el desarrollo de Proyectos de Inversión Pública?	X	X	X	X	X	X
				¿Cómo se logra obtener los beneficios en las entidades del Estado con la aplicación de la metodología del BIM para el desarrollo de Proyectos de Inversión Pública?			X	X	X	X	X	X	
				Análisis de las fases de la implementación de la metodología del BIM para el desarrollo de proyectos de Inversión Pública		FASES	¿Cuáles son las fases de la implementación de la metodología BIM para el desarrollo de Proyectos de Inversión Pública?	X	X	X	X	X	X
				¿Cómo se desarrollan las fases de la implementación de la metodología BIM para el desarrollo de Proyectos de Inversión Pública?			X	X	X	X	X	X	
				Análisis de los procedimientos de la implementación de la metodología del BIM para el desarrollo de proyectos de Inversión Pública		PROCEDIMIENTOS	¿Cuáles son los procedimientos para la aplicación de la metodología BIM en el desarrollo de los Proyectos de Inversión Pública?	X	X	X	X	X	X
				¿Cómo son los procedimientos para la aplicación de la metodología BIM en el desarrollo de los Proyectos de Inversión Pública?			X	X	X	X	X	X	



**ESCUELA DE POSGRADO  
PROGRAMA ACADÉMICO DE GESTIÓN PÚBLICA**

Uso de la Metodología Building Information Modeling - BIM para el desarrollo de Proyectos de Inversión Pública, año 2022

**ITEMS DE PREGUNTAS – EXPERTOS**

**APLICACIÓN**

1. ¿Cómo están aplicando la metodología BIM para el desarrollo de Proyectos de Inversión Pública?
2. ¿Quiénes analizan la aplicación la metodología BIM para el desarrollo de Proyectos de Inversión Pública?

**BENEFICIOS**

3. ¿Cuáles son los beneficios en las entidades del Estado con la aplicación de la metodología BIM para el desarrollo de Proyectos de Inversión Pública?
4. ¿Cómo se logra obtener los beneficios en las entidades del Estado con la aplicación de la metodología del BIM para el desarrollo de Proyectos de Inversión Pública?

**FASES**

5. ¿Cuáles son las fases de la implementación de la metodología para el desarrollo de Proyectos de Inversión Pública?
6. ¿Cómo se desarrollan las fases de la implementación de la metodología BIM para el desarrollo de Proyectos de Inversión Pública?

**PROCEDIMIENTOS**

7. ¿Cuáles son los procedimientos para la aplicación la metodología BIM para el desarrollo de Proyectos de Inversión Pública?
8. ¿Cómo son los procedimientos para la aplicación la metodología BIM para el desarrollo de Proyectos de Inversión Pública?

## ANEXO III: VALIDACION DE PREGUNTAS POR EXPERTOS

### VALIDACIÓN DE CONTENIDO DE LA GUÍA ENTREVISTA SOBRE LA METODOLOGIA BUILDING INFORMATION MODELING – BIM

**INSTRUCCIÓN:** A continuación, le hacemos llegar el instrumento de recolección de datos (Guía de entrevista) que permitirá recoger toda la información sobre el uso de la Metodología Building Information Modeling – BIM para el desarrollo de Proyectos de Inversión Pública. Por lo que le pedimos tenga a bien evaluar el instrumento, haciendo de ser el caso las correcciones pertinentes en la escala valorativa que alcanzamos, con los criterios de validación de contenido.

- A) **REDACCIÓN:** Interpretación unívoca del enunciado de la pregunta para lograr con claridad y precisión el uso del vocabulario técnico.
- B) **PERTINENCIA:** Es útil y adecuada para el avance de la ciencia y la tecnología.
- C) **COHERENCIA O CONGRUENCIA:** Existe una organización lógica basada en la estrecha relación entre la categoría y subcategoría; la subcategoría y los códigos; los códigos y los ítems; los ítems y los criterios de evaluación con los objetivos a alcanzar.
- D) **ADECUACIÓN:** Correlación entre el contenido de cada pregunta y el nivel de preparación o desempeño del entrevistado.
- E) **COMPRENSIÓN:** Se alcanza un entendimiento global de las preguntas.

Leyenda:

A = 1 = Bueno (se acepta el ítem)

B = 0 = Deficiente (se rechaza el ítem)

Estaré muy agradecido de usted.

**TITULO DE LA TESIS:** Uso de la metodología Building Information Modeling – BIM para el desarrollo de Proyectos de Inversión Pública, año 2022.

CÓDIGOS	ÍTEMS	CRITERIOS DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO										OBSERVACIONES
		REDACCIÓN		PERTINENCIA		COHERENCIA		ADECUACIÓN		COMPRESIÓN		
		A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	
<b>SUBCATEGORÍA: Aplicación</b>												
	1. ¿Cómo están aplicando la metodología BIM para el desarrollo de proyectos de inversión Pública?	X		X		X		X		X		
	2. ¿Quiénes analizan la aplicación la metodología BIM para el desarrollo de Proyectos de inversión Pública?	X		X		X		X		X		
<b>SUBCATEGORÍA: Beneficios</b>												
	3. ¿Cuáles son los beneficios en las entidades del Estado con la aplicación de la metodología del BIM para el desarrollo de proyectos de inversión Pública?	X		X		X		X		X		
	4. ¿Cómo se logra obtener los beneficios en las entidades del Estado con la aplicación de la metodología del BIM para el desarrollo de proyectos de inversión Pública?	X		X		X		X		X		
<b>SUBCATEGORÍA: Fases</b>												

	5. ¿Cuáles son las fases de la implementación de la metodología BIM para el desarrollo de proyectos de inversión Pública?	X		X		X		X		X		
	6. ¿Cómo se desarrollan las fases de la implementación de la metodología BIM para el desarrollo de proyectos de inversión Pública?	X		X		X		X		X		
<b>SUBCATEGORÍA: Procedimientos</b>												
	7. ¿Cuáles son los procedimientos para la aplicación la metodología BIM para el desarrollo de proyectos de inversión Pública?	X		X		X		X		X		
	8. ¿Cómo son los procedimientos para la aplicación la metodología BIM para el desarrollo de proyectos de inversión Pública?	X		X		X		X		X		


---

**FIRMA DEL EXPERTO**  
Clad N° 16705



**FICHA DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO:**

<b>Nombre del Instrumento</b>	Guía de entrevista de la metodología Building Information Modeling		
<b>Objetivo del Instrumento</b>	Conocer la opinión de los expertos sobre la metodología Building Information Modeling, año 2022		
<b>Aplicado a la Muestra Participante</b>	03 expertos en temas de la metodología Building Information Modeling, año 2022		
<b>Nombres y Apellidos del Experto</b>	Rositaín Dominguez Flores	<b>DNI N°</b>	74649273
<b>Título Profesional</b>	Licenciado en Administración	<b>Celular</b>	976842551
<b>Dirección Domiciliaria</b>	Jiron Apurimac N° 253		
<b>Grado Académico</b>	Maestra en Gestión Pública		
<b>FIRMA</b>	 <small>*****                  Rositaín Dominguez Flores                  Céd. N° 19705</small>	<b>Lugar y Fecha:</b>	06/06/22

**TITULO DE LA TESIS:** Uso de la metodología Building Information Modeling – BIM para el desarrollo de Proyectos de Inversión Pública, año 2022.


CÓDIGOS	ÍTEMS	CRITERIOS DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO										OBSERVACIONES
		REDACCIÓN		PERTINENCIA		COHERENCIA		ADECUACIÓN		COMPRESIÓN		
		A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	
<b>SUBCATEGORÍA: Aplicación</b>												
	1. ¿Cómo están aplicando la metodología BIM para el desarrollo de proyectos de inversión Pública?	X		X		X		X		X		
	2. ¿Quiénes analizan la aplicación la metodología BIM para el desarrollo de Proyectos de inversión Pública?	X		X		X		X		X		
<b>SUBCATEGORÍA: Beneficios</b>												
	3. ¿Cuáles son los beneficios en las entidades del Estado con la aplicación de la metodología del BIM para el desarrollo de proyectos de inversión Pública?	X		X		X		X		X		
	4. ¿Cómo se logra obtener los beneficios en las entidades del Estado con la aplicación de la metodología del BIM para el desarrollo de proyectos de inversión Pública?	X		X		X		X		X		
<b>SUBCATEGORÍA: Fases</b>												

	5. ¿Cuáles son las fases de la implementación de la metodología BIM para el desarrollo de proyectos de inversión Pública?	X		X		X		X		X		
	6. ¿Cómo se desarrollan las fases de la implementación de la metodología BIM para el desarrollo de proyectos de inversión Pública?	X		X		X		X		X		
<b>SUBCATEGORÍA: Procedimientos</b>												
	7. ¿Cuáles son los procedimientos para la aplicación la metodología BIM para el desarrollo de proyectos de inversión Pública?	X		X		X		X		X		
	8. ¿Cómo son los procedimientos para la aplicación la metodología BIM para el desarrollo de proyectos de inversión Pública?	X		X		X		X		X		



FIRMA DEL EXPERTO

**FICHA DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO:**

<b>Nombre del Instrumento</b>	Guía de entrevista de la metodología Building Information Modeling		
<b>Objetivo del Instrumento</b>	Conocer la opinión de los expertos sobre la metodología Building Information Modeling, año 2022		
<b>Aplicado a la Muestra Participante</b>	03 expertos en temas de la metodología Building Information Modeling, año 2022		
<b>Nombres y Apellidos del Experto</b>	Diana Idalia Heredia Jaramillo	<b>DNI N°</b>	70088993
<b>Título Profesional</b>	Licenciada en Idiomas Extranjeros	<b>Celular</b>	998030527
<b>Dirección Domiciliaria</b>	Avenida Mariano Melgar N° 525		
<b>Grado Académico</b>	Maestra en Gestión Pública		
<b>FIRMA</b>		<b>Lugar y Fecha:</b>	06/06/22

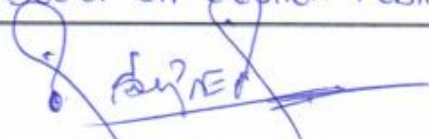
**TITULO DE LA TESIS:** Uso de la metodología Building Information Modeling – BIM para el desarrollo de Proyectos de Inversión Pública, año 2022.

CÓDIGOS	ÍTEMS	CRITERIOS DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO										OBSERVACIONES
		REDACCIÓN		PERTINENCIA		COHERENCIA		ADECUACIÓN		COMPRESIÓN		
		A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	
<b>SUBCATEGORÍA: Aplicación</b>												
	1. ¿Cómo están aplicando la metodología BIM para el desarrollo de proyectos de inversión Pública?	X		X		X		X		X		
	2. ¿Quiénes analizan la aplicación la metodología BIM para el desarrollo de Proyectos de inversión Pública?	X		X		X		X		X		
<b>SUBCATEGORÍA: Beneficios</b>												
	3. ¿Cuáles son los beneficios en las entidades del Estado con la aplicación de la metodología del BIM para el desarrollo de proyectos de inversión Pública?	X		X		X		X		X		
	4. ¿Cómo se logra obtener los beneficios en las entidades del Estado con la aplicación de la metodología del BIM para el desarrollo de proyectos de inversión Pública?	X		X		X		X		X		
<b>SUBCATEGORÍA: Fases</b>												

	5. ¿Cuáles son las fases de la implementación de la metodología BIM para el desarrollo de proyectos de inversión Pública?	X		X		X		X		X						
	6. ¿Cómo se desarrollan las fases de la implementación de la metodología BIM para el desarrollo de proyectos de inversión Pública?	X		X		X		X		X						
<b>SUBCATEGORÍA: Procedimientos</b>																
	7. ¿Cuáles son los procedimientos para la aplicación la metodología BIM para el desarrollo de proyectos de inversión Pública?	X		X		X		X		X						
	8. ¿Cómo son los procedimientos para la aplicación la metodología BIM para el desarrollo de proyectos de inversión Pública?	X		X		X		X		X						

  
 FIRMA DEL EXPERTO

**FICHA DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO:**

<b>Nombre del Instrumento</b>	Guía de entrevista de la metodología Building Information Modeling		
<b>Objetivo del Instrumento</b>	Conocer la opinión de los expertos sobre la metodología Building Information Modeling, año 2022		
<b>Aplicado a la Muestra Participante</b>	03 expertos en temas de la metodología Building Information Modeling, año 2022		
<b>Nombres y Apellidos del Experto</b>	Segundo Rene Olano Elera	<b>DNI N°</b>	27841044
<b>Título Profesional</b>	Licenciado en Administración	<b>Celular</b>	914188914
<b>Dirección Domiciliaria</b>	Jiron Comercio n° 574		
<b>Grado Académico</b>	Doctor en Gestión Pública y Gobernabilidad		
<b>FIRMA</b>		<b>Lugar y Fecha:</b>	

Nacional, lo cual ha conllevado a una paralización de gran parte del aparato productivo, generando impactos negativos en la producción, empleo y el bienestar de la población, es necesario ampliar el monto autorizado para el otorgamiento de la garantía del Gobierno Nacional a los créditos del Programa "REACTIVA PERÚ", con la finalidad de garantizar el financiamiento de la reposición de los fondos de capital de trabajo de empresas que enfrentan pagos y obligaciones de corto plazo con sus trabajadores y proveedores de bienes y servicios, y así asegurar la continuidad en la cadena de pagos en la economía nacional;

De conformidad con lo establecido en el artículo 104 de la Constitución Política del Perú y en ejercicio de las facultades delegadas en los incisos 2) y 9) del artículo 2 de la Ley N° 31011;

Con el voto aprobatorio del Consejo de Ministros; y  
Con cargo de dar cuenta al Congreso de la República;  
Ha dado el Decreto Legislativo siguiente:

**DECRETO LEGISLATIVO QUE APRUEBA LA  
AMPLIACIÓN DEL MONTO MÁXIMO AUTORIZADO  
PARA EL OTORGAMIENTO DE LA GARANTÍA DEL  
GOBIERNO NACIONAL A LOS CRÉDITOS DEL  
PROGRAMA "REACTIVA PERÚ"**

**Artículo 1. Objeto**

El presente Decreto Legislativo tiene por objeto ampliar el monto máximo autorizado para el otorgamiento de la garantía del Gobierno Nacional a los créditos del Programa "REACTIVA PERÚ", a efectos de continuar implementando medidas oportunas y efectivas, que permitan garantizar el financiamiento de la reposición de los fondos de capital de trabajo de empresas que enfrentan pagos y obligaciones de corto plazo con sus trabajadores y proveedores de bienes y servicios, y asegurar la continuidad en la cadena de pagos en la economía nacional.

**Artículo 2. Ampliación de la garantía del Gobierno Nacional a los créditos del Programa "REACTIVA PERÚ"**

2.1 Ampliase el monto máximo autorizado para el otorgamiento de la garantía del Gobierno Nacional a los créditos del Programa "REACTIVA PERÚ", hasta por la suma de S/ 30 000 000 000,00 (TREINTA MIL MILLONES Y 00/100 SOLES) adicionales a los inicialmente autorizados por el numeral 3.1 del artículo 3 del Decreto Legislativo N° 1455, Decreto Legislativo que crea el Programa "REACTIVA PERÚ" para asegurar la continuidad en la cadena de pagos ante el impacto del COVID-19.

2.2 El monto máximo de la garantía del Gobierno Nacional a que se hace referencia en el numeral precedente, se sujeta a lo dispuesto en los numerales 4.1 y 4.2 del artículo 4, así como a los mismos límites, condiciones y demás disposiciones del Decreto Legislativo N° 1455 y modificatorias, y sus respectivas normas reglamentarias, y al Decreto Legislativo N° 1437, Decreto Legislativo del Sistema Nacional de Endeudamiento Público, en lo que corresponda.

**Artículo 3. Autorización para suscribir documentos**

Según se requiera y para efectos de lo dispuesto en el artículo precedente, la Dirección General del Tesoro Público y la Dirección General de Mercados Financieros y Previsional Privado, en representación del Ministerio de Economía y Finanzas, quedan autorizadas, según corresponda, a suscribir los documentos públicos y/o privados, conexos o complementarios que permitan la ejecución del Programa REACTIVA PERÚ.

**Artículo 4. Modificación del Reglamento Operativo del Programa "REACTIVA PERÚ"**

El Ministerio de Economía y Finanzas, mediante Resolución Ministerial, adecúa el Reglamento Operativo del Programa "REACTIVA PERÚ", en un plazo no mayor de cinco (05) días hábiles contados a partir de la entrada en vigencia del presente Decreto Legislativo.

**Artículo 5. Refrendo**

El presente Decreto Legislativo es refrendado por el Presidente del Consejo de Ministros y por la Ministra de Economía y Finanzas.

POR TANTO:

Mando se publique y cumpla, dando cuenta al Congreso de la República.

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los nueve días del mes de mayo del año dos mil veinte.

MARTÍN ALBERTO VIZCARRA CORNEJO  
Presidente de la República

VICENTE ANTONIO ZEBALLOS SALINAS  
Presidente del Consejo de Ministros

MARÍA ANTONIETA ALVA LUPERDI  
Ministra de Economía y Finanzas

1866210-3

**DECRETO LEGISLATIVO  
N° 1486**

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

POR CUANTO:

Que, mediante la Ley N° 31011, Ley que delega en el Poder Ejecutivo la facultad de legislar en diversas materias para la atención de la emergencia sanitaria producida por el COVID-19, el Congreso de la República ha delegado en el Poder Ejecutivo la facultad de legislar, entre otros en materia de promoción de la inversión por el término de cuarenta y cinco (45) días calendario;

Que, el numeral 3) del artículo 2 del citado dispositivo legal establece que el Poder Ejecutivo está facultado, en materia de promoción de la inversión, para establecer disposiciones especiales para facilitar la tramitación, evaluación, aprobación o prórroga de la vigencia de títulos habilitantes en procedimientos administrativos concluidos o en trámite, con la finalidad de reactivar los proyectos de inversión; y para mejorar y optimizar la ejecución con la finalidad de que el Estado brinde los servicios públicos de manera oportuna a la población a través de mecanismos que permitan que las entidades públicas ejecuten sus inversiones de manera más eficiente, con procesos de retroalimentación y mejora constante durante la ejecución;

Que, dicha delegación se aprueba en el marco de la emergencia sanitaria producida por el COVID-19 con el fin de reactivar la economía nacional que se ve impactada por esta situación; razón por la cual la inversión pública se torna en un instrumento de principal importancia para paliar los efectos negativos que esta emergencia sanitaria produce;

Que, con el fin de impactar positivamente en la economía nacional y suministrar efectivamente los servicios públicos a la población, se requiere emitir disposiciones para viabilizar los distintos mecanismos y procesos que se requieren para mejorar y optimizar la ejecución de las inversiones;

Que, asimismo, resulta necesario fortalecer las disposiciones en materia de inversión pública reguladas en el Decreto Legislativo N° 1252, Decreto Legislativo que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, la Ley N° 31015, Ley que autoriza la ejecución de intervenciones en infraestructura social básica, productiva y natural, mediante núcleos ejecutores, el Decreto Legislativo N° 1192 Decreto Legislativo que aprueba la Ley Marco de Adquisición y Expropiación de Inmuebles, Transferencia de Inmuebles de Propiedad del Estado, Liberación de Interferencias y dicta otras medidas para la ejecución de obras de infraestructura, el Decreto Legislativo N° 1435, Decreto Legislativo que establece la implementación y funcionamiento del Fondo Invierte para el Desarrollo Territorial - FIDT y la Ley N° 28056, Ley Marco del Presupuesto Participativo; asegurando que sus disposiciones se orienten al cierre de brechas, se optimice el ciclo de inversión y se genere procesos de seguimiento y monitoreo efectivos e integrados con los diferentes sistemas administrativos del Estado; con el fin de que la inversión pública sea más eficiente y cuente con procesos de retroalimentación y mejora constante en su ejecución;

Que, en ese marco, corresponde emitir una norma con rango de Ley que facilite la tramitación de procedimientos,



así como mejore y optimice los distintos mecanismos y procesos en la ejecución de la inversión pública, con enfoque de cierre de brechas de infraestructura y de acceso a servicios a cargo del Estado, y consecuentemente incida favorablemente en la reactivación económica del país frente al estado de emergencia sanitaria producida por el COVID-19;

De conformidad con lo establecido en el artículo 104 de la Constitución Política del Perú y en ejercicio de las facultades delegadas en el numeral 3) del artículo 2 de la Ley N° 31011;

Con el voto aprobatorio del Consejo de Ministros; y  
Con cargo a dar cuenta al Congreso de la República;  
Ha dado el Decreto Legislativo siguiente:

## **DECRETO LEGISLATIVO QUE ESTABLECE DISPOSICIONES PARA MEJORAR Y OPTIMIZAR LA EJECUCIÓN DE LAS INVERSIONES PÚBLICAS**

### **Artículo 1. Objeto**

El presente Decreto Legislativo tiene por objeto establecer disposiciones para mejorar y optimizar la ejecución de las inversiones públicas, a través de mecanismos que permitan que las entidades públicas ejecuten sus inversiones de manera efectiva, con procesos de retroalimentación y mejora constante durante la ejecución de dichas inversiones, para que el Estado brinde los servicios públicos de manera oportuna a la población y se contribuya con el cierre de brechas de infraestructura y acceso a servicios públicos.

### **Artículo 2. Finalidad**

El presente Decreto Legislativo tiene por finalidad reactivar la economía nacional que se ve impactada por la declaración de Emergencia Sanitaria a nivel Nacional producida por el COVID-19; a través de los procesos de mejora y optimización de la inversión pública.

### **Artículo 3. Ámbito de aplicación**

El presente Decreto Legislativo y sus normas reglamentarias y/o complementarias son de aplicación obligatoria a las entidades públicas de los tres niveles de gobierno, incluyendo a sus organismos y empresas públicas; a las cuales, en adelante, se denomina las entidades públicas.

### **Artículo 4. Facilidades para la obtención del Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA) y del Plan de Monitoreo Arqueológico (PMA)**

4.1 Autorízase a las entidades públicas titulares de proyectos de inversión a presentar, íntegramente digitalizada, la información requerida para la solicitud del Certificado de Inexistencia de Restos Arqueológicos (CIRA) y la solicitud para la autorización y ejecución de Planes de Monitoreo Arqueológico (PMA), a través del Sistema de Gestión de CIRA y del Sistema de Gestión de PMA del Ministerio de Cultura, respectivamente.

4.2 El Ministerio de Cultura, en un plazo no mayor a quince (15) días hábiles contados a partir de la entrada en vigencia del presente Decreto Legislativo, emite las disposiciones correspondientes para la implementación progresiva del presente artículo.

### **Artículo 5. Utilización de metodologías Building Information Modeling (BIM) u otras en las inversiones públicas**

Las entidades públicas del Gobierno Nacional pueden aprobar la aplicación de metodologías Building Information Modeling (BIM) u otras, en las inversiones públicas que se encuentren en el ámbito de su responsabilidad funcional, para su utilización por estas mismas y/o por otras entidades públicas, de acuerdo a los lineamientos establecidos por la Dirección General de Programación Multianual de Inversiones (DGPMI).

### **Artículo 6. Seguimiento de la ejecución de IOARR realizadas por núcleos ejecutores**

6.1 Las entidades públicas de los tres niveles de gobierno que ejecuten inversiones de optimización, de ampliación marginal, de reposición y de rehabilitación

(IOARR) en el marco de la Ley N° 31015, Ley que autoriza la ejecución de intervenciones en infraestructura social básica, productiva y natural, mediante núcleos ejecutores, registran la modalidad de ejecución por núcleo ejecutor en el aplicativo informático del Banco de Inversiones, adjuntando los siguientes documentos:

a. El análisis de costo beneficio y estudio de mercado que evidencie que esta alternativa es más efectiva en tiempo, costo y calidad;

b. El convenio suscrito con el núcleo ejecutor y los documentos que sustenten la capacidad del mismo para la ejecución de la inversión, incluyendo el cronograma de la ejecución de la inversión;

c. Ficha de datos con la información del núcleo ejecutor y de sus integrantes.

6.2 Las entidades públicas, bajo responsabilidad, registran el seguimiento de la ejecución física y financiera de las inversiones en el aplicativo informático del Banco de Inversiones para los núcleos ejecutores, conforme a las disposiciones establecidas por la DGPMI; debiendo mantener actualizada dicha información.

6.3 La información que reporten las entidades públicas antes mencionadas son consideradas por las Oficinas de Programación Multianual de Inversiones (OPMI) de los sectores cuyas inversiones se encuentren en el ámbito de su responsabilidad funcional, así como por las OPMI de las entidades públicas a cargo de los núcleos ejecutores según corresponda, para el seguimiento de las inversiones, de acuerdo con las disposiciones establecidas por la DGPMI.

6.4 Las OPMI están facultadas para reportar las incidencias respecto de las inversiones efectuadas en el marco de la Ley N° 31015 a las entidades públicas respectivas y/o autoridades competentes, de ser el caso

### **Artículo 7. Refrendo**

El presente Decreto Legislativo es refrendado por el Presidente del Consejo de Ministros, la Ministra de Cultura, el Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento y la Ministra de Economía y Finanzas.

## **DISPOSICIONES COMPLEMENTARIAS FINALES**

### **Primera. Certificación de los funcionarios y servidores que integran los órganos del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones**

Los funcionarios y servidores de las entidades públicas que en el marco de sus funciones intervienen directamente en las fases del Ciclo de Inversión del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, deben contar con la certificación para realizar dichas funciones. El proceso de certificación se realiza de manera progresiva conforme a los lineamientos establecidos por la DGPMI, encontrándose facultada la referida Dirección General para suscribir convenios con instituciones educativas, colegios profesionales u otras instituciones que correspondan, para dicho efecto.

### **Segunda. Aplicación extensiva del Decreto Urgencia N° 003-2020 a los Proyectos Especiales de Inversión Pública**

Facúltase a los Proyectos Especiales de Inversión Pública (PEIP) creados en el marco del Decreto de Urgencia N° 021-2020, Decreto de Urgencia que establece el modelo de ejecución de inversiones públicas a través de proyectos especiales de inversión pública y dicta otras disposiciones, que identifiquen la necesidad de adquirir y liberar áreas durante la fase de Ejecución de las inversiones que implementa, a emplear lo dispuesto en el Decreto de Urgencia N° 003-2020, Decreto de Urgencia que establece disposiciones extraordinarias para la adquisición y liberación de áreas necesarias para el Plan Nacional de Infraestructura para la Competitividad y el Plan Integral de Reconstrucción con Cambios; en lo que resulte aplicable.

### **Tercera. Aplicación extensiva de lo establecido en la Tercera Disposición Complementaria Final del Decreto Legislativo N° 1435 para convenios suscritos en el marco de los concursos del FONIPREL del año 2014 al 2017**

Extiéndase lo establecido en la Tercera Disposición Complementaria Final del Decreto Legislativo N° 1435,

del COVID-19 es el resultado de la división del total de los recursos obtenidos por la reducción y/o descuentos de ingresos mensuales al amparo del Decreto de Urgencia N° 063-2020, entre el número del personal de la salud fallecido, entre el 12 de marzo y el 07 de septiembre de 2020.

7.2 La distribución del monto de la entrega económica se efectúa siguiendo el orden de prelación establecido en el artículo 816 y siguientes del Código Civil.

#### Artículo 8.- Identificación y remisión de información

8.1 El Ministerio de Salud como Autoridad Nacional de Salud es el responsable, a través de la Dirección General de Personal de la Salud, de elaborar los listados del personal de salud fallecido a consecuencia del COVID-19 conforme al numeral 1 del artículo 6 de las presentes normas complementarias. La información es obtenida de los datos registrados en el INFORHUS de las Unidades Ejecutoras del Ministerio de Salud y de las Direcciones Regionales de Salud, entre otros, respecto al personal de la salud fallecido por COVID-19, así como del personal del Seguro Social de Salud - EsSalud. Para ello, debe consolidar la información alcanzada por las entidades públicas empleadoras, por las Unidades Ejecutoras y EsSalud, incluyendo datos de contacto de los familiares del referido personal.

8.2 El Ministerio de Salud debe remitir al Ministerio de Justicia y Derechos Humanos el listado final, debidamente documentado, del personal de la salud fallecido a consecuencia del COVID-19 dentro de los quince (15) días hábiles después de culminada la emergencia sanitaria ampliada por el Decreto Supremo N° 020-2020-SA, bajo responsabilidad del área designada para tal fin; asimismo, debe remitir información mensual, dentro de los primeros cinco (5) días hábiles después de concluido el mes, respecto al personal de la salud fallecido y datos de contacto de sus familiares, así como la información complementaria que se le solicite.

8.3 El Ministerio de Justicia y Derechos Humanos, a través de la Secretaría Técnica del Consejo de Reparaciones, se encarga de elaborar los listados de personas beneficiarias de la entrega económica, en el marco de lo dispuesto en el artículo 6 y el numeral 7.2 del artículo 7 de las presentes normas complementarias.

#### Artículo 9.- Respecto al descuento voluntario de los funcionarios y servidores públicos del Poder Ejecutivo y de otros poderes del Estado y Organismos Constitucionalmente autónomos

9.1 Los funcionarios y servidores del Poder Ejecutivo cuyos ingresos sean menores a S/ 15 000,00 (Quince Mil y 00/100 Soles) pueden autorizar voluntaria y expresamente que se realicen descuentos sobre su ingreso mensual bruto, por el periodo establecido en la Segunda Disposición Complementaria Final del Decreto de Urgencia N° 063-2020, para que los mismos sean orientados a la entrega económica a cargo del Ministerio de Justicia y Derechos Humanos, a favor de los deudos del personal de la salud, fallecido a consecuencia del COVID-19. Los descuentos de ingresos efectuados no pueden destinarse para un fin distinto al establecido en el artículo 5 de la citada norma.

9.2 El Poder Legislativo, el Poder Judicial y los Organismos Constitucionalmente Autónomos pueden afectar la planilla única de pagos por descuentos expresamente solicitados y autorizados por los funcionarios y servidores públicos, o de manera alternativa y excluyente, pueden suscribir acuerdos de reducción del ingreso mensual bruto con los funcionarios y servidores públicos, para que sean orientados a la entrega económica a cargo del Ministerio de Justicia y Derechos Humanos a favor de los deudos del personal de la salud fallecido como consecuencia del COVID-19. Los descuentos y reducciones de ingresos efectuados no pueden destinarse para un fin distinto al establecido en el artículo 5 del Decreto de Urgencia N° 063-2020.

9.3 Los descuentos a que se refiere el Decreto de Urgencia N° 063-2020, se realizan en concordancia con lo establecido en el Decreto Supremo N° 010-2014-EF, en cuanto corresponda.

#### DISPOSICIÓN COMPLEMENTARIA TRANSITORIA

##### Única. - Aplicación de descuentos por mandatos judiciales

Los descuentos a que se refiere el Decreto de Urgencia N° 063-2020 se aplican de acuerdo a lo dispuesto expresamente en el mandato judicial, según corresponda, sobre la base del monto total resultante de la aplicación de lo dispuesto en los literales a) y b) del numeral 3.5 del artículo 3 de las presentes normas complementarias.

1876188-3

#### Aprueban los lineamientos para la utilización de la metodología BIM en las inversiones públicas

##### RESOLUCIÓN DIRECTORAL N° 007-2020-EF/63.01

Lima, 7 de agosto de 2020

##### CONSIDERANDO:

Que, mediante el Decreto Legislativo N° 1252, Decreto Legislativo que crea el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, se creó el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones con la finalidad de orientar el uso de los recursos públicos destinados a la inversión para la efectiva prestación de servicios y la provisión de la infraestructura necesaria para el desarrollo del país;

Que, el párrafo 5.2 del artículo 5 del Decreto Legislativo N° 1252 establece que el Ministerio de Economía y Finanzas, a través de la Dirección General de Programación Multianual de Inversiones (DGPMI), es el ente rector del Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, y en su calidad de más alta autoridad técnico normativa dicta los procedimientos y los lineamientos para el Ciclo de Inversión;

Que, en concordancia con ello, el inciso 1 del párrafo 8.2 del artículo 8 del Reglamento del Decreto Legislativo N° 1252, aprobado por el Decreto Supremo N° 284-2018-EF, establece que la DGPMI aprueba las directivas, procedimientos, lineamientos, instrumentos metodológicos de alcance general y demás normas complementarias necesarias para el funcionamiento del referido Sistema Nacional y la aplicación de las fases del Ciclo de Inversión;

Que, mediante el Decreto Supremo N° 289-2019-EF se aprueban disposiciones para la incorporación progresiva de metodologías colaborativas de modelamiento digital de información para la construcción (BIM, por sus siglas en inglés) en los procesos de la inversión pública por las entidades y empresas públicas sujetas al Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, creado por el Decreto Legislativo N° 1252;

Que, el artículo 2 del Decreto Supremo N° 289-2019-EF establece que el BIM es un conjunto de metodologías, tecnologías y estándares que permiten formular, diseñar, construir, operar y mantener una infraestructura pública de forma colaborativa en un espacio virtual; además, dispone que el Modelo BIM es la representación digital de los elementos de una infraestructura pública que incluye su geometría e información. Un modelo BIM puede generarse y/o gestionarse durante cualquier fase del Ciclo de Inversión;

Que, asimismo, el artículo 5 del Decreto Legislativo N° 1486, Decreto Legislativo que establece disposiciones para mejorar y optimizar la ejecución de las inversiones públicas, señala que las entidades públicas del Gobierno Nacional pueden aprobar la aplicación de metodologías BIM u otras en las inversiones públicas que se encuentren en el ámbito de su responsabilidad funcional, para su utilización por estas mismas y/o por otras entidades públicas, de acuerdo a los lineamientos establecidos por la DGPMI;

Que, considerando las necesidades de mejora e impulso de la inversión pública en las entidades de los

Dado en la Casa de Gobierno, en Lima, a los quince días del mes de octubre del año dos mil veintiuno.

JOSÉ PEDRO CASTILLO TERRONES  
Presidente de la República

MIRTHA ESTHER VÁSQUEZ CHUQUILIN  
Presidenta del Consejo de Ministros

RUBÉN RAMÍREZ MATEO  
Ministro del Ambiente

ROBERTO SÁNCHEZ PALOMINO  
Ministro de Comercio Exterior y Turismo

GISELA ORTIZ PEREA  
Ministra de Cultura

WALTER AYALA GONZÁLES  
Ministro de Defensa

VÍCTOR RAÚL MAITA FRISANCHO  
Ministro de Desarrollo Agrario y Riego

DINA ERCILIA BOLUARTE ZEGARRA  
Ministra de Desarrollo e Inclusión Social

PEDRO FRANCKE BALLVÉ  
Ministro de Economía y Finanzas

CARLOS ALFONSO GALLARDO GÓMEZ  
Ministro de Educación

EDUARDO GONZÁLEZ TORO  
Ministro de Energía y Minas

LUIS ROBERTO BARRANZUELA VITE  
Ministro del Interior

ANÍBAL TORRES VÁSQUEZ  
Ministro de Justicia y Derechos Humanos

ANAHÍ DURAND GUEVARA  
Ministra de la Mujer y Poblaciones Vulnerables

JOSÉ ROGGER INCIO SÁNCHEZ  
Ministro de la Producción

OSCAR MAÚRTUA DE ROMAÑA  
Ministro de Relaciones Exteriores

HERNANDO CEVALLOS FLORES  
Ministro de Salud

BETSY BETSABE CHÁVEZ CHINO  
Ministra de Trabajo y Promoción del Empleo

JUAN FRANCISCO SILVA VILLEGAS  
Ministro de Transportes y Comunicaciones

GEINER ALVARADO LÓPEZ  
Ministro de Vivienda, Construcción y Saneamiento

2002063-4

## Decreto Supremo que aprueba la Política General de Gobierno para el periodo 2021-2026

DECRETO SUPREMO  
N° 164-2021-PCM

EL PRESIDENTE DE LA REPÚBLICA

CONSIDERANDO:

Que, según lo dispuesto en el numeral 3 del artículo 118 de la Constitución Política del Perú, le corresponde al Presidente de la República dirigir la política general del gobierno;

Que, conforme lo establece el artículo 130 de la citada norma constitucional, dentro de los treinta días de haber asumido sus funciones, el Presidente del Consejo de Ministros concurre al Congreso, en compañía de los demás ministros, para exponer y debatir la política general del gobierno y las principales medidas que requiere su gestión;

Que, el numeral 1 del artículo 4 de la Ley N° 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo, establece que el Poder Ejecutivo tiene la competencia exclusiva de diseñar y supervisar las políticas nacionales y sectoriales, las cuales son de cumplimiento obligatorio por todas las entidades del Estado en todos los niveles de gobierno;

Que, el artículo 25 de la Ley N° 29158, señala que el Ministro de Estado, con arreglo a la Constitución Política del Perú, es el responsable político de la conducción de un sector o sectores del Poder Ejecutivo, le corresponde, entre otras funciones, dirigir el proceso de planeamiento estratégico sectorial, en el marco del Sistema Nacional de Planeamiento Estratégico;

Que, mediante Decreto Supremo N° 029-2018-PCM, se aprueba el Reglamento que regula las Políticas Nacionales, con el objeto de regular las Políticas Nacionales de competencia exclusiva del Poder Ejecutivo, estableciendo las normas que rigen su rectoría, con la finalidad que sean implementadas por las entidades públicas de los tres niveles de gobierno en beneficio de los ciudadanos;

Que, el numeral 7.1 del artículo 7 del referido Reglamento, señala que la Política General de Gobierno es el conjunto de políticas prioritizadas que se desarrollan a través de políticas nacionales durante un periodo de Gobierno;

Que, asimismo, el numeral 7.4. del artículo 7 de la misma norma, señala que a los cuarenta (40) días de haber asumido sus funciones, el Presidente de la República, y por iniciativa de este, el Consejo de Ministros aprueba mediante acuerdo la Política General de Gobierno, en el marco de las Políticas de Estado, los objetivos del Plan Estratégico de Desarrollo Nacional y las políticas nacionales vigentes. Dicha Política General se materializa mediante Decreto Supremo refrendado por el/la Presidente/a del Consejo de Ministros;

Que, para alcanzar el desarrollo integral del país, es necesario que el Gobierno identifique un conjunto de ejes, lineamientos prioritarios y líneas de intervención de la Política General de Gobierno 2021-2026, interrelacionados con los lineamientos generales del discurso del señor Presidente de la República del 28 de julio de 2021 y los compromisos de política presentados en el discurso del Presidente del Consejo de Ministros ante el Congreso de la República del Perú, con fecha 26 de agosto de 2021;

Que, los lineamientos prioritarios de la Política General de Gobierno 2021 - 2026, orientan el desarrollo y actualización de políticas nacionales, planes e intervenciones gubernamentales, y se encuentran interrelacionados con las Políticas de Estado, el Plan Estratégico de Desarrollo Nacional y la Visión del Perú al 2050;

Que, en sesión de fecha 15 de setiembre de 2021, el Consejo de Ministros acordó aprobar la Política General de Gobierno 2021 - 2026, la cual contiene los ejes, lineamientos prioritarios y líneas de intervención para superar las mayores brechas identificadas en el ejercicio efectivo de los derechos fundamentales de las personas, así como en los servicios elementales;

Que, el Gobierno tiene como prioridad lograr un país descentralizado, basado en el diálogo en el que el Estado es capaz de llevar servicios básicos y oportunidades de desarrollo a todos los ámbitos territoriales del país;

Que, por lo expuesto, corresponde aprobar la Política General de Gobierno para el periodo 2021-2026, que incluye los ejes, lineamientos prioritarios y líneas de intervención para dicho periodo gubernamental;

De conformidad con lo dispuesto en el artículo 118 de la Constitución Política del Perú; la Ley N° 29158, Ley Orgánica del Poder Ejecutivo; y, el Decreto Supremo N° 029-2018-PCM, que aprueba el Reglamento que regula las Políticas Nacionales, y sus modificatorias;

Con el voto aprobatorio del Consejo de Ministros;



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**ESCUELA DE POSGRADO  
MAESTRÍA EN GESTIÓN PÚBLICA**

### **Declaratoria de Autenticidad del Asesor**

Yo, GONZALEZ GONZALEZ DIONICIO GODOFREDO, docente de la ESCUELA DE POSGRADO MAESTRÍA EN GESTIÓN PÚBLICA de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "Uso De La Metodología Building Information Modeling - BIM Para El Desarrollo De Proyectos De Inversión Pública, Año 2022", cuyo autor es GARCIA QUINDE GUISELA MARGARITA, constato que la investigación cumple con el índice de similitud establecido, y verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

TRUJILLO, 22 de Julio del 2022

<b>Apellidos y Nombres del Asesor:</b>	<b>Firma</b>
GONZALEZ GONZALEZ DIONICIO GODOFREDO <b>DNI:</b> 17889722 <b>ORCID</b> 0000-0002-7518-1200	Firmado digitalmente por: DIONICIOGG el 11-08- 2022 14:40:42

Código documento Trilce: TRI - 0360790