

**PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL PERÚ**

**FACULTAD DE CIENCIAS E INGENIERÍA**



**ESTUDIO DE ADOPCIÓN BIM EN OBRAS PÚBLICAS EJECUTADAS**

**EN EL MARCO DEL DU-102-2021 DENTRO DE LA ZONA 03**

**Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil**

**AUTOR:**

**JOHAN LUISDARYL PARRAGA TORRES**

**ASESORA:**

**ANDREA ELIZABETH BRAUL MORENO**

Lima, agosto, 2024


## Informe de Similitud

Yo, Andrea Elizabeth Braul Moreno, docente de la Facultad de Ciencias e Ingeniería de la Pontificia Universidad Católica del Perú, asesor(a) de la tesis/el trabajo de investigación titulado ESTUDIO DE ADOPCIÓN BIM EN OBRAS PÚBLICAS EJECUTADAS EN EL MARCO DEL DU-102-2021 DENTRO DE LA ZONA 03 del/de la autor(a)/ de los(as) autores(as), Johan Luisdaryl Parraga Torres,

dejo constancia de lo siguiente:

- El mencionado documento tiene un índice de puntuación de similitud de 20%. Así lo consigna el reporte de similitud emitido por el software *Turnitin* el 14/08/2024.
- He revisado con detalle dicho reporte y la Tesis o Trabajo de Suficiencia Profesional, y no se advierte indicios de plagio.
- Las citas a otros autores y sus respectivas referencias cumplen con las pautas académicas.

Lugar y fecha: Lima, 25 de setiembre del 2024

Braul Moreno Andrea Elizabeth	
DNI: 70935120	Firma 
ORCID: 0000-0002-1379-2591	

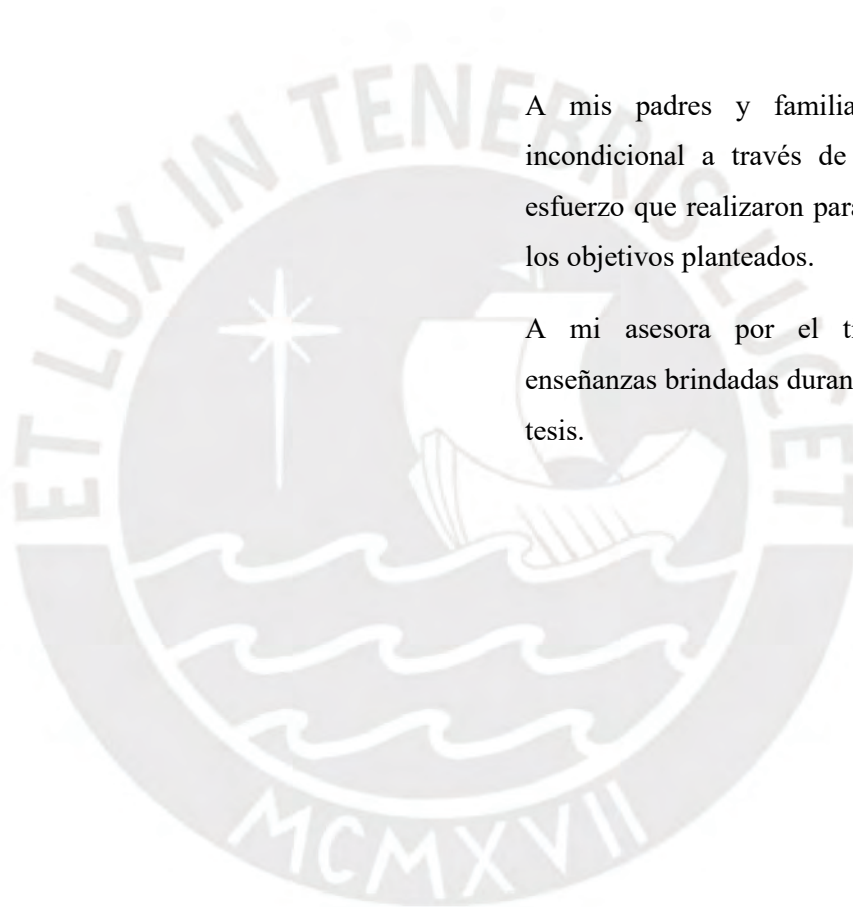


## RESUMEN

El sector de la construcción representa un porcentaje importante del PBI anual del país, 6% aproximadamente, a pesar de esto existen muchos inconvenientes relacionados a la ejecución de obras públicas, uno de los principales problemas identificados es el poco trabajo colaborativo y la cantidad de errores que existen en la elaboración de los Expedientes técnicos de Obra. Una de las soluciones para este problema es la utilización adecuada de BIM, es por ello que en el Plan Nacional de la Competitividad y Productividad del año 2019 se ha establecido como meta la implementación progresiva del BIM de manera obligatoria en todas las obras públicas para el 2030. Ante esta iniciativa resulta necesario conocer los avances hasta la fecha de los niveles de adopción y percepción BIM.

Es por estos motivos que la presente investigación tiene como objetivo evaluar el nivel de adopción BIM en obras públicas, en las obras ejecutadas en el marco del DU 102-2021 ubicadas en la zona 03 donde se encuentran los departamentos de Huánuco, Huancavelica, Junín, Pasco, Ayacucho y Ucayali. En ese sentido, este estudio se diseñó con un enfoque cuantitativo probabilístico y se elaboró una encuesta que fue aplicada de manera virtual a los principales encargados de la ejecución de las obras mencionadas anteriormente.

Finalmente, la encuesta utilizada para el estudio permitió identificar los niveles de adopción BIM en general y por tipo de obra, así como conocer otros parámetros como la percepción, aceptación e impacto BIM. Estas respuestas nos permiten obtener datos que pueden servir para estudios posteriores para compararlos y plantear alternativas de mejora.



A mis padres y familiares por el apoyo incondicional a través de los años y por el esfuerzo que realizaron para poder cumplir con los objetivos planteados.

A mi asesora por el tiempo, esfuerzo y enseñanzas brindadas durante el desarrollo de la tesis.

1. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Introducción .....	1
1.2. Justificación .....	2
1.3. Objetivo General.....	2
1.4. Objetivos Específicos.....	2
1.5. Método de trabajo .....	3
1.6. Restricciones .....	4
2. MARCO TEÓRICO .....	5
2.1. Antecedentes de la investigación .....	5
2.1.1. Chile .....	5
2.1.1.1. Metodología.....	6
2.1.1.2. Niveles de adopción.....	6
2.1.1.3. Herramientas BIM .....	7
2.1.1.4. Usos BIM.....	8
2.1.1.5. Estándar BIM para proyectos Públicos .....	9
2.1.1.6. Beneficios .....	9
2.1.1.7. Niveles de satisfacción .....	10
2.1.2. Lima .....	11
2.1.2.1. Metodología de la investigación.....	11
2.1.2.2. Adopción BIM.....	11
2.1.2.3. Adopción BIM por etapa de proyecto .....	12
2.1.2.4. Motivos por los que no se implementó BIM en el proyecto .....	13
2.1.2.5. Usos BIM.....	14
2.1.2.6. Madurez BIM .....	15
2.1.2.7. Softwares Utilizados.....	15
2.1.2.8. Percepción del Impacto de BIM .....	16
2.1.2.9. Concepto BIM .....	17
2.1.2.10. Estandarización BIM .....	17
2.1.2.11. Aceptación y uso de BIM .....	18
2.1.3. Argentina.....	19
2.1.3.1. Metodología.....	19
2.1.3.2. Conocimiento BIM.....	20
2.1.3.3. Encargados de conocer BIM.....	21
2.1.3.4. Niveles de Uso BIM .....	21
2.1.3.5. Herramientas BIM .....	22
2.1.3.6. Motivación BIM .....	23

2.1.3.7.	Aplicaciones BIM.....	23
2.1.3.8.	Beneficios BIM.....	24
2.1.3.9.	Principales inhibidores .....	25
2.2.	Definición de conceptos.....	26
2.3.	Plan BIM Perú.....	33
2.3.1.	Definición Plan BIM Perú.....	33
2.3.2.	BIM en la inversión Pública.....	34
2.3.3.	BIM en el Perú .....	35
2.3.4.	Marco Colaborativo.....	35
3.	METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN APLICADA.....	37
3.1.	Diseño de encuesta BIM OBRAS PÚBLICAS .....	37
3.1.1.	Secciones de la encuesta .....	37
3.1.1.1.	Información sobre el encuestado .....	37
3.1.1.2.	Percepción del encuestado.....	37
3.1.1.2.1.	Impacto BIM.....	38
3.1.1.2.2.	Percepción BIM .....	38
3.1.1.2.3.	Aceptación BIM.....	38
3.1.1.2.4.	Intención de uso y condiciones facilitadoras .....	38
3.1.1.3.	Información sobre la empresa constructora.....	38
3.1.1.4.	Información sobre la obra.....	39
3.1.1.5.	Adopción del BIM .....	39
3.1.1.5.1.	Etapas de Uso del BIM.....	39
3.1.1.5.2.	Especialidades modeladas y autoría.....	40
3.1.1.5.3.	Usos del BIM .....	40
3.1.1.5.4.	Softwares utilizados .....	40
3.1.1.5.5.	Madurez BIM.....	40
3.1.2.	Validación de la encuesta.....	41
3.1.2.1.	Diseño preliminar de encuesta.....	41
3.1.2.2.	Validación de encuesta .....	41
3.1.2.3.	Diseño de encuesta final .....	41
3.2.	Diseño Muestral .....	42
3.2.1.	Universo de estudio.....	42
3.2.2.	Tamaño de muestra .....	45
3.2.3.	Selección de la muestra .....	45
3.3.	Toma de datos .....	46
3.3.1.	Método de recolección .....	46
3.3.2.	Periodo de recolección .....	46

3.3.3.	Respuestas de las encuestas.....	46
4.	RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN.....	47
4.1.	Información del encuestado .....	47
4.1.1.	Profesión.....	47
4.1.2.	Cargo en la obra de estudio .....	48
4.1.3.	Experiencia en obras .....	49
4.1.4.	Conocimiento de BIM.....	50
4.1.5.	Nivel de conocimiento BIM.....	50
4.1.6.	Tiempo utilizando BIM.....	51
4.2.	Percepción BIM .....	52
4.2.1.	Definición BIM .....	52
4.2.2.	Impacto BIM .....	53
4.2.3.	Percepción BIM.....	55
4.2.4.	Aceptación BIM .....	57
4.2.5.	Intención de uso y condiciones facilitadoras.....	59
4.3.	Información de la empresa.....	63
4.3.1.	Tipo de empresa ejecutora.....	63
4.3.2.	Tamaño.....	64
4.3.3.	Años de experiencia .....	65
4.3.4.	Estado de la obra .....	66
4.4.	Información sobre la Obra .....	67
4.4.1.	Tipo de obras.....	67
4.4.2.	Mayores o menores metrados.....	69
4.4.3.	Adicionales o deductivos .....	70
4.4.4.	Ampliaciones de plazo .....	71
4.4.5.	Paralizaciones de obra.....	72
4.5.	Adopción BIM .....	73
4.5.1.	Nivel de adopción BIM.....	73
4.5.2.	Etapas de uso BIM.....	76
4.5.3.	Autoría y especialidades modeladas .....	77
4.5.4.	Usos del BIM .....	78
4.5.5.	Softwares Utilizados .....	80
4.5.6.	Madurez BIM.....	80
5.	CONCLUSIONES.....	81
	REFERENCIAS.....	83

## **LISTA DE TABLAS**

- Tabla 1** *Total de respuestas obtenidas al finalizar el estudio*
- Tabla 2** *Profesión del Encuestado - Resultados*
- Tabla 3** *Resultados de cargo en la Obra de estudio*
- Tabla 4** *Experiencia en Laboral general - Resultados*
- Tabla 5** *Resultados totales de Conocimiento de BIM*
- Tabla 6** *Resultados del Nivel de Conocimiento BIM*
- Tabla 7** *Resultados del Tiempo utilizando BIM*
- Tabla 8** *Resultados del Impacto BIM*
- Tabla 9** *Resultados de Percepción BIM*
- Tabla 10** *Resultados de Aceptación BIM*
- Tabla 11** *Resultados de Intención de uso y condiciones facilitadoras*
- Tabla 12** *Resultados de tipo de empresa ejecutora*
- Tabla 13** *Resultados de Tamaño de la empresa constructora*
- Tabla 14** *Resultados de años de experiencia*
- Tabla 15** *Resultados de estado de la obra en estudio*
- Tabla 16** *Cantidad de respuestas del estudio por obra*
- Tabla 17** *Resultados de mayores o menores metrados en las obras de estudio*
- Tabla 18** *Resultados de cantidad de adicionales o deductivos por errores en el EETT*
- Tabla 19** *Resultados de Ampliaciones de plazo por errores en el EETT*
- Tabla 20** *Resultados de Paralizaciones de obra por incompatibilidades del EETT*
- Tabla 21** *Resultados de Adopción BIM*
- Tabla 22** *Resultados de Etapa de Uso de BIM*

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1: Nivel de adopción BIM, encuesta Nacional BIM: 2022 Fuente: (Loyola, 2022)

Figura 2: Nivel de adopción BIM comparativa, encuesta Nacional BIM:2022, Fuente: (Loyola, 2022)

Figura 3: Herramientas BIM y no BIM, encuesta Nacional BIM:2022 Fuente: (Loyola, 2022)

Figura 4: Usos BIM, encuesta Nacional BIM:2022 Fuente: (Loyola, 2022)

Figura 5: Estándar BIM para Proyectos Públicos. Encuesta Nacional BIM 2022 Fuente: (Loyola, 2022)

Figura 6: Beneficios percibidos BIM, Encuesta Nacional BIM:2022 Fuente: (Loyola, 2022)

Figura 7: Niveles de satisfacción, Encuesta Nacional BIM Fuente: (Loyola, 2022)

Figura 8: Comparación del Nivel de Adopción BIM en edificaciones Urbanas en Lima Fuente: (Murguía, 2023)

Figura 9: Adopción BIM por etapa de proyecto, Tercer estudio de adopción BIM en proyectos de Edificación Fuente: (Murguía, 2023)

Figura 10: Motivos por los que no se implementó BIM en el proyecto. Tercer Estudio de Adopción BIM en Edificaciones de Lima. Fuente: (Murguía, 2023)

Figura 11: Uso de Modelos BIM, Tercer estudio de Adopción BIM en edificaciones de Lima. Fuente: (Murguía, 2023)

Figura 12: Grado de madurez BIM en empresas que participan en el proyecto. Fuente: (Murguía, 2023)

Figura 13: Softwares utilizados en proyectos Tercer Estudio de Adopción BIM en edificaciones en Lima Fuente: (Murguía, 2023)

Figura 14: Resultados percibidos de adoptar BIM; Tercer estudio de adopción BIM en edificaciones en Lima Fuente: (Murguía, 2023)

Figura 15: Concepto BIM; Tercer estudio de adopción BIM en obras de edificación en Lima  
Fuente: (Murguía, 2023)

Figura 16: Estandarización en la adopción BIM; Tercer estudio de adopción BIM en obras de edificación en Lima Fuente: (Murguía, 2023)

Figura 17: Actitud sobre BIM; Tercer estudio de adopción BIM en obras de edificación en Lima Fuente: (Murguía, 2023)

Figura 18: Distribución de la muestra, Adopción BIM en Argentina 2016 Fuente: (Orrego, 2017)

Figura 19: Conocimiento sobre BIM; Adopción BIM en Argentina 2016 Fuente: (Orrego, 2017)

Figura 20: Encargados de conocer BIM; Estudio de Adopción BIM Argentina 2016 Fuente: (Orrego, 2017)

Figura 21: Porcentaje de proyectos trabajando con BIM. Estudio de Adopción BIM Argentina 2016. Fuente: (Orrego, 2017)

Figura 22: Herramientas BIM; Estudio de Adopción BIM Argentina 2016 Fuente: (Orrego, 2017)

Figura 23: Decisión de Uso BIM; Estudio de Adopción BIM Argentina 2016 Fuente: (Orrego, 2017)

Figura 24: Aplicaciones BIM; Estudio de Adopción BIM Argentina 2016 Fuente: (Orrego, 2017)

Figura 25: Beneficios de Uso BIM; Estudio de Adopción BIM Argentina 2016 Fuente: (Orrego, 2017)

Figura 26: Factores más relevantes que inhiben la expansión de BIM; Estudio de Adopción BIM Argentina 2016 Fuente: (Orrego, 2017)

Figura 27: Cantidad de Obras por departamento Anexo N°05 DU N°102-2021 Fuente: Elaboración Propia

Figura 28: Cantidad de Obras por departamento del Área 03 DU N°102 2021 Fuente: Elaboración Propia

Figura 29: Cantidad de obras por tipo DU N°102-2021 Fuente: Elaboración Propia

Figura 30: Tipo de obras por departamento zona 03 DU N°102-2021 Fuente: Elaboración Propia

Figura 31: Profesión del Encuestado - Resultados Fuente: Elaboración Propia

Figura 32: Cargo en la obra de estudio - Resultados Fuente: Elaboración Propia

Figura 33: Experiencia general diseñando o ejecutando obras Fuente: Elaboración Propia

Figura 34: Conocimiento de BIM - Resultados Fuente: Elaboración Propia

Figura 35: Nivel de conocimiento BIM Fuente: Elaboración Propia

Figura 36: Tiempo utilizando BIM Fuente: Elaboración Propia

Figura 37:: Definición BIM Fuente Elaboración Propia

Figura 38: Percepción de los impactos de adoptar BIM Fuente: Elaboración Propia

Figura 39: Percepción BIM Fuente: Elaboración Propia

Figura 40: Aceptación BIM Fuente: Elaboración Propia

Figura 41: Intención de uso BIM Fuente: Elaboración Propia

Figura 42: Condiciones facilitadoras precio Fuente: Elaboración propia

Figura 43: Condiciones facilitadores empresa Fuente: Elaboración Propia

Figura 44: Tipo de empresa ejecutora Fuente: Elaboración Propia

Figura 45: Tamaño de la empresa Fuente: Elaboración Propia

Figura 46: Años de experiencia empresa ejecutora Fuente: Elaboración Propia

Figura 47: Estado de la obra en estudio Fuente: Elaboración Propia

Figura 48: Cantidad de respuestas del estudio por obra Fuente: Elaboración Propia

Figura 49: Mayores o menores metrados en las obras de estudio Fuente: Elaboración Propia

Figura 50: Adicionales o deductivos por errores del EETT Fuente: Elaboración Propia

Figura 51: Ampliaciones de plazo por errores en el EETT Fuente: Elaboración Propia

Figura 52: Paralizaciones de obra por incompatibilidades en el EETT Fuente: Elaboración Propia

Figura 53: Adopción BIM en obras públicas Fuente: Elaboración Propia

Figura 54: Adopción BIM Obra de Losa deportiva Fuente: Elaboración Propia

Figura 55: Adopción BIM en obras de Parques Fuente: Elaboración Propia

Figura 56: Adopción BIM en obras de Saneamiento Fuente: Elaboración Propia

Figura 57: Adopción BIM en obras de Pistas y veredas Fuente: Elaboración Propia

Figura 58: Etapa de Uso de BIM Fuente: Elaboración Propia

Figura 59: Autoría y especialidades modeladas Fuente: Elaboración Propia

Figura 60: Usos BIM de las obras del estudio Fuente: Elaboración Propia

Figura 61: Softwares utilizados Fuente: Elaboración Propia

# 1. INTRODUCCIÓN

## 1.1. Introducción

La necesidad de llevar a cabo la transformación digital en la industria de la Arquitectura, Ingeniería y Construcción es crucial para enfrentar los desafíos del siglo XXI. Uno de los aspectos fundamentales de esta transformación es la adopción de tecnologías digitales, y en este contexto, el Building Information Modeling (BIM) representa la última manifestación de este cambio, siendo la información digital el núcleo central de nuestros proyectos. BIM nos capacita para tomar decisiones más acertadas a través de la digitalización de la construcción. (MEF, 2023)

En todo el mundo se vienen realizando iniciativas de impulso de BIM, en Latinoamérica se observa que los países de Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Costa Rica, México, Perú y Uruguay tienen un nivel de avance de implementación BIM superior, mientras que el resto de países aún no cuenta con un Plan BIM impulsado por el estado. (Soto & Manriquez, 2023). Enfocándose en el país de Perú se observa que se han realizado 3 estudios de adopción en edificaciones urbanas donde se ha obtenido que existen niveles de adopción de 25%, 39% y 36% en los años 2017, 2020 y 2023 respectivamente, en relación a las obras públicas no existe ningún estudio conocido realizado a la fecha por lo que se consideró necesario realizar estudios enfocados en las obras públicas como el realizado en la presente tesis.

Este estudio se ha enfocado en el análisis del resultado de las entrevistas realizadas a los principales encargados de las obras realizadas en el Decreto de Urgencia N°102-2021-EF, en la zona 03 de Perú. Existen estudios del nivel de adopción del BIM en Lima y Callao, pero es necesario tener los mismos enfoques fuera de la capital para poder entender mejor el

proceso de adopción y trazar un benchmark dentro de la zona 03 y en el marco de Obras públicas.

## **1.2. Justificación**

Luego de que en el plan de competitividad nacional que plantea la implementación y un cronograma de hitos para la implementación BIM en las obras públicas, donde se establecen las metas para el 2030, su obligatoriedad en todas las obras públicas y la necesidad de apuntar a la modernización y digitalización de todas las fases del ciclo de vida de un proyecto. (MEF, 2019). Se considera necesario realizar investigaciones con el fin de contribuir con la medición de los niveles de adopción de BIM en obras públicas y la identificación de los principales inconvenientes que perciben los principales involucrados en la ejecución de las mismas. De esta forma y realizando una comparativa con los niveles de adopción medidos en Lima y Callao, podremos obtener datos que sirvan para mejorar la implementación del BIM en todo tipo de obra y en el Perú.

## **1.3. Objetivo General**

Medir el estado de adopción BIM en las obras públicas ejecutadas durante el año 2022 y 2023 en el marco del Decreto de Urgencia N°102-202-EF en obras ejecutadas dentro de la zona 3.

## **1.4. Objetivos Específicos**

- Contribuir con información para evaluar el estado de adopción de BIM fuera de Lima.
- Establecer un benchmark de nivel de adopción BIM en obras públicas y compararlo con la guía nacional BIM (hoja de ruta, hitos).
- Conocer la percepción sobre BIM en los principales encargados de la ejecución de obras públicas dentro de la zona 03 del Perú en el año 2022 y 2023.

- Conocer el estado de adopción del BIM en obras públicas en el año 2022 y 2023.
- Contrastar los resultados con los estudios de adopción BIM en proyectos de Edificación en Lima y Callao.

### **1.5. Método de trabajo**

Para la metodología de investigación se propuso un enfoque cuantitativo, para lo cual, a partir del del Anexo N°05 del Decreto de Urgencia N°102–2021–EF, esta lista se encuentra en el ANEXO C de la presente investigación, se organizaron a las obras por tipo y ubicación, siendo los mismos de infraestructura vial, saneamiento o equipamiento urbano. (MEF, 2019). Se seleccionaron a las obras ubicadas dentro de los departamentos que se encuentran dentro de la zona 03 que son Junín, Ayacucho, Huánuco, Ucayali, Cerro de Pasco y Huancavelica (INEI, 1992), con esto se obtuvo el número total de obras a estudiar. También se obtuvo datos de cada uno de los responsables de las obras ejecutadas mediante plataformas de acceso libre a la información del estado, como el OSCE donde se obtuvieron los datos como nombres completos del responsable de obra, empresa ejecutora, número de celular, correo electrónico de los responsables de obra mediante la descarga de la oferta y la visualización del Anexo N°05 de la propuesta técnica económica. También buscó información en la plataforma del INFOBRAS.

Se realizó una entrevista virtual mediante Google forms, llamadas o correo electrónico, también se realizaron entrevistas presenciales a los encargados de obra, pudiendo estos ser:

Representante Legal (Gerente)

Supervisor de Obra

Residente de obra

Ingenieros de Obra

La entrevista tiene enfoque en los siguientes parámetros.

1. Información del encuestado
3. Información de la empresa
4. Información sobre la Obra
5. Adopción BIM

## **1.6. Restricciones**

Se decidió realizar el estudio en la zona 03 donde se encuentran los departamentos de Junín, Ayacucho, Huancavelica, Huánuco, Ucayali y Cerro de Pasco. Esto debido a que se consideró necesario que el estudio sea probabilístico y como las obras se encuentran divididas en todo el Perú, resulta demasiado complejo conseguir efectivamente y en el plazo establecido la cantidad de respuestas deseadas.

Otro motivo de elección de la zona 03 corresponde a que los departamentos que la conforman tienen una incidencia representativa dentro del total de obras públicas en Perú y también tienen un porcentaje elevado de obras paralizadas, 19.2% en relación al total 2298, de obras paralizadas en el Perú al año 2024. (Contraloría General de la República del Perú, 2024)

Es importante mencionar que, dentro del total de obras paralizadas, el tipo de obra que tiene una mayor incidencia son los sectores de Transportes y Comunicaciones y Vivienda Construcción y Saneamiento.

Dentro de las causas u origen de la paralización de obras declaradas por la Unidad Ejecutora, la más incidente es el incumplimiento de contrato con 23.5% y también se tiene que el 4.7% corresponde a discrepancias, controversias y arbitrajes, 3.2 debido a deficiencias en el expediente técnico y 0.1% interferencias.

Otro punto importante a que queda con un análisis pendiente es el nivel de Madurez BIM, si bien se ha incorporado en la encuesta final esta parte no es significativa debido

a la falta de entendimiento por la parte del encuestado y a los niveles nulos de Madurez encontrados.

## **2. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. Antecedentes de la investigación**

Estimar el nivel de adopción del BIM en obras públicas en general y en cualquier otro tipo de obra es importante, esto debido a que estos estudios hacen posible marcar un benchmark en la industria y también será posible plantear propuestas que hagan posible que los resultados finales sean mejores. Con respecto a BIM, muchos países han desarrollado investigaciones para determinar su nivel de adopción. Sin embargo, una de las principales críticas a estas investigaciones es que sus metodologías aplicadas no tienen una buena representatividad de la población; es decir, las muestras con las que se trabajó la investigación no representan a la población total en estudio. (Murguía, 2017)

Este capítulo muestra los resultados obtenidos de investigaciones de nivel adopción de BIM realizadas en distintos países y sus resultados, se mostrarán casos aplicados en el Perú, Chile y Argentina. Es importante resaltar los estudios de adopción realizados en el Perú, solo fueron realizados específicamente en Lima, los datos se muestran a continuación.

#### **2.1.1. Chile**

En el año 2022, la Universidad de Chile-Departamento de Arquitectura, con el objetivo de caracterizar el nivel de adopción BIM en su país, realizó una cuarta encuesta en el año 2022. Anteriormente la encuesta se ha realizado los años 2013, 2016 y 2019 y 2022. Los indicadores utilizados son el nivel de adopción, herramientas BIM, Usos BIM, Intercambio de Modelos, Procedimientos de trabajo, estándar BIM, Roles BIM, Aprendizaje, Beneficios, Niveles de Satisfacción y Caracterización de los no usuarios. para proyectos públicos. A

continuación, se muestran los principales resultados de la encuesta realizada en el año 2022.

### 2.1.1.1. Metodología

La investigación mencionada anteriormente se realizó por mandato propio y con financiamiento interno, cuenta con la participación de los principales encargados de la ejecución de Obras en Chile. La encuesta se realizó con ayuda de un cuestionario de 45 preguntas que se encontró en un sitio web propio, la difusión se realizó por medio de correo electrónico y en total se recibieron 1815 respuestas, pero solo 1252 fueron consideradas válidas. (Loyola, 2022)

### 2.1.1.2. Niveles de adopción

La figura 1 muestra como resultado que el 41% del total de usuarios que respondieron la encuesta declara ser usuario regular de BIM, es decir que utiliza la tecnología regularmente en todos o casi todos sus proyectos, mientras que el 31% se considera usuario ocasional, que solo ha utilizado la tecnología en algunos proyectos, 8% usuario indirecto a través de una empresa externa de modelación y 20% como no usuario, es decir no ha tenido ningún acercamiento al uso del BIM.

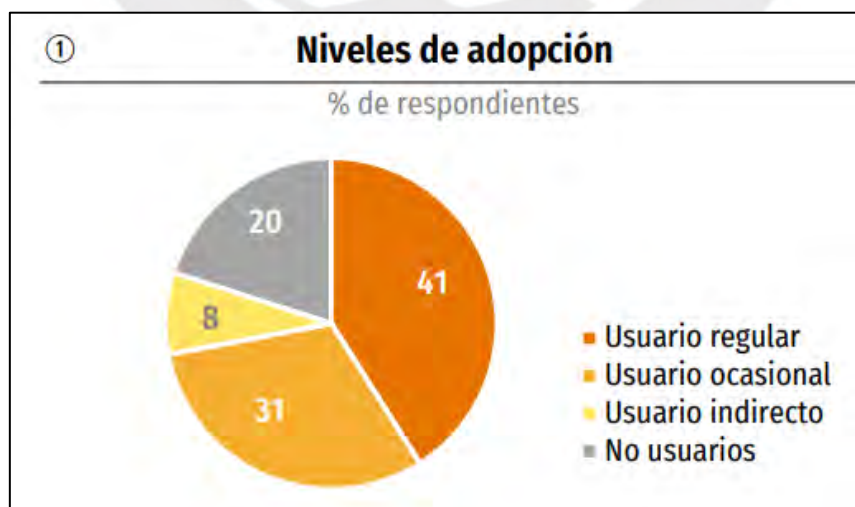


Figura 1: Nivel de adopción BIM, encuesta Nacional BIM: 2022  
Fuente: (Loyola, 2022)

En la figura 2, se muestra una comparación entre los estudios, se observa que en el periodo de la encuesta del 2022 se muestra una tasa de crecimiento de aproximadamente 8% en el total de profesionales que utilizan BIM, Los resultados más resaltantes demuestran que los no usuarios han disminuido de 61% al 20% entre los estudios del 2013 y 2022 respectivamente. También se puede observar que los usuarios regulares han incrementado su porcentaje de un 23% en el estudio del 2013 y un 41% en el presente estudio. Estos resultados evidencian la evolución de los niveles de adopción a través de los años.

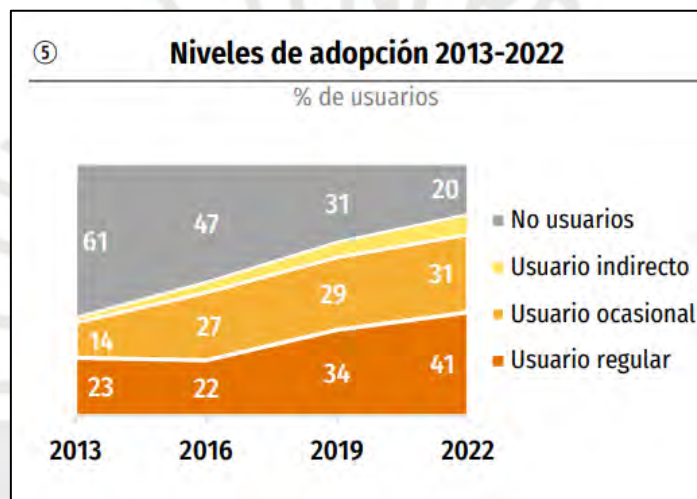


Figura 2: Nivel de adopción BIM comparativa, encuesta Nacional BIM:2022, Fuente: (Loyola, 2022)

### 2.1.1.3. Herramientas BIM

La figura 3 del estudio demuestra que Revit es la herramienta BIM más utilizada, con un total del 79% de encuestados, también se muestra que Autodesk Navisworks es utilizada por el 41%, BIMCollab por el 21%, Graphisoft ArchiCAD por el 18%, Tekla Structures por el 7% y finalmente otras herramientas BIM, por el 9%.

También es importante mencionar que las Herramientas No BIM más utilizadas son las de Autodesk AutoCAD con 88% y Microsoft Project con 26%.

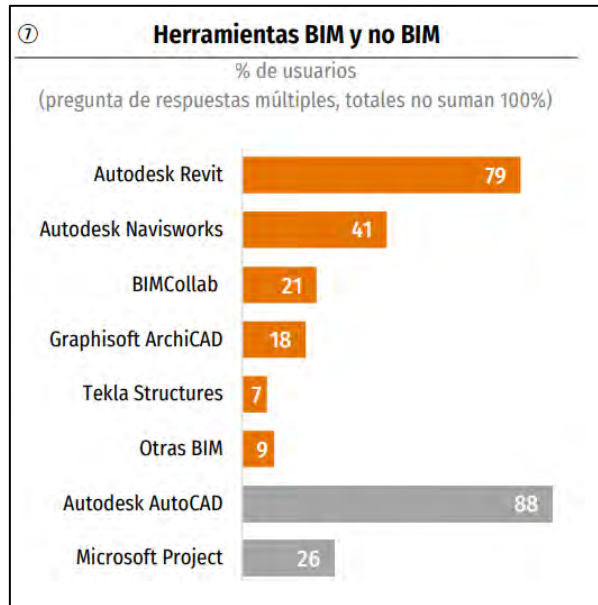


Figura 3: Herramientas BIM y no BIM, encuesta Nacional BIM:2022  
Fuente: (Loyola, 2022)

#### 2.1.1.4. Usos BIM

La figura 4 indica que más de la mitad, el 63% de los usuarios utiliza BIM frecuentemente para tareas de visualización y revisión de arquitectura, el 60% utiliza BIM para elaborar planos y documentos y el 46% para coordinación de estructuras y especialidades.

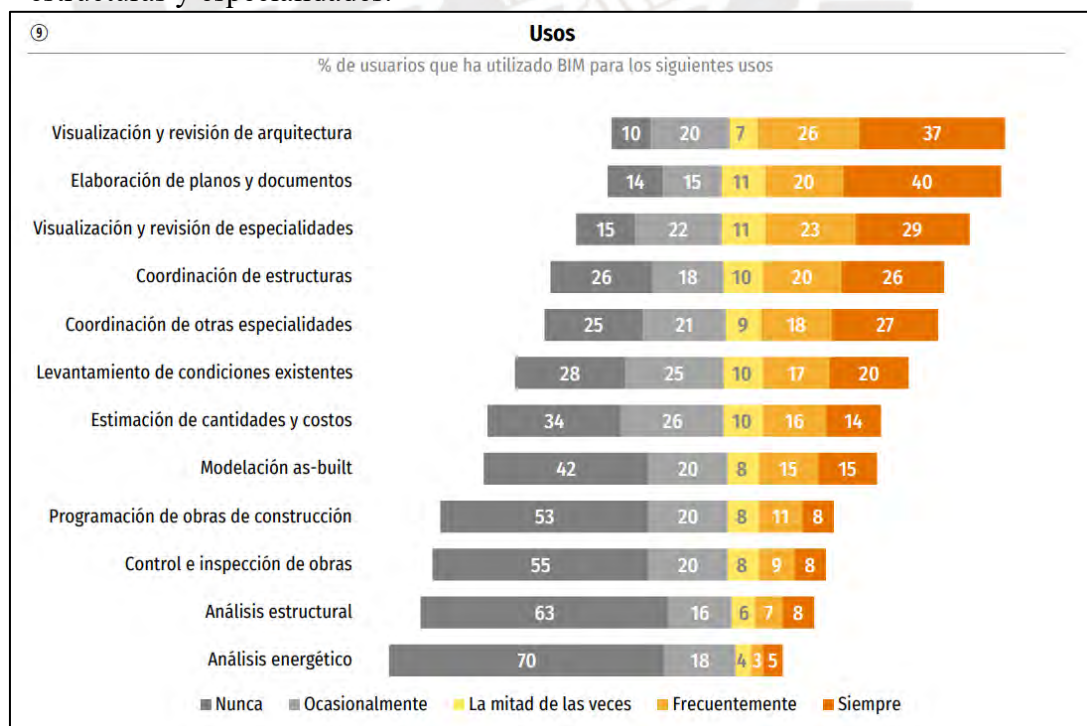


Figura 4: Usos BIM, encuesta Nacional BIM:2022  
Fuente: (Loyola, 2022)

### 2.1.1.5. Estándar BIM para proyectos Públicos

En esta sección se evalúan las percepciones de los estándares realizados por el estado para proyectos públicos, la figura 5 muestra que más de la mitad aproximadamente el 53% está de acuerdo o muy de acuerdo con que los estándares son útiles para los proyectos, mientras que el 37% se mantiene neutral y aproximadamente el 8% piensa que no es útil para proyectos privados.

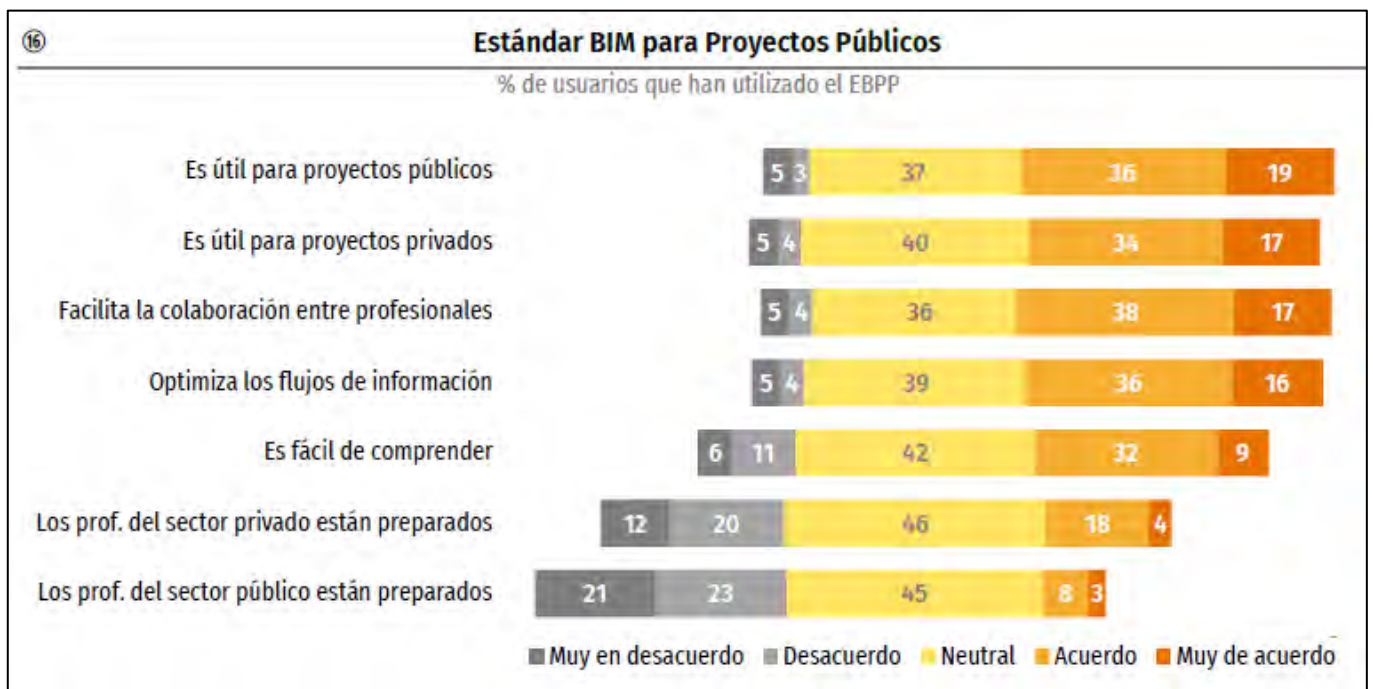


Figura 5: Estándar BIM para Proyectos Públicos. Encuesta Nacional BIM 2022  
Fuente: (Loyola, 2022)

### 2.1.1.6. Beneficios

Dentro de los beneficios que los encuestados percibieron de BIM, en la figura 06 se muestran principalmente la reducción de errores en los documentos de construcción con un 60% que piensa que trae beneficios altos, con relación a la mayor precisión en cubicaciones y presupuestos el 57% de encuestados percibe beneficios altos. Como parte de los beneficios que tienen menor porcentaje, tenemos en relación a la reducción del tiempo total de construcción, solo un 26% percibe que el BIM trae beneficios altos y un 30% no tiene opinión alguna.

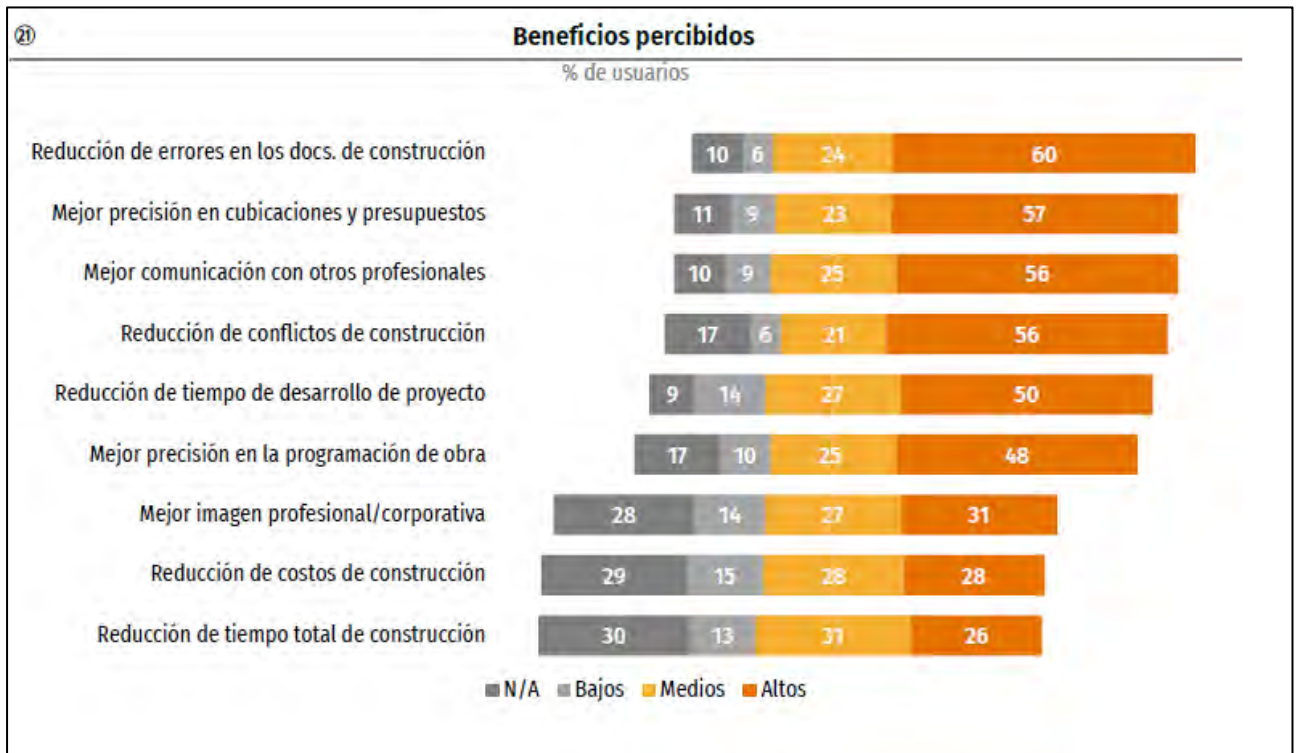


Figura 6: Beneficios percibidos BIM, Encuesta Nacional BIM:2022  
Fuente: (Loyola, 2022)

#### 2.1.1.7. Niveles de satisfacción

En figura 7 de la encuesta Nacional BIM realizada en Chile, se observa que en una escala del 1 a 10, del total de usuarios se considera que se tiene un 7.4 de nivel de satisfacción, mientras que los usuarios regulares tienen en promedio 8.5. También se puede observar que los usuarios ocasionales y los usuarios indirectos tienen 5.8 y 6.1 respectivamente.



Figura 7: Niveles de satisfacción, Encuesta Nacional BIM Fuente: (Loyola, 2022)

### **2.1.2. Lima**

En el 2017, el Doctor Danny Murguía, con ayuda de sus asistentes, realizó un estudio en las edificaciones que estableció el nivel de adopción de BIM en Lima y Callao, el estudio se repitió el año 2020 y el año 2023, teniendo en total 3 estudios en edificaciones en Lima, dentro de la investigación se propuso índices para medir el nivel de adopción BIM; etapas de uso de BIM, madurez de BIM en empresas, motivos por los que no se implementó BIM, Especialidades Modeladas, Softwares utilizados para el BIM, Madurez BIM, estandarización BIM y la percepción del impacto BIM.

#### **2.1.2.1. Metodología de la investigación**

Para obtener la población total a evaluar se utilizó el informe de Coyuntura Inmobiliaria 2023 que fue realizado por TINSA SAC. La cantidad de edificaciones registrado en el 2022 fue de 855 proyectos. Se dividió a Lima en siete sectores urbanos los cuales también fueron divididos en 63 conglomerados. Estos conglomerados tienen el mismo patrón común de precio de venta. Se visitaron las obras para poder recopilar los datos de adopción BIM. En total se logró encuestar 211 proyectos que abarcan 34 de los 63 conglomerados totales del estudio.

#### **2.1.2.2. Adopción BIM**

Como resultado de este estudio, figura 8 muestra que en el año 2023 en el estudio del nivel de adopción BIM en edificaciones en Lima se encontró que un 36% de las empresas han adoptado BIM, en comparación con los estudios anteriores donde se obtuvo un 25% en el estudio del 2017 y 39% en el estudio del 2020, se puede observar un menor porcentaje de adopción entre los 2 últimos, pero un mayor porcentaje en comparación al primer estudio de adopción. Esta diferencia puede ser debido al margen de error del estudio que es de 5%.

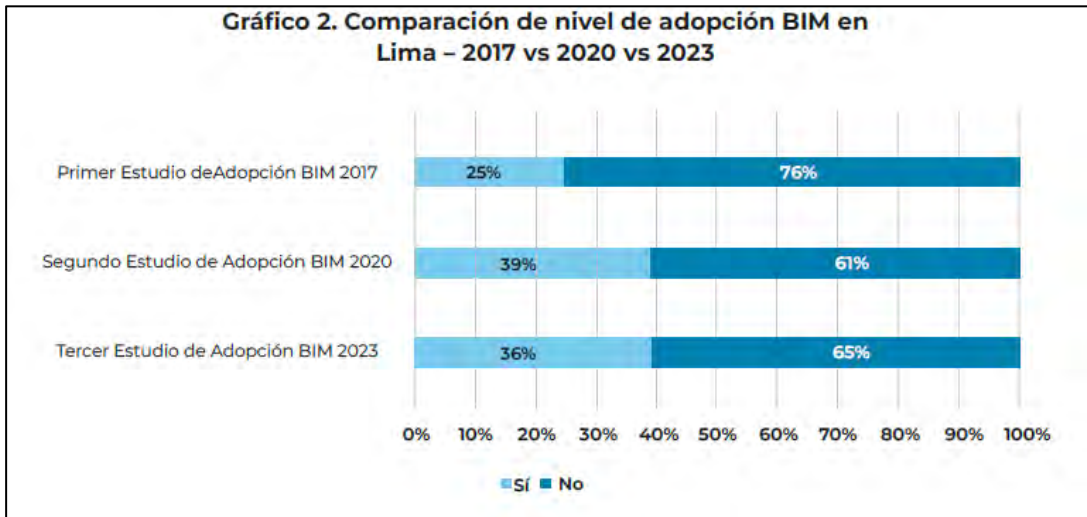


Figura 8: Comparación del Nivel de Adopción BIM en edificaciones Urbanas en Lima  
Fuente: (Murguía, 2023)

### 2.1.2.3. Adopción BIM por etapa de proyecto

En el estudio se consideran 3 etapas de proyecto las cuales son el Anteproyecto, el Diseño y la etapa de la construcción, no se ha considerado la etapa de Operación y mantenimiento ya que no existe evidencia de una madurez significativa en esta fase, por lo que no se considera relevante evaluarla. Se muestra en la figura 09, a partir de las 75 encuestas aplicadas los resultados y porcentajes de adopción BIM por cada etapa.

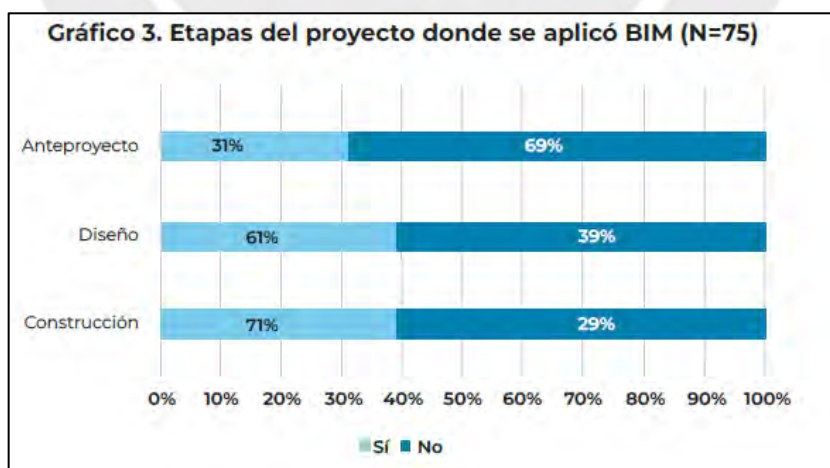


Figura 9: Adopción BIM por etapa de proyecto, Tercer estudio de adopción BIM en proyectos de Edificación Fuente: (Murguía, 2023)

#### 2.1.2.4. Motivos por los que no se implementó BIM en el proyecto

Esta sección del estudio se presenta cuáles fueron los principales motivos por los cuales no se implementó BIM en los proyectos de estudio. En total se obtuvieron 136 respuestas, como muestra la figura 10, donde se puede observar que el motivo más destacado es que no existe demanda de BIM por parte de los clientes con un 60% de encuestados de acuerdo y un 4% que se encuentra totalmente de acuerdo. También es importante mencionar que un 52% no implementó BIM debido a que no es compatible con los procesos actuales de la empresa. El 35% ha mencionado que no se ha implementado BIM debido a que los costos de inversión son muy caros y también que no hay suficientes profesionales competentes en el mercado.

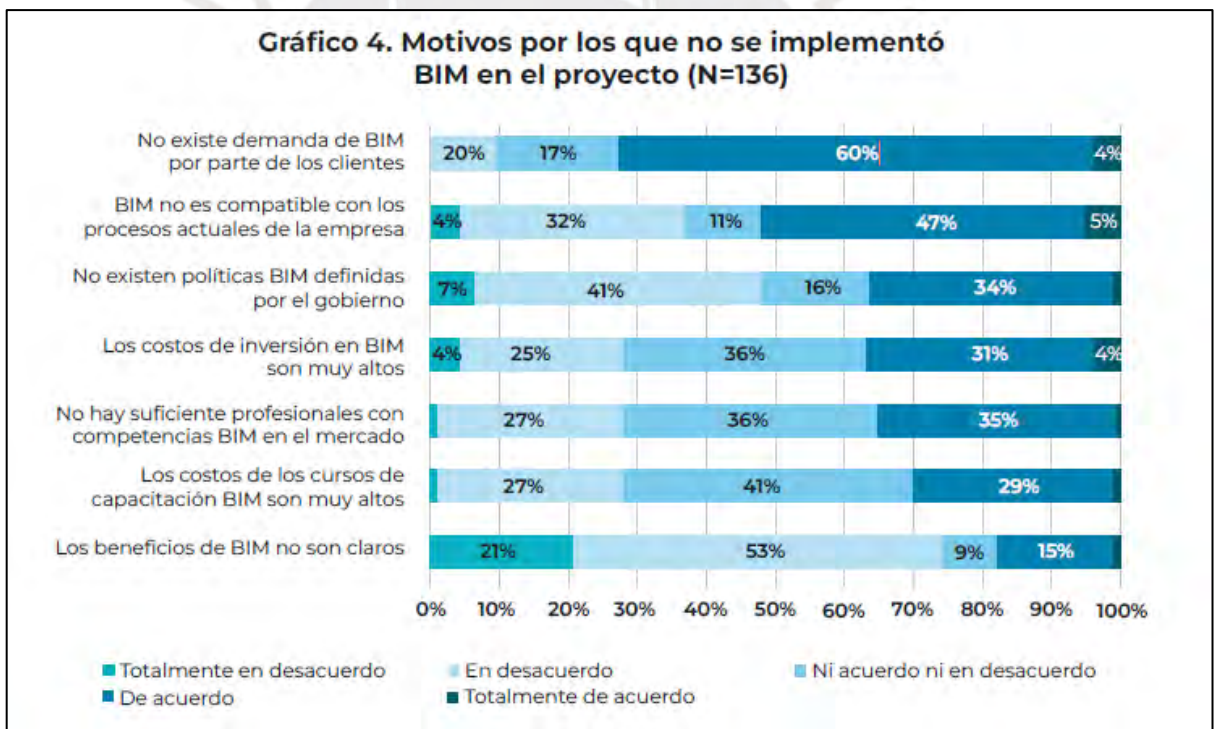


Figura 10: Motivos por los que no se implementó BIM en el proyecto. Tercer Estudio de Adopción BIM en Edificaciones de Lima. Fuente: (Murguía, 2023)

### 2.1.2.5. Usos BIM

La figura 11 muestra los usos BIM del estudio, se puede observar que la más utilizada es la Visualización de modelos 3D, con un uso del 60% entre alto y muy alto. El segundo uso más considerado entre los encuestados es el de Compatibilización de especialidades con un porcentaje de 56% entre alto y muy alto. Dentro de los usos menos frecuentes se tiene a la estimación costos y presupuestos, Simulación de la construcción 4D y prefabricación de componentes MEP.

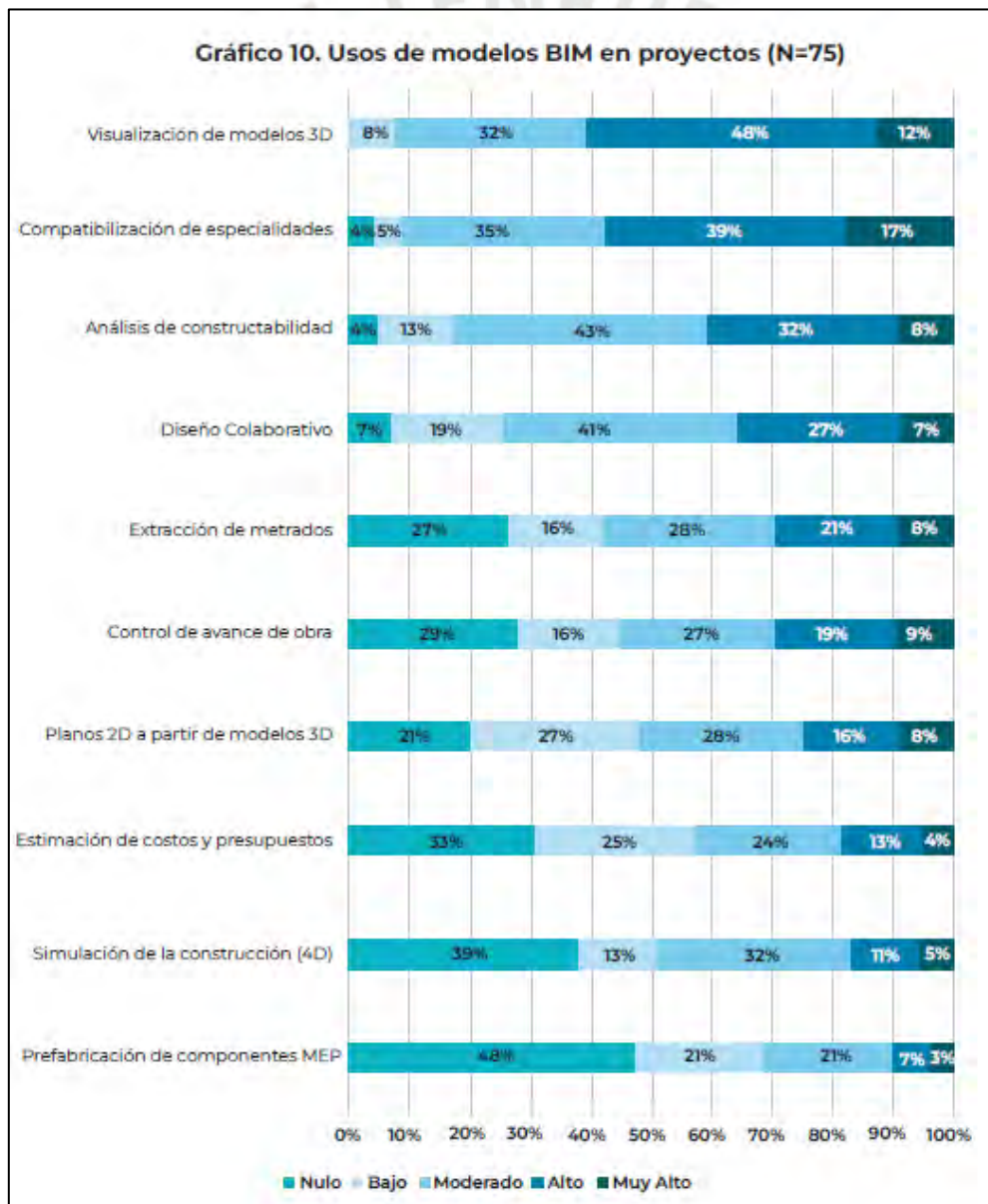


Figura 11: Uso de Modelos BIM, Tercer estudio de Adopción BIM en edificaciones de Lima. Fuente: (Murguía, 2023)

### 2.1.2.6. Madurez BIM

El nivel de madurez tiene una relación directa con el nivel de adopción BIM, en la figura 12 se puede observar el nivel de madurez obtenido de los proyectistas y subcontratistas. Evidenciándose que el mayor porcentaje crea la información en CAD para luego pasarla a programas BIM.

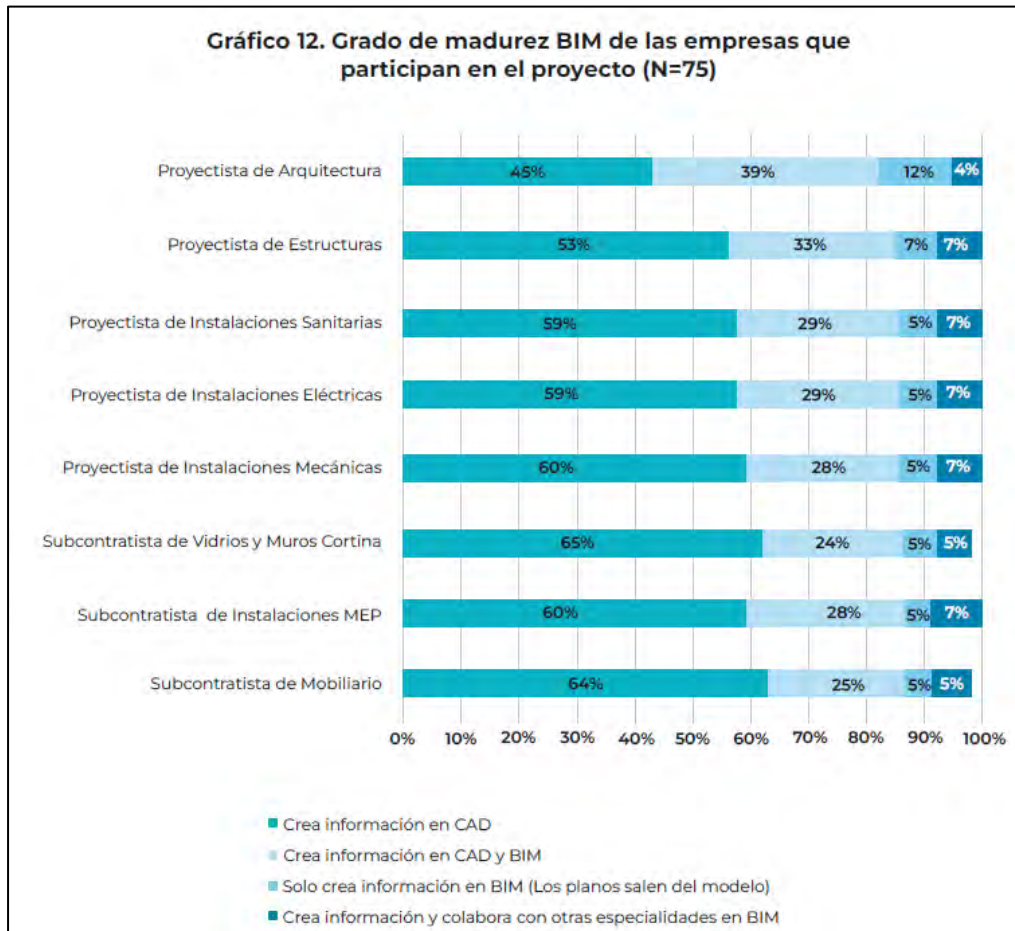


Figura 12: Grado de madurez BIM en empresas que participan en el proyecto. Fuente: (Murguía, 2023)

### 2.1.2.7. Softwares Utilizados

La figura 13 muestra los softwares más utilizados en los proyectos se encuentra Revit, con 96%, luego tenemos a Navisworks con 67%, en tercer lugar se tiene a Autodesk Construction Cloud con 28%, Revizto con 3%, ArchiCAD con 3% también, tekla el 1% y otros softwares con el 24%.

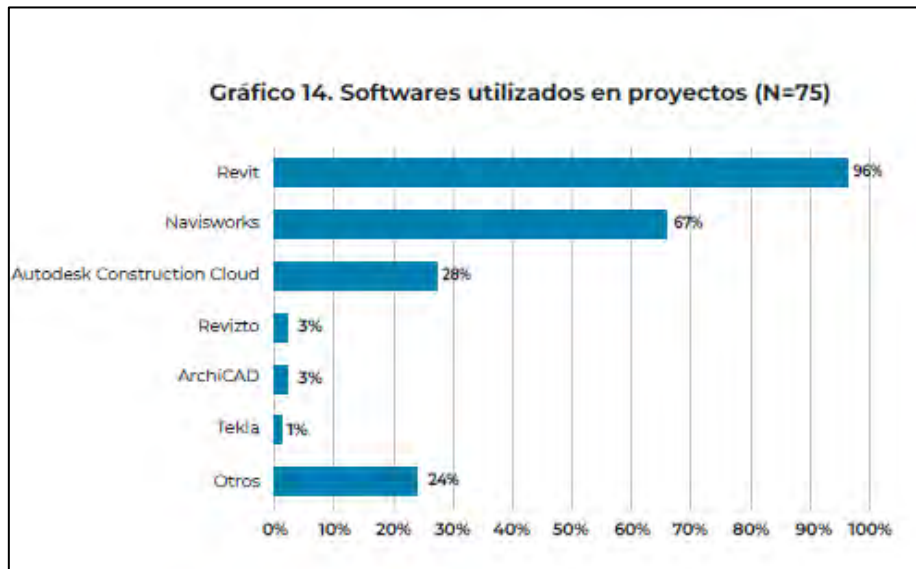


Figura 13: Softwares utilizados en proyectos Tercer Estudio de Adopción BIM en edificaciones en Lima  
Fuente: (Murguía, 2023)

### 2.1.2.8. Percepción del Impacto de BIM

Con relación a la percepción e impacto BIM, la figura 14 muestra que la mayoría de encuestados percibe que la adopción BIM mejora la calidad de la información y mejora la calidad del proyecto, mientras que aproximadamente el 39% está en desacuerdo que un resultado de adoptar BIM sea reducir el tiempo de construcción.

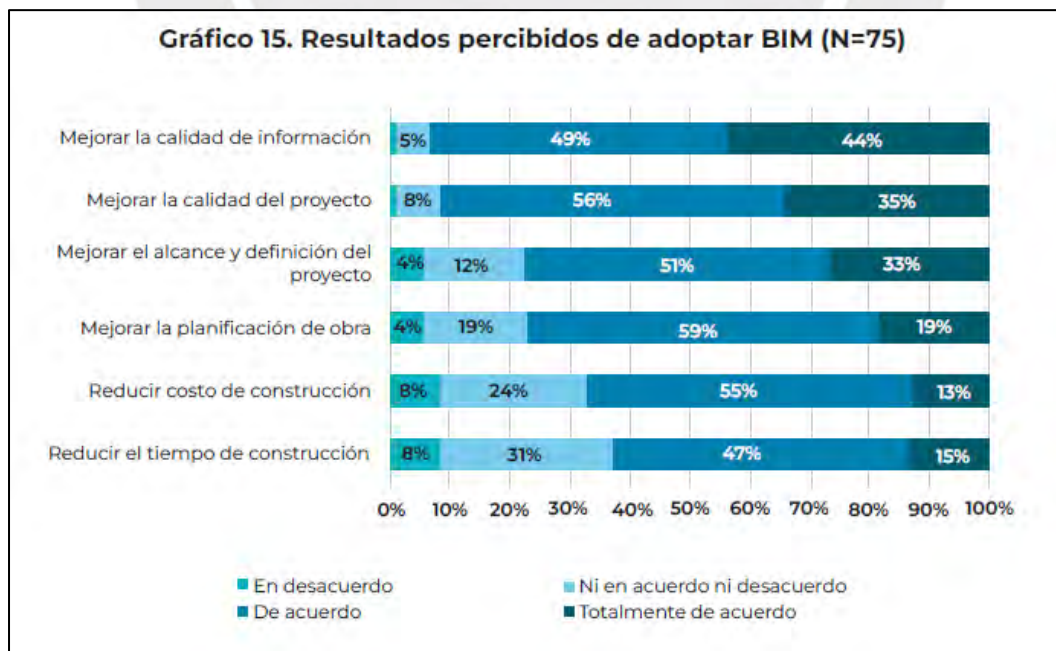


Figura 14: Resultados percibidos de adoptar BIM; Tercer estudio de adopción BIM en edificaciones en Lima  
Fuente: (Murguía, 2023)

### 2.1.2.9. Concepto BIM

La figura 15 muestra los resultados sobre concepto BIM, donde el 74% de los empleados percibe al BIM como una metodología para integrar diseño construcción y operación, el 24% piensa que es una tecnología de modelado 3D y detección de incompatibilidades y solo un 2% piensa que es una Metodología para colaborar entre empresas. Esto refleja la tendencia a asociar BIM con una tecnología o una metodología.

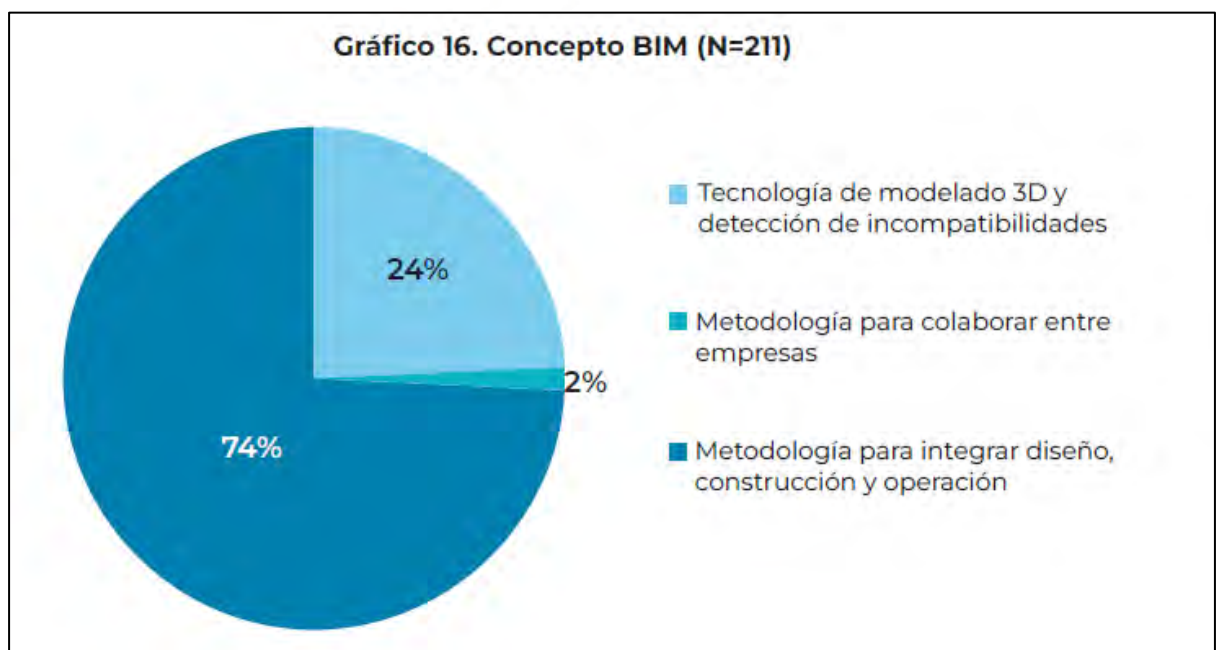


Figura 15: Concepto BIM; Tercer estudio de adopción BIM en obras de edificación en Lima  
Fuente: (Murguía, 2023)

### 2.1.2.10. Estandarización BIM

Al respecto de la estandarización se puede observar en la figura 16, que el 78% de encuestados piensa que BIM requiere librerías de objetos estándar, el 80% considera que BIM requiere estándares para crear modelos. Esto resalta que los profesionales dentro del rubro de la construcción observan a BIM como una metodología que depende de la estandarización que facilita la implementación de BIM. Por lo tanto, es necesario realizar documentos que permitan que sea más fácil

la adopción BIM. Para realizar esta actividad es necesario que el gobierno central se encargue de elaborar todas las guías que soporten el proceso de implementación y de esta manera lograr que la implementación sea más sencilla.

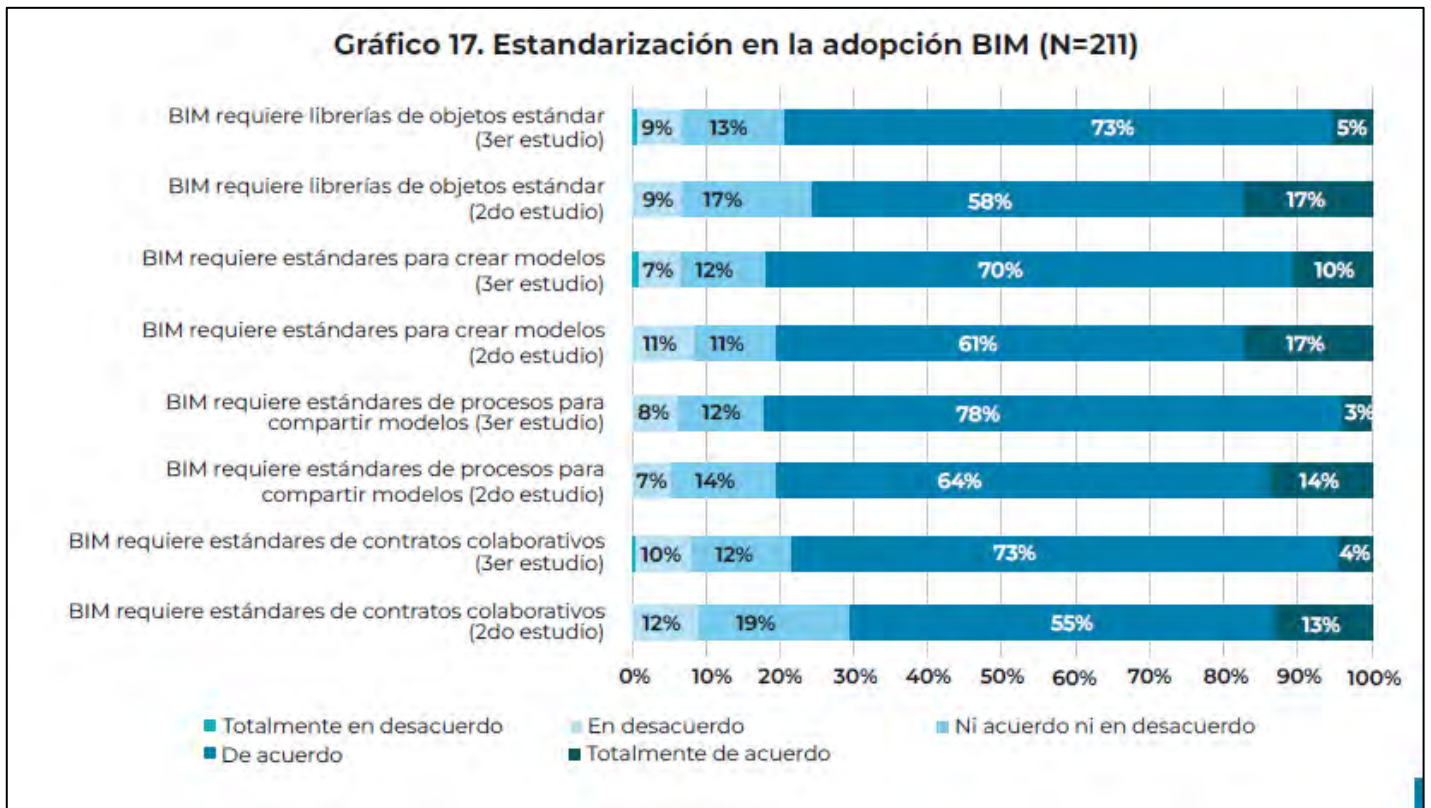


Figura 16: Estandarización en la adopción BIM; Tercer estudio de adopción BIM en obras de edificación en Lima  
Fuente: (Murguía, 2023)

### 2.1.2.11. Aceptación y uso de BIM

En la figura 17 de Actitud sobre BIM en líneas generales es positiva ya que la mayoría de encuestados, el 97% se encuentra de acuerdo o totalmente de acuerdo con que BIM es una buena idea, mientras que el 86% considera que utilizar BIM hace o haría más interesante su trabajo y finalmente el 79% opina que le gusta o le gustaría trabajar con BIM. Realizando comparaciones con el 2do estudio de adopción realizado en el 2020, las diferencias no son significativas, pero si se nota un claro aumento de la actitud positiva hacia BIM.

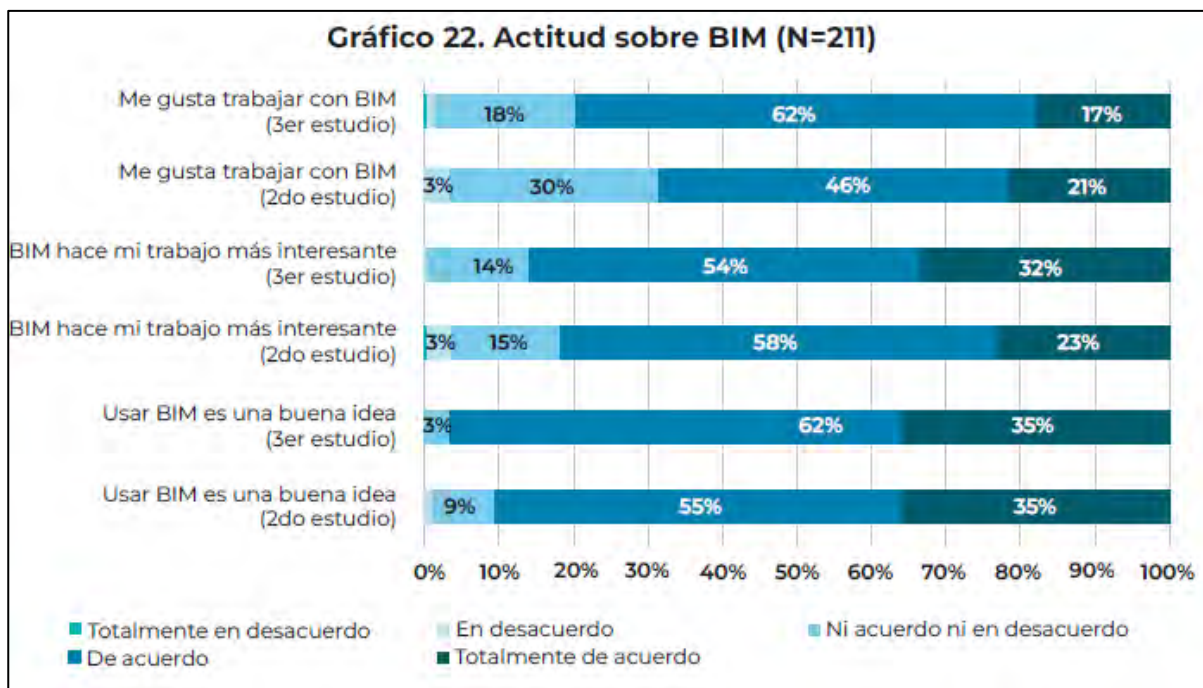


Figura 17: Actitud sobre BIM; Tercer estudio de adopción BIM en obras de edificación en Lima  
Fuente: (Murguía, 2023)

### 2.1.3. Argentina

Se realizó un estudio llamado Adopción BIM en Argentina, Encuesta 2016, donde se resaltó la importancia de la capacitación en BIM y los principales Aceleradores como el desarrollo comercial, el aumento de la productividad, la legislación, como inhibidores se consideró a la falta de profesionales, la deficiencia de la industria de no utilizarlo en conjunto y que la adopción BIM es vista como un gasto. (Orrego, 2017). A continuación, se muestra la metodología utilizada y los principales resultados obtenidos.

#### 2.1.3.1. Metodología

Como resultado de la encuesta donde participaron 377 profesionales que se encuentran dentro de la industria de la construcción, se obtuvo que el 32.9% de encuestados define que la actividad principal de su organización es la Arquitectura

mientras que el 32.6% indicó que pertenece a empresas constructoras. La encuesta fue distribuida para representar a los principales sectores vinculados con BIM y fue realizada en los distintos departamentos del País.

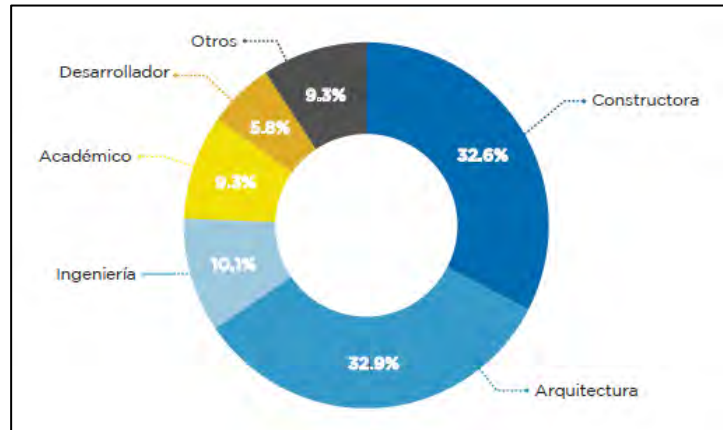


Figura 18: Distribución de la muestra, Adopción BIM en Argentina 2016  
Fuente: (Orrego, 2017)

### 2.1.3.2. Conocimiento BIM

Como resultado se obtuvo que el 34.7% del total de encuestados desconoce de BIM completamente, mientras que el 34.2% lo conoce ligeramente, 21.2% lo conoce bastante y el 9.8% lo conoce a profundidad tal como muestra la figura 19. Estos resultados reflejan la falta de conocimiento en general de los encuestados a pesar de ser necesario un conocimiento avanzado para una correcta implementación y desarrollo.

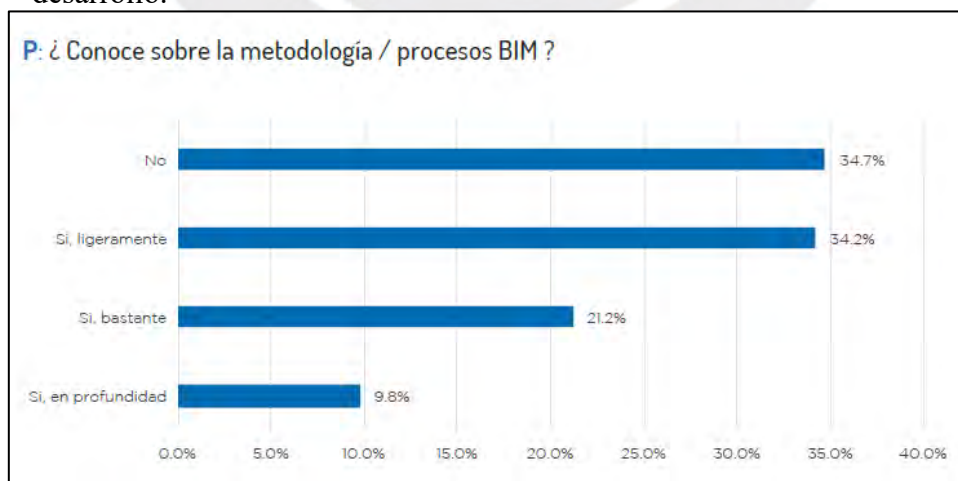


Figura 19: Conocimiento sobre BIM; Adopción BIM en Argentina 2016  
Fuente: (Orrego, 2017)

### 2.1.3.3. Encargados de conocer BIM

Dentro de los encuestados que respondieron que conocen BIM en la sección anterior se seleccionó, la figura 20 muestra que el 45.5% a pesar de conocer BIM nunca lo ha utilizado, mientras que el 27.2% lo utiliza ocasionalmente y el 27.2% lo utiliza regularmente. Esto demuestra que la tecnología aún no es muy utilizada en Argentina.

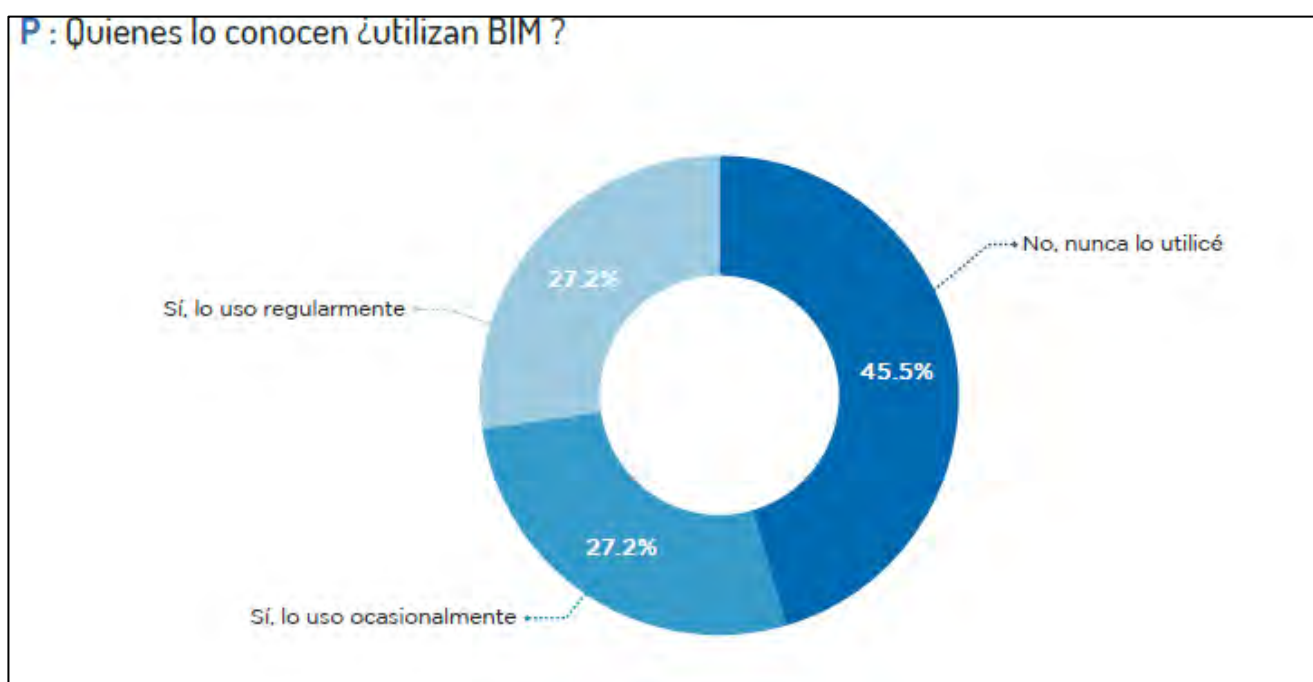


Figura 20: Encargados de conocer BIM; Estudio de Adopción BIM Argentina 2016 Fuente: (Orrego, 2017)

### 2.1.3.4. Niveles de Uso BIM

Como resultado por parte de los profesionales que utilizan BIM, la figura 21 muestra que los profesionales que trabajan en más del 76% de sus proyectos con BIM es el 33% aproximadamente, los profesionales que trabajan con BIM entre el 75% y 26% de sus proyectos es el 28%, mientras que los que trabajan en menos del 25% de sus proyectos con BIM es el 39% aproximadamente. Esto evidencia que la cantidad de proyectos en los que se trabaja con BIM es aún muy reducida, esto puede ser debido a factores que se verán más adelante.

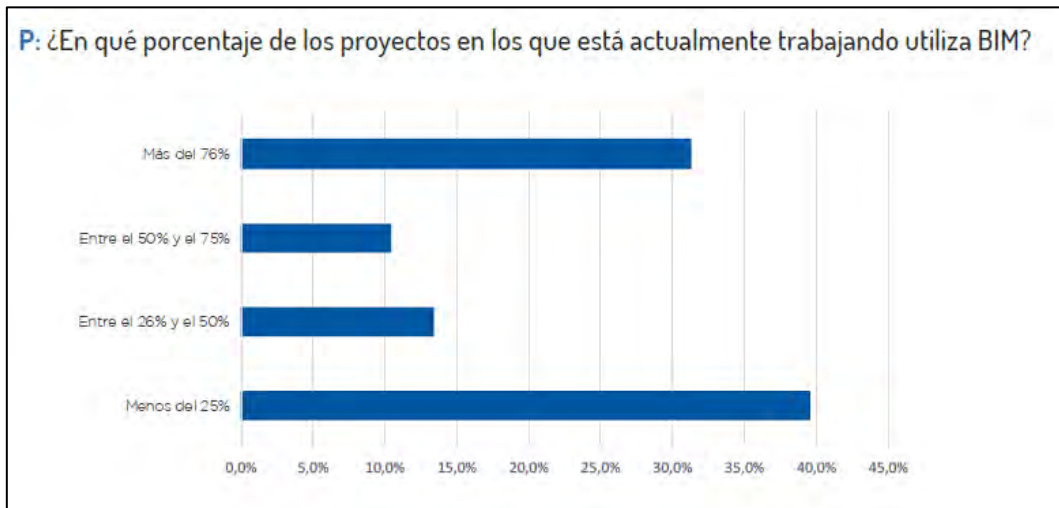


Figura 21: Porcentaje de proyectos trabajando con BIM. Estudio de Adopción BIM Argentina 2016. Fuente: (Orrego, 2017)

### 2.1.3.5. Herramientas BIM

Dentro de las herramientas que se utilizan para BIM, la figura 22 muestra que la más utilizada es Revit con un 85.5%, mientras que el software que se encuentra en segundo lugar es Navisworks con un 20.6%, debajo tenemos softwares como ArchiCAD y tekla que son utilizados por arquitectos e ingenieros estructurares respectivamente en su mayoría.

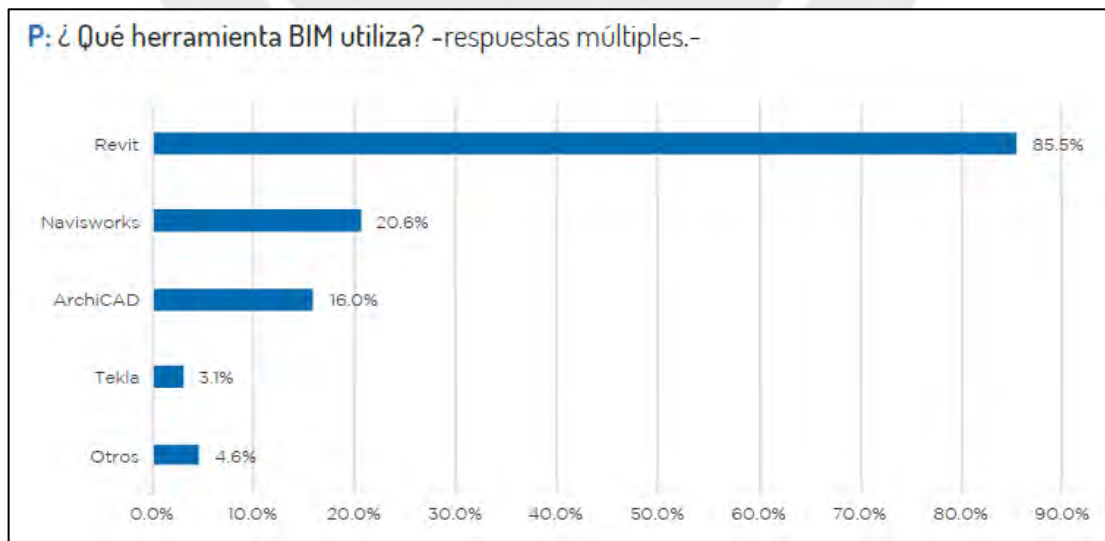


Figura 22: Herramientas BIM; Estudio de Adopción BIM Argentina 2016  
Fuente: (Orrego, 2017)

### 2.1.3.6. Motivación BIM

Dentro de las principales motivaciones que encontraron los encuestados para decidir utilizar BIM, la figura 23 muestra que se tiene por una gran diferencia a la iniciativa propia, aún con un porcentaje muy bajo se encuentran obligaciones de uso como un comitente internacional o nacional o el requerimiento de algún proyecto público. Esto también demuestra que si el uso de BIM sería obligatorio se lograrían que más profesionales lo adopten y lo utilicen constantemente.

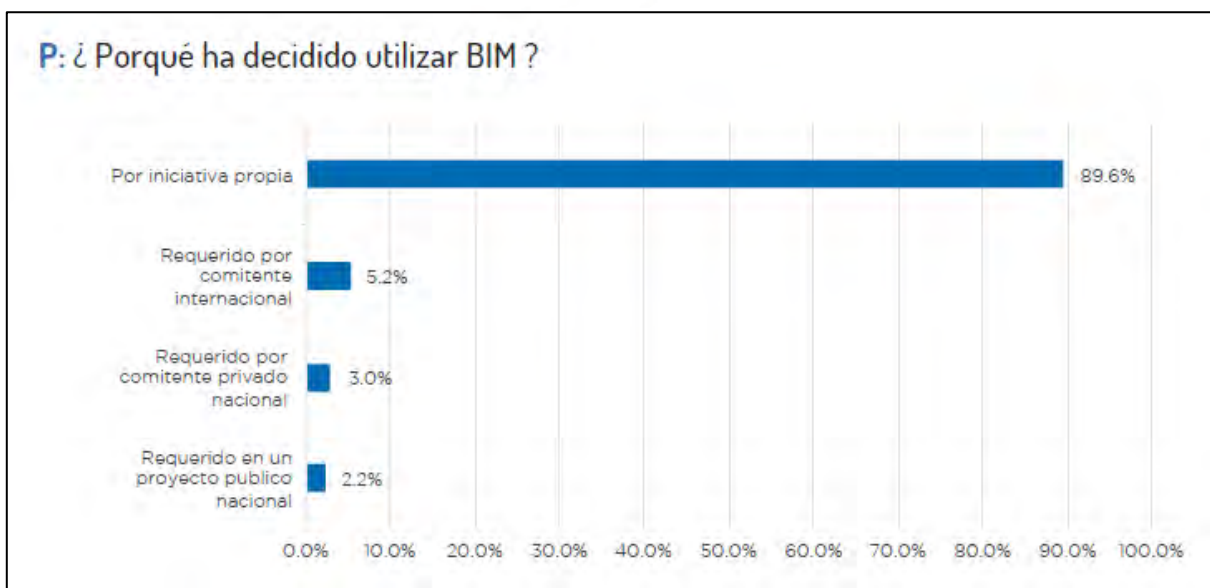


Figura 23: Decisión de Uso BIM; Estudio de Adopción BIM Argentina 2016  
Fuente: (Orrego, 2017)

### 2.1.3.7. Aplicaciones BIM

Se puede observar en la figura 24 que dentro de las aplicaciones de BIM de los profesionales que utilizan BIM se encuentra la elaboración de planos generales o de detalle en 3D, donde el 43% es Arquitecto, el 10% constructores y el 34% otros profesionales. Con relación a los informes de conflictos e interferencias el 32% que lo utilizan son arquitectos, el 11% constructores y el 24% otros profesionales. Dentro de las aplicaciones menos utilizadas, se encuentra la coordinación 4d y el

control de estimaciones de obra con 21% y 20% respectivamente. Es evidente también que los profesionales que le dan más usos al BIM son los arquitectos.

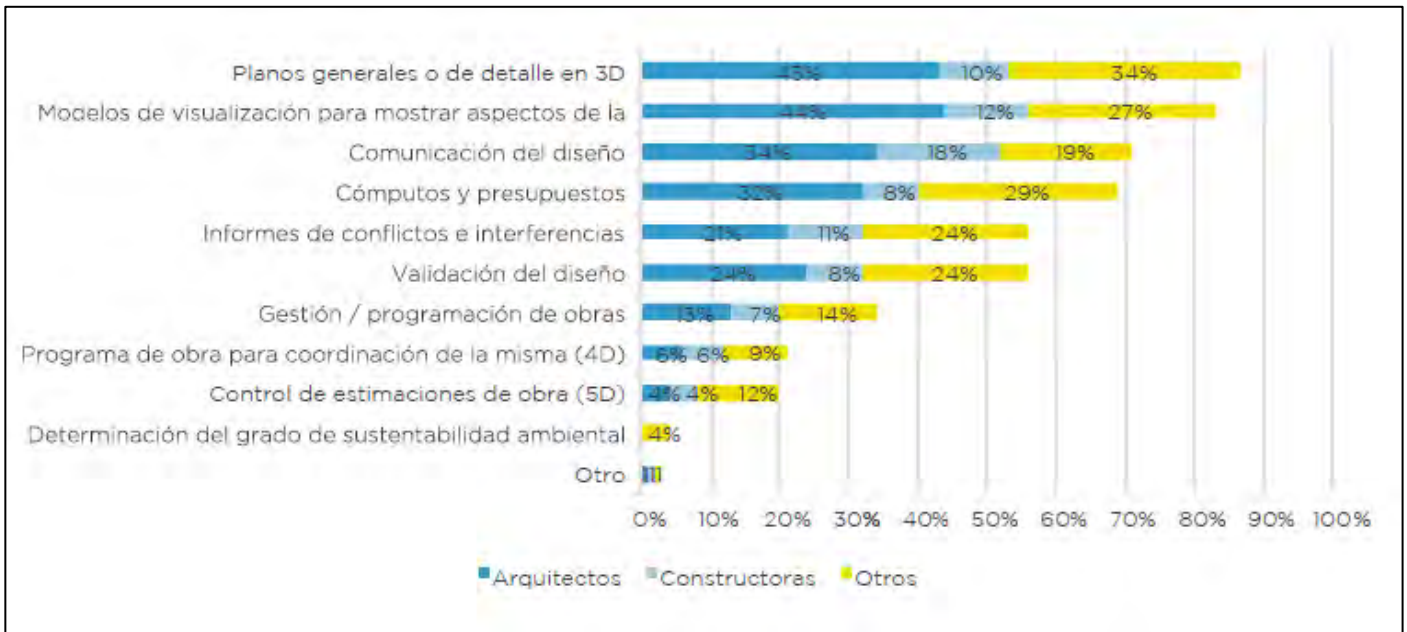


Figura 24: Aplicaciones BIM; Estudio de Adopción BIM Argentina 2016 Fuente: (Orrego, 2017)

### 2.1.3.8. Beneficios BIM

Dentro de los beneficios que los encuestados consideran que tiene el BIM, la figura 25 muestra que se encuentra como más importante a la actualización de cambios en tiempo real con un 91% de encuestados aproximadamente, siendo el 47% arquitectos, el 14% constructores y 30 de otros. Los encuestados también consideran beneficiosa la reducción de errores en los documentos con un 88%. También se encuentra la reducción de conflictos en la construcción con un 74%, luego se observa la mejora de calidad del proyecto final, luego la mejora del acceso y comunicación de la información, con un menor porcentaje de 41% se encuentra la reducción de costos de construcción, así como la mejora en la imagen marketing. En último lugar se encuentra la mejora del margen de ganancia de la empresa con 14%, esto indica que dentro de los beneficios percibidos, no se tiene en cuenta la mejora de utilidades.

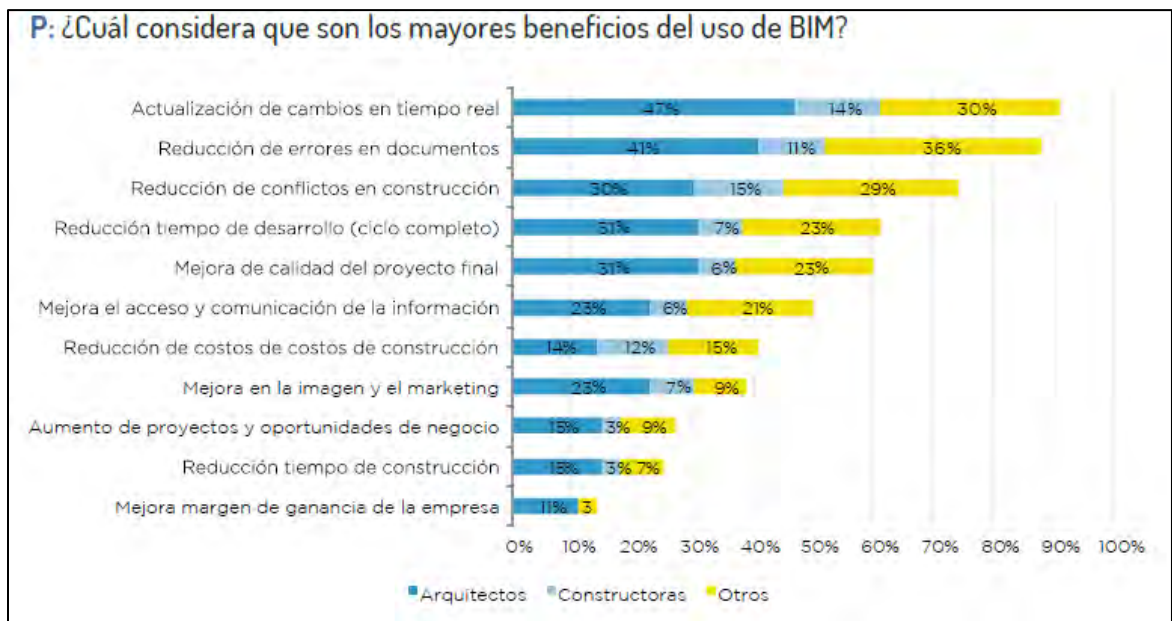


Figura 25: Beneficios de Uso BIM; Estudio de Adopción BIM Argentina 2016  
Fuente: (Orrego, 2017)

### 2.1.3.9. Principales inhibidores

En la figura 26 se obtienen los factores más relevantes que inhiben la expansión de BIM en Argentina, el más relevante es los escasos de profesionales en Argentina con conocimiento de BIM con un 64%, la segunda causa es que no se utiliza en los trabajos, finalmente se tiene a la complejidad y tiempo de implementación como factor menos relevante con 24.4%.



Figura 26: Factores más relevantes que inhiben la expansión de BIM; Estudio de Adopción BIM Argentina 2016  
Fuente: (Orrego, 2017)

## **2.2. Definición de conceptos**

En esta sección se definen los principales conceptos utilizados en la elaboración de la presente investigación para poder entender BIM.

### **Benchmark**

Una herramienta para la evaluación competitiva y comparación de sistemas de un espacio en el tiempo a otro según características específicas como rendimiento confiabilidad, seguridad, etc. (Kistowski, y otros, 2015)

### **CDE Entorno de datos comunes o Common Data Environment**

Una fuente de datos en común establecida para cualquier proyecto o recurso específico, encargada de recopilar, organizar y distribuir cada elemento de información mediante un proceso de administración. (MEF, 2023)

### **OIR Requisitos de información de la organización u Organizational Information Requirements**

Son los requisitos de información para responder o informar acerca de datos estratégicos de alto nivel dentro de la parte que designa. (MEF, 2023)

### **AIR Requisitos de información de los activos o Asset Information Requirements**

Requisitos de información detallados acerca de los aspectos técnicos y de gestión relacionados con la producción de información de los activos y que responden a los OIR. Este documento es desarrollado por la parte que designa. (MEF, 2023)

### **PIR Requisitos de información del proyecto o Project Information Requirements**

Requisitos de información para responder o cumplir con los objetivos estratégicos de alto nivel propuestos por la parte que designa, vinculados a la entrega de un activo. Este documento es desarrollado por la parte que Designa. (MEF, 2023)

## **EIR Requisitos de intercambio de información o Exchange Information Requirements**

Requisitos de información detallados sobre los aspectos de contractuales, técnicos y de gestión relacionados a una designación, a fin de responder a los PIR. Este documento es desarrollado por la parte que designa. (MEF, 2023)

## **BEP Plan de ejecución BIM o BIM Execution Plan**

Es el documento en el que se define la metodología de trabajo, procesos, características técnicas, roles, responsabilidades y entregables que responden a los requisitos de información establecidos en las fases del ciclo de inversión de una inversión desarrollada aplicando BIM. (MEF, 2019)

El Plan de Ejecución BIM es un documento que describe cómo el equipo de ejecución se ocupará de los aspectos de gestión de la información de la designación.

## **CCA Evaluación de competencias y capacidades o Capability and Capacity Assessment**

Documento elaborado por la parte designada principal, que describe la capacidad del equipo de ejecución para gestionar, producir y entregar la información en un plazo acordado. Depende del nivel de capacitación que tengan los encargados del proyecto. (MEF, 2023)

## **TIDP Programa de desarrollo de información de una tarea o Task Information Delivery Plan**

Es la lista de entregables de información por cada tarea, incluyendo formato, fecha y responsabilidades de cada una de las partes involucradas en el proyecto. (MEF, 2023)

## **MIDP Programa general de desarrollo de la información o Máster Information**

### **Delivery Plan**

Es la lista completa de entregables que define quién es responsable de producir la información y cuándo será entregada a la parte que designa. El MIDP agrupa de forma ordenada los TIDP. (MEF, 2023)

### **Modelo de información**

De acuerdo con el Decreto Supremo N.º 108-2021-EF, es el conjunto de contenedores de información estructurada y no estructurada. Comprende toda la documentación desarrollada durante una inversión en respuesta a los requisitos de información, la cual se encuentra en una base confiable de información. (MEF, 2023)

### **Contenedor de información**

Conjunto de información persistente y recuperable desde un archivo, sistema o aplicación de almacenamiento jerarquizado. (MEF, 2023)

Algunos ejemplos de contenedor de información son: un archivo (modelos 3D, documentos, una tabla de información, un reporte, grabaciones y videos), una base de datos o un subconjunto, tales como un capítulo o sección, capa o símbolo. (MEF, 2023)

### **Modelo BIM**

Representación digital y tridimensional de la información geométrica y alfanumérica de un objeto, correspondiendo a sus características físicas y funcionales. Este modelo es construido en un software especializado que permite la interoperabilidad de dicho objeto, así como el ingreso de datos de forma paramétrica. (MEF, 2023)

### **Elemento BIM**

Componentes u objetos de un modelo 3D como, por ejemplo: muros, puertas, ventanas, columnas, cimientos, vigas. (MEF, 2023)

### **LOIN Nivel de información necesaria o Level of Information Need**

De acuerdo con el Decreto Supremo N.º 108-2021-EF, es el nivel de necesidad de información de cada entregable de acuerdo con los objetivos de la fase del ciclo de inversión en el que se encuentra la inversión. Está conformada por el nivel de detalle (información gráfica o geométrica) y nivel de información (información no gráfica o alfanumérica). (MEF, 2019)

El nivel de información necesaria es el marco de referencia que define el alcance y proporciona el nivel de información adecuado en cada proceso de intercambio de información. Incluye el nivel de información gráfica o detalles geométricos y el nivel de información no gráfica o alcance de conjuntos de datos. (MEF, 2023)

### **LOD Nivel de detalle o Level of Detail**

Nivel de información gráfica relacionada al detalle y precisión de cada uno de los objetos modelados en 3D. Este requerimiento puede ser 200 el más básico y el 400 un nivel con mayor nivel de detalle (MEF, 2023)

### **LOI Nivel de información o Level of Information**

Nivel de información no gráfica relacionada a las especificaciones técnicas y/o documentación insertada, vinculada o anexada, con el fin de complementar la información gráfica incluida en los modelos de información. (MEF, 2023)

### **Modelo federado**

Modelo de información compuesto a partir de contenedores de información separados, los cuales pueden provenir de diferentes equipos de trabajo. (MEF, 2023)

## **Metadato**

Los metadatos suministran información sobre los datos producidos, es decir, son “datos acerca de los datos”. Describen el contenido, calidad, condiciones, historia, disponibilidad y otras características de los datos producidos.

Además, proveen un inventario estandarizado de los datos georreferenciados existentes en una organización, por lo cual son útiles para los usuarios que buscan cerciorarse si un dato o conjunto de datos son apropiados para su necesidad, o para aquéllos que necesitan localizar datos en bases de datos de diferentes organizaciones. (MEF, 2023)

## **Términos relacionados con inversiones, proyectos y activos**

### **Activo**

Ítem, objeto o elemento que tiene potencial o valor actual para una organización. Estos recursos son controlados por una entidad pública como consecuencia de hechos pasados (adquisición, transferencia, construcción, donación, etc.), de los cuales se espera recibir beneficios económicos futuros o un potencial de prestaciones, y que contribuyen al desarrollo de la función administrativa o cometido público. (MEF, 2023)

### **Actor**

Persona, organización o unidad organizativa involucrada en un proceso de construcción. (MEF, 2023)

### **Atributos**

Los atributos son datos que describen la información de un elemento BIM de forma parcial. Como el estado de fase, el rendimiento y especificaciones técnicas. (MEF, 2023)

## **Ciclo de vida**

Conjunto de fases o etapas dentro de la vida de un activo desde la definición de sus requisitos hasta el término de su uso, abarcando la concepción, diseño, construcción, operación, mantenimiento y disposición. (MEF, 2023)

## **Designación**

Instrucción acordada para el suministro de la información sobre los trabajos o prestaciones. (MEF, 2023)

## **Fase de Programación Multianual de Inversiones.**

Fase del Ciclo de Inversión que tiene como objetivo lograr la vinculación entre el planeamiento estratégico y el proceso presupuestario, mediante la elaboración y selección de una cartera de inversiones orientada al cierre de brechas prioritarias, ajustada a los objetivos y metas de desarrollo nacional, sectorial y/o territorial. (MEF, 2023)

## **Fase de Formulación y Evaluación.**

Fase del Ciclo de Inversión que comprende la formulación del proyecto, de aquellas propuestas de inversión necesarias para alcanzar las metas establecidas en la programación multianual de inversiones, y la evaluación respectiva sobre la pertinencia de su ejecución, debiendo considerarse los recursos estimados para la operación y mantenimiento del proyecto y las formas de financiamiento. En esta fase, las entidades registran y aprueban las inversiones en el Banco de Inversiones.

Los sectores regularmente realizan el seguimiento y evaluación de la calidad de las decisiones relacionadas a las inversiones sujetas a su ámbito de responsabilidad funcional, en los tres niveles de gobierno. (MEF, 2023)

**Fase de Ejecución.**

Fase del Ciclo de Inversión durante el cual un activo es diseñado y construido. Comprende la elaboración del expediente técnico o documento equivalente y la ejecución física y financiera respectiva. (MEF, 2023)

**Fase de Funcionamiento.**

Fase del Ciclo de Inversión durante el cual un activo es utilizado, operado y mantenido. Comprende la operación y mantenimiento de los activos generados con la ejecución de la inversión pública y la provisión de la prestación implementados con dicha inversión a fin de brindar los servicios programados. (MEF, 2023)

**Granularidad**

Grado de detalle de la información producida dentro de un mismo modelo, en respuesta a los requisitos de información. (MEF, 2023)

**Interoperabilidad**

Capacidad de intercambiar datos a través de software BIM, permitiendo uniformar el flujo de trabajo y facilitando la automatización de los distintos procesos durante el ciclo de vida del proyecto. La interoperabilidad puede basarse en el uso de formatos de propietarios-cerrados (p. ej., RVT), propietarios-abiertos (p. ej., DWF) y no propietarios (p. ej., IFC) (BIM Dictionary). (MEF, 2023)

**Unidad ejecutora de inversiones (UEI)**

Unidad responsable de la ejecución y seguimiento del proyecto de inversión. (MEF, 2023)

**Unidad ejecutora presupuestal (UEP)**

Unidad ejecutora creada de acuerdo con la normativa del Sistema Nacional de Presupuesto Público. (MEF, 2023)

### **Unidad formuladora (UF)**

Es la unidad encargada de la fase de Formulación y Evaluación del Ciclo de Inversión. (MEF, 2023)

## **2.3. Plan BIM Perú**

El Plan BIM Perú es una medida de política planteada en el Plan Nacional de Competitividad y Productividad impulsada por el Ministerio de Economía y Finanzas. Este plan define la estrategia nacional para la implementación progresiva de la adopción de BIM en los procesos de las fases del Ciclo de Inversión desarrollados por las entidades y empresas públicas sujetas al Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, de manera articulada y concertada con el sector privado y la academia. (MEF, 2023).

El Plan BIM Perú establece los objetivos y acciones para que se implemente BIM en las inversiones, de manera progresiva, de todas las entidades y empresas públicas sujetas al Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones hacia el año 2030. El Plan BIM Perú busca garantizar una adecuada ejecución de las inversiones, mejorando la calidad y eficiencia de estas durante el Ciclo de Inversión. (MEF, 2023)

### **2.3.1. Definición Plan BIM Perú**

De acuerdo con la NTP-ISO 19650-1:2021, BIM es el “uso de una representación digital compartida de un activo construido, para facilitar los procesos de diseño, construcción y operación, con la finalidad de contar con una base confiable para la toma de decisiones” (INACAL, 2021). Esta representación digital integra toda la información

de una inversión, tanto gráfica (como, por ejemplo, tuberías tridimensionales) como no gráfica (por ejemplo, presupuestos).

Además, el modelo de información evoluciona en paralelo con el desarrollo de la inversión a través de todo su Ciclo de Inversión, desde la Programación Multianual de Inversiones hasta el Funcionamiento. El modelo de información es compartido y elaborado por todos los equipos de manera colaborativa, mejorando la comunicación y el intercambio de información, sin importar que tan grande o compleja sea la inversión. El proceso de Gestión de la Información BIM está compuesto por ocho actividades, las cuales se pueden aplicar a lo largo del Ciclo de Inversión y se detallan a continuación:

(MEF, 2023)

1. Evaluación de necesidades
2. Petición de ofertas
3. Presentación de ofertas
4. Designación
5. Movilización
6. Producción colaborativa de información
7. Entrega del modelo de información
8. Fin de la fase de ejecución

### **2.3.2. BIM en la inversión Pública**

En los últimos años el Gobierno Peruano de la mano con el Ministerio de Economía y Finanzas ha venido tomando medidas para la incorporación del BIM con el objetivo principal de aumentar y mejorar los servicios brindados a sus ciudadanos.

Actualmente cada uno de los actores principales de un proyecto de construcción están acostumbrados a trabajar con sus propios métodos y de forma aislada provocando

errores en todas las fases del ciclo de vida de un proyecto, generando reprocesos y una pérdida constante de tiempo y dinero.

Estos son algunos motivos por los cuales el Gobierno ha planteado la incorporación del trabajo colaborativo donde se plantea que la información de una inversión se gestione de manera conjunta, transparente y accesible para todos los involucrados, teniendo a BIM como la metodología ideal para poder conseguir este objetivo. (MEF, 2021)

### **2.3.3. BIM en el Perú**

En los últimos años el gasto promedio anual en inversión pública representó el 4.64% del producto bruto interno PBI del Perú. Este es un porcentaje alto a nivel regional pero aún así el desarrollo de infraestructura se encuentra retrasado con relación a otros países de la región.

La construcción en el país representa una parte muy importante de la economía peruana ya que, en el 2019, este sector aportó con un 6% de PBI y la cantidad total de empleos que ofrece es de 6.2% aproximadamente 1 millón. (INEI, 2019). A pesar de estos factores la productividad en el sector se ha reducido con respecto a años anteriores, esto se debe al bajo uso de las tecnologías digitales y la poca inversión que existe en los rubros de investigación y desarrollo.

### **2.3.4. Marco Colaborativo**

De acuerdo con la línea estratégica “Construcción de un marco colaborativo” del Plan de implementación y hoja de ruta del Plan BIM Perú, se busca contar con un marco colaborativo con la finalidad de dar soporte e impulso a la adopción progresiva de BIM en el Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, alineada con la serie del estándar ISO 19650.

La adopción progresiva de BIM en los procesos de inversión de las entidades y empresas públicas requiere que toda la documentación técnica y normativa referida a BIM esté enlazada en un marco colaborativo organizado de manera jerárquica en diferentes niveles.



### **3. METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN APLICADA**

#### **3.1. Diseño de encuesta BIM OBRAS PÚBLICAS**

Para realizar el diseño de la encuesta BIM para obras públicas se tomó de referencia estudios anteriores, especialmente los considerados en los antecedentes, donde se obtuvieron los principales puntos a evaluar. Luego se realizaron investigaciones y se agregaron secciones para orientar la encuesta hacia las obras públicas según la Guía Nacional BIM.

##### **3.1.1. Secciones de la encuesta**

La encuesta está dividida en 5 secciones donde cada una tiene el objetivo de brindar información para poder elaborar correctamente las conclusiones.

###### **3.1.1.1. Información sobre el encuestado**

En esta sección se identificaron los datos de la persona a la cuál se aplicó la encuesta. Se obtuvieron los datos como, Apellidos y nombres, Profesión, Cargo, Experiencia Laboral y Experiencia utilizando BIM. Esto con fin de relacionarlo con las secciones de percepción y aceptación BIM, por parte de los profesionales a cargo. Se obtuvieron datos sobre el la percepción BIM a los principales encargados de la ejecución de obras públicas en el Perú.

###### **3.1.1.2. Percepción del encuestado**

En toda esta sección se utilizó la escala Likert para conocer en qué nivel los encuestados están de acuerdo con las descripciones propuestas acerca del BIM, se agregaron dos preguntas que tienen como objetivo relacionar la percepción que tiene el encuestado sobre el Plan BIM Perú.

#### **3.1.1.2.1. Impacto BIM**

Para esta sección se preguntó cuáles son los impactos que el encuestado piensa que ocasiona la implementación de BIM en algún proyecto de construcción.

#### **3.1.1.2.2. Percepción BIM**

En esta sección se obtuvieron datos acerca de la percepción de BIM de cada encuestado, se obtuvieron las principales ideas positivas o negativas que tiene acerca de la adopción BIM.

#### **3.1.1.2.3. Aceptación BIM**

En esta sección se midió de manera cualitativa que tanto acepta el BIM el profesional encuestado y de qué manera percibe la factibilidad de utilizar o no BIM.

#### **3.1.1.2.4. Intención de uso y condiciones facilitadoras**

En esta sección se midió de manera cualitativa cuál es la percepción del encuestado en relación a la incorporación del BIM en la industria de la construcción y en la ejecución de obras públicas según la Guía Nacional BIM. También se midió de manera cualitativa cuál es la percepción del encuestado en relación al apoyo de la empresa con la adopción del BIM

#### **3.1.1.3. Información sobre la empresa constructora**

En esta sección se obtuvieron los datos de la empresa ejecutora de cada obra en estudio mediante preguntas directas de opción múltiple, se pudo conocer si es un consorcio o una empresa independiente el tamaño de la empresa. También se obtuvo el dato de años de experiencia para relacionarlos con las secciones de percepción y aceptación del BIM por parte de las empresas. Esta información

fue corroborada por medio de las plataformas de acceso libre como el sistema de Información de Obras Públicas (INFObras) o el Sistema electrónico de Contrataciones del Estado (SEACE).

#### **3.1.1.4. Información sobre la obra**

Esta sección se obtuvieron los datos generales sobre los proyectos e información relacionada a la ejecución contractual. Como si existieron mayores metrados, adicionales de obra, ampliaciones de plazo y suspensiones de obra, esto como consecuencia de la incompatibilidad del Expediente técnico. Se supo cual es el estado preciso de la obra ya que muchas veces las plataformas de acceso a información no están actualizadas. Esta información se relacionará con la adopción del BIM en la empresa.

#### **3.1.1.5. Adopción del BIM**

Se realizó una pregunta filtro que definió si se utilizó o no el BIM en cada proyecto de estudio, dependiendo de la respuesta de la misma se respondió el resto de la encuesta o la misma terminó en este punto.

Si la respuesta es positiva se recopiló información de los siguientes parámetros:

##### **3.1.1.5.1. Etapa de Uso del BIM**

Una pregunta directa para conocer en qué fase del proyecto se inició con el uso del BIM en el proyecto de estudio. Las posibles respuestas son durante la formulación y evaluación, durante la elaboración del EETT, durante la ejecución física de la inversión o durante el funcionamiento. Las etapas fueron extraídas de la Tabla 33 – Matriz de avance del modelo de información que se encuentra dentro de la Guía Nacional BIM.

#### **3.1.1.5.2. Especialidades modeladas y autoría**

Se realizó haciendo un sondeo de cuáles son las principales especialidades modeladas en el proyecto y poder obtener el porcentaje de utilización de cada una. Estas fueron arquitectura, estructuras, estructuras de acero, instalaciones eléctricas, sanitarias y mecánicas. Se obtuvo también la autoría para conocer e identificar cuáles son los principales profesionales encargados del modelamiento, estos fueron el proyectista, un consultor externo, un equipo BIM de casa u otro.

#### **3.1.1.5.3. Usos del BIM**

Se analizó en qué medida se realizó cada Uso BIM, dependiendo si no se utilizó, si se utilizó en el anteproyecto, en la fase de diseño, durante la construcción o durante la operación y mantenimiento. Se utilizaron los usos BIM durante la fase de ejecución de proyectos, que abarca la fase de diseño y construcción, esto en base al ítem 4.1 Usos BIM de la Guía Nacional BIM.

#### **3.1.1.5.4. Softwares utilizados**

Esta sección encontró cuales son los softwares más utilizados en el mercado por los ejecutores de obras públicas, se colocaron como opción los softwares más conocidos actualmente, como son el Revit, Navisworks, Autodesk BIM 360, Tekla Structures, Revizto, ArchiCAD, Civil 3D, u otras opciones.

#### **3.1.1.5.5. Madurez BIM**

Para esta sección se utilizó la definición de la Guía Nacional BIM, 6.2.1 Madurez de la gestión de la Información BIM. Divididos en Inexistente, Inicial, Definido, Gestionado, Integrado y Optimizado. Las preguntas abarcaron los

recursos utilizados en la gestión de la información (OIR, AIR, PIR, EIR, BEP, TIDP/MIDP y CDE)

### **3.1.2. Validación de la encuesta**

#### **3.1.2.1. Diseño preliminar de encuesta**

Se realizó un diseño preliminar de encuesta, en base a estudios de adopción anteriores y se aumentaron secciones para evaluar la percepción y elementos de la adopción en el ámbito de las obras públicas. Esta se encuentra en el ANEXO A.

#### **3.1.2.2. Validación de encuesta**

Se les presentó la encuesta a profesionales que se encuentran en el rubro donde se encontraron algunas críticas y puntos de corrección. Los cuales fueron los siguientes:

Se corrigieron errores en la digitación de algunas palabras

Se ordenó la encuesta en una forma más dinámica para agilizar las respuestas

Se realizó una mejor explicación de cada una de las preguntas para mejor entendimiento de la encuesta

La forma de encontrar el nivel de Madurez BIM era poco clara, por lo que se agregaron más detalles a la pregunta para que el encuestado pueda responder correctamente.

#### **3.1.2.3. Diseño de encuesta final**

El diseño de la encuesta final, luego de realizar las correcciones respectivas mencionadas en el punto anterior se encuentra en el ANEXO B.

### 3.2. Diseño Muestral

#### 3.2.1. Universo de estudio

Se tomó de referencia universo de estudio que es el total de obras incluidas en el anexo 05 del Decreto de Urgencia DU\_102 2021 donde en total se tienen 116 obras distribuidas en todo el país como muestra la figura 27.



Figura 27: Cantidad de Obras por departamento Anexo N°05 DU N°102-2021  
Fuente: Elaboración Propia

Dentro de las 116 obras en estudio, la mayoría se encuentra en el departamento de Cajamarca con 33 obras, luego tenemos al departamento de La Libertad con 13 proyectos y también a los departamentos de Junín y Amazonas, ambos con 10 obras.

Para el presente estudio se utilizaron las obras ubicadas dentro de los departamentos que se encuentran en la zona 03, según el INEI que divide al Perú en seis áreas geográficas, en las que se encuentran Huánuco, Pasco, Junín, Huancavelica, Ayacucho y Ucayali. La figura 28 muestra a las 33 obras distribuidas.

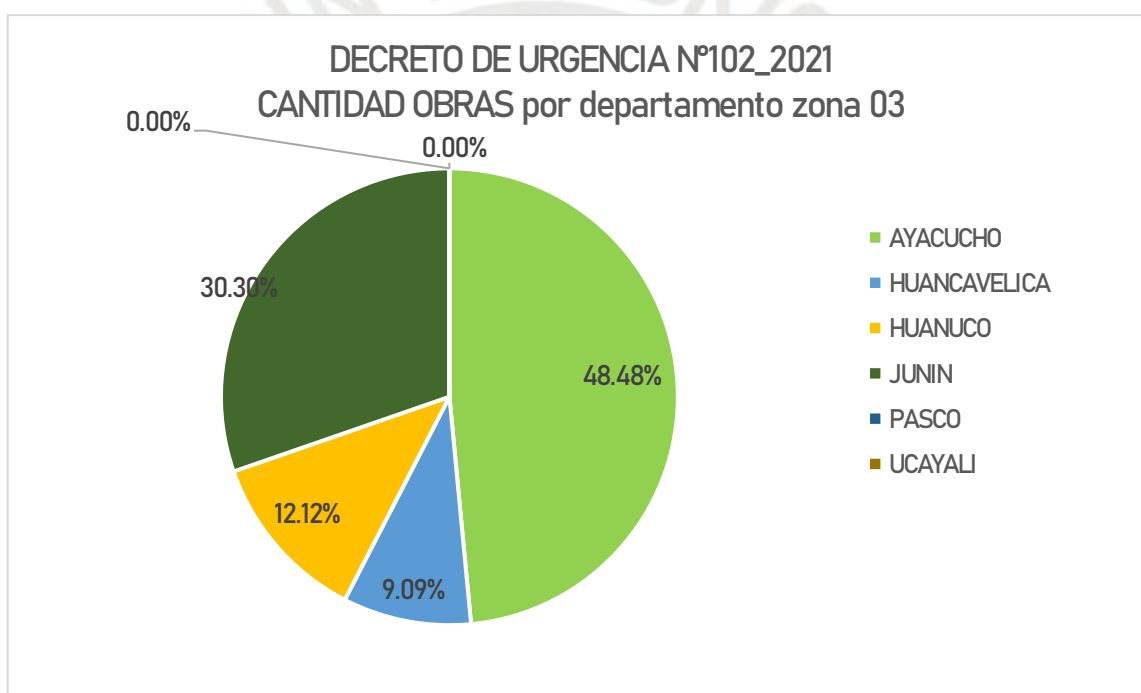


Figura 28: Cantidad de Obras por departamento del Área 03 DU N°102 2021  
Fuente: Elaboración Propia

Dentro de las 116 obras en estudio, se tiene como mayoría obras de saneamiento, siendo 73 en total, se tienen en total 20 obras de pistas y veredas, 12 losas deportivas y finalmente 10 parques. Estos son los tipos de obras que forman parte total del estudio. La figura 29 muestra la cantidad de proyectos por tipo.

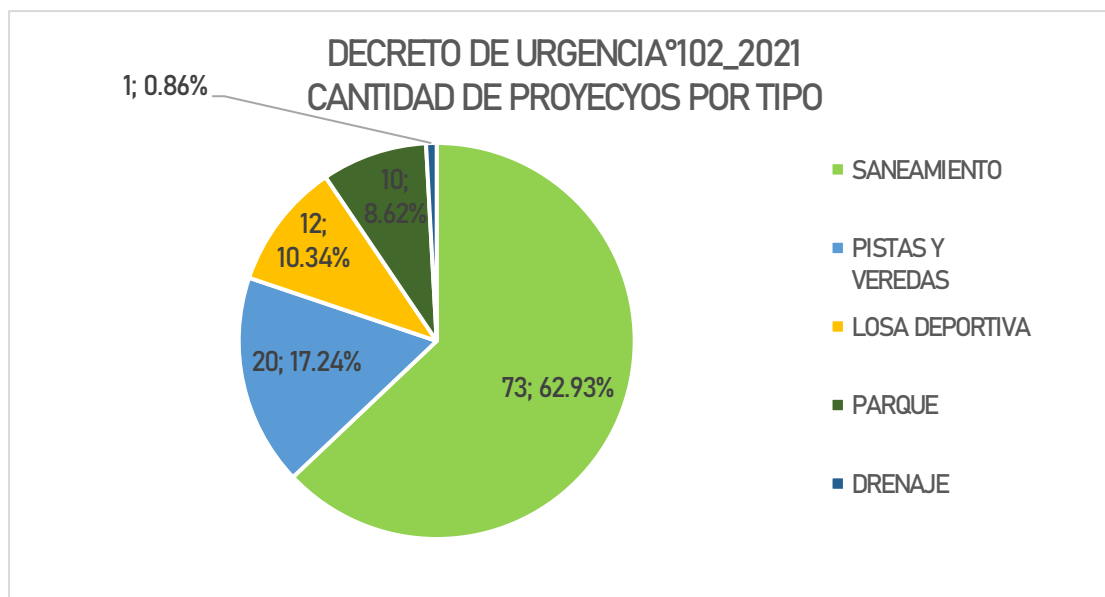


Figura 29: Cantidad de obras por tipo DU N°102-2021  
Fuente: Elaboración Propia

Finalmente, en la figura 30 se muestran a las 33 obras que se encuentran en la zona 03, donde se tienen 14 obras de saneamiento, 11 pistas y veredas, 3 losas deportivas y 5 parques. Esta es la cantidad de obras que fueron materia del presente estudio.

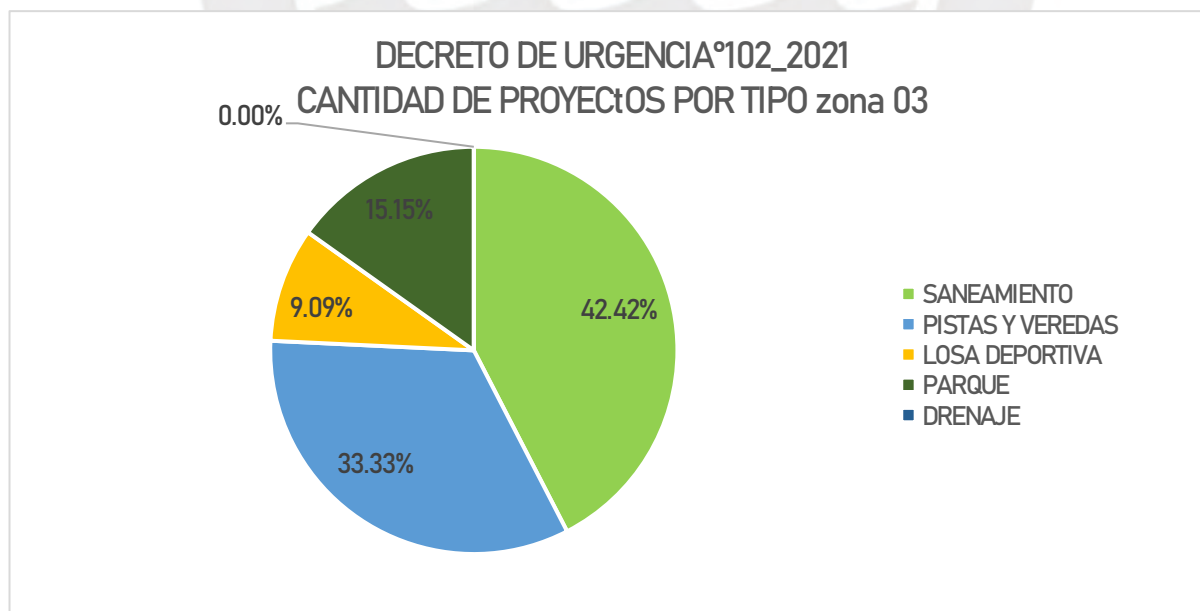


Figura 30: Tipo de obras por departamento zona 03 DU N°102-2021 Fuente: Elaboración Propia

### 3.2.2. Tamaño de muestra

Para considerar válido el estudio se aplicó la fórmula de cálculo de muestra para población finita. Para calcular muestras finitas, se utiliza la siguiente ecuación:

(Diggle & Chetwynd, 2011),

$$n = \frac{N * Z_{\alpha}^2 * p * q}{e^2 * (N - 1) + Z_{\alpha}^2 * p * q}$$

Ecuación de tamaño muestral de población finita

Donde:

- $n$  = *Tamaño de muestra buscado*
- $N$  = *Tamaño de la Población o Universo*
- $Z$  = *Parámetro estadístico del que depende el Nivel de Confianza (NC)*
- $e$  = Error de estimación máximo aceptado
- $p$  = *Probabilidad de que ocurra el evento estudiado (éxito)*
- $q = (1 - p)$  = Probabilidad de que no ocurra el evento estudiado.
- Para el ejercicio, se consideran los siguientes valores:  $N = 33$ ;  $Z = 1.96$  (N.C. = 95%);  $e = 5\%$ ; y “ $p$ ”, “ $q$ ” son 50% c/u (dado que se desconoce la probabilidad). Todo ello resulta en que  $n = 30$ .

### 3.2.3. Selección de la muestra

Debido a la complejidad del estudio y a lo difícil que resulta conseguir una respuesta de todos los encuestados debido a la cantidad de proyectos y a que se encuentran distribuidos en varias zonas del Perú, el estudio se consideró válido al conseguir una cantidad de respuestas mayor igual a 30, del cálculo de muestra para población finita.

### 3.3. Toma de datos

#### 3.3.1. Método de recolección

El método de recolección se realizó mediante encuestas enviadas a los correos electrónicos de los principales responsables de la ejecución de obras públicas. Luego de un tiempo de espera de 15 días calendario se empezó a realizar llamadas para poder incentivar a que se rellenen las encuestas. Como tercera etapa fue necesario ir a visitar a cada domicilio de los encuestados donde se les aplicó la encuesta directamente.

#### 3.3.2. Periodo de recolección

La recolección de datos se realizó en el periodo de verano del 2024.

#### 3.3.3. Respuestas de las encuestas

En el periodo de estudio se obtuvieron en total 30 respuestas, las cuales se encuentran distribuidas de la siguiente manera.

**Tabla 1**

*Total de respuestas obtenidas al finalizar el estudio*

DEPARTAMENTO	RESPUESTAS	TOTAL	% RESPUESTAS
AYACUCHO	14	16	87.50%
HUANCAVELICA	3	3	100.00%
HUANUCO	3	4	75.00%
JUNIN	10	10	100.00%
PASCO	0	0	0%
UCAYALI	0	0	0%
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>	<b>33</b>	<b>90.91%</b>

Se obtuvo un mayor porcentaje de respuestas en la región Junín y Huancavelica con un total del 100%, luego tenemos a la región de Ayacucho con 87.50% de respuestas, en tercer lugar, con un 75% de respuestas, se tiene a la región de Huánuco. Se logró cumplir con el objetivo de 30 respuestas, por lo que el estudio se considera válido.

## 4. RESULTADOS DE INVESTIGACIÓN

### 4.1. Información del encuestado

#### 4.1.1. Profesión

En esta sección se observa que el mayor porcentaje de respuestas se obtuvo en relación a la profesión de Ingenieros Civiles con un 83.33%, luego se tuvo respuestas de Administradores en un porcentaje de 10% y 6.67% de arquitectos tal como muestra en la figura 31.

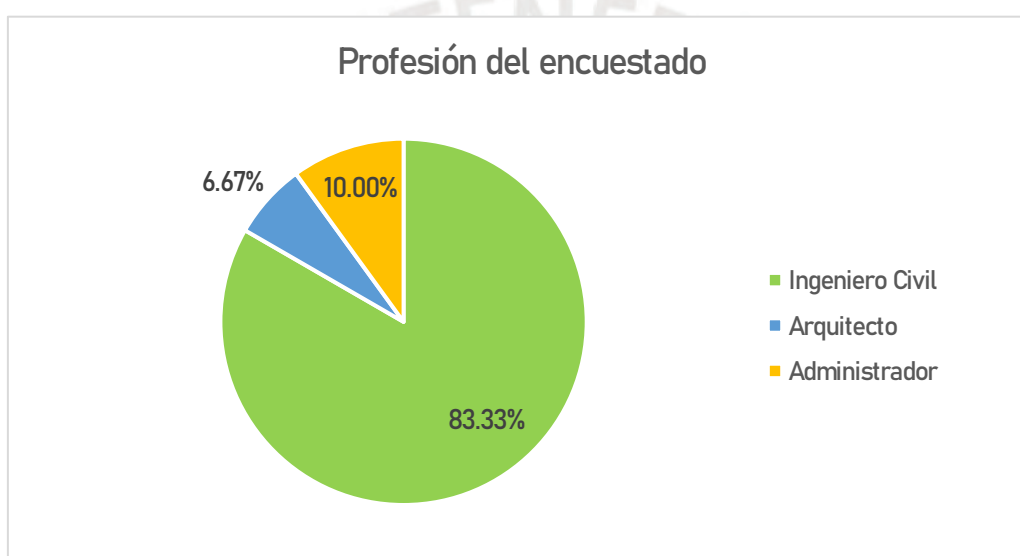


Figura 31: Profesión del Encuestado - Resultados  
Fuente: Elaboración Propia

Esta parte de las respuestas como muestra la tabla 2 indican que la mayor parte de los encargados de la ejecución de obras públicas en el País son Ingenieros Civiles por una gran diferencia.

**Tabla 2**

*Profesión del Encuestado - Resultados*

Profesión del encuestado	
Ingeniero Civil	25
Arquitecto	2
Administrador	3
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>

#### 4.1.2. Cargo en la obra de estudio

Con relación al cargo que ocupan los profesionales que respondieron las encuestas, se puede observar en la figura 32 que hay una mayor cantidad de residentes de obra con 56.67%, luego tenemos representantes legales con un porcentaje de 33.33% y finalmente Supervisores de obra con un 10%.

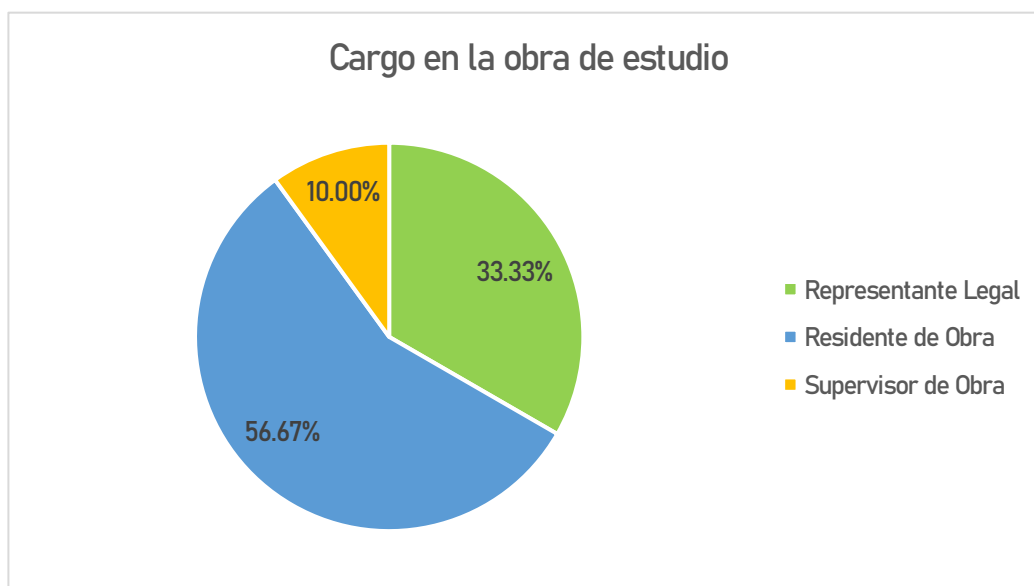


Figura 32: Cargo en la obra de estudio - Resultados  
Fuente: Elaboración Propia

Se obtuvo un mayor índice de respuesta por parte de Residentes de obra y Representantes legales, esto se debe a que conseguir datos de contacto como número telefónico y correo electrónico fue más sencillo para estos y de esta manera se realizó el seguimiento para poder obtener todas las respuestas esperadas que se muestran en la tabla 03.

**Tabla 3**

*Resultados de cargo en la Obra de estudio*

Cargo en la obra de estudio	
Representante Legal	10
Residente de Obra	17
Supervisor de Obra	3
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>

### 4.1.3. Experiencia en obras

En la figura 33 que los profesionales encargados de la ejecución de las obras públicas tienen en su mayoría 36.67% entre 8 y 12 años de experiencia. Luego se cuenta con un 30% de profesionales que tiene 12 años de experiencia o más, mientras que un 26.67% tiene entre 4 y 8 años de experiencia. Finalmente, un 6.67% tiene entre 1 y 4 años de experiencia.



Figura 33: Experiencia general diseñando o ejecutando obras  
Fuente: Elaboración Propia

La mayor concentración de experiencia se encuentra entre 4 años a más, esto se debe a que para poder ejecutar el tipo de obras públicas del estudio y ocupar el cargo ingeniero residente o supervisor, es necesario tener una amplia experiencia, en la tabla 04 se muestran los resultados de la experiencia en obras.

**Tabla 4**

*Experiencia en Laboral general - Resultados*

Experiencia en Obras	
1 a 4 años	2
4 a 8 años	8
8 a 12 años	11
12 años a más	9
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>

#### 4.1.4. Conocimiento de BIM

Con relación al conocimiento BIM, como muestran la figura 34 y la tabla 5 se puede observar que el 76.67% de los encuestados afirma conocer de BIM, mientras que el 23.33% afirma no tener conocimiento del mismo.

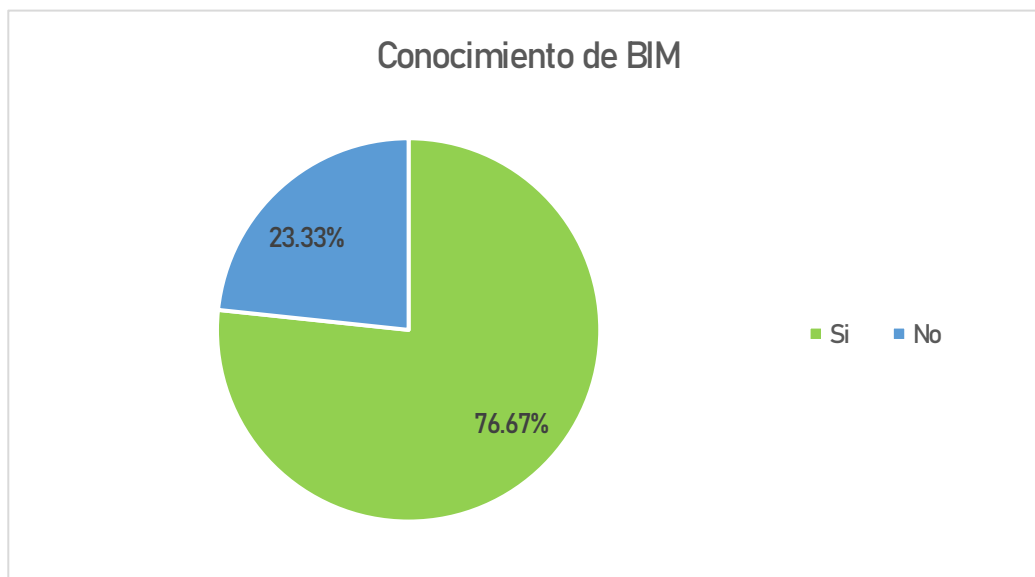


Figura 34: Conocimiento de BIM - Resultados Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 5**

*Resultados totales de Conocimiento de BIM*

Conocimiento de BIM	
Si	23
No	7
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>

#### 4.1.5. Nivel de conocimiento BIM

La figura 35 muestra que la mayoría de encuestados, el 50% consideró que conoce BIM en un nivel básico, mientras que el 20% consideró que tiene un conocimiento intermedio de BIM y solo un 3.33% indicó que tiene un conocimiento avanzado. Por otro lado, se observa que el 26.67% de encuestados indica que no conoce nada de BIM. Estos resultados se muestran en la tabla 6. Esta cantidad es considerable ya que habiéndose iniciado las políticas para la incorporación de BIM en el 2019

es necesario que los principales encargados de la ejecución de obras públicas tengan por lo menos un nivel básico de BIM.

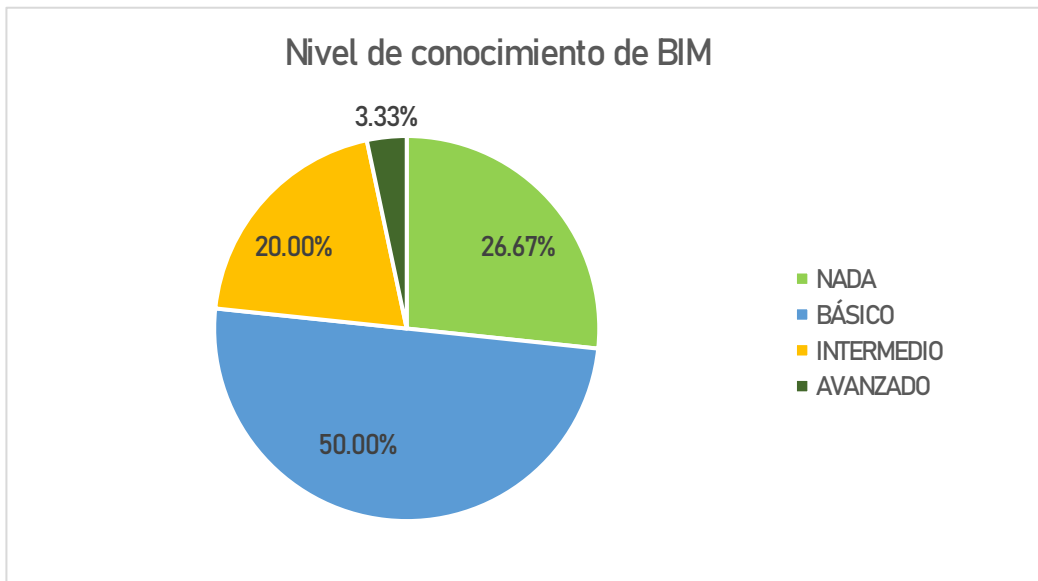


Figura 35: Nivel de conocimiento BIM Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 6**

*Resultados del Nivel de Conocimiento BIM*

Nivel de Conocimiento de BIM	
NADA	8
BÁSICO	15
INTERMEDIO	6
AVANZADO	1
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>

#### 4.1.6. Tiempo utilizando BIM

Con relación al tiempo utilizando BIM, la tabla 7 muestra los resultados procesados, donde se obtuvo que el 46.67% de respuestas afirma que tiene de 0 a 2 años utilizando BIM, 33.33% indica que nunca lo ha utilizado, 20% afirma que lo viene utilizando entre 3 a 4 años. Por otro lado, como muestra la figura 36 se observa que el 0% de encuestados tiene una experiencia de 5 años a más utilizando BIM. Esto es un indicador de que la adopción BIM en este tipo de proyectos es

reciente y ningún profesional tiene una gran experiencia en el rubro, al contrario, recién van iniciando con la nueva metodología.

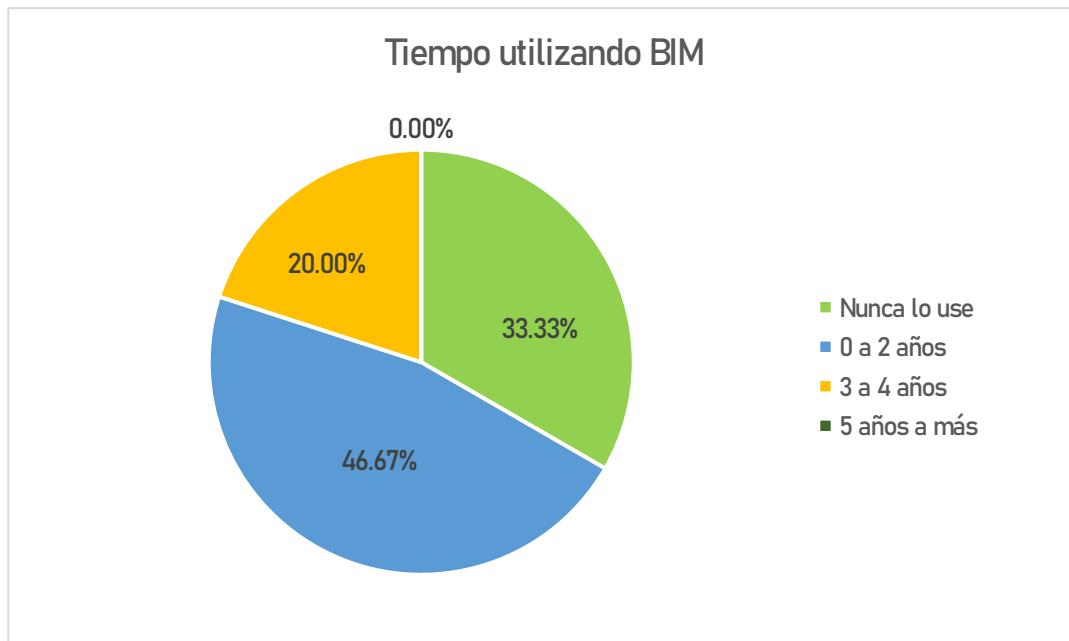


Figura 36: Tiempo utilizando BIM Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 7**

*Resultados del Tiempo utilizando BIM*

Tiempo utilizando BIM	
Nunca lo use	10
0 a 2 años	14
3 a 4 años	6
5 años a más	0
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>

## 4.2. Percepción BIM

### 4.2.1. Definición BIM

En este punto, luego de analizar las respuestas se observa en la figura 37 la mayoría de los encuestados, el 73.33% considera que BIM es una tecnología de modelado 3D y detección de incompatibilidades. Mientras que el 36.67% indica que BIM es una metodología para integrar diseño, construcción y operación. Por último, se observa que

el 33.33% de encuestados considera que el BIM es una metodología para colaborar entre empresas.

Estos resultados demuestran que la mayoría de los encargados de la ejecución de obras públicas ve a BIM solo como una tecnología y no tiene muy claro que también es una metodología.

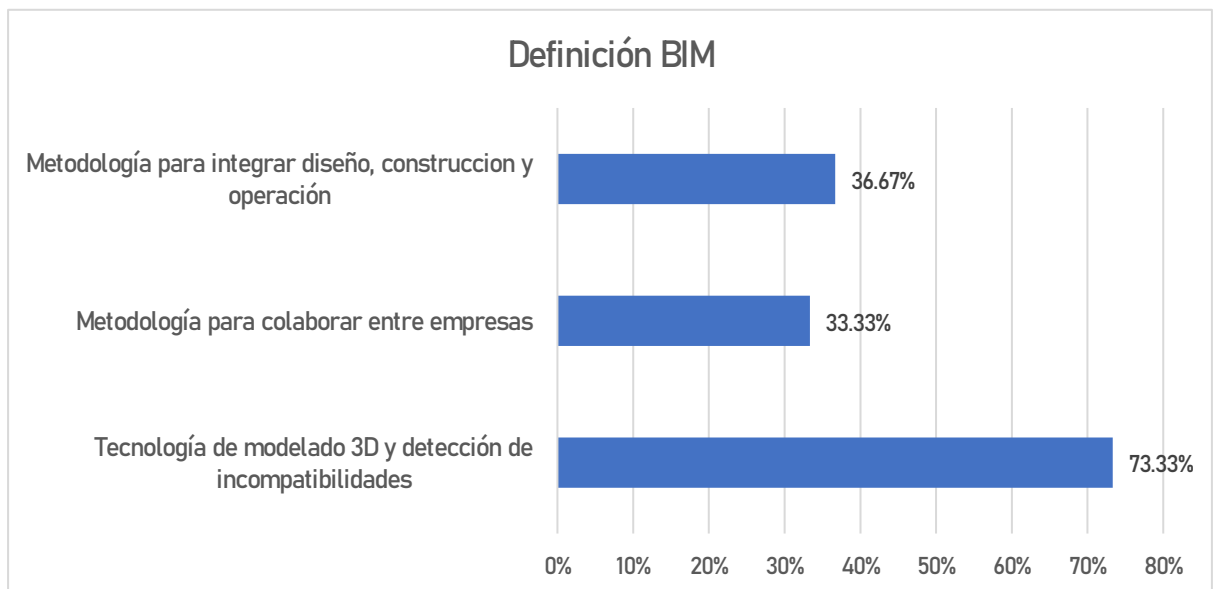


Figura 37:: Definición BIM  
Fuente Elaboración Propia

#### 4.2.2. Impacto BIM

Los resultados en esta sección que se muestran en la figura 38 y la tabla 8 nos indican la percepción del Impacto BIM de los encuestados donde el 74% opina que utilizar BIM mejora el alcance y definición del proyecto, un 66% piensa que también podría reducir el tiempo de construcción, así como el 63% indicó que utilizar la nueva tecnología mejora la calidad del proyecto y la calidad de la información. Un 60% del total indicó que se mejora la planificación en obra. Finalmente, tenemos que el 50% opina que el BIM ayuda a reducir el tiempo de construcción.

En general en esta sección se puede observar que los impactos percibidos por parte de los encuestados son positivos ya que más de la mitad de los encuestados respondieron correctamente en todos los ítems acerca de los beneficios de la adopción BIM.

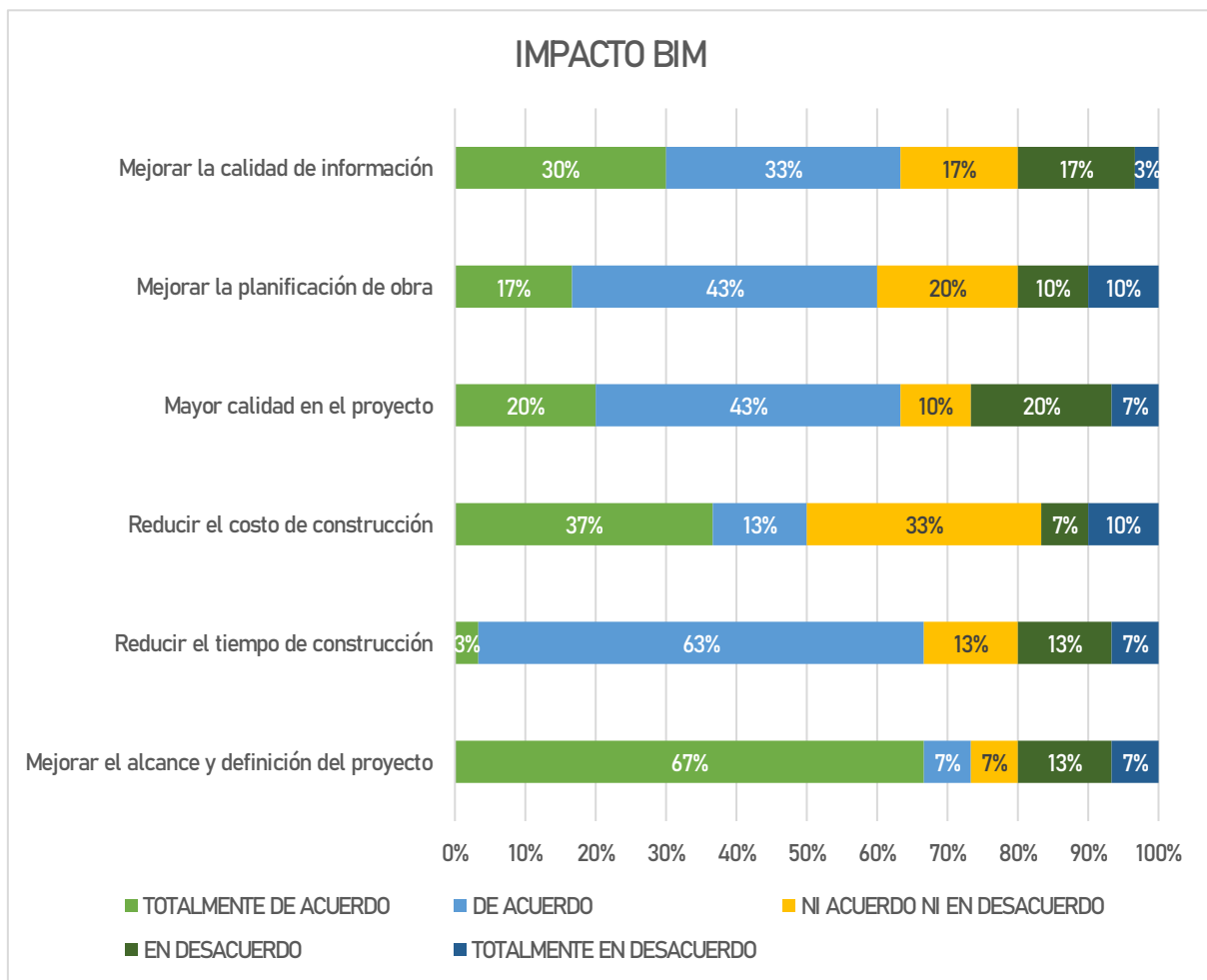


Figura 38: Percepción de los impactos de adoptar BIM  
Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 8**

*Resultados del Impacto BIM*

<b>Impacto BIM</b>	TOTALMENTE DE ACUERDO	DE ACUERDO	NI ACUERDO NI EN DESACUERDO	EN DESACUERDO	TOTALMENTE EN DESACUERDO
Mejorar el alcance y definición del proyecto	20	2	2	4	2
Reducir el tiempo de construcción	1	19	4	4	2
Reducir el costo de construcción	11	4	10	2	3
Mayor calidad en el proyecto	6	13	3	6	2

Mejorar la planificación de obra	5	13	6	3	3
Mejorar la calidad de información	9	10	5	5	1
<b>TOTAL</b>	<b>52</b>	<b>61</b>	<b>30</b>	<b>24</b>	<b>13</b>

Fuente: Elaboración Propia

### 4.2.3. Percepción BIM

Los resultados de esta sección mostrados en la tabla 9. Permiten medir cuál es la percepción de los profesionales sobre la industria y el uso del BIM. Como muestra en la figura 39, el 57% de los encuestados indica que los egresados de las universidades saben BIM, el 50% considera que funcionará si el inversionista privado o el estado obliga su uso, el 44% indicó que implementar BIM requiere especialistas que asesoren a la empresa, el 44% indicó que para ellos BIM solo sirve para proyectos complejos, el 34% señala que solo el dueño del proyecto es quien se beneficia de BIM, mientras que el 33% indicó que el usuario final es el que se beneficia de BIM, el 30% indicó que la implementación de BIM tiene un bajo retorno de inversión, por último el 20% del total de encuestado respondió que BIM tendría un mayor beneficio si las demás empresas con las que trabajan implementaran BIM.

**Tabla 9**

*Resultados de Percepción BIM*

<b>Percepción BIM</b>	TOTALME NTE DE ACUERDO	DE ACUER DO	NI ACUERDO NI EN DESACUER DO	EN DESACUER DO	TOTALME NTE EN DESACUER DO
Los egresados de las universidades saben de BIM	15	2	3	8	2
BIM funcionará si el inversionista (privado) o el Estado (público) obliga su uso	2	13	6	4	5

BIM tendrá mayor beneficio si las demás empresas con las que trabajo también usan BIM	1	5	11	10	3
Implementar BIM requiere de especialistas que asesoren a la empresa	2	11	8	5	4
Implementar BIM tiene un bajo retorno de la inversión	2	7	10	8	3
El usuario final de la obra se beneficia de BIM	1	9	8	6	6
El dueño del proyecto se beneficia de BIM	2	8	7	8	5
BIM sólo sirve para proyectos complejos	5	8	6	6	5
Mi experiencia me permite detectar problemas en 2D sin necesidad de BIM	7	4	5	11	3
<b>TOTAL</b>	<b>37</b>	<b>67</b>	<b>64</b>	<b>66</b>	<b>36</b>

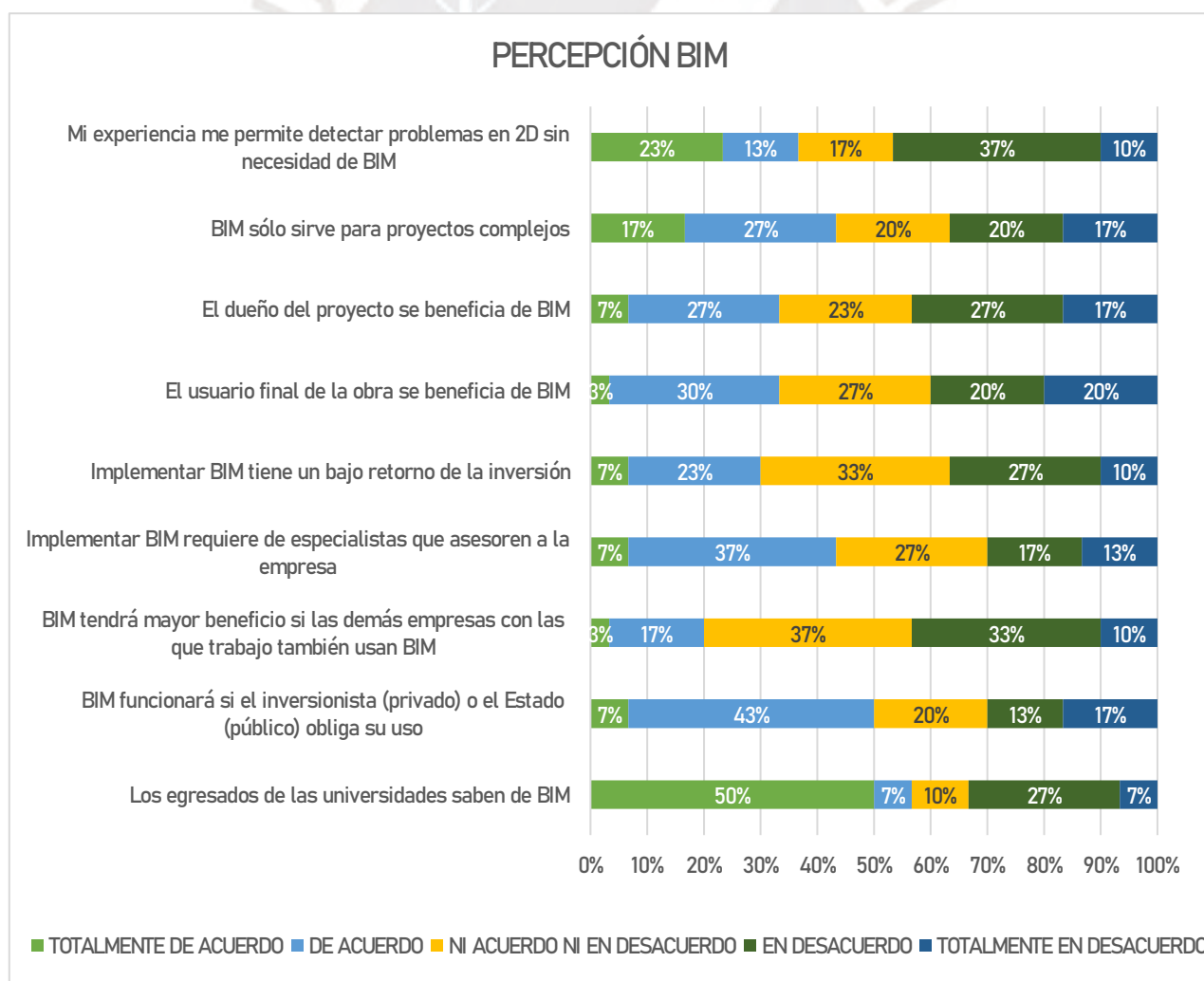


Figura 39: Percepción BIM  
Fuente: Elaboración Propia

Dentro del análisis de las respuestas que se pueden extraer de este ítem, como muestra la figura 39 podemos observar que el 50% piensa que BIM tendrá un mayor beneficio si se obliga su uso, lo que se puede asociar a la visión positiva que existe hacia la gradual implementación del BIM en el País.

Por otro lado, se puede observar que existe un alto porcentaje de profesionales, el 33% que piensa que pueden detectar incompatibilidades solo con su experiencia, lo que demuestra una desconfianza y poca intención de uso de nuevas tecnologías. En general se puede observar que la percepción de BIM en la muestra evaluada es positiva, a pesar de que aún existen puntos donde existe desconfianza y escepticismo.

#### **4.2.4. Aceptación BIM**

En esta sección como muestra la figura 40 se tiene como resultado la aceptación BIM, dentro de esto tenemos la actitud sobre BIM, donde se observa que el 73% de encuestados considera que BIM es útil en su trabajo, el 66% piensa que BIM permite realizar tareas más rápido y el 50% piensa que BIM incrementa su productividad.

Con relación a la expectativa de rendimiento sobre BIM, en la tabla 10 se puede observar que los porcentajes de aceptación son más bajos, empezando por la interacción con BIM donde el 53% de encuestado se encuentra de acuerdo, el 36% opina que es fácil aprender a trabajar con BIM, mientras que el 37% indica que bajo su perspectiva BIM es fácil de utilizar.

En el siguiente punto se consideró a la expectativa de esfuerzo sobre BIM, donde se puede observar que a los encuestados les gustaría trabajar con BIM en un 50% y opinan que BIM hace aceptación BIM.

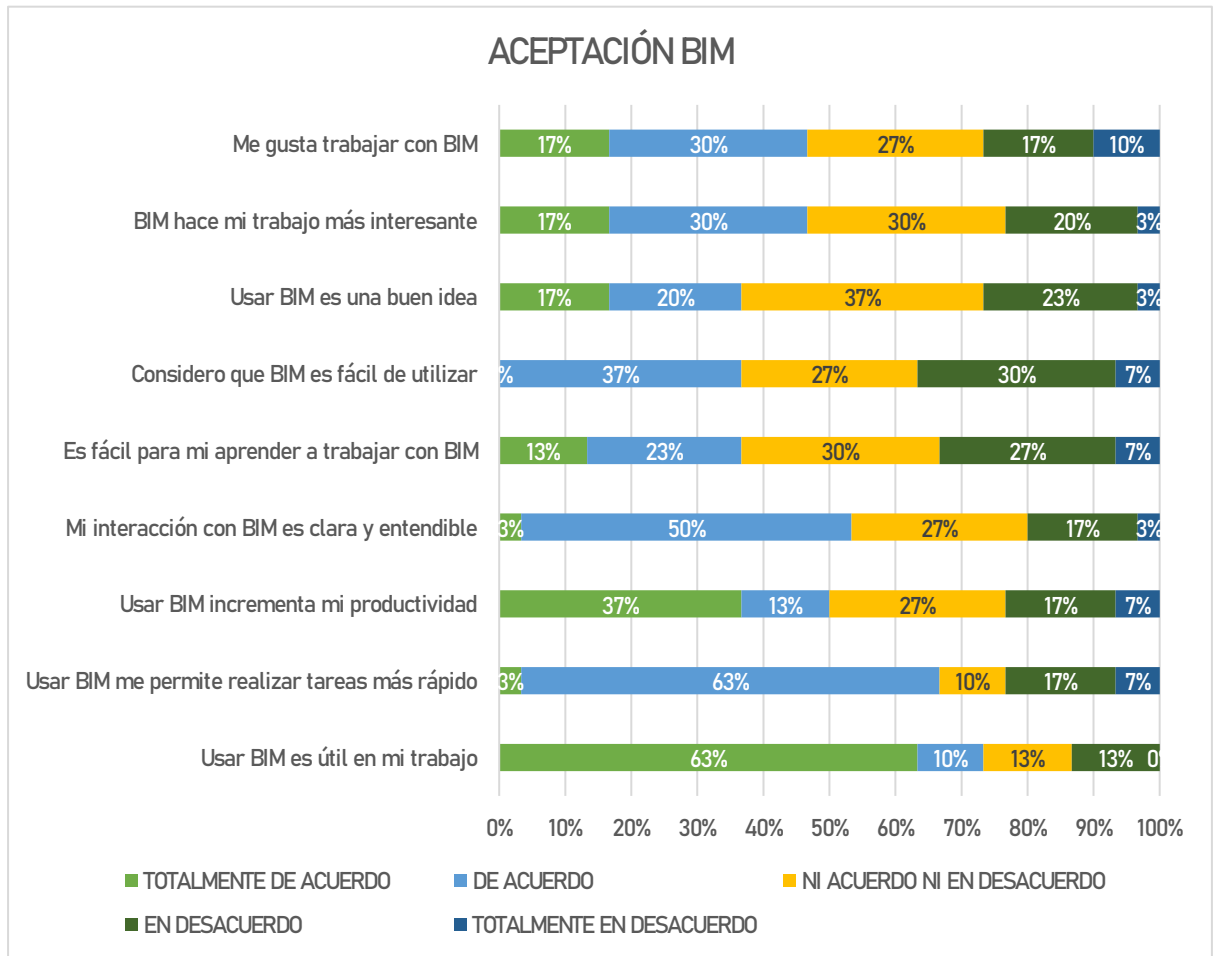


Figura 40: Aceptación BIM Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 10**

*Resultados de Aceptación BIM*

ACEPTACIÓN BIM	TOTALMENTE DE ACUERDO	DE ACUERDO	NI ACUERDO NI EN DESACUERDO	EN DESACUERDO	TOTALMENTE EN DESACUERDO
Usar BIM es útil en mi trabajo	19	3	4	4	0
Usar BIM me permite realizar tareas más rápido	1	19	3	5	2

Usar BIM incrementa mi productividad	11	4	8	5	2
Mi interacción con BIM es clara y entendible	1	15	8	5	1
Es fácil para mi aprender a trabajar con BIM	4	7	9	8	2
Considero que BIM es fácil de utilizar	0	11	8	9	2
Usar BIM es una buena idea	5	6	11	7	1
BIM hace mi trabajo más interesante	5	9	9	6	1
Me gusta trabajar con BIM	5	9	8	5	3
<b>TOTAL</b>	<b>51</b>	<b>83</b>	<b>68</b>	<b>54</b>	<b>14</b>

Fuente: Elaboración Propia

#### 4.2.5. Intención de uso y condiciones facilitadoras

Al igual que en el punto anterior, la figura 41 muestra la intención de uso donde se observa que en general se tienen buenas respuestas ya que en su mayoría los profesionales encargados de este tipo de obras ven al BIM como una metodología que les gustaría adoptar y utilizaría en el corto plazo.

Se puede observar que el 73% de encuestados tiene intenciones de trabajar con BIM lo más pronto posible, el 67% está de acuerdo con que usará BIM en los próximos 3 años, el 53% indicó que planea utilizar BIM en su próximo proyecto.

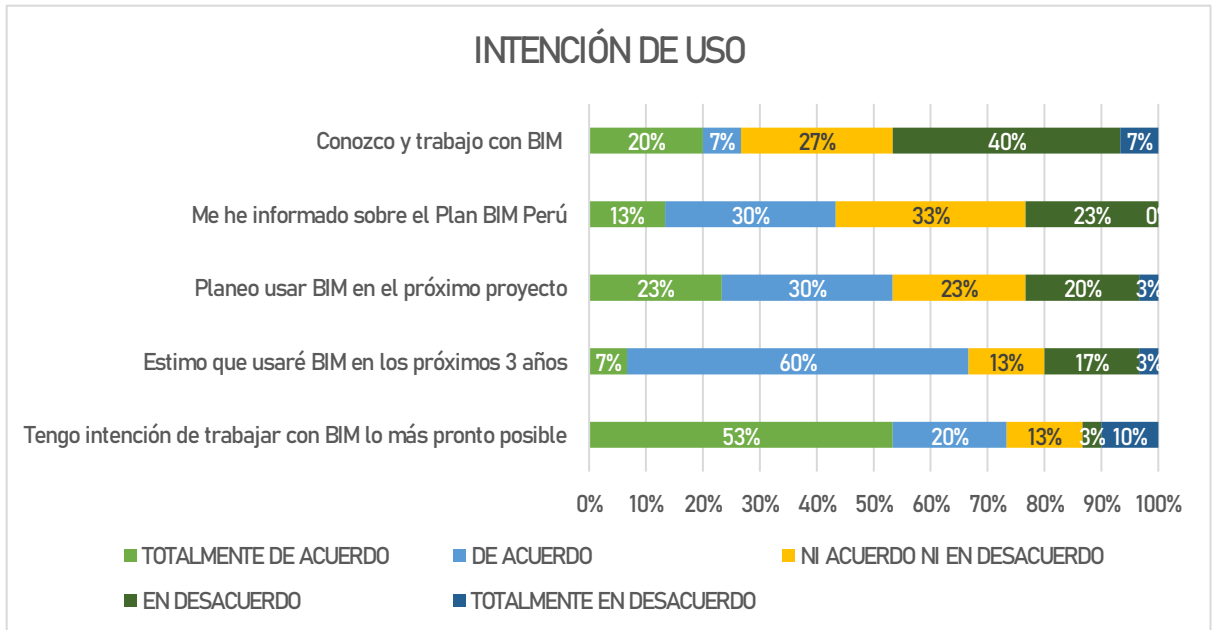


Figura 41: Intención de uso BIM  
Fuente: Elaboración Propia

Observando las respuestas sobre costo de BIM en la figura 42, el 43% considera que la capacitación de BIM es asequible en el mercado, así como el 40% piensa que el precio de los consultores BIM también es asequible en el mercado, pero el 64% piensa que el costo de software y hardware no tiene un precio asequible en el mercado.

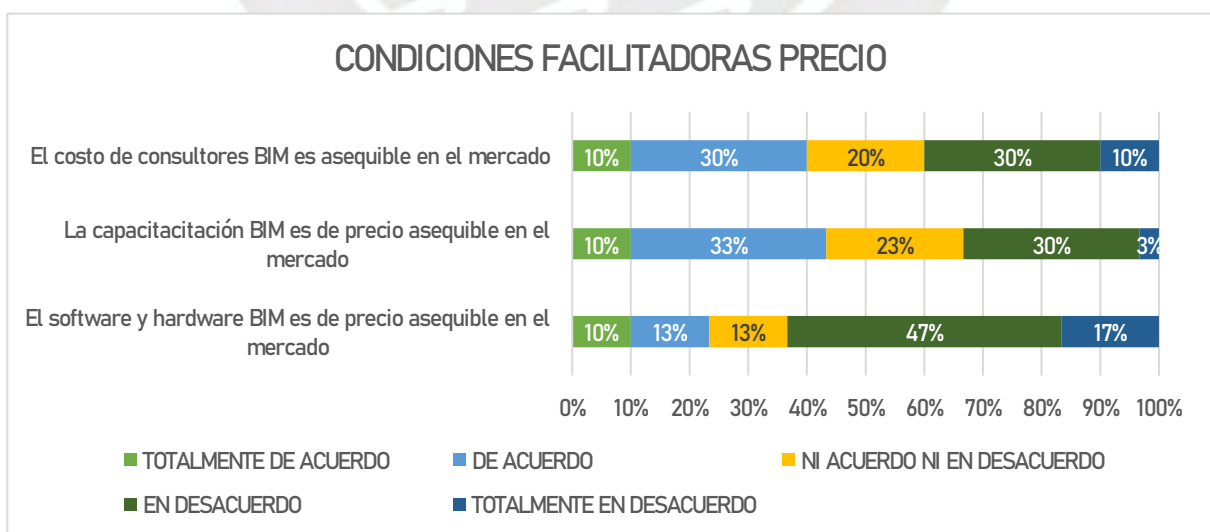


Figura 42: Condiciones facilitadoras precio  
Fuente: Elaboración propia

Al analizar la figura 43 sobre apoyo de la empresa se observa que el 30% planea utilizar BIM en los próximos 2 años, el 16% utiliza BIM actualmente y el 33% apoya el uso del BIM.

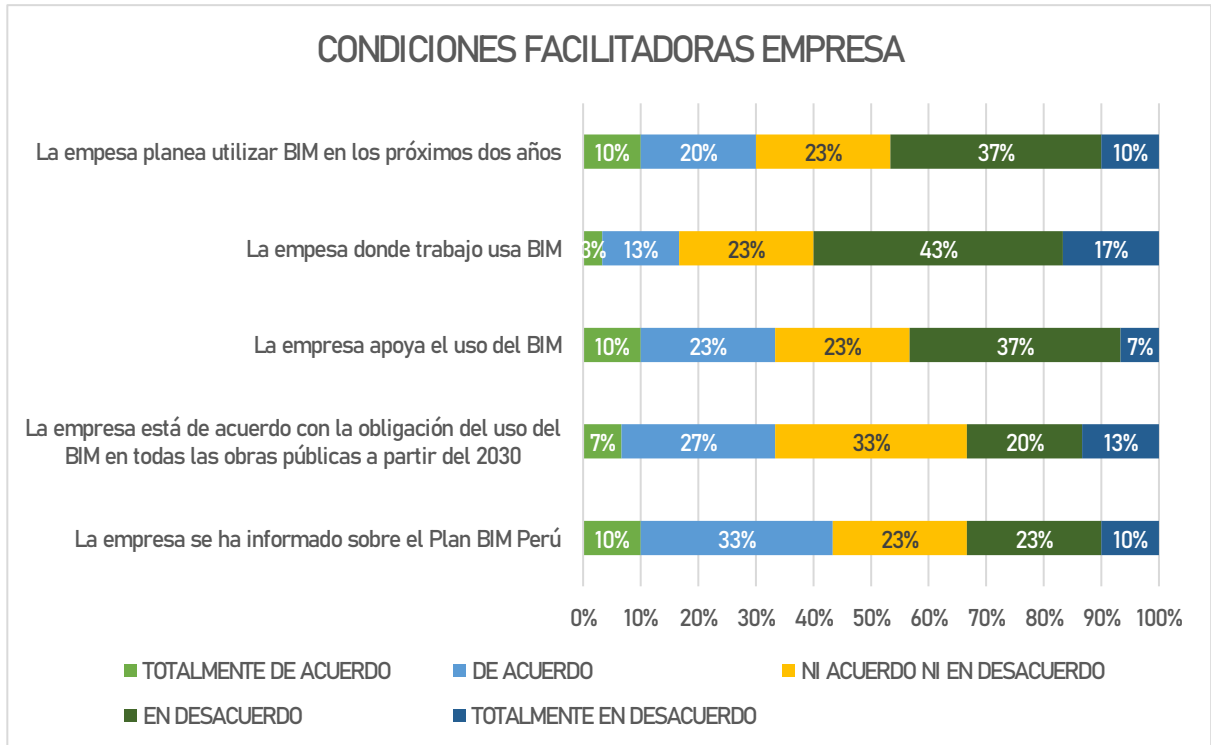


Figura 43: Condiciones facilitadores empresa  
Fuente: Elaboración Propia

Con relación a las preguntas que se enfocan en el Plan BIM Perú, que son las 2 últimas de la figura 43, se observa que el 43% de encuestados se ha informado sobre el Plan BIM Perú y también el 43% indicó que la empresa donde trabaja se ha informado sobre el Plan BIM Perú. También es importante resaltar que solo el 34% de encuestados señaló que la empresa donde trabaja está de acuerdo con la obligación del uso de BIM en todas las obras públicas a partir del 2023, esto indica que, si bien existe una buena predisposición a trabajar con BIM, lamentablemente la mayoría no se encuentra de acuerdo con su obligación ya que no lo considera necesario

**Tabla 11***Resultados de Intención de uso y condiciones facilitadoras*

<b>INTENCIÓN DE USO Y CONDICIONES FACILITADORAS</b>	<b>TOTALME NTE DE ACUERDO</b>	<b>DE ACUERDO</b>	<b>NI ACUERDO NI EN DESACUERDO</b>	<b>EN DESACUERDO</b>	<b>TOTALME NTE EN DESACUERDO</b>
Tengo intención de trabajar con BIM lo más pronto posible	16	6	4	1	3
Estimo que usaré BIM en los próximos 3 años	2	18	4	5	1
Planeo usar BIM en el próximo proyecto	7	9	7	6	1
Me he informado sobre el Plan BIM Perú	4	9	10	7	0
Conozco y trabajo con BIM	6	10	8	4	2
El software y hardware BIM es de precio asequible en el mercado	3	10	8	7	2
La capacitación BIM es de precio asequible en el mercado	3	10	7	9	1
El costo de consultores BIM es asequible en el mercado	3	9	6	9	3
La empresa se ha informado sobre el Plan BIM Perú	3	10	7	7	3
La empresa está de acuerdo con la obligación del uso del BIM en todas las obras públicas a partir del 2030	2	8	10	6	4
La empresa apoya el uso del BIM	5	6	7	11	1

La empresa donde trabajo usa BIM	4	11	5	9	1
La empresa planea utilizar BIM en los próximos dos años	3	9	7	8	3
<b>TOTAL</b>	<b>61</b>	<b>125</b>	<b>90</b>	<b>89</b>	<b>25</b>

En comparación con el tercer estudio de Adopción BIM en edificaciones en Lima, como muestran los resultados procesados de la tabla 11, es evidente que las condiciones facilitadoras y la intención de uso en general de BIM son mayores en relación con las encontradas en el presente estudio realizado en obras públicas.

### 4.3. Información de la empresa

#### 4.3.1. Tipo de empresa ejecutora

Como parte de la información sobre la empresa que ha ejecutado la obra de estudio, se observa que el 66.67% es un consorcio, lo que significa que 2 o más empresas se asocian para poder cumplir con los requisitos de calificación y poder ser adjudicados con la obra. Mientras que el 33.33% es una empresa independiente.

Ser una empresa independiente que logre adjudicarse con alguna obra es un indicador de experiencia y tiempo en el mercado, como se puede observar en la figura 44 y la tabla 12, solo la tercera parte cumple con esta particularidad.

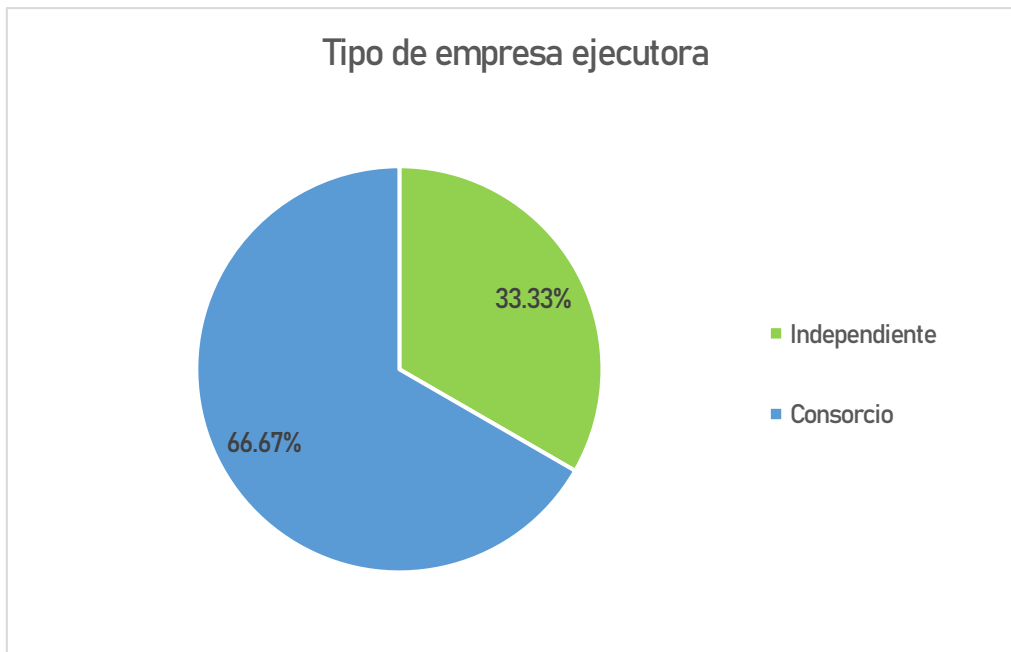


Figura 44: Tipo de empresa ejecutora  
Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 12**

*Resultados de tipo de empresa ejecutora*

Tipo de empresa ejecutora	
Independiente	10
Consortio	20
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>

#### 4.3.2. Tamaño

Con relación al tamaño, como resultado como muestra la figura 45 y la tabla 13, del total de 4 opciones planteadas, solo 2 fueron utilizadas, se tiene que el 56.67% del total es una micro empresa, mientras que el 43.33% es una pequeña empresa. La falta de participación de medianas y grandes empresas puede ser debido a que las pequeñas y micro empresas tienen beneficios para poder adjudicarse a obras de la naturaleza del estudio, por lo que los principales responsables elijen mantenerse en las zonas donde pueden alcanzar el beneficio.

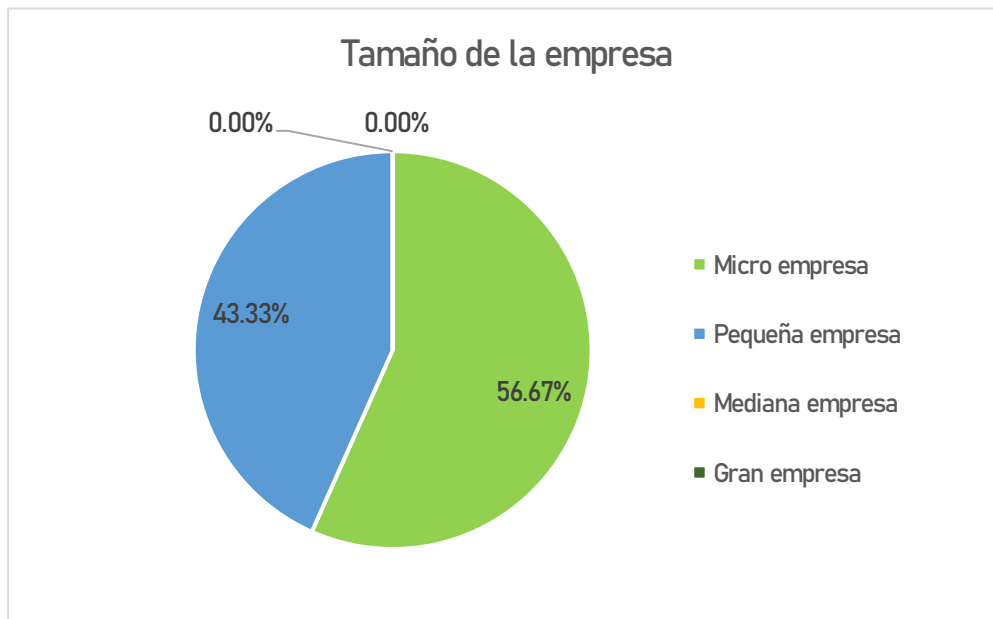


Figura 45: Tamaño de la empresa  
Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 13**

*Resultados de Tamaño de la empresa constructora*

Tamaño de la empresa	
Micro empresa	17
Pequeña empresa	13
Mediana empresa	0
Gran empresa	0
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>

#### 4.3.3. Años de experiencia

Con relación a los años de experiencia evaluados, se puede observar que, en la tabla 14 del total de respuestas, estas se encuentran distribuida de una manera uniforme. Como muestra la figura 46, la mayoría de las empresas tiene más de 8 años de experiencia, mientras que el 26.67% tiene entre 4 y 8 años de experiencia y solo el 13.33% tiene entre 1 y 4 años de experiencia.

Un punto a resaltar es que a pesar de que la mayoría de las empresas tiene varios años de experiencia, estos siguen siendo microempresas o pequeñas empresas, un posible motivo se explica en el ítem anterior.

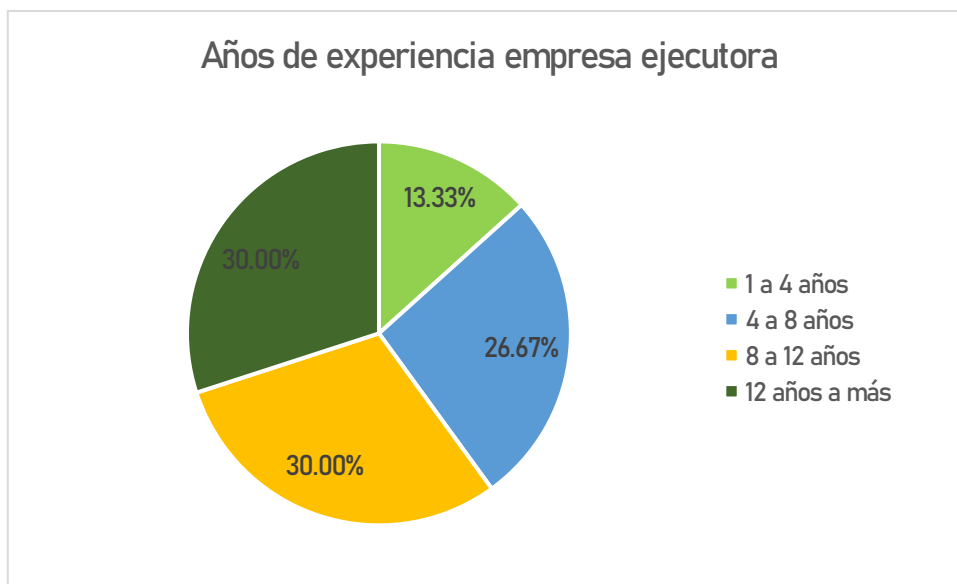


Figura 46: Años de experiencia empresa ejecutora  
Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 14**

*Resultados de años de experiencia*

Años de experiencia	
1 a 4 años	4
4 a 8 años	8
8 a 12 años	9
12 años a más	9
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>

#### 4.3.4. Estado de la obra

En esta sección se preguntó cuál es el estado de la obra en estudio a cada uno de los profesionales encargados y dentro de las 3 opciones existentes, como muestra la tabla 15, la totalidad de encuestados marcó que su obra se encuentra concluida como muestra la figura 47. Esto comprueba una presunción inicial que considera

la ejecución de estas obras entre los años 2022 y 2023 y que por lo tanto todas se encuentran finalizadas.

Cabe mencionar que este es buen indicador ya que a pesar de que puedan existir problemas durante la ejecución, que la obra llegue a finalizarse es beneficioso para todos.

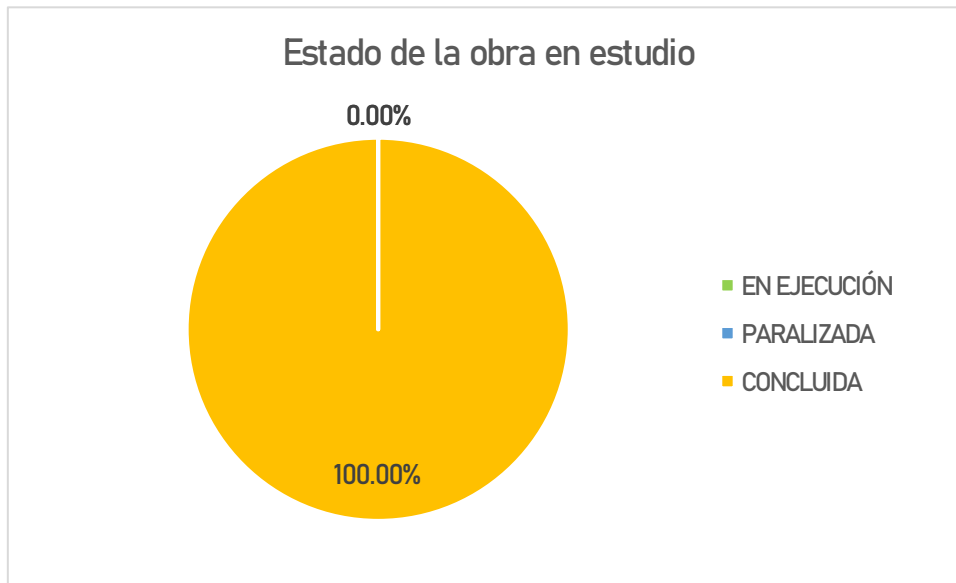


Figura 47: Estado de la obra en estudio  
Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 15**

*Resultados de estado de la obra en estudio*

Estado de la obra en estudio	
EN EJECUCIÓN	0
PARALIZADA	0
CONCLUIDA	30
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>

#### 4.4. Información sobre la Obra

##### 4.4.1. Tipo de obras

Luego de procesar todos los datos como muestra la tabla 16, se puede observar en la figura 48 el total de respuestas que se obtuvieron dependiendo del tipo de obra,

como resultado se obtuvo que el mayor porcentaje, el 40% corresponde a obras de saneamiento, el 36.67% corresponde a obras de Pistas y Veredas, el 16.67% corresponde a parques y el 6.67% corresponde a losas deportivas.

Asociando esta cantidad de respuestas por tipo de obra al nivel de adopción BIM, podemos considerar que al nivel de ejecución de obras que se encuentra en universo de estudio es más probable encontrar usos de BIM en obras de saneamiento, parques y losas deportivas. Mientras que el uso de BIM en obras de pistas y veredas no se encuentra muy desarrollado aún. Considerando que este tipo de obras tiene un gran porcentaje del total, se espera un nivel bajo de adopción.

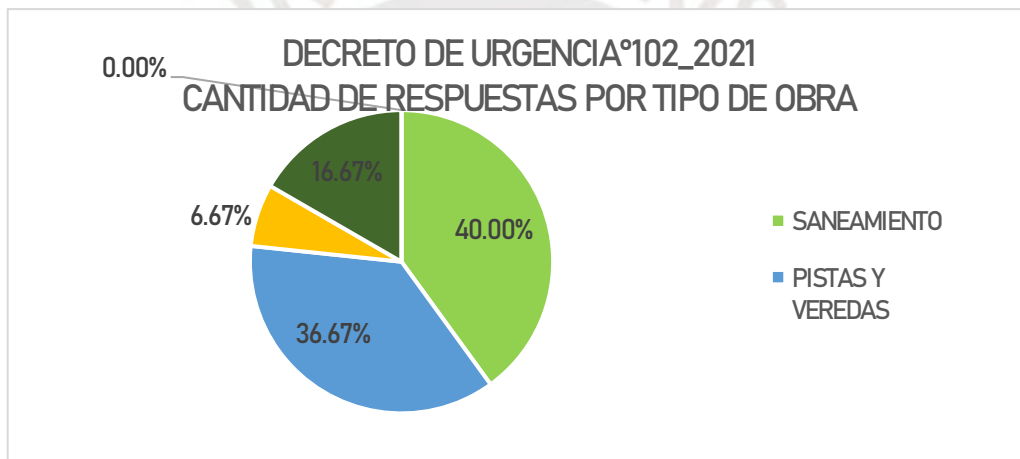


Figura 48: Cantidad de respuestas del estudio por obra Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 16**

*Cantidad de respuestas del estudio por obra*

TIPO DE OBRA	CANTIDAD
SANEAMIENTO	12
PISTAS Y VEREDAS	11
LOSA DEPORTIVA	2
PARQUE	5
DRENAJE	0
	<b>30</b>

#### 4.4.2. Mayores o menores metrados

Dentro de la pregunta de mayores y menores metrados, como muestra en la figura 49 y la tabla 17, la gran mayoría, el 56.67% de respuestas indica que tuvo ambos, mientras que el 36.67% considera que no tuvo ninguno y el 3.33% tuvo mayores metrados o menores metrados.

Esto se debe a que los proyectos licitados como los del universo de estudio son ejecutados bajo la modalidad de costos unitarios y debido a la deficiente elaboración de expedientes técnicos que existe en el medio se produce una gran cantidad de mayores y menores metrados, generando en su mayoría sobre costos a la ejecución de obras.

Al obtener como resultado un nivel de adopción bajo en la fase de diseño es presumible que existirá un alto porcentaje de mayores y menores metrados.

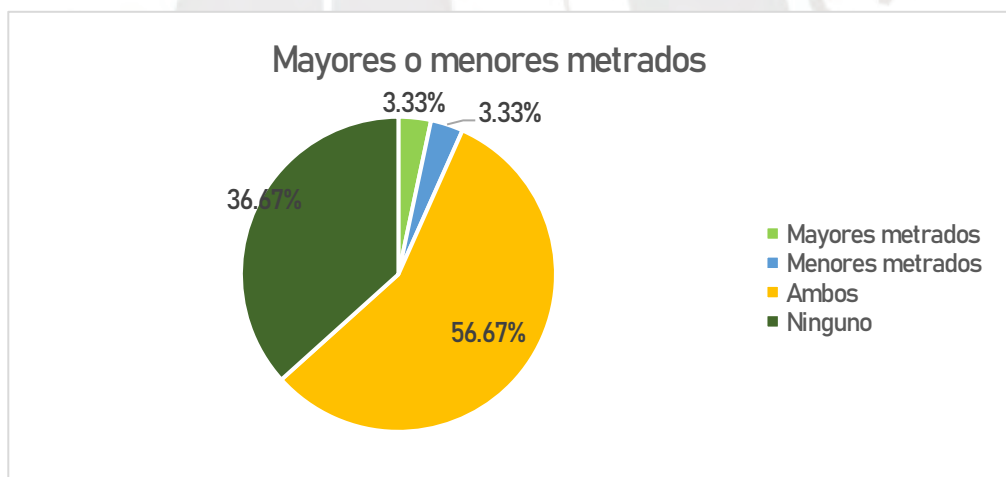


Figura 49: Mayores o menores metrados en las obras de estudio  
Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 17**

*Resultados de mayores o menores metrados en las obras de estudio*

Mayores o menores metrados	
Mayores metrados	1
Menores metrados	1
Ambos	17
Ninguno	11
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>

#### 4.4.3. Adicionales o deductivos

Con relación a los adicionales o deductivos encontrados en las obras, como muestra en la figura 50 y la tabla 18 el 40% de obras que formaron parte del estudio tuvieron o adicionales o deductivos.

Como se mencionó en el punto anterior, una posible explicación a esto es el bajo nivel de adopción que existe en la fase de diseño, esto genera que durante la fase de ejecución se encuentren errores o elementos faltantes que son vitales para cumplir con las metas del proyecto y tengan que generarse adicionales que incrementan el costo total.

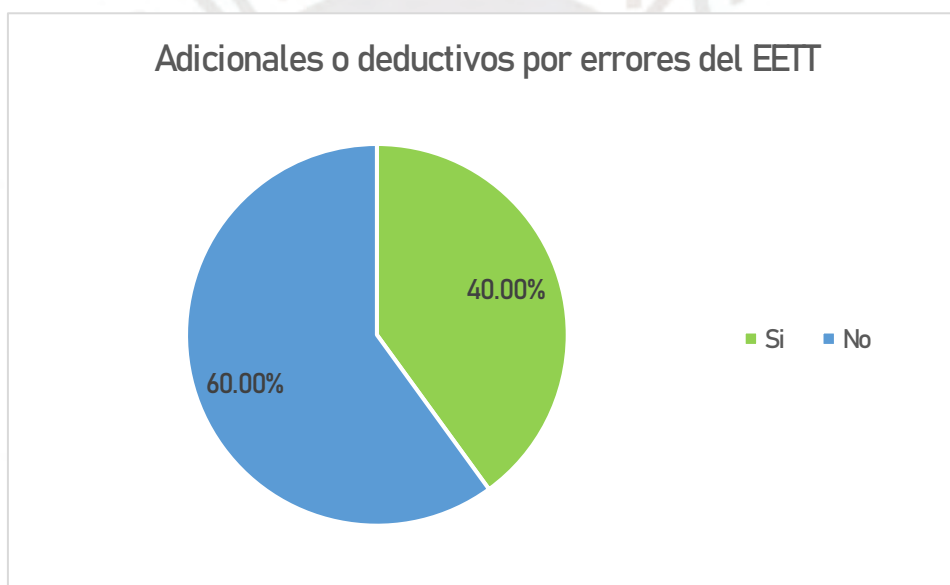


Figura 50: Adicionales o deductivos por errores del EETT Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 18**

*Resultados de cantidad de adicionales o deductivos por errores en el EETT*

Adicionales o deductivos por errores EETT	
Si	12
No	18
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>

#### 4.4.4. Ampliaciones de plazo

En esta pregunta se evaluó si existió alguna ampliación de plazo debido a errores del Expediente Técnico (EETT), no se considera dentro de esta pregunta ampliaciones de plazo debido a factores climatológicos u otros. La figura 51 y la tabla 19 muestran que en el 16.67% del total de obras de estudio existió alguna ampliación de plazo por errores del expediente técnico. Si bien es un número bajo, lo ideal en este tipo de obras es que no existan ampliaciones de plazo ya que demoran el tiempo de entrega y también generan sobrecostos al proyecto, perjudicando al estado y también a los beneficiarios.

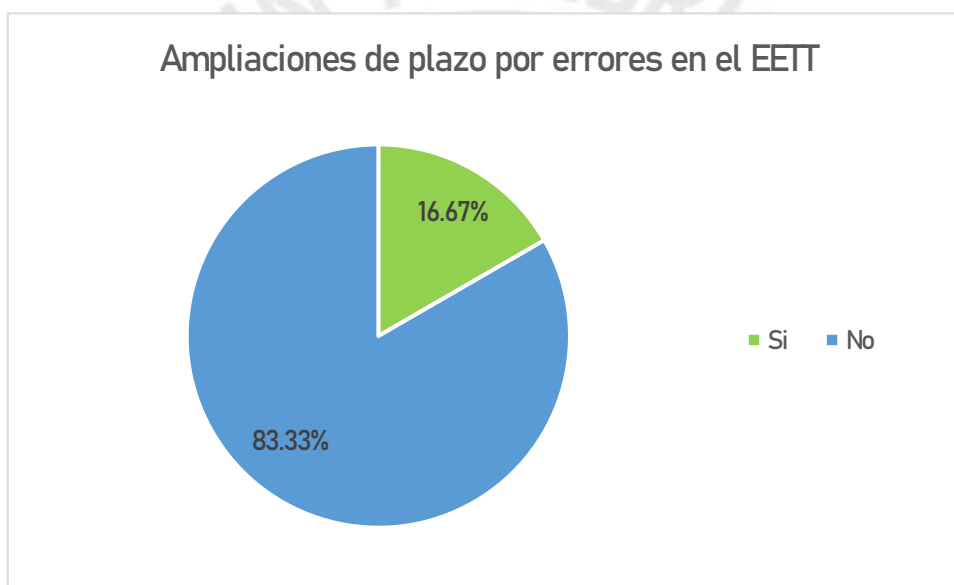


Figura 51: Ampliaciones de plazo por errores en el EETT  
Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 19**

*Resultados de Ampliaciones de plazo por errores en el EETT*

Ampliaciones de plazo por errores en el EETT	
Si	5
No	25
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>

#### 4.4.5. Paralizaciones de obra

Al igual que en punto anterior, esta pregunta se realizó con relación a errores o incompatibilidades del EETT y como muestran la figura 52 y la tabla 20 solo el 10% del total del universo de estudio tuvo paralizaciones por incompatibilidades del EETT, si bien este es un número bajo, lo ideal es que no existan paralizaciones por errores en el EETT, esto puede ser debido a los bajos niveles de adopción encontrados.

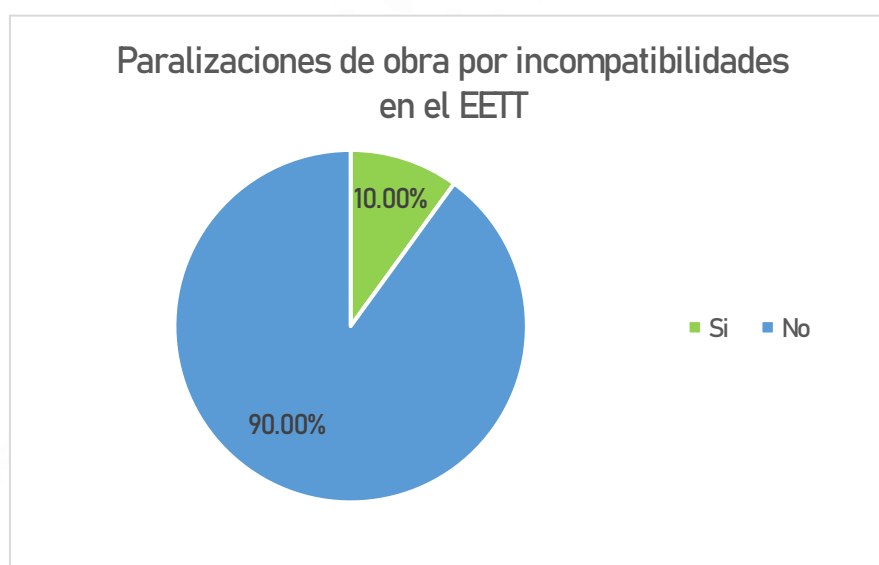


Figura 52: Paralizaciones de obra por incompatibilidades en el EETT  
Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 20**

*Resultados de Paralizaciones de obra por incompatibilidades del EETT*

Paralizaciones de obra por incompatibilidades en el EETT	
Si	3
No	27
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>

## 4.5. Adopción BIM

### 4.5.1. Nivel de adopción BIM

En general, en el presente estudio, se puede observar que el nivel de adopción BIM es bajo, como muestra la figura 53 solo el 13.33% de las empresas ha adoptado BIM, esto remarca aún más la gran brecha que existe entre la ejecución de obras privadas y obras públicas, comparando con el nivel de adopción en edificaciones en Lima, esta tiene 36%, más del doble. La tabla 21, muestra los resultados numéricos de respuestas obtenidas en el presente estudio.

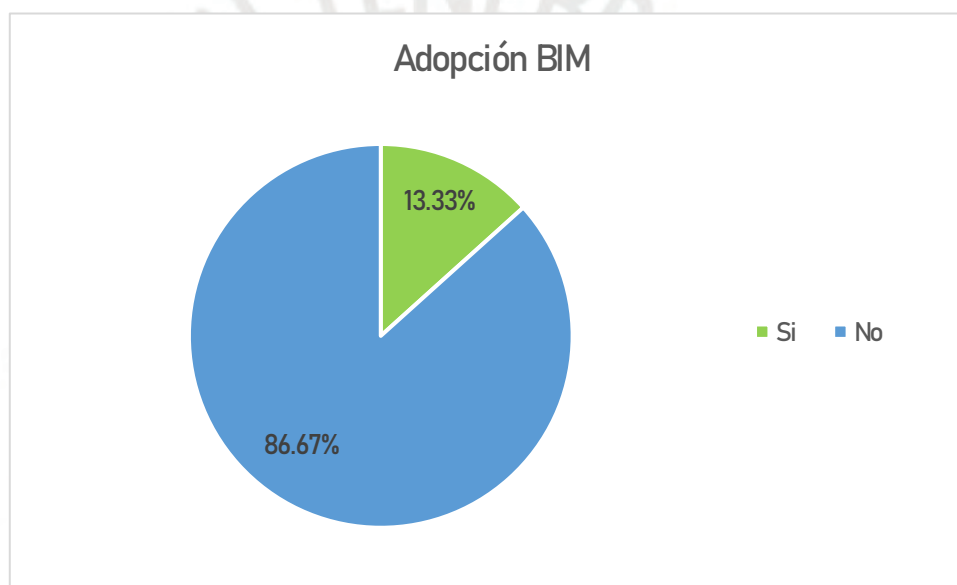


Figura 53: Adopción BIM en obras públicas  
Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 21**

*Resultados de Adopción BIM*

Adopción BIM	
Si	4
No	26
<b>TOTAL</b>	<b>30</b>

Con relación al nivel de adopción según el tipo de obra, según la figura 54 el tipo de obra con un mayor porcentaje de adopción corresponde a las obras de

losas deportivas, pero este resultado puede ser considerado erróneo o engañoso, debido a la poca cantidad de obras de este tipo que se encuentran dentro del estudio, 2 obras en total.

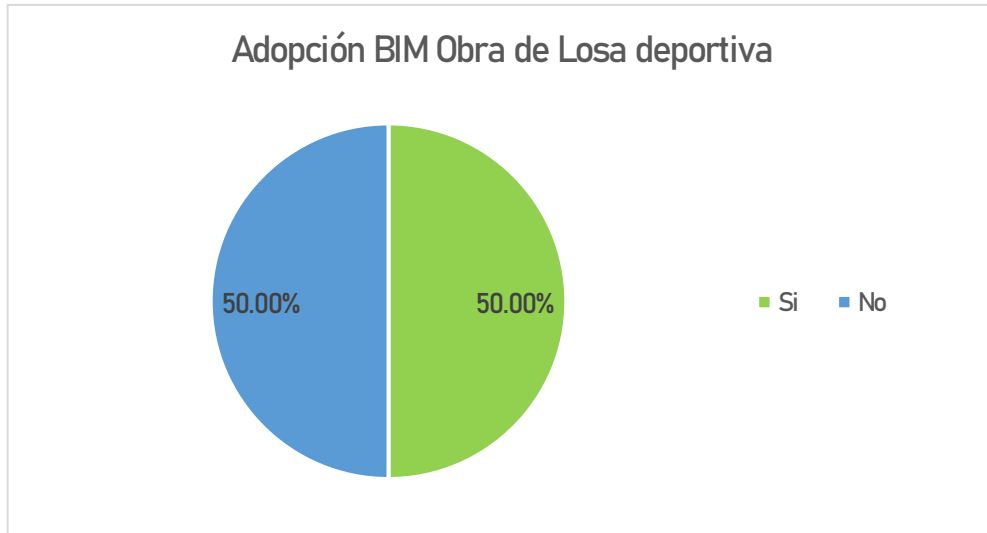


Figura 54: Adopción BIM Obra de Losa deportiva  
Fuente: Elaboración Propia

Se observa en la figura 55 que en parques el 40% de obras del universo de estudio adoptó BIM, esto significaría que, si el estudio solo se enfocaría en este tipo de obras, tendríamos un nivel de adopción más alto que en edificaciones. Es por ese motivo que el resultado de este apartado se considera, engañoso o erróneo, esto se debe a la poca cantidad de obras de este tipo que se encuentran en el estudio, 5 en total.

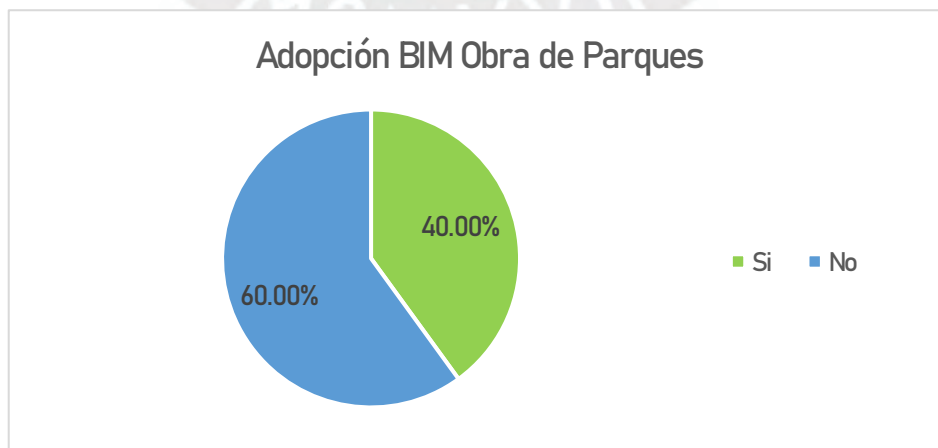


Figura 55: Adopción BIM en obras de Parques  
Fuente: Elaboración Propia

Continuando con el análisis, con respecto a las obras de saneamiento, se observa en la figura 56 que el nivel de adopción es de 8.33% de un total de 12 obras, este resultado refleja que aún existe una gran brecha en adopción, agregando que para este tipo de obra resulta muy beneficioso modelar las distintas estructuras que suelen modelarse como la planta de tratamiento de aguas residuales y de agua potable.

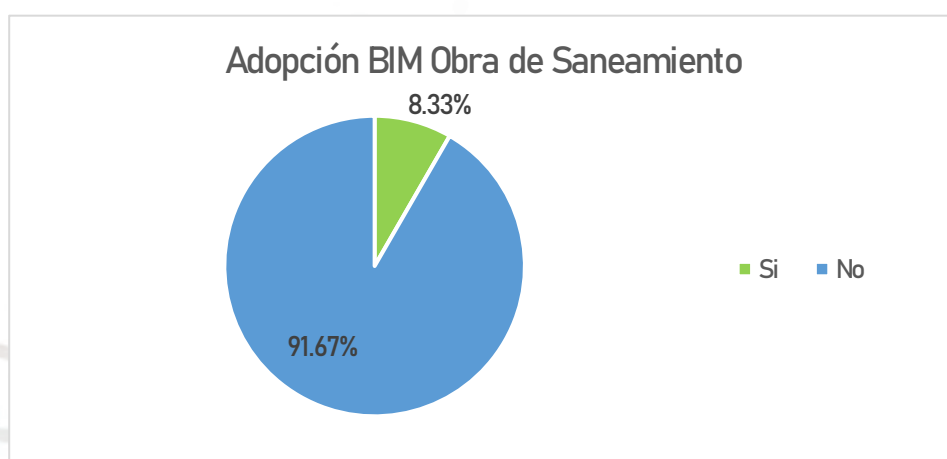


Figura 56: Adopción BIM en obras de Saneamiento Fuente: Elaboración Propia

Finalmente se tiene a las obras de Pistas y veredas, en la figura 57 muestra que ninguna obra del universo del estudio adoptó BIM, esto posiblemente sea porque los profesionales no aún no le encuentran practicidad de la tecnología dentro de este tipo de obras.

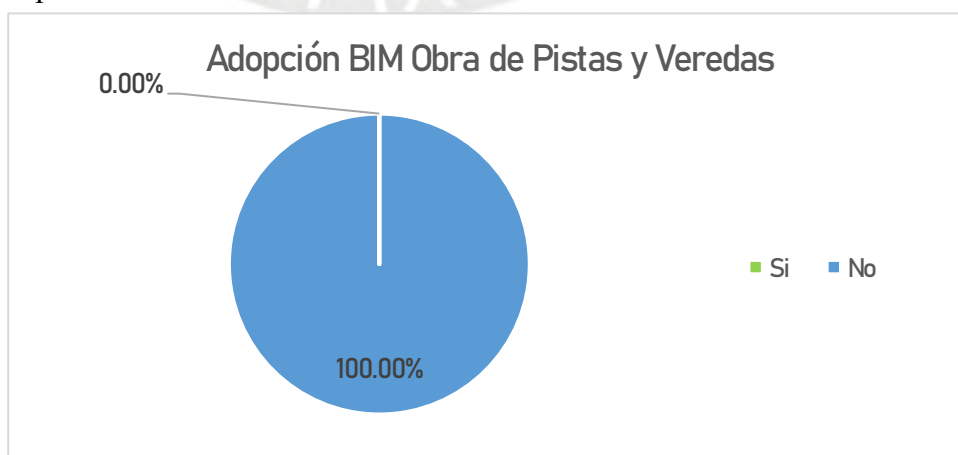


Figura 57: Adopción BIM en obras de Pistas y veredas Fuente: Elaboración Propia

#### 4.5.2. Etapa de uso BIM

Dentro de las obras que indicaron que utilizaron BIM, en la figura 58 y la tabla 22 muestran que el 100% de los encuestados lo utilizó durante la etapa de ejecución física de la inversión, eso quiere decir que fue en la etapa de construcción. Mientras que solo 1 obra menciona que se utilizó BIM en la etapa de diseño. Esto demuestra que, si bien se está utilizando BIM en algunos proyectos, aún no se utiliza en todo el ciclo de vida del proyecto, no existe un marco colaborativo entre las fases si no que se utiliza aisladamente especialmente en la fase de construcción.

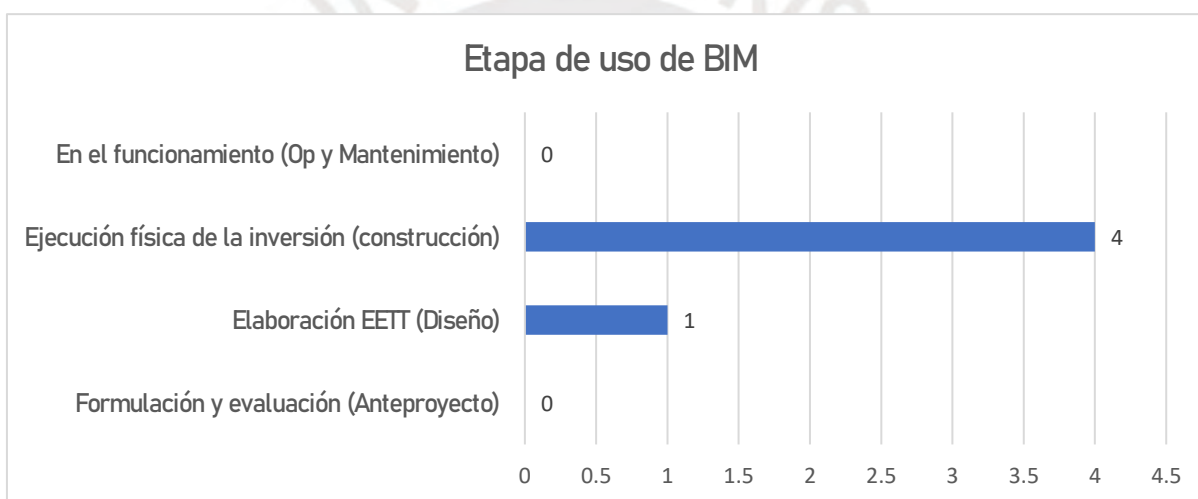


Figura 58: Etapa de Uso de BIM  
Fuente: Elaboración Propia

**Tabla 22**

*Resultados de Etapa de Uso de BIM*

Etapa de uso de BIM	
Formulación y evaluación (Anteproyecto)	0
Elaboración EETT (Diseño)	1
Ejecución física de la inversión (construcción)	4
En el funcionamiento (Op y Mantenimiento)	0
<b>TOTAL</b>	<b>5</b>

### 4.5.3. Autoría y especialidades modeladas

Con respecto a la autoría y especialidades modeladas, la figura 59 señala que son pocas las que fueron modeladas, se observa que ninguna obra modeló las instalaciones de gas ni las instalaciones mecánicas, ni el modelo de estructuras de acero. La especialidad de instalaciones sanitarias fue modelada por el 50% de obras que adoptaron BIM, finalmente las instalaciones eléctricas fueron modeladas por el 25% del total de obras que adoptaron BIM. También se puede observar que la especialidad que más se modeló fue la de arquitectura junto con la de estructuras, pero con relación a la volumetría, el porcentaje fue del 100%.

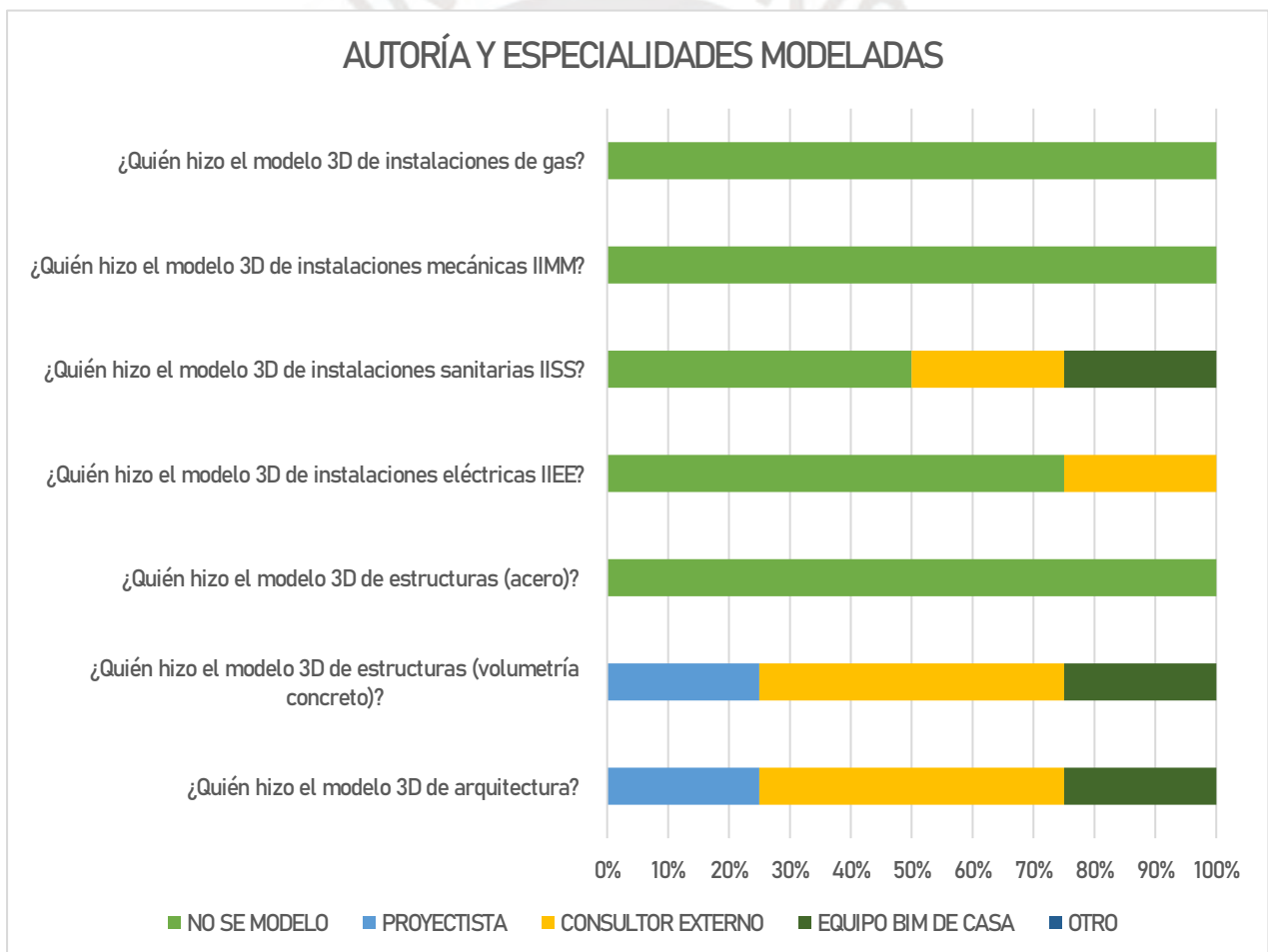


Figura 59: Autoría y especialidades modeladas  
Fuente: Elaboración Propia

Por otro lado, con relación a la autoría, se puede observar que la mayoría de los modelos los realizó un consultor externo, aproximadamente el 40%, mientras que el equipo BIM de casa modeló el 20%. Por último, el proyectista fue el que modeló el 20% de los modelos, esto tiene relación con la etapa del uso de BIM, donde se obtuvo una respuesta que indicaba que se utilizó BIM en la etapa de elaboración del EETT(Diseño).

#### **4.5.4. Usos del BIM**

Analizando las respuestas mostradas en la figura 60 de los Usos del BIM dentro de las obras de estudio, se ha encontrado que en general del total de usos que indica la Guía Nacional BIM se han considerado muy pocos, la mayoría tiene un uso nulo, que significa que ninguna de las obras de estudio lo ha utilizado, dentro de estos encontramos a la Fabricación Digital, Evaluación de sostenibilidad, Análisis de otras ingenierías y especialidades, Análisis de la capacidad constructiva, Análisis energético de las instalaciones, Análisis lumínico, Análisis estructural, Revisión del diseño, Análisis del entorno físico y levantamiento de las condiciones existentes.

También se puede observar que en la fase de anteproyecto no se realizó ningún uso de BIM. En la fase de diseño, el BIM se utilizó para elaborar documentación, coordinar la información y realizar análisis del programa arquitectónico

Dentro de las obras que indicaron que si utilizaron BIM, se obtuvo como respuesta que en la fase de construcción se utilizó el diseño de especialidades para el 25% de obras, se utilizó el 75% para la visualización 3D, también se utilizó el 50% para la coordinación de la información.

Por otra parte, tenemos que el total de encuestados utilizó BIM en la fase de construcción para estimar las cantidades y costos, así como también para realizar

el registro de la información de los construido o elaborar los planos de replanteo de obra.

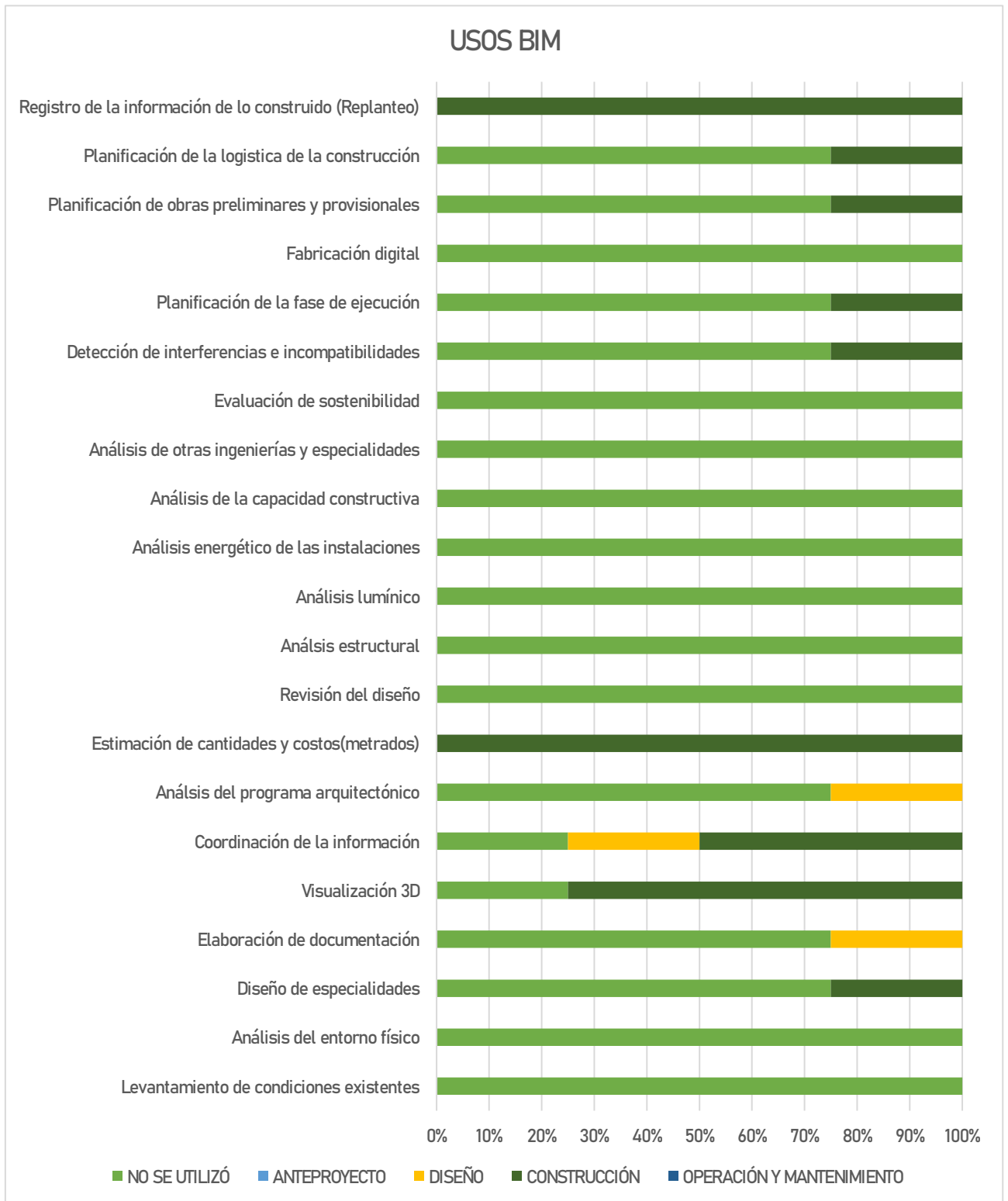


Figura 60: Usos BIM de las obras del estudio Fuente: Elaboración Propia

#### 4.5.5. Softwares Utilizados

Dentro del total de softwares utilizados la figura 61 muestra que el más utilizado fue Revit junto con AutoCAD, este último no forma parte de la tecnología. Por otro lado, se tiene a ArchiCAD con 1 respuesta.

También es importante resaltar que ninguno de los encuestados ha respondido que ha utilizado Revizto o Navisworks durante la ejecución de su obra, lo que significa que si bien utiliza BIM, aún no aprovecha completamente los beneficios que ofrece.

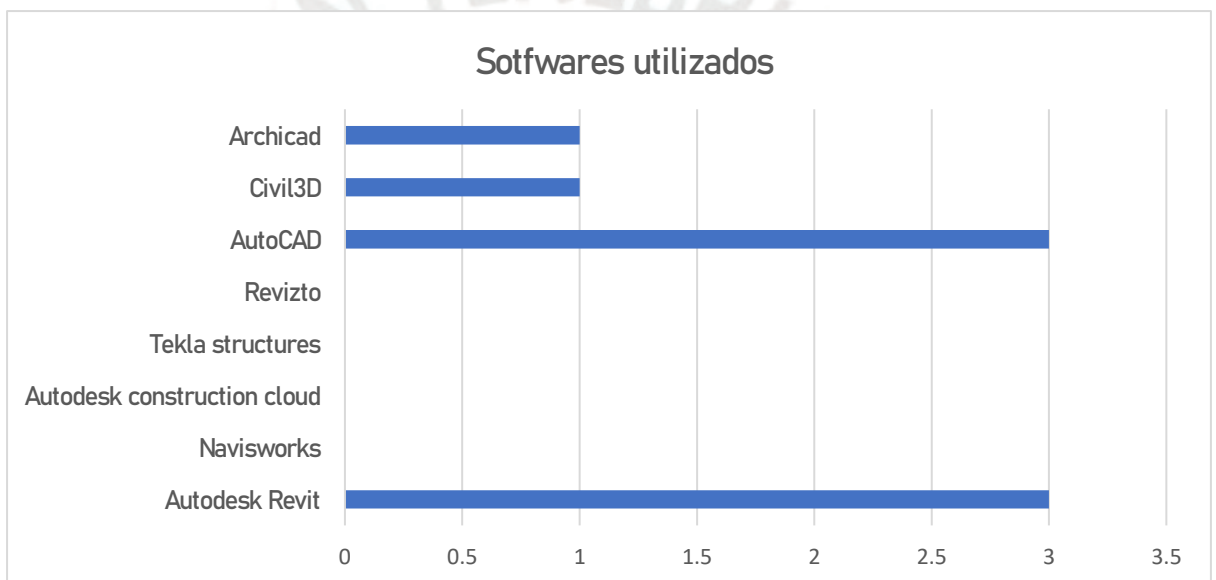


Figura 61: Softwares utilizados  
Fuente: Elaboración Propia

#### 4.5.6. Madurez BIM

Lamentablemente las respuestas en este ítem no fueron las esperadas, se ha encontrado un nivel de madurez nulo, realizando comparaciones con los ítems anteriores se observa que, si bien se ha utilizado el BIM en algunos casos, estos se han utilizado en un nivel muy bajo, esto demuestra que se sigue trabajando aisladamente y aún no existe un entorno colaborativo.

## 5. CONCLUSIONES

- El nivel de adopción BIM en obras públicas del DU-102 2021 ejecutadas durante los años 2022 y 2023 es del 13%, esto demuestra que existe un bajo nivel de adopción BIM en las obras públicas y una gran brecha entre el uso de BIM en obras públicas en otros países y en Lima.
- Se considera que el nivel de adopción BIM en obras públicas para el año 2023 es de 13%, por lo que siguiendo lo indicado en el Plan BIM Perú se espera que este porcentaje aumente de manera progresiva de la mano de las políticas y guías que se vayan incorporando con el objetivo que para el año 2030 el nivel de adopción sea del 100%
- En comparación con los estudios de adopción BIM en edificaciones urbanas en Lima que fue de 25%, 39% y 36% en los años de 2017, 2020 y 2023 respectivamente, el nivel de adopción en obras públicas es bastante menor, esto se debe al poco impulso y desconocimiento que se tiene a la fecha.
- Se evidencia que principales encargados de la ejecución de obras públicas tiene una gran experiencia, siendo el 93.33% profesionales con 4 años de experiencia o más.
- El 76.67% de los profesionales encargados de las obras de estudio han considerado que tienen conocimiento de BIM y dentro de los mismos el 20% indicó que tiene un conocimiento intermedio, a pesar de estas respuestas realizando una comparación con el resto de resultados se puede observar que aún existe poco conocimiento de la totalidad de beneficios que ofrece BIM.
- Con relación al impacto, percepción y aceptación BIM, en promedio se tiene un porcentaje de 64% de respuestas acertadas, por lo tanto, se puede concluir que los profesionales tienen un concepto positivo sobre BIM y les gustaría trabajar con los mismos, pero es evidente que existe un gran desconocimiento y pocos profesionales realmente capacitados para poder explotar correctamente los beneficios del BIM.

- En este tipo de obras públicas aún se observa una gran cantidad de errores en los expedientes técnicos que se formulan, el 56.67% de obras que se ejecutaron tuvieron mayores y menores metrados, el 40% tuvo adicionales o deductivos, esto refleja el poco uso de BIM en la fase de diseño y los beneficios que trae implementar BIM en toda la gestión pública de obras.
- Los usos BIM más utilizados son los de registro de la información de lo construido y la estimación de costos y cantidades, mientras que entre los menos utilizados se tiene a la fabricación digital, análisis estructural, levantamiento de condiciones existentes, entre otros.
- Los usos del BIM dentro de obras públicas aún se encuentra en una fase muy básica, ya que solo se ha utilizado en la etapa de Ejecución Física de la Inversión(construcción), esto indica que no se ha realizado un trabajo conjunto, sino que el uso del BIM se ha producido por iniciativa propia y en casos aislados.
- El nivel de Madurez encontrado es nulo, si bien hay empresas dentro del estudio que han empezado a adoptar BIM, éstas aún no lo utilizan en un entorno colaborativo, todos lo utilizan aisladamente.
- El 43% de profesionales se ha informado sobre el Plan BIM Perú, esto indica que existe buena predisposición por parte de los profesionales a utilizar BIM en su día a día, por ello es necesario crear más programas, cursos gratuitos, guías, etc. Para que de esta manera más profesionales se convenzan de utilizar BIM y también se encuentren más informados para que adopción sea más rápida y fácil.
- El 34% de empresas está de acuerdo con la implementación progresiva del BIM en obras públicas hasta el 2030, esto indica que la mayoría de las empresas no se encuentra de acuerdo. Esto se debe a que muchas empresas aún no confían en que la adopción traerá beneficios económicos, aún se considera el BIM un gasto, no una inversión.

## REFERENCIAS

Contraloría General de la República del Perú. (2024). *Análisis de obras públicas paralizadas a nivel país*. Cusco: Comisión de Fiscalización y Contraloría, Congreso de la República.

Diggle, P., & Chetwynd, A. (2011). *Statistics and scientific method. An introduction for students and reserchers*. Oxford: Lancaster University.

INACAL. (2021). *NTP-ISO 1650-1:2021 Organización y digitalización de la información sobre edificios y obras de ingeniería civil incluyendo el modelado de la información de la construcción (BIM) Parte 1. Conceptos y Principios*. Lima: INACAL.

INACAL. (2021). *NTP-ISO 1650-2:2021 Organización y digitalización de la información sobre edificios y obras de ingeniería civil incluyendo el modelado de la información de la construcción (BIM). Fase de ejecución de los activos. Parte 2*. Lima: INACAL.

INEI. (1992). *Metología de los Indices Unificados de Precios de la Construcción*. Lima.

INEI. (2019). *Población económicamente activa ocupada*. Lima: Obtenido de <https://www.inei.gob.pe/estadisticas/indicetematico/employed-economically-active-population/>.

Kistowski, J., Arnold, J., Huppler, K., Lange, K., Henning, J., & Cao, P. (2015). *How to build a Benchmark*. NY, USA: Association for Computing Machinery.

Loyola, M. (2022). *Encuesta Nacional BIM 2022: Informe de Resultados*. Santiago: Universidad de Chile.

MEF. (2019). *Decreto de Urgencia N°102-2021-EF Decreto de Urgencia que dicata medidas Extraordinarias para la ejecución del gasto Público en materia de Inversión Orientado al Financiamiento de Proyectos de Saneamiento, Infraestructura Vial y Equipamiento Urbano*. Lima: El Peruano.

MEF. (2019). *Decreto Supremo N°108-2021-EF Aprueban disposiciones para la incorporación progresiva de BIM en la inversión pública*. Lima: El Peruano.

MEF. (2019). *Decreto Supremo N°237-2019-EF. Plan Nacional de Competitividad y Productividad*. Lima: Ministerio de Economía y Finanzas.

MEF. (2019). *Decreto Supremo N°289-2019-EF Aprueban disposiciones para la adopción progresiva de BIM en obras públicas*. Lima.

MEF. (2021). *Nota técnica de introducción BIM Adopción en la inversión Pública*. Lima: Plan BIM Perú.

MEF. (2023). *Guía Nacional BIM Gestión de la información para inversiones desarrolladas con BIM*. Lima.

Murguía, D. (2017). *Primer Estudio de Adopción BIM en Proyectos de Edificación en Lima y Callao*. Lima: Departamento de Ingeniería, Pontificia Universidad Católica del Perú.

Murguía, D. (2023). *Tercer Estudio de Adopción BIM en Proyectos de Edificación en Lima*. Lima: Departamento de Ingeniería, Pontificia Universidad Católica del Perú.

Orrego, S. A. (2017). *Encuesta Nacional BIM 2016: adopción de Building Information Modeling en Argentina*. Ciudad Autónoma de Buenos Aires: FODECO.

SmartMarket Report. (2012). *The Business Value of BIM in North America : Multiyear trend analysis and user ratings (2007-2012)*. Bedford: McGraw Hill Construction.

Soto, C., & Manriquez, S. (2023). *Panorama general del avance de BIM en América Latina y el Caribe*. Corporación Andina de Fomento - Banco de desarrollo de América Latina.

Tapia, G. (2018). *Primer Estudio del Nivel de Adopción BIM en proyectos de edificación den Lima Metropolitana y Callao*. Lima: Tesis para obtener el título Profesional PUCP.

# A i d preliminar

ENCUESTA ADOPCIÓN Y PERCEPCIÓN BIM EN OBRAS PÚBLICAS 2023

## 1.0 INFORMACIÓN DEL ENCUESTADO

1.1	Apellidos y Nombres:				
1.2	Profesión:	Ingeniero Civil	Arquitecto	Administrador	Otros:
1.3	Cargo:	Representante Legal	Residente de obra	Ingeniero de Producción/Campo	Supervisor de obra Otro:
1.4	¿Cuál es su experiencia Laboral General diseñando o ejecutando obras?	1 a 4 años	4 a 8 años	8 a 12 años	12 años a más
1.5	¿Conoce de BIM?	Si		No	
1.6	¿Qué nivel conoce de BIM?	NADA	BÁSICO	INTERMEDIO	AVANZADO
1.7	¿Cuanto tiempo lleva utilizando BIM?	Nunca lo use	0 a 2 años	3 a 4 años	5 años a más
1.8	El BIM es:	Tecnología de modelado 3D y detección de incompatibilidades			
		Metodología para colaborar entre empresas			
		Metodología para integrar diseño, construcción y operación			

De las siguientes opciones elija colocando el número de 5 si está totalmente de acuerdo, 4 si está De acuerdo, 3 si no se encuentra en acuerdo ni en desacuerdo, 2 si se encuentra en desacuerdo y 1 si está totalmente en desacuerdo

IMPACTO BIM	TOTALMENTE EN DESACUERDO	EN DESACUERDO	NI ACUERDO NI EN DESACUERDO	DE ACUERDO	TOTALMENTE DE ACUERDO
Mejorar el alcance y definición del proyecto					
Reducir el tiempo de construcción					
Reducir costo de construcción					
Mejorar la calidad del proyecto					
Mejorar la planificación de obra					
Mejorar la calidad de información					

PERCEPCIÓN BIM	TOTALMENTE EN DESACUERDO	EN DESACUERDO	NI ACUERDO NI EN DESACUERDO	DE ACUERDO	TOTALMENTE DE ACUERDO
Los egresados de las universidades saben de BIM					
BIM funcionará si el inversionista (privado) o el Estado (público) obliga su uso					
BIM tendrá mayor beneficio si las demás empresas con las que trabajo también usan BIM					
Implementar BIM requiere de especialistas que asesoren a la empresa					
Implementar BIM tiene un bajo retorno de la inversión					
El usuario final de la obra se beneficia de BIM					
El dueño del proyecto se beneficia de BIM					
BIM sólo sirve para proyectos complejos					
Mi experiencia me permite detectar problemas en 2D sin necesidad de BIM					

ACEPTACIÓN DEL BIM	TOTALMENTE EN DESACUERDO	EN DESACUERDO	NI ACUERDO NI EN DESACUERDO	DE ACUERDO	TOTALMENTE DE ACUERDO
Usar BIM es útil en mi trabajo					
Usar BIM me permite realizar tareas más rápido					
Usar BIM incrementa mi productividad					
Mi interacción con BIM es clara y entendible					
Es fácil para mi aprender a trabajar con BIM					
Considero que BIM es fácil de utilizar					
Usar BIM es una buen idea					
BIM hace mi trabajo más interesante					
Me gusta trabajar con BIM					

INTENCIÓN DE USO Y CONDICIONES FACILITADORAS	TOTALMENTE EN DESACUERDO	EN DESACUERDO	NI ACUERDO NI EN DESACUERDO	DE ACUERDO	TOTALMENTE DE ACUERDO
Tengo intención de trabajar con BIM lo más pronto posible					
Estimo que usaré BIM en los próximos 3 años					
Planeo usar BIM en el próximo proyecto					
Me he informado sobre el Plan BIM Perú					
Conozco y trabajo con BIM					
El software y hardware BIM es de precio asequible en el mercado					
La capacitación BIM es de precio asequible en el mercado					
El costo de consultores BIM es asequible en el mercado					
La empresa se ha informado sobre el Plan BIM Perú					
La empresa está de acuerdo con la obligación del uso del BIM en todas las obras públicas a partir del 2030					
La empresa apoya el uso del BIM					
La empresa donde trabajo usa BIM					
La empresa planea utilizar BIM en los próximos dos años					

### 3.0 INFORMACIÓN DE LA EMPRESA

¿Es una empresa independiente o es un consorcio?

Independiente		Consortio	
---------------	--	-----------	--

¿Cuál es el tamaño de la empresa que ejecutó la obra?

Micro empresa	Pequeña empresa	Mediana empresa	Gran empresa

¿Cuántos años de experiencia tiene la empresa que ejecutó la obra?

1 a 4 años	4 a 8 años	8 a 12 años	12 años a más

### 4.0 INFORMACIÓN SOBRE LA OBRA

¿Cuál es el estado de la obra en estudio?

EN EJECUCIÓN	PARALIZADA	CONCLUIDA

¿En el proyecto existieron Mayores o menores metrados?, Marcar

MAYORES METRADOS		AMBOS	
MENORES METRADOS		NINGUNO	

¿La obra tuvo adicionales por errores u omisiones del EETT?

SI		NO	
----	--	----	--

¿En la obra existieron ampliaciones de plazo debido a incompatibilidades en el EETT u otros parecidos?

SI		NO	
----	--	----	--

¿En la obra existieron paralizaciones de plazo debido a incompatibilidades del EETT u otros parecidos?

SI		NO	
----	--	----	--

### 5.0 ADOPCIÓN BIM

¿En el proyecto de estudio, se utilizó BIM?

SI		NO	
----	--	----	--

Si la respuesta en esta sección es SI, pasar al siguiente ítem.

Si la respuesta en esta sección es NO, la encuesta ha terminado.

ETAPA DE USO DEL BIM	EJECUCIÓN			En el funcionamiento (Op y Mantenimiento)
	Formulación y evaluación (Anteproyecto)	Elaboración EETT (Diseño)	Ejecución física de la inversión (Construcción)	

¿Cuales fueron las especialidades modeladas?

AUTORIA	PROYECTISTA	CONSULTOR EXTERNO	EQUIPO BIM DE CASA	OTRO	NO SE MODELO
¿Quién hizo el modelo 3D de arquitectura?					
¿Quién hizo el modelo 3D de estructuras (volumetría concreto)?					

¿Quién hizo el modelo 3D de estructuras (acero)?					
¿Quién hizo el modelo 3D de instalaciones eléctricas IIEE?					
¿Quién hizo el modelo 3D de instalaciones sanitarias IISS?					
¿Quién hizo el modelo 3D de instalaciones mecánicas IIMM?					
¿Quién hizo el modelo 3D de instalaciones de gas?					

USOS DEL BIM	No se utilizó	Anteproyecto	Diseño	Construcción	Operación y mantenimiento
Levantamiento de condiciones existentes					
Análisis del entorno físico					
Diseño de especialidades					
Elaboración de documentación					
Visualización 3D					
Coordinación de la información					
Análisis del programa arquitectónico					
Estimación de cantidades y costos(metrados)					
Revisión del diseño					
Análisis estructural					
Análisis lumínico					
Análisis energético de las instalaciones					
Análisis de la capacidad constructiva					
Análisis de otras ingenierías y especialidades					
Evaluación de sostenibilidad					
Detección de interferencias e incompatibilidades					
Planificación de la fase de ejecución					
Diseño de sistemas constructivos para la ejecución					
Fabricación digital					
Planificación de obras preliminares y provisionales					
Planificación de la logística de la construcción					
Registro de la información de lo construido (Replanteo)					

SOFTWARES UTILIZADOS	Autodesk Revit	Navisworks	Autodesk construction cloud	Tekla structures
	Revizto	AutoCAD	Civil3D	Otros: Colocar

MADUREZ BIM ¿En su organización existen estos requisitos de la información?	No existe	Nivel básico	Nivel Maduro
Requisitos de información de la organización (OIR)			
Requisitos de información de los activos (AIR)			
Requisitos de información del proyecto (PIR)			
Requisitos de intercambio de información (EIR)			
Plan de ejecución BIM (BEP)			
Programa de desarrollo de información de una tarea (TIPD)			
Programa general de desarrollo de la información (MIDP)			
Entorno de datos comunes (CDE)			

La encuesta ha terminado, muchas gracias por responderla. Los resultados serán remitidos al correo por el que se respondió



# ADOPCIÓN Y PERCEPCIÓN BIM EN OBRAS PÚBLICAS

Mi nombre es Johan Parraga Torres de la PUCP, me encuentro realizando un estudio de adopción y percepción BIM en obras públicas en el marco del DU 102-2021-MEF. Mi asesora es la Ingeniera Andrea Braúl Moreno. Esto como parte de mi tesis para poder titularme como Ingeniero Civil y con el fin de conocer cuál es el nivel de adopción y percepción BIM de los principales responsables de la obras de estudio. Por favor rellenar el formulario según las indicaciones en cada ítem. Gracias por su apoyo

[Acceder a Google](#) para guardar el progreso. [Más información](#)

\* Indica que la pregunta es obligatoria

Correo electrónico \*

Tu dirección de correo electrónico

1.0 INFORMACIÓN DEL ENCUESTADO

Apellidos y Nombres \*

Tu respuesta



¿Cuál es su profesión? \*

- Ingeniero Civil
- Arquitecto
- Administrador
- Otros: \_\_\_\_\_

¿Cuál fue su cargo en la obra de estudio? \*

- Representante Legal
- Residente de Obra
- Ingeniero Producción o Campo
- Supervisor de Obra
- Otros: \_\_\_\_\_

¿Cuál es su experiencia Laboral General diseñando o ejecutando obras? \*

- 1 a 4 años
- 4 a 8 años
- 8 a 12 años
- 12 años a más

¿Conoce de BIM?

- Si
- No



¿Qué nivel conoce de BIM? \*

- NADA
- BÁSICO
- INTERMEDIO
- AVANZADO

¿Cuanto tiempo lleva utilizando BIM? \*

- Nunca lo Use
- 0 a 2 años
- 3 a 4 años
- 5 años a más

EL BIM es \*

- Tecnología de modelado 3D y detección de incompatibilidades
- Metodología para colaborar entre empresas
- Metodología para integrar diseño, construcción y operación

## 2.0 PERCEPCIÓN DEL ENCUESTADO

En las siguientes preguntas elija marcando en el casillero la opción que le parezca mejor, si se encuentra completamente de acuerdo marcar el cuadro de la izquierda y de esa manera progresivamente hasta llegar a completamente desacuerdo que se encuentra a la derecha.



## IMPACTO BIM \*

El uso del BIM permite

	TOTALMENTE DE ACUERDO	DE ACUERDO	NI ACUERDO NI EN DESACUERDO	EN DESACUERDO	TOTALMENTE EN DESACUERDO
Mejorar el alcance y definición del proyecto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reducir el tiempo de construcción	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Reducir costo de construcción	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mejorar la calidad del proyecto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mejorar la planificación de obra	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mejorar la calidad de información	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



## PERCEPCIÓN BIM \*

Pienso que:

	TOTALMENTE DE ACUERDO	DE ACUERDO	NI ACUERDO NI EN DESACUERDO	EN DESACUERDO	TOTALMEN EN DESACUERDO
Los egresados de las universidades saben de BIM	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
BIM funcionará si el inversionista (privado) o el Estado (público) obliga su uso	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
BIM tendrá mayor beneficio si las demás empresas con la que trabajo también usan BIM	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Implementar BIM requiere de especialistas que asesoren a la empresa	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Implementar BIM tiene un bajo retorno de la inversión	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



El usuario final de la obra se beneficia de BIM

El dueño del proyecto se beneficia de BIM

BIM sólo sirve para proyectos complejos

Mi experiencia me permite detectar problemas en 2D sin necesidad de BIM



## ACEPTACIÓN DEL BIM \*

Pienso que:

	TOTALMENTE DE ACUERDO	DE ACUERDO	NI ACUERDO NI EN DESACUERDO	EN DESACUERDO	TOTALMEN EN DESACUERDO
Usar BIM es útil en mi trabajo	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Usar BIM me permite realizar tareas más rápido	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Usar BIM incrementa mi productividad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Mi interacción con BIM es clara y entendible	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Es fácil para mi aprender a trabajar con BIM	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Considero que BIM es fácil de utilizar	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Usar BIM es una buena idea	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
BIM hace mi trabajo más interesante	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me gusta trabajar con BIM	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



## INTENCIÓN DE USO Y CONDICIONES FACILITADORAS \*

Personalmente como profesional dentro del rubro de la construcción:

	TOTALMENTE DE ACUERDO	DE ACUERDO	NI ACUERDO NI EN DESACUERDO	EN DESACUERDO	TOTALMENTE EN DESACUERDO
Tengo intención de trabajar con BIM lo más pronto posible	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Estimo que usaré BIM en los próximos 3 años	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Planeo usar BIM en el próximo proyecto	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Me he informado sobre el Plan BIM Perú	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Conozco y trabajo con BIM	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
El software y hardware BIM es de precio asequible en el mercado	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



La capacitación BIM es de precio asequible en el mercado

El costo de consultores BIM es asequible en el mercado

La empresa se ha informado sobre el Plan BIM Perú

La empresa esta de acuerdo con la obligación del uso del BIM en todas las obras públicas a partir del 2030

La empresa apoya el uso del BIM

La empresa donde trabajo usa BIM

La empresa donde trabajo planea utilizar BIM en los



próximos  
dos años

### 3.0 INFORMACIÓN DE LA EMPRESA

¿El responsable de la ejecución es una empresa independiente o es un <sup>\*</sup> consorcio?

- Independiente
- Consorcio

¿Cuál es el tamaño de la empresa que ejecutó la obra? <sup>\*</sup>

- Micro empresa
- Pequeña empresa
- Mediana Empresa
- Gran empresa

¿Cuántos años de experiencia tiene la empresa que ejecutó la obra? <sup>\*</sup>

- 1 a 4 años
- 4 a 8 años
- 8 a 12 años
- 12 años a más



¿Cuál es el estado de la obra en estudio? \*

- EN EJECUCIÓN
- PARALIZADA
- CONCLUIDA

#### 4.0 INFORMACIÓN SOBRE LA OBRA

Colocar el nombre de la obra \*

Escribir el nombre de la obra en estudio, que fue enviada junto con el link del formulario

Tu respuesta

---

¿En el proyecto existieron mayores o menores metrados?, Marcar \*

- Mayores metrados
- Menores metrados
- Ambos
- Ninguno

¿La obra tuvo adicionales o deductivos por errores u omisiones del EETT? \*

- Si
- No



¿En la obra existieron ampliaciones de plazo debido a incompatibilidades en el EETT u otros parecidos? \*

- Si
- No

¿En la obra existieron paralizaciones de obra debido a incompatibilidades del EETT u otros parecidos? \*

- Si
- No

## 5.0 ADOPCIÓN BIM

¿En el proyecto de estudio, se utilizó BIM? \*

- Si
- No

[Siguiete](#)

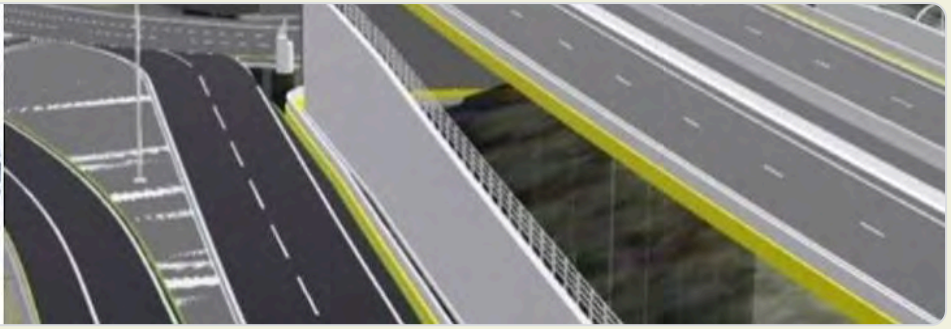
[Borrar formulario](#)

Nunca envíes contraseñas a través de Formularios de Google.

El formulario se creó en Pontificia Universidad Católica del Perú. [Denunciar abuso](#)

Google Formularios





# ADOPCIÓN Y PERCEPCIÓN BIM EN OBRAS PÚBLICAS

a20170419@pucp.edu.pe [Cambiar de cuenta](#)



\* Indica que la pregunta es obligatoria

## 5.0 ADOPCIÓN DEL BIM

### ETAPA DE USO DE BIM \*

A continuación marcar la opción que sea correcta para la obra en estudio.

- Formulación y evaluación (Anteproyecto)
- Elaboración EETT (Diseño)
- Ejecución física de la inversión (construcción)
- En el funcionamiento (Op y Mantenimiento)



## AUTORIA \*

A continuación marcar la opción que corresponda a cada especialidad modelada en su obra.

	NO SE MODELO	PROYECTISTA	CONSULTOR EXTERNO	EQUIPO BIM DE CASA	OTRO
¿Quién hizo el modelo 3D de arquitectura?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
¿Quién hizo el modelo 3D de estructuras (volumetría concreto)?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
¿Quién hizo el modelo 3D de estructuras (acero)?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
¿Quien hizo el modelo 3D de instalaciones eléctricas IIEE?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
¿Quien hizo el modelo 3D de instalaciones sanitarias IISS?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
¿Quién hizo el modelo 3D de instalaciones mecánicas IIMM?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
¿Quién hizo el modelo 3D de instalaciones de gas?	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



## USOS DEL BIM \*

En el siguiente cuadro marcar las opciones que correspondan a los usos del BIM en su proyecto.

	No se utilizó	Anteproyecto	Diseño	Construcción	Operación y mantenimiento
Levantamiento de condiciones existentes	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Análisis del entorno físico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Diseño de especialidades	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Elaboración de de documentación	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Vizualización 3D	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Coordinación de la información	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Análisis del programa arquitectónico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Estimación de cantidades y costos (metrados)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Revisión del diseño	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Análisis estructural	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Análisis lumínico	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Análisis energético de las instalaciones	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Análisis de la capacidad constructiva	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>



Análisis de otras ingenierías y especialidades	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Evaluación de sostenibilidad	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Detección de interferencias e incompatibilidades	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Planificación de la fase de ejecución	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Fabricación digital	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Planificación de obras preliminares y provisionales	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Planificación de la logística de la construcción	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Registro de la información de lo construido (Replanteo)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

**SOFTWARES UTILIZADOS \***

- Autodesk Revit
- Navisworks
- Autodesk construction cloud
- Tekla structures
- Revizto
- AutoCAD
- Civil3D
- Otro: \_\_\_\_\_



## MADUREZ BIM \*

Marcar en cada fila la opción que corresponda a cada requisito de la información, si no se utilizó o lo desconoce marcar NO EXISTE, si lo conoce y lo utilizó alguna vez marcar NIVEL BÁSICO, finalmente si lo conoce y lo utiliza constantemente marcar NIVEL MADURO.

	No existe	Nivel básico	Nivel Maduro
Requisitos de información de la organización (OIR)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Requisitos de información de los activos (AIR)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Requisitos de Información del Proyecto (PIR)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Requisitos de intercambio de información (EIR)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Plan de ejecución BIM (BEP)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Programa de desarrollo de información de una tarea (TIPD)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Programa general de desarrollo de la información (MIDP)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>
Entorno de datos comunes (CDE)	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>	<input type="radio"/>

Sin título

**La encuesta ha terminado, muchas gracias por responderla. Los resultados serán enviados a los correos cuando se completen las respuestas.**



ANEXO C: Lista de Obras que formaron parte del estudio

Anexo N° 05

N°	NIVELES DE GOBIERNO	ENTIDAD	REGION	PROVINCIA	DISTRITO	CUI	NOMBRE DEL PROYECTO	MONTO DE OBRA	MONTO DE SUPERVISIÓN	MONTO TOTAL	POBLACIÓN BENEFICARIA	TIPO
6	GOBIERNOS LOCALES	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE UCHURACCAY	AYACUCHO	HUANTA	UCHURACCAY	247732	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE UNIDADES BASICAS DE SANEAMIENTO (UBS) EN LAS LOCALIDADES DE LACALLAN, PANGACHORRECHICA Y QONQAYILLO DEL 4 LOCALIDADES DEL DISTRITO DE UCHURACCAY - PROVINCIA DE HUANTA - DEPARTAMENTO DE AYACUCHO	S/ 6,479,521.00	S/ 324,345.00	S/ 6,803,866.00	744	SANEAMIENTO
8	GOBIERNOS LOCALES	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PICHOS	HUANCANEICA	TAYACUA	PICHOS	243564	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DE ALCANTARILLADO SANITARIO CON ARRASTRE HIDRAULICO EN 4 LOCALIDADES DEL DISTRITO DE PICHOS - PROVINCIA DE TAYACUA - DEPARTAMENTO DE HUANCANEICA	S/ 3,069,107.00	S/ 153,455.00	S/ 3,222,562.00	117	SANEAMIENTO
12	GOBIERNOS LOCALES	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ORONCOY	AYACUCHO	LA MAR	ORONCOY	233082	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SERVICIO DE AGUA POTABLE Y UNIDADES BASICAS DE SANEAMIENTO EN LA COMUNIDAD DE NINABAMBA, DISTRITO DE CHUNGUI - LA MAR - AYACUCHO	S/ 2,393,019.00	S/ 131,616.00	S/ 2,524,635.00	184	SANEAMIENTO
26	GOBIERNOS LOCALES	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE UPAHUACHO	AYACUCHO	PARINACOCCHAS	UPAHUACHO	2400506	AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO DE LOS CENTROS POBLADOS DE ACHACONI, PICHICAPALQUI, PULLUCHI, HUANCACHUANCA, LLANCANCA Y CONDOORPAMPA, DISTRITO DE UPAHUACHO - PROVINCIA DE PARINACOCCHAS - REGION AYACUCHO	S/ 6,932,393.00	S/ 393,098.00	S/ 7,325,491.00	637	SANEAMIENTO
31	GOBIERNOS LOCALES	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COLPAS	HUANUCO	AMBO	COLPAS	2209140	INSTALACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO MULTICOMUNAL DE CHUCCHUC, YAMOR, YAPAC Y COQUIN, DISTRITO DE COLPAS - AMBO - HUANUCO	S/ 7,875,110.00	S/ 393,756.00	S/ 8,268,866.00	1,147	SANEAMIENTO
42	GOBIERNOS LOCALES	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE APONGO	AYACUCHO	VICTOR FAJARDO	APONGO	2174419	INSTALACION DE LOS SERVICIOS DE AGUA POTABLE Y DISPOSICION DE EGRETAS EN LAS LOCALIDADES DE HUAYCOHUASI, CHILLANCCAY PAIRE, CHALLHUAMAYO Y UYUCASA, DISTRITO DE APONGO - VICTOR FAJARDO - AYACUCHO	S/ 5,679,700.00	S/ 275,509.00	S/ 5,955,209.00	580	SANEAMIENTO
44	GOBIERNOS LOCALES	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHIARA	AYACUCHO	HUAMANGA	CHIARA	2337867	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y CREACION DE UNIDADES BASICAS DE SANEAMIENTO EN LA COMUNIDAD DE LACHOCOMAYO, DISTRITO DE CHIARA - HUAMANGA - AYACUCHO	S/ 2,817,648.00	S/ 140,882.00	S/ 2,958,530.00	364	SANEAMIENTO
51	GOBIERNOS LOCALES	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE HUAMANGUILLA	AYACUCHO	HUANTA	HUAMANGUILLA	2352683	AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN HUANTA - AYACUCHO	S/ 5,845,011.00	S/ 292,253.00	S/ 6,137,264.00	1,091	SANEAMIENTO
52	GOBIERNOS LOCALES	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ALCARCA	AYACUCHO	LUCANAS	AUCARA	2225347	TRATAMIENTO DE EGRETAS EN LA COMUNIDAD DE QUITURARA, DISTRITO DE HUAMANGUILLA - HUANTA - AYACUCHO	S/ 3,849,345.00	S/ 219,413.00	S/ 4,068,758.00	548	SANEAMIENTO
58	GOBIERNOS LOCALES	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHURUBAMBA	HUANUCO	HUANUCO	CHURUBAMBA	2352914	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN SAN DIEGO DE ESPUSA, DISTRITO DE ALCARCA - LUCANAS - AYACUCHO	S/ 2,013,887.00	S/ 100,694.00	S/ 2,114,581.00	181	SANEAMIENTO
67	GOBIERNOS LOCALES	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE SANTA LUCIA	AYACUCHO	LUCANAS	SANTA LUCIA	2248444	AMPLIACION Y MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y SANEAMIENTO BASICO EN LA LOCALIDAD MAQUAY, DISTRITO DE CHURUBAMBA - HUANUCO - HUANUCO	S/ 5,840,589.00	S/ 304,879.00	S/ 6,145,468.00	1,750	SANEAMIENTO
69	GOBIERNOS LOCALES	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE COVIRALI	JUNIN	SATIPO	COVIRALI	2399361	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE E INSTALACION DEL SISTEMA DE ALCANTARILLADO EN EL CENTRO POBLADO DE HUANCACEL, DISTRITO DE SANTA LUCIA - LUCANAS - AYACUCHO	S/ 5,354,761.00	S/ 273,406.00	S/ 5,628,167.00	650	SANEAMIENTO
71	GOBIERNOS LOCALES	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE RONDOS	HUANUCO	LAURICOCHA	RONDOS	2226387	MEJORAMIENTO DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN EL CENTRO POBLADO DE HUANCACEL, DISTRITO DE SANTA LUCIA - LUCANAS - AYACUCHO	S/ 7,899,443.00	S/ 397,696.00	S/ 8,297,139.00	1,308	SANEAMIENTO
72	GOBIERNOS LOCALES	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PACHAS	HUANUCO	DOS DE MAYO	PACHAS	2489568	MEJORAMIENTO Y AMPLIACION DEL SISTEMA DE AGUA POTABLE Y ALCANTARILLADO EN LA LOCALIDAD DE RONDOS, DISTRITO DE RONDOS - LAURICOCHA - HUANUCO	S/ 2,232,848.00	S/ 111,642.00	S/ 2,344,490.00	308	SANEAMIENTO
83	GOBIERNOS LOCALES	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHUSCHI	AYACUCHO	CANGALLO	CHUSCHI	2493773	SANEAMIENTO BASICO EN EL CENTRO POBLADO DE QUILLAPAMPA DEL DISTRITO DE PACHAS - PROVINCIA DE DOS DE MAYO - DEPARTAMENTO DE HUANUCO	S/ 656,754.00	S/ 32,838.00	S/ 689,592.00	8,733	SANEAMIENTO
84	GOBIERNOS LOCALES	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MARIA PARADO DE BELLUDDO	AYACUCHO	CANGALLO	MARIA PARADO DE BELLUDDO	247584	CREACION DEL PARQUE INFANTIL EN EL CENTRO POBLADO DE QUESPILACCTA DEL DISTRITO DE CHUSCHI - PROVINCIA DE CANGALLO - DEPARTAMENTO DE AYACUCHO	S/ 570,562.00	S/ 20,157.00	S/ 590,719.00	240	PARQUE
85	GOBIERNOS LOCALES	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE HUAMANGUILLA	AYACUCHO	HUANTA	HUAMANGUILLA	2175314	CREACION DE LOSA DE RECREACION MULTIUSO EN LA LOCALIDAD DE URIHUANA, DISTRITO DE MARIA PARADO DE BELLUDDO - PROVINCIA DE CANGALLO - DEPARTAMENTO DE AYACUCHO	S/ 4,849,737.00	S/ 242,487.00	S/ 5,092,224.00	5,533	LOSA DEPORTIVA
88	GOBIERNOS LOCALES	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE EL HUAMANGUILLA	JUNIN	JAJUA	EL MANTARO	2480210	MEJORAMIENTO DE LA VIA URBANA CON PISTAS Y VEREDAS EN LAS PRINCIPALES CALLES DEL BARRIO MIRAFLORES, DISTRITO DE HUAMANGUILLA HUANTA - AYACUCHO	S/ 423,569.00	S/ 21,175.00	S/ 444,744.00	372	PISTAS Y VEREDAS
89	GOBIERNOS LOCALES	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE EL MANTARO	JUNIN	JAJUA	EL MANTARO	2453387	CREACION DEL PARQUE EN EL BARRIO CHAMPARACA DEL DISTRITO DE EL MANTARO - PROVINCIA DE JAJUA - DEPARTAMENTO DE JUNIN	S/ 5,213,210.00	S/ 156,397.00	S/ 5,369,607.00	1,482	PARQUE
94	GOBIERNOS LOCALES	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PARAS	AYACUCHO	CANGALLO	PARAS	2458950	CREACION DEL SERVICIO RECREATIVO EN LA LOCALIDAD DE GCARHUACOCOCO DEL DISTRITO DE PARAS - PROVINCIA DE CANGALLO - DEPARTAMENTO DE AYACUCHO	S/ 726,558.00	S/ 26,771.00	S/ 753,329.00	1,350	PISTAS Y VEREDAS
95	GOBIERNOS LOCALES	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PARAS	AYACUCHO	CANGALLO	PARAS	2331285	CREACION DE PISTAS Y VEREDAS, AREAS VERDES EN LA LOCALIDAD DE GCARHUACOCOCO, DISTRITO DE PARAS - CANGALLO - AYACUCHO	S/ 6,019,962.00	S/ 221,812.00	S/ 6,241,774.00	1,605	PISTAS Y VEREDAS
96	GOBIERNOS LOCALES	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ACCOMARCA	AYACUCHO	VILCAS HUAMAN	ACCOMARCA	2392470	CREACION DE PISTAS Y VEREDAS EN EL CENTRO POBLADO DE ACCOMARCA - REGION AYACUCHO	S/ 5,475,150.00	S/ 141,217.00	S/ 5,616,367.00	1,184	PISTAS Y VEREDAS
97	GOBIERNOS LOCALES	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ACCOMARCA	AYACUCHO	VILCAS HUAMAN	ACCOMARCA	2426568	CREACION DE PARQUES Y ARDINES EN LA LOCALIDAD DE ACCOMARCA DEL DISTRITO DE ACCOMARCA - PROVINCIA DE VILCAS HUAMAN - DEPARTAMENTO DE AYACUCHO	S/ 626,960.00	S/ 26,333.00	S/ 653,293.00	662	PARQUE

102	24	GOBIERNOS LOCALES	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MANTA	HUANCAVELICA	MANTA	2476179	CREACION DE LOSA DE RECREACION MULTISUO EN LA LOCALIDAD DE MANTA DEL DISTRITO DE MANTA - PROVINCIA DE HUANCAVELICA - DEPARTAMENTO DE HUANCAVELICA	S/	509,765.00	S/	20,391.00	S/	5,301,156.00	555	LOSA DEPORTIVA
103	25	GOBIERNOS LOCALES	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE MANTA	HUANCAVELICA	MANTA	2445639	CREACION DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN EL CASCO URBANO EN EL CENTRO POBLADO DE MANTA, DISTRITO DE MANTA - PROVINCIA DE HUANCAVELICA - DEPARTAMENTO DE HUANCAVELICA	S/	7,447,543.00	S/	260,666.00	S/	7,708,209.00	354	PISTAS Y VEREDAS
104	26	GOBIERNOS LOCALES	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE HUACHAC	CHUPACA	HUACHAC	2449522	MEJORAMIENTO DE LA LOSA DEPORTIVA MULTISUOS DEL III CUARTEL DISTRITO DE HUACHAC - PROVINCIA DE CHUPACA - DEPARTAMENTO DE JUNIN	S/	438,894.00	S/	21,945.00	S/	460,839.00	508	LOSA DEPORTIVA
105	27	GOBIERNOS LOCALES	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE HUACHAC	CHUPACA	HUACHAC	2443109	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES RAMON CASTILLA, GRUPO FELIPE YIGUEZ, MAXIMILIANO LINDO, 28 DE JULIO, PROGRESO, BOLOGNESI, MANCO CAPAC Y SAN MARTIN EN EL AREA URBANA DEL DISTRITO DE HUACHAC - PROVINCIA DE CHUPACA - DEPARTAMENTO DE JUNIN	S/	8,990,386.00	S/	269,712.00	S/	9,260,098.00	4,232	PISTAS Y VEREDAS
106	28	GOBIERNOS LOCALES	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE ACO	CONCEPCION	ACO	2309726	MEJORAMIENTO DE LAS VIAS INTERNAS DEL BARRIO DE CHUPIMARCA DE LA LOCALIDAD DE ACO, DISTRITO DE ACO, PROVINCIA DE CONCEPCION - JUNIN	S/	4,884,083.00	S/	107,475.00	S/	4,991,558.00	1,005	PISTAS Y VEREDAS
107	29	GOBIERNOS LOCALES	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PARCO	JAJUA	PARCO	2439820	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LA CALLE DESAMPARADOS EN EL CENTRO POBLADO DE PARCO - PROVINCIA DE JAJUA - DEPARTAMENTO DE JUNIN	S/	4,335,314.00	S/	130,015.00	S/	4,465,329.00	464	PISTAS Y VEREDAS
108	30	GOBIERNOS LOCALES	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PARCO	JAJUA	PARCO	2439825	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DEL PARQUE DESAMPARADOS EN EL CENTRO POBLADO DE PARCO DEL DISTRITO DE PARCO - PROVINCIA DE JAJUA - DEPARTAMENTO DE JUNIN	S/	473,634.00	S/	29,139.00	S/	502,773.00	753	PISTAS Y VEREDAS
109	31	GOBIERNOS LOCALES	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE YAULI	JAJUA	YAULI	2484734	MEJORAMIENTO DE LOS SERVICIOS DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL DE LAS CALLES DEL JR. PRIMAVERA, JR. TUPAC AMARU, JR. RAMON CASTILLA DEL DISTRITO DE YAULI - PROVINCIA DE JAJUA -	S/	9,062,163.00	S/	342,479.00	S/	9,404,642.00	1,338	PISTAS Y VEREDAS
111	32	GOBIERNOS LOCALES	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHUSCHI	CANGALLO	CHUSCHI	2441661	MEJORAMIENTO DEL SERVICIO DE TRANSITABILIDAD VEHICULAR Y PEATONAL EN LAS CALLES DEL CENTRO POBLADO DE QUISPILACCTA DEL DISTRITO DE CHUSCHI - PROVINCIA DE CANGALLO - DEPARTAMENTO DE AYACUCHO	S/	6,518,854.00	S/	327,081.00	S/	6,845,935.00	605	PISTAS Y VEREDAS
116	33	GOBIERNOS LOCALES	MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE PACCHA	JAJUA	PACCHA	2175599	MEJORAMIENTO DE PISTAS Y VEREDAS DE LAS CALLES PRINCIPALES Y SECUNDARIAS DEL ANEXO DE MASA CANCHA, DISTRITO DE PACCHA - JAJUA - JUNIN	S/	4,364,977.00	S/	218,249.00	S/	4,583,226.00	222	PISTAS Y VEREDAS
<b>TOTAL</b>								<b>462,306,675</b>	<b>21,674,083</b>	<b>483,980,758</b>	<b>119,837</b>	<b>408,606.00</b>			
								S/	139,910,457.00	S/	6,094,986.00	S/	146,005,443.00		

