

**FACULTAD DE INGENIERÍA**

Escuela Académico Profesional de Ingeniería Civil

Tesis

**Propuesta de herramienta para el diagnóstico del  
nivel de adopción BIM en las empresas  
constructoras de Ayacucho 2022**

William Apcho Curiñaupa

Para optar el Título Profesional de  
Ingeniero Civil

Huancayo, 2023

**INFORME N° 42- CONFORMIDAD DE ORIGINALIDAD DE TESIS**

**A** : Felipe Néstor Gutarra Meza  
Decano de la Facultad de Ingeniería

**DE** : Enrique Eduardo Huaroto Casquillas  
Asesor de tesis

**ASUNTO** : Remito resultado de evaluación de originalidad de tesis

**FECHA** : 13 de setiembre de 2023

---

Con sumo agrado me dirijo a vuestro despacho para saludarlo y en vista de haber sido designado asesor de la tesis titulada: "PROPUESTA DE HERRAMIENTA PARA EL DIAGNÓSTICO DEL NIVEL DE ADOPCIÓN BIM EN LAS EMPRESAS CONSTRUCTORAS DE AYACUCHO 2022", perteneciente al estudiante William Apcho Curiñaupa, de la E.A.P. de Ingeniería Civil; se procedió con la carga del documento a la plataforma "Turnitin" y se realizó la verificación completa de las coincidencias resaltadas por el software dando por resultado 20 % de similitud (informe adjunto) sin encontrarse hallazgos relacionados a plagio. Se utilizaron los siguientes filtros:

- Filtro de exclusión de bibliografía SI  NO
- Filtro de exclusión de grupos de palabras menores (N° de palabras excluidas: ) SI  NO
- Exclusión de fuente por trabajo anterior del mismo estudiante SI  NO

En consecuencia, se determina que la tesis constituye un documento original al presentar similitud de otros autores (citas) por debajo del porcentaje establecido por la Universidad.

Recae toda responsabilidad del contenido de la tesis sobre el autor y asesor, en concordancia a los principios de legalidad, presunción de veracidad y simplicidad, expresados en el Reglamento del Registro Nacional de Trabajos de Investigación para optar grados académicos y títulos profesionales – RENATI y en la Directiva 003-2016-R/UC.

Esperando la atención a la presente, me despido sin otro particular y sea propicia la ocasión para renovar las muestras de mi especial consideración.

Atentamente,



---

Asesor de tesis

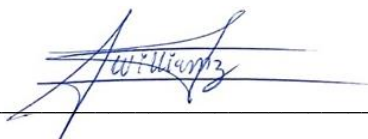
## **DECLARACIÓN JURADA DE AUTENTICIDAD**

Yo, WILLIAM APCHO CURIÑAUPA, identificado(a) con Documento Nacional de Identidad No. 45253370, de la E.A.P. de Ingeniería Civil de la Facultad de Ingeniería la Universidad Continental, declaro bajo juramento lo siguiente:

1. La tesis titulada: **"PROPUESTA DE HERRAMIENTA PARA EL DIAGNÓSTICO DEL NIVEL DE ADOPCIÓN BIM EN LAS EMPRESAS CONSTRUCTORAS DE AYACUCHO 2022"**, es de mi autoría, la misma que presento para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil.
2. La tesis no ha sido plagiada ni total ni parcialmente, para la cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias para las fuentes consultadas, por lo que no atenta contra derechos de terceros.
3. La tesis es original e inédita, y no ha sido realizado, desarrollado o publicado, parcial ni totalmente, por terceras personas naturales o jurídicas. No incurre en autoplagio; es decir, no fue publicado ni presentado de manera previa para conseguir algún grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados son reales, pues no son falsos, duplicados, ni copiados, por consiguiente, constituyen un aporte significativo para la realidad estudiada.

De identificarse fraude, falsificación de datos, plagio, información sin cita de autores, uso ilegal de información ajena, asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a las acciones legales pertinentes.

02 de Agosto de 2023.



William Apcho Curiñaupa

DNI. No. 45253370

# PROPUESTA DE HERRAMIENTA PARA EL DIAGNÓSTICO DEL NIVEL DE ADOPCIÓN BIM EN LAS EMPRESAS CONSTRUCTORAS DE AYACUCHO 2022

## INFORME DE ORIGINALIDAD

20%

INDICE DE SIMILITUD

19%

FUENTES DE INTERNET

3%

PUBLICACIONES

9%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

## FUENTES PRIMARIAS

1	<a href="https://hdl.handle.net">hdl.handle.net</a> Fuente de Internet	2%
2	Submitted to City University of New York System Trabajo del estudiante	1%
3	<a href="https://repositorio.continental.edu.pe">repositorio.continental.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
4	<a href="https://repositorio.ucv.edu.pe">repositorio.ucv.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
5	Submitted to Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga Trabajo del estudiante	1%
6	<a href="https://repo.sibdi.ucr.ac.cr:8080">repo.sibdi.ucr.ac.cr:8080</a> Fuente de Internet	1%
7	<a href="https://repositorio.unsch.edu.pe">repositorio.unsch.edu.pe</a> Fuente de Internet	1%
8	<a href="https://dspace.espol.edu.ec">dspace.espol.edu.ec</a>	

---

Fuente de Internet

1 %

---

9

[s3.amazonaws.com](https://s3.amazonaws.com)

Fuente de Internet

1 %

---

10

[pirhua.udep.edu.pe](https://pirhua.udep.edu.pe)

Fuente de Internet

<1 %

---

11

[bibliotecadigital.udea.edu.co](https://bibliotecadigital.udea.edu.co)

Fuente de Internet

<1 %

---

12

[www.coursehero.com](https://www.coursehero.com)

Fuente de Internet

<1 %

---

13

Submitted to UTEC Universidad de Ingenieria & Tecnologia

Trabajo del estudiante

<1 %

---

14

[repositorio.escuelaing.edu.co](https://repositorio.escuelaing.edu.co)

Fuente de Internet

<1 %

---

15

[dina.concytec.gob.pe](https://dina.concytec.gob.pe)

Fuente de Internet

<1 %

---

16

[repositorio.upeu.edu.pe](https://repositorio.upeu.edu.pe)

Fuente de Internet

<1 %

---

17

[qdoc.tips](https://qdoc.tips)

Fuente de Internet

<1 %

---

18

Submitted to Universidad Nacional Abierta y a Distancia, UNAD, UNAD

Trabajo del estudiante

<1 %

---

19	<a href="http://bimenmexico.blogspot.com">bimenmexico.blogspot.com</a> Fuente de Internet	<1 %
20	<a href="http://www.spri.net">www.spri.net</a> Fuente de Internet	<1 %
21	<a href="http://dspace.unach.edu.ec">dspace.unach.edu.ec</a> Fuente de Internet	<1 %
22	<a href="http://www.williamstein.org">www.williamstein.org</a> Fuente de Internet	<1 %
23	<a href="http://www.dspace.unitru.edu.pe">www.dspace.unitru.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
24	Submitted to Nottingham Trent University Trabajo del estudiante	<1 %
25	<a href="http://upc.aws.openrepository.com">upc.aws.openrepository.com</a> Fuente de Internet	<1 %
26	<a href="http://repositorioslatinoamericanos.uchile.cl">repositorioslatinoamericanos.uchile.cl</a> Fuente de Internet	<1 %
27	Submitted to Universidad Continental Trabajo del estudiante	<1 %
28	<a href="http://ri.ufs.br">ri.ufs.br</a> Fuente de Internet	<1 %
29	Submitted to Universidad de Cartagena Trabajo del estudiante	<1 %
30	<a href="http://es.slideshare.net">es.slideshare.net</a> Fuente de Internet	<1 %

31	Submitted to Universidad Privada del Norte Trabajo del estudiante	<1 %
32	renati.sunedu.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
33	repository.unipiloto.edu.co Fuente de Internet	<1 %
34	www.theibfr.com Fuente de Internet	<1 %
35	sedici.unlp.edu.ar Fuente de Internet	<1 %
36	www.mindomo.com Fuente de Internet	<1 %
37	Submitted to University of Central Lancashire Trabajo del estudiante	<1 %
38	cdn.goconqr.com Fuente de Internet	<1 %
39	repositorio.ucsg.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
40	www.researchgate.net Fuente de Internet	<1 %
41	repository.unimilitar.edu.co Fuente de Internet	<1 %
42	revistas.ucr.ac.cr Fuente de Internet	<1 %

43	waltervillavicencio.com Fuente de Internet	<1 %
44	dewey.petra.ac.id Fuente de Internet	<1 %
45	repositorio.puce.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
46	Submitted to Universidad San Ignacio de Loyola Trabajo del estudiante	<1 %
47	www.dspace.espol.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
48	Submitted to Universidad Alas Peruanas Trabajo del estudiante	<1 %
49	Submitted to Universidad Tecnológica Centroamericana UNITEC Trabajo del estudiante	<1 %
50	repositorio.ulatina.ac.cr Fuente de Internet	<1 %
51	www.cacic2016.unsl.edu.ar Fuente de Internet	<1 %
52	Submitted to Infile Trabajo del estudiante	<1 %
53	broschuerenservice.nrw.de Fuente de Internet	<1 %



54	<a href="http://inge3d.com">inge3d.com</a> Fuente de Internet	<1 %
55	<a href="http://repositorio.uandina.edu.pe">repositorio.uandina.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
56	<a href="http://www.midasoft.com">www.midasoft.com</a> Fuente de Internet	<1 %
57	Submitted to Pontificia Universidad Catolica de Chile Trabajo del estudiante	<1 %
58	Submitted to Universidad del Pacifico Trabajo del estudiante	<1 %
59	<a href="http://moam.info">moam.info</a> Fuente de Internet	<1 %
60	Submitted to University of College Cork Trabajo del estudiante	<1 %
61	<a href="http://docplayer.es">docplayer.es</a> Fuente de Internet	<1 %
62	<a href="http://repositorio.ulima.edu.pe">repositorio.ulima.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
63	<a href="http://tesis.ipn.mx">tesis.ipn.mx</a> Fuente de Internet	<1 %
64	Submitted to uni Trabajo del estudiante	<1 %
65	<a href="http://www.real-statistics.com">www.real-statistics.com</a>	

Fuente de Internet

<1 %

66

Submitted to Clayton College & State University

Trabajo del estudiante

<1 %

67

es.scribd.com

Fuente de Internet

<1 %

68

espanol.libretexts.org

Fuente de Internet

<1 %

69

futur.upc.edu

Fuente de Internet

<1 %

70

www.acercas.com

Fuente de Internet

<1 %

71

www.bimthinkspace.com

Fuente de Internet

<1 %

72

www.llibresdelmirall.com

Fuente de Internet

<1 %

73

www.slideshare.net

Fuente de Internet

<1 %

74

Submitted to Universidad Europea de Madrid

Trabajo del estudiante

<1 %

75

ecotec.edu.ec

Fuente de Internet

<1 %

76

forschung.fh-ooe.at

Fuente de Internet

<1 %

77

[mafiadoc.com](http://mafiadoc.com)

Fuente de Internet

<1 %

78

[repositorio.unu.edu.pe](http://repositorio.unu.edu.pe)

Fuente de Internet

<1 %

79

[repositorio.usmp.edu.pe](http://repositorio.usmp.edu.pe)

Fuente de Internet

<1 %

80

[repositorio.uti.edu.ec](http://repositorio.uti.edu.ec)

Fuente de Internet

<1 %

81

[repositorio.uncp.edu.pe](http://repositorio.uncp.edu.pe)

Fuente de Internet

<1 %

82

[repositorio.utp.edu.pe](http://repositorio.utp.edu.pe)

Fuente de Internet

<1 %

83

[www.kin.energy](http://www.kin.energy)

Fuente de Internet

<1 %

84

Submitted to Universidad Ricardo Palma

Trabajo del estudiante

<1 %

85

[cbim.mitma.es](http://cbim.mitma.es)

Fuente de Internet

<1 %

86

[repositorio.uta.edu.ec](http://repositorio.uta.edu.ec)

Fuente de Internet

<1 %

87

Miguel Crespo Celda. "Análisis de las estrategias de innovación de federaciones"

<1 %

deportivas internacionales y de federaciones de tenis nacionales", Universitat Politecnica de Valencia, 2022

Publicación

88

Submitted to Pontificia Universidad Catolica del Ecuador - PUCE

Trabajo del estudiante

<1 %

89

Submitted to Universidad Andina Nestor Caceres Velasquez

Trabajo del estudiante

<1 %

90

dokumen.pub

Fuente de Internet

<1 %

91

etd.lib.metu.edu.tr

Fuente de Internet

<1 %

92

pdf.ebook777.com

Fuente de Internet

<1 %

93

www.goconqr.com

Fuente de Internet

<1 %

94

Submitted to Escuela Politecnica Nacional

Trabajo del estudiante

<1 %

95

Submitted to Montana State University, Bozeman

Trabajo del estudiante

<1 %

96

contadores-aic.org

Fuente de Internet

<1 %

97	<a href="http://idus.us.es">idus.us.es</a> Fuente de Internet	<1 %
98	<a href="http://repositorio.upla.edu.pe">repositorio.upla.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
99	Submitted to Universidad Catolica Los Angeles de Chimbote Trabajo del estudiante	<1 %
100	Submitted to Universidad Católica del Norte Trabajo del estudiante	<1 %
101	Submitted to Universidad Cesar Vallejo Trabajo del estudiante	<1 %
102	Submitted to Universidad de Jaén Trabajo del estudiante	<1 %
103	<a href="http://prezi.com">prezi.com</a> Fuente de Internet	<1 %
104	<a href="http://repositorio.ufes.br">repositorio.ufes.br</a> Fuente de Internet	<1 %
105	<a href="http://www.dspace.uce.edu.ec:8080">www.dspace.uce.edu.ec:8080</a> Fuente de Internet	<1 %
106	<a href="http://oa.upm.es">oa.upm.es</a> Fuente de Internet	<1 %
107	<a href="http://repositorio.unach.edu.pe">repositorio.unach.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
108	<a href="http://www.rdosweb.com">www.rdosweb.com</a>	

Fuente de Internet

<1 %

---

109 [www.thefreelibrary.com](http://www.thefreelibrary.com)  
Fuente de Internet

<1 %

---

110 [datospdf.com](http://datospdf.com)  
Fuente de Internet

<1 %

---

111 [fr.slideshare.net](http://fr.slideshare.net)  
Fuente de Internet

<1 %

---

112 [itc.scix.net](http://itc.scix.net)  
Fuente de Internet

<1 %

---

113 [pesquisa.bvsalud.org](http://pesquisa.bvsalud.org)  
Fuente de Internet

<1 %

---

114 [repositorio.ecci.edu.co](http://repositorio.ecci.edu.co)  
Fuente de Internet

<1 %

---

115 [repositorio.espe.edu.ec](http://repositorio.espe.edu.ec)  
Fuente de Internet

<1 %

---

116 [repositorio.pucese.edu.ec](http://repositorio.pucese.edu.ec)  
Fuente de Internet

<1 %

---

117 [repositorio.unican.es](http://repositorio.unican.es)  
Fuente de Internet

<1 %

---

118 [repositorio.upao.edu.pe](http://repositorio.upao.edu.pe)  
Fuente de Internet

<1 %

---

119 [www.bimforum.cl](http://www.bimforum.cl)  
Fuente de Internet

<1 %

---

120

1library.co

Fuente de Internet

<1 %

121

Tito Ceci de Sena. "BIM Colaborativo: propuesta de framework BIM para colaboración no desenvolvimento de projetos", Universidade de Sao Paulo, Agencia USP de Gestao da Informacao Academica (AGUIA), 2021

Publicación

<1 %

122

dspace.ucuenca.edu.ec

Fuente de Internet

<1 %

123

es-us.finanzas.yahoo.com

Fuente de Internet

<1 %

124

issuu.com

Fuente de Internet

<1 %

125

mmarket.channelplanet.com

Fuente de Internet

<1 %

126

pdfcookie.com

Fuente de Internet

<1 %

127

repositorio.unc.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

128

repositorio.upt.edu.pe

Fuente de Internet

<1 %

129

scioteca.caf.com

Fuente de Internet

<1 %

130	<a href="https://tesis.pucp.edu.pe">tesis.pucp.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
131	<a href="http://www.bimcommunity.com">www.bimcommunity.com</a> Fuente de Internet	<1 %
132	<a href="http://www.cienciaperu.org">www.cienciaperu.org</a> Fuente de Internet	<1 %
133	<a href="http://www.grafiati.com">www.grafiati.com</a> Fuente de Internet	<1 %
134	<a href="http://www.iiz-dvv.de">www.iiz-dvv.de</a> Fuente de Internet	<1 %
135	<a href="http://www.mop.cl">www.mop.cl</a> Fuente de Internet	<1 %
136	<a href="http://www.udlondres.com">www.udlondres.com</a> Fuente de Internet	<1 %
137	<a href="http://www.upct.es">www.upct.es</a> Fuente de Internet	<1 %
138	<a href="http://zagan.unizar.es">zagan.unizar.es</a> Fuente de Internet	<1 %
139	"BIM maturity and its relationships with lean and BIM uses performance", Pontificia Universidad Catolica de Chile, 2022 Publicación	<1 %
140	INSIDEO SOCIEDAD ANONIMA CERRADA - INSIDEO S.A.C.. "ITS del Proyecto Ampliación de la Potencia Instalada de la Central	<1 %



Hidroeléctrica La Virgen-IGA0001257", R.D. N°  
052-2016-MEM/DGAAE, 2020

Publicación

---

141	Submitted to Universidad del Istmo de Panamá Trabajo del estudiante	<1 %
142	consejociudadanopuebla.org Fuente de Internet	<1 %
143	doku.pub Fuente de Internet	<1 %
144	ingenieriainfor7a.wordpress.com Fuente de Internet	<1 %
145	ingenieros-civiles.es Fuente de Internet	<1 %
146	mansci-web.uai.cl Fuente de Internet	<1 %
147	offthechainmarketing.com.au Fuente de Internet	<1 %
148	pt.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
149	publications.iadb.org Fuente de Internet	<1 %
150	repositorio.ufpe.br Fuente de Internet	<1 %

---

repositorio.unaj.edu.pe

151	Fuente de Internet	<1 %
152	<a href="https://repository.uniminuto.edu">repository.uniminuto.edu</a> Fuente de Internet	<1 %
153	<a href="https://revistas.cef.udima.es">revistas.cef.udima.es</a> Fuente de Internet	<1 %
154	<a href="https://riunet.upv.es">riunet.upv.es</a> Fuente de Internet	<1 %
155	<a href="https://rstudio-pubs-static.s3.amazonaws.com">rstudio-pubs-static.s3.amazonaws.com</a> Fuente de Internet	<1 %
156	<a href="https://www.argentina.gob.ar">www.argentina.gob.ar</a> Fuente de Internet	<1 %
157	<a href="https://www.ceidir.org">www.ceidir.org</a> Fuente de Internet	<1 %
158	<a href="https://www.di.uniovi.es">www.di.uniovi.es</a> Fuente de Internet	<1 %
159	<a href="https://www.industriagraficaonline.com">www.industriagraficaonline.com</a> Fuente de Internet	<1 %
160	<a href="https://www.inmoley.com">www.inmoley.com</a> Fuente de Internet	<1 %
161	<a href="https://www.proempresa.org.do">www.proempresa.org.do</a> Fuente de Internet	<1 %
162	<a href="https://www.rumbosdelperu.com">www.rumbosdelperu.com</a> Fuente de Internet	<1 %

163	<a href="http://www.teses.usp.br">www.teses.usp.br</a> Fuente de Internet	<1 %
164	<a href="http://www.turiweb.pe">www.turiweb.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
165	<a href="http://www.unizar.es">www.unizar.es</a> Fuente de Internet	<1 %
166	"Building Information Modeling", American Society of Civil Engineers (ASCE), 2015 Publicación	<1 %
167	"Report of the Twelfth Session of the Subcommittee on Aquaculture, Hermosillo, Mexico, 16–19 May 2023/Rapport de la douzième session du sous-Comité de l'Aquaculture, Hermosillo, Mexique, 16-19 mai 2023/Informe de la 12.ª reunión del subcomité de Acuicultura, Hermosillo, México, 16-19 de mayo de 2023", Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO), 2023 Publicación	<1 %
168	<a href="http://mef.gob.pe">mef.gob.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
169	<a href="http://repositorio.usanpedro.edu.pe">repositorio.usanpedro.edu.pe</a> Fuente de Internet	<1 %
170	<a href="http://pubhtml5.com">pubhtml5.com</a> Fuente de Internet	<1 %

---

Excluir citas      Apagado

Excluir coincidencias      Apagado

Excluir bibliografía      Apagado

## ÍNDICE

DEDICATORIA.....	II
AGRADECIMIENTO.....	III
ÍNDICE DE TABLAS.....	VII
ÍNDICE DE FIGURAS.....	IX
RESUMEN.....	XI
ABSTRACT.....	XII
INTRODUCCIÓN.....	XIII
1. CAPÍTULO I: PLATEAMIENTO DEL ESTUDIO .....	14
1.1. Planteamiento del problema.....	14
1.1.1. Problema general.....	15
1.1.2. Problemas específicos.....	15
1.2. Objetivos .....	16
1.2.1. Objetivos general .....	16
1.2.2. Objetivos específicos.....	16
1.3. Justificación e importancia.....	16
1.4. Hipótesis y descripción de variables.....	17
1.4.1. Hipótesis general.....	17
1.4.1.1. Hipótesis específico.....	17
1.4.2. Descripción de variables.....	18
1.4.2.1. Variable Independiente .....	18
1.4.2.2. Variable Dependiente .....	18
1.4.2.3. Operacionalización de Variables.....	18
2. CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	20
2.1. Antecedentes del problema.....	20
2.2. BASES TEÓRICAS.....	27
2.2.1. BIM.....	27

2.2.2.	Beneficios del BIM.....	28
2.2.3.	Nivel de Desarrollo (LOD).....	29
2.2.4.	Interoperabilidad.....	30
2.2.3.	Nivel de Madurez.....	32
2.2.3.1.	Modelo Británico.....	33
2.2.3.2.	Modelo del National BIM Standard de Estados Unidos .....	34
2.2.3.3.	Modelo de BIM Excellence Initiative.....	37
2.2.3.3.1.	Competencias medibles del BIM.....	40
2.2.3.3.2.	Capacidad BIM.....	42
2.2.4.	Dimensiones del BIM.....	44
2.2.5.	Adopción de BIM en el mundo.....	45
2.2.5.1.	Estados Unidos .....	46
2.2.5.2.	Canadá .....	46
2.2.5.3.	Reino Unido.....	46
2.2.5.4.	Australia .....	47
2.2.5.5.	Corea del Sur.....	47
2.2.5.6.	Chile .....	48
2.2.6.	BIM en el Perú.....	49
2.2.7.	Marco legal a nivel internacional.....	52
2.2.8.	Marco legal peruano.....	53
2.3.	DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	54
3.	CAPÍTULO III: METODOLOGÍA.....	56
3.1.	Método y alcance de la investigación.....	56
3.2.	Diseño de investigación.....	57
3.3.	Población y muestra.....	58
3.3.1.	Población:.....	58
3.3.2.	Muestra.....	58

3.4.	Alcance.....	61
3.5.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	62
3.5.1.	Técnicas de recolección de datos.....	62
3.5.2.	instrumentos de recolección de datos.....	62
4.	CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	64
4.1.	Resultados del tratamiento y análisis de la informaición.....	64
4.1.1.	Identificación y Análisis de las herramientas usadas para medir el nivel de madurez.....	64
4.1.2.	Prueba piloto.....	66
4.1.2.1.	Prueba de fiabilidad .....	66
4.1.2.2.	XReal Stats en Piloto 1 y 2 .....	79
4.1.3.	Resultados del procesamiento de datos.....	88
4.1.4.	Resultadi del índice de madurez.....	107
4.1.5.	Implementación de la metodología BIM.....	110
4.2.	Discusión de resultados.....	112
5.	CAPÍTULO V: CONCLUSIONES.....	115
6.	RECOMENDACIONES.....	119
7.	REFERENCIAS.....	122
8.	ANEXOS.....	129

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b> Matriz de Operacionalización de Variables.....	19
<b>Tabla 2</b> Niveles de madurez de National BIM Estándar USA.....	35
<b>Tabla 3</b> Niveles de calificación del modelo USA.....	36
<b>Tabla 4</b> Índice de madurez del Bime Initiative.....	38
<b>Tabla 5</b> Ejemplo del modelo de matriz que evalúa el nivel de madurez.....	40
<b>Tabla 6</b> Descripción de los campos de medición BIM.....	42
<b>Tabla 7</b> Descripción de las etapas de capacidad BIM.....	43
<b>Tabla 8</b> Descripción de las siete dimensiones del BIM.....	44
<b>Tabla 9</b> Directrices de Corea del Sur sobre el uso del BIM.....	48
<b>Tabla 10</b> Normas Internacionales.....	52
<b>Tabla 11</b> Normativas Peruanas sobre BIM.....	53
<b>Tabla 12</b> Cantidad de empresa del rubro de la construcción registradas en SUNARP.....	59
<b>Tabla 13</b> Lista de las 40 empresas encuestadas.....	60
<b>Tabla 14</b> Estadístico de fiabilidad del instrumento de diagnóstico.....	77
<b>Tabla 15</b> Estadístico de confiabilidad de cada área de madurez que compone a la herramienta.....	78
<b>Tabla 16</b> Datos consolidados de aplicación de la herramienta de diagnóstico en piloto 1 y 2.....	79
<b>Tabla 17</b> Transpuesta de la resultante X del piloto uno y dos.....	80
<b>Tabla 18</b> Resultados del estadístico descriptivo de piloto uno y dos.....	81
<b>Tabla 19</b> Distribución de los datos de piloto uno y dos en cuartiles.....	82
<b>Tabla 20</b> Análisis del test de Shapiro-Wilk.....	83
<b>Tabla 21</b> Análisis del test de d'Agostino-Pearson.....	84
<b>Tabla 22</b> Transpuesta de la resultante Y del piloto uno y dos.....	84
<b>Tabla 23</b> Tabla de análisis ANOVA.....	85
<b>Tabla 24</b> Resultado del análisis de contrastes ortogonales.....	86
<b>Tabla 25</b> Resultados de la significancia de los contrastes ortogonales.....	86
<b>Tabla 26</b> Análisis de los datos de piloto uno y dos por medio del Q test de Cochran.....	87
<b>Tabla 27</b> Tabla de frecuencias del área de tecnología.....	88
<b>Tabla 28</b> Tabla de frecuencias de la serie de capacidad Proceso.....	92
<b>Tabla 29</b> Tabla de frecuencias de Política.....	97
<b>Tabla 30</b> Tabla de frecuencias de Escala Organizativa.....	100
<b>Tabla 31</b> Tabla de medidas de tendencia central.....	106



<b>Tabla 32</b> Resultados del Índice de Madurez de la serie de capacidad de tecnología.....	107
<b>Tabla 33</b> Resultados del Índice de Madurez de la serie de capacidad Procesos .....	108
<b>Tabla 34</b> Resultados del Índice de Madurez de la serie de capacidad Política.....	108
<b>Tabla 35</b> Resultados del Índice de Madurez de la serie de capacidad de Escala organizativa.....	109
<b>Tabla 36</b> Resumen de los del Índices de Madurez por serie de capacidad y área de madurez .....	109

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1</b> Fases que engloba el Building Information Modeling.....	28
<b>Figura 2</b> Características principales del Building Information Modeling.....	29
<b>Figura 3</b> Ejemplo del Nivel de desarrollo (LOD).....	30
<b>Figura 4</b> Ejemplo de interoperabilidad en el mundo BIM.....	31
<b>Figura 5</b> Ejemplo del logro de la interoperabilidad en el mundo BIM.....	32
<b>Figura 6</b> Niveles de madurez de Bew y Richards.....	33
<b>Figura 7</b> Niveles de madurez del BIMe Initiative.....	37
<b>Figura 8</b> Proceso del nivel de madurez del BIMe Initiative.....	39
<b>Figura 9</b> Campos de Medición BIM.....	41
<b>Figura 10</b> Dimensiones que integra el modelado de información de infraestructura.....	45
<b>Figura 11</b> Implementación de Directrices actuales del BIM en Reino Unido.....	47
<b>Figura 12</b> Crecimiento de BIM a nivel global al 2020.....	49
<b>Figura 13</b> Beneficios de la adopción BIM acorde al Plan BIM Perú.....	50
<b>Figura 14</b> Beneficios del uso del BIM.....	51
<b>Figura 15</b> Hitos del Plan BIM Perú.....	52
<b>Figura 16</b> Pasos del desarrollo del proyecto de investigación.....	57
<b>Figura 17</b> Fases de la identificación de la herramienta de diagnóstico del nivel de adopción BIM.....	63
<b>Figura 18</b> Metodología de análisis y selección de la herramienta de diagnóstico de adopción BIM.....	65
<b>Figura 19</b> Propuesta de herramienta de diagnóstico de madurez BIM.....	68
<b>Figura 20</b> Diagrama de cajas y bigotes de piloto uno y dos.....	83
<b>Figura 21</b> Representación de los resultados de Software.....	89
<b>Figura 22</b> Representación de los resultados de Hardware.....	90
<b>Figura 23</b> Representación de los resultados de Red.....	91
<b>Figura 24</b> Representación de las frecuencias del área de Recursos	93
<b>Figura 25</b> Representación de las frecuencias del área de Actividades y Flujos de trabajo.....	94
<b>Figura 26</b> Representación de las frecuencias del área de Productos y Servicios.....	95
<b>Figura 27</b> Representación de las frecuencias del área de Liderazgo y Gestión.....	96
<b>Figura 28</b> Representación de las frecuencias del área de Regulador.....	98
<b>Figura 29</b> Representación de las frecuencias del área Contractual.....	99
<b>Figura 30</b> Representación de las frecuencias del área Modelado basado en objetos....	101

<b>Figura 31</b> Representación de las frecuencias del área de Colaboración basada en el Modelo.....	102
<b>Figura 32</b> Representación de las frecuencias de Integración basada en la red.....	103
<b>Figura 33</b> Representación de las frecuencias del área de Organizaciones.....	104
<b>Figura 34</b> Representación de las frecuencias de Equipos de Proyecto .....	105

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo proponer una herramienta de diagnóstico en base a la propuesta de una herramienta de diagnóstico, para medir el nivel de adopción BIM en las empresas constructoras de la ciudad de Ayacucho 2022, teniendo como unidad de análisis a 40 empresas constructoras. Esta investigación se desarrolló en cuatro fases, dentro del cual la primera trata de identificar y analizar las distintas herramientas de diagnóstico del nivel de adopción BIM existentes, asumiendo un total de nueve herramientas identificadas y en base a la definición de los aspectos (tecnología, proceso, persona, política y organización) al evaluar quedó como el más óptimo el BIM Maturity Matrix 301in, mediante el cual se aplicó una prueba piloto para identificar la fiabilidad del instrumento, a partir del cual se ingresó a la segunda fase en el que se redefinió y rediseñó la matriz en una encuesta con catorce áreas de madurez y cuatro series de capacidad (Tecnología (software, hardware y red), Proceso (recursos, actividades y flujos de trabajo, productos y servicios y liderazgo y gestión), Política (regulador y contractual) y Escala Organizativa (modelado basado en objetos, colaboración basada en el modelo, integración basada en la red, organizaciones y equipos de proyecto) que miden los cinco aspectos mencionados, en el que cada área de madurez posee diferentes opciones que el encuestado debe marcar. Además, se aplicó una segunda ronda de piloto en el que se analizó el XRealStats, una vez culminado el análisis se realizó la aplicación de la encuesta (la herramienta de diagnóstico redefinida y rediseñada fue validada por tres profesionales con experiencia en BIM e investigación, que comprende la tercera fase) a las 40 empresas constructoras, el procesamiento de los datos comprende la cuarta fase en el que se usó el programa de SPSS, de ello se obtuvo que 11 de los parámetros medidos se ubican en el nivel de madurez 2 (Definido), mientras que la integración basada en la red, hardware y recursos posee un nivel de madurez 3 (Gestionado), además, se realizó el análisis de la distribución de las variables, en el que los datos siguen una distribución normal y del 100% de los encuestados aduce que once de los parámetros se encuentran en el nivel definido. Así mismo, se halló el índice de madurez que viene a ser 2.42 que implica, que se encuentra en el nivel Definido. Finalmente, se logró proponer una nueva herramienta de diagnóstico del nivel de adopción BIM en las organizaciones.

**Palabras Clave:** BIM, Nivel de adopción, Metodología, herramienta, índice de madurez.

## ABSTRACT

The objective of this research was to propose a diagnostic tool based on the identification of existing tools worldwide, for the BIM implementation in construction companies in the city of Ayacucho 2022, having 40 construction companies as the unit of analysis. This research was developed in four phases, within which the first one tries to identify and analyze the different diagnostic tools of the existing BIM adoption level, having a total of nine identified tools and based on the definition of the aspects (technology, process, person, policy and organization) to be evaluated, the BIM Maturity Matrix 301in was the winner, through which a pilot test was applied to identify the reliability of the instrument, from which the second phase was entered in which it was redefined and redesigned. the matrix in a survey with fourteen maturity areas and four capacity series (Technology (software, hardware and network), Process (resources, activities and workflows, products and services and leadership and management), Policy (regulatory and contractual) and Organizational Scale (object-based modeling, model-based collaboration, network-based integration, organizations and project teams)) that measure the c five aspects mentioned, in which each area of maturity has different options that the respondent must mark. In addition, a second pilot round was applied in which XRealStats was analyzed. Once the analysis was completed, the survey was applied (the redefined and redesigned diagnostic tool was validated by three professionals with experience in BIM and research, who includes the third phase) to the 40 construction companies, the data processing comprises the fourth phase in which the SPSS program was used, from which it was obtained that 11 of the measured parameters are located at maturity level 2 (Defined), while the integration based on the network, hardware and resources has a maturity level 3 (Managed), in addition, the analysis of the distribution of the variables was carried out, in which the data follow a normal and 100% distribution. of those surveyed state that eleven of the parameters are at the defined level. Likewise, the maturity index was found, which is 2.42, which implies, which is at the Defined level. Finally, it was possible to propose a new diagnostic tool for the level of BIM adoption in organizations.

**Key words:** *BIM, Level of adoption, Methodology, tool, maturity index.*