



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**ESCUELA DE POSGRADO**  
**PROGRAMA ACADÉMICO DE MAESTRÍA EN**  
**ADMINISTRACIÓN DE LA EDUCACIÓN**

Metodología BIM y gestión del programa de mantenimiento en  
instituciones educativas de la UGEL 5, 2024.

**TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:**  
Maestro en Administración de la Educación

**AUTOR:**

Agurto Sanchez, Elbert Alberto (orcid.org/0009-0006-9854-7574)

**ASESORES:**

Dr. Lizandro Crispin, Rommel (orcid.org/0000-0003-1091-225X)

Dra. Julca Vera, Noemi Teresa (orcid.org/0000-0002-5469-2466)

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Gestión y Calidad Educativa

**LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:**

Apoyo a la reducción de brechas y carencias en la educación en todos sus niveles

**LIMA - PERÚ**

**2024**



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**ESCUELA DE POSGRADO**

**MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE LA EDUCACIÓN**

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

Yo, LIZANDRO CRISPIN ROMMEL, docente de la ESCUELA DE POSGRADO MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE LA EDUCACIÓN de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, asesor de Tesis titulada: "Metodología BIM y gestión del programa de mantenimiento en instituciones educativas de la UGEL 5, 2024.", cuyo autor es AGURTO SANCHEZ ELBERT ALBERTO, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 13%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

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

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

LIMA, 23 de Julio del 2024

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
LIZANDRO CRISPIN ROMMEL DNI: 09564022 ORCID: 0000-0003-1091-225X	Firmado electrónicamente por: RLIZANDROC el 03- 08-2024 01:19:04

Código documento Trilce: TRI - 0831585



**UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO**

**ESCUELA DE POSGRADO**

**MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE LA EDUCACIÓN**

### **Declaratoria de Originalidad del Autor**

Yo, AGURTO SANCHEZ ELBERT ALBERTO estudiante de la ESCUELA DE POSGRADO MAESTRÍA EN ADMINISTRACIÓN DE LA EDUCACIÓN de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - LIMA ESTE, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Metodología BIM y gestión del programa de mantenimiento en instituciones educativas de la UGEL 5, 2024.", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

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

Nombres y Apellidos	Firma
ELBERT ALBERTO AGURTO SANCHEZ DNI: 43644958 ORCID: 0009-0008-9854-7574	Firmado electrónicamente por: EAGURTOSA el 23-07- 2024 19:36:32

Código documento Trilce: TRI - 0831587

## **Dedicatoria**

A mi madre Raquel quien con sus enseñanzas supo establecer las bases de las que hoy me permiten ser mejor persona y aportar a la sociedad, papá Victor por su empuje y ejemplo. Ernesto Omar y Sebastián por su ayuda incondicional.

## **Agradecimiento**

A Dios por permitirme compartir aula con excepcionales seres humanos, maestros llenos de energía y ganas de salir adelante, mis amigos de aula quienes fueron fundamentales en este logro.

## Índice de contenidos

	Pág.
Carátula.....	i
Declaratoria de autenticidad del asesor.....	ii
Declaratoria de originalidad del autor.....	iii
Dedicatoria.....	iv
Agradecimiento.....	v
Índice de contenidos.....	vi
Índice de tablas.....	vii
Índice de figuras.....	viii
Resumen.....	ix
Abstract.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. METODOLOGÍA.....	8
III. RESULTADOS.....	10
V. CONCLUSIONES.....	30
VI. RECOMENDACIONES.....	32
REFERENCIAS.....	34
ANEXOS.....	39

## Índice de tablas

	Pág.
Tabla 1: Prueba de normalidad .....	18
Tabla 2: Correlación entre la g_PM y la m_BIM.....	19
Tabla 3: Correlación entre g_PM y la instalación.....	20
Tabla 4: Correlación g_PM y el mantenimiento.....	21
Tabla 5: Correlación entre la g_PM y los servicios básicos .....	22
Tabla 6: Correlación g_PM y los espacios físicos.....	23
Tabla 7: Correlación g_PM y los Equipos. ....	24

## Índice de figuras

	Pág.
Figura 1: Esquema de la correlación.....	8
Figura 2: Descripción de la variable g_PM.....	10
Figura 3: Descripción de la variable de la m_ BIM.....	11
Figura 4: Contingencia entre la g_PM y la m_BIM.....	12
Figura 5: Contingencia entre la g_PM y la instalación. ....	13
Figura 6: Contingencia entre la gestión de la g_PM y el mantenimiento. ....	14
Figura 7: Contingencia entre la g_PM y los servicios básicos. ....	15
Figura 8: Contingencia entre la g_PM y los espacios físicos. ....	16
Figura 9: Contingencia entre la g_PM y los equipos. ....	17

## Resumen

La Metodología Building Information Modelling (m\_BIM), es un modelo de gestión constructiva donde todo proyecto de infraestructura es desarrollado desde un concepto digital en formato de tres dimensiones (3D) y de entorno accesible de información. Por otro lado, e la gestión del programa de mantenimiento (g\_PM) de infraestructura pública, busca establecer lineamientos para la gestión adecuada del mantenimiento de las facilidades educativas a nivel del territorio peruano. Con los proyectos especiales de inversión pública (PEIP) en marcha y más de 74 nuevas instituciones educativas en etapas de construcción para el 2024, la presente investigación busca relacionar ambas variables, mediante una investigación básica correlacional simple y de diseño no experimental mediante encuestas a 108 directivos de la UGEL 5, se obtuvo como resultado que si existe relación sig. <0.05, sin embargo, es baja con Rho Spearman de 0.380. Son retos de la actual gestión del Pronied establecer los requerimientos básicos de información que la metodología BIM agrupa como el uso de métricas a nivel de instalaciones, mantenimiento, servicios básicos, espacios físicos y equipos, dimensiones que fueron desarrolladas en esta investigación. Establecer los criterios como punto de partida acercará a que esta metodología complemente a los programas actuales de la gestión del mantenimiento en instituciones educativas.

Palabras clave: Metodología BIM, programa de mantenimiento, instalaciones.

## **Abstract**

The Building Information Modeling Methodology (m\_BIM) is a construction management model where every infrastructure project is developed from a digital concept in three-dimensional (3D) format and an accessible information environment. On the other hand, the management of the maintenance program (g\_PM) of public infrastructure seeks to establish guidelines for the proper management of the maintenance of educational facilities at the Peruvian territory level. With the special public investment projects (PEIP) underway and more than 74 new educational institutions in the construction stages for 2024, the present research seeks to relate both variables, through a simple correlational basic research and a non-experimental design through surveys of 108 directors of UGEL 5, the result was that there is a sig. relationship  $<0.05$ , however, it is low with Spearman's Rho of 0.380. The challenges of the current management of Pronied include establishing the basic information requirements that the BIM methodology groups together as the use of metrics at the level of facilities, maintenance, basic services, physical spaces and equipment, dimensions that were developed in this research. Establishing the criteria as a starting point will bring this methodology closer to complementing the current maintenance management programs in educational institutions.

Keywords: BIM Methodology, Mantainance program, facilities.

## I. INTRODUCCIÓN

La Metodología Building Information Modeling (m\_BIM), es un modelo de gestión constructiva donde todo proyecto de infraestructura es desarrollado desde un concepto digital en formato de tres dimensiones (3D), o modo espacial, donde con el uso de equipos y softwares es posible replicar todo el proceso constructivo desde su conceptualización hasta su demolición o fin de uso del activo construido, pudiendo ser este activo un puente, una pista, un estadio, museo o una institución educativa. En el caso de una institución educativa (I.E) ya construida, la m\_BIM representaría contar con información organizada, visible y accesible para que todos los agentes involucrados en la operación y mantenimiento (O&M) de la infraestructura educativa puedan gestionarla de forma adecuada. Por otro lado, e la gestión del programa de mantenimiento (g\_PM) de infraestructura pública, busca establecer lineamientos para la gestión adecuada del mantenimiento de las facilidades educativas a nivel del territorio peruano, esto respaldado dentro del Plan Nacional de Infraestructura Educativa (PRONIED), desarrollado por el Ministerio de Educación (MINEDU) y el Plan Nacional de Infraestructura para la Competitividad (PNIC) desarrollado por el Ministerio de Economía y Finanzas (MEF). El aporte de la m\_BIM en su dimensión de (O&M) y la gestión del programa de mantenimiento en las instituciones educativas a nivel nacional buscaría reducir la brecha existente en acceso a infraestructura educativa de calidad a través de una mejor gestión de la misma.

Mohammed, (2024) indicó que a nivel mundial alrededor 84 millones de niños y jóvenes seguirán sin acceso a las aulas para el año 2030. Del mismo modo el último reporte 2023 de los objetivos de desarrollo sostenible (ODS,2023) menciona que uno de cada cuatro escuelas primarias no cuenta con electricidad, agua y saneamiento.

Por otro lado, para la Corporación Andina de Fomento (CAF) uno de los factores que impactan en la educación son los niveles de pobreza y la inequidad existente, es decir no existen las mismas facilidades en infraestructura y servicios instalados en toda la región que permitan dar la misma calidad educativa para todos. (Di Gropello, 2020).

En Perú, se estima que más de 6.6 millones de estudiantes iniciarán el año escolar, sin embargo, solo 13,200 escuelas tienen condiciones óptimas para ofrecer

una educación de calidad. El 76 % de los colegios públicos, es decir, 41,219 centros, están en pésimas condiciones estructurales y deben demolerse o ser reforzados y/o modificarse. Hoy en día existe una brecha en infraestructura de 164 mil millones de soles (Minedu, 2024). Sumado a la falta de servicios básicos que llegaría hasta el 60%, electricidad al 30%, agua potable 40% y desagüe al 36%. (Instituto Sinergia, 2024).

Por otro lado, según la Red de Estudio para el Desarrollo, comenta que esta brecha tiene múltiples causas; una de ellas es de presupuesto, sin embargo, también es asociada a la gestión como la priorización de los proyectos con bajo impacto, la baja calidad de los proyectos ejecutados y la corrupción (Muñoz,2024).

Lo contradictorio de estos indicadores mostrado líneas arriba es que por ejemplo del presupuesto asignado al PRONIED y a los gobiernos regionales en el 2021 se retornó el 30% (Guisse, 2022).

Por otro lado, PRONIED tiene asignado para este año, 285 millones de soles para el mantenimiento de 55,073 escuelas. Es decir que cada colegio tendrá unos S/ 438 mensuales para pagar la luz, agua, internet y hacer las mejoras (Guisse, 2024).

En el caso de las instituciones educativas de San Juan de Lurigancho y el Agustino (UGEL 5), se cuentan con planes de inversión en infraestructura y mantenimiento de 14 centros educativos por un valor de 140 Millones de dólares. (Garrigues, 2024). De ello, podemos identificar la necesidad de administrar los recursos asignados al mantenimiento de las I.E, es en este punto donde identificar si los procedimientos que rige la norma y desarrollan los agentes ejecutores como parte de la g\_PM están ayudando a que los recursos se distribuyan de forma adecuada y si las herramientas de gestión como la m\_BIM podrían complementar a las actuales prácticas de gestión de mantenimiento en las I.E de las UGEL 5 con el objetivo de optimizar al máximo los recursos asignados al PRONIED.

Entonces, esta investigación planteó; ¿De qué manera se relaciona la g\_PM y la m\_BIM en las I.E de la UGEL 5, 2024?, considerando los siguientes estudios específicos; (1) ¿De qué manera se relaciona la g\_PM y las instalaciones en las I.E de la UGEL 5, 2024?, (2) ¿De qué manera se relaciona la g\_PM y el mantenimiento en las I.E de la UGEL 5, 2024?, (3) ¿De qué manera se relaciona la g\_PM y los servicios básicos en las I.E de la UGEL 5.?, (4) ¿De qué manera se relaciona la g\_PM

y el espacio físico en las I.E de la UGEL 5.? (5) ¿De qué manera se relaciona la g\_PM y los equipos en las I.E de la UGEL 5.?. Por ende, el argumento de esta investigación se fundamenta en que para el 2024 se proyecta la entrega de 75 I.I.E.E a nivel nacional y 14 para la UGEL 05 serán construidas con la m\_BIM, dentro del marco de los proyectos de inversión especiales de inversión pública (PEIP) Escuelas Bicentenario, éstas serán desarrolladas bajo la m\_BIM. Si sumamos que a partir del 2030 por normativa del MEF menciona que todo proyecto de inversión pública, tomará la m\_BIM como base de desarrollo de obras públicas, relacionar sus aportes como herramienta adicional dentro de la g\_PM que viene siendo desarrollado por el PRONIED, es promotor principal de este estudio.

Alineando el estudio con el propósito general fue determinar la relación entre la g\_PM y la m\_BIM con en las I.E de la UGEL 5, 2024. Considerando los fines específicos los cuales son; (1) Determinar la relación entre la g\_PM y la instalación en las I.E de la UGEL 5, 2024; (2) Determinar la relación entre la g\_PM y el mantenimiento en las I.E de la UGEL 5, 2024; (3) Determinar la relación entre la g\_PM y los servicios básicos en las I.E de la UGEL 5, 2024; (4) Determinar la relación entre la g\_PM y el espacio físico en las I.E de la UGEL 5, 2024; (5) Determinar la relación entre la g\_PM y los equipos en las I.E de la UGEL 5, 2024.

En cuanto a investigaciones previas a nivel internacional en España, Muñoz, Arcos, Alberti (2020) mediante un estudio realizado dentro del campus de la facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Politécnica de Madrid, donde fueron modeladas y estructuradas todas las etapas de la m\_BIM no solo las vincularon con información a las actividades externas al campus sino a las de gestión administrativa del campus. Como resultado se obtuvieron potenciales líneas de desarrollo como gestión de m\_BIM para el COVID 19, aplicación de la m\_BIM para la gestión del transporte dentro del campus con una interfaz digital que permitía esta interconexión.

Dentro de la misma línea de investigación, Muñoz, García, Arcos y Chiyón (2021), buscó integrar herramientas nuevas como la m\_BIM, la gestión de facilidades, IoT (Internet de las cosas) y Big data en grandes obras públicas antiguas como la Universidad Politécnica de Madrid, la cual data del año 1969. Esta integración sería lograda mediante uso de las técnicas BIM-FM (m\_BIM y Facility Management) y

sensores que permitirían recoger información y gestionarla en un entorno digital, llevando una infraestructura antigua a un Smart Building o edificio inteligente.

Por otro lado, Al shibani (2020), mediante un estudio de consumo de energía realizado en Arabia Saudita, determinó que casi el 13% de la demanda de energía en ese país provenía de instalaciones públicas, por ende el estado Saudí, estableció una meta de reducir estos consumos en un 30% al 2030, con este objetivo de desarrolló una investigación con el fin de determinar dónde se ubicaban los principales focos de consumo en diversas escuelas públicas donde el clima era entre muy caluroso y húmedo. De las 352 instituciones evaluadas, se determinó una baja relación entre el tipo de escuela y el uso del aire acondicionado, por otro lado, si se encontró una alta correlación entre el número de salones, la cantidad de alumnos y el área con aire acondicionado. Sin embargo, no se encontró relación determinante con la antigüedad de los colegios, que se ubican entre los 11 a 51 años, esto debido al buen mantenimiento que estos colegios reciben del estado saudí. Con esta información pudo desarrollarse un modelo predictivo de consumo de energía que podría ser complementada con herramientas integradoras como la m\_BIM.

En Italia, con una problemática similar Tagliabile (2021), desarrolló modelos predictivos de consumo de energía a fin de evaluar la factibilidad de ser reconstruidos usando el criterio de los costos asociados a consumo de energía y su Operación y Mantenimiento (O&M), midiendo el retorno de inversión durante el ciclo de vida de la estructura. El estudio comparó dos escuelas con diseños distintos desarrollados bajo la m\_BIM junto a BEM (Building Energy Management), como resultado se introducen criterios adicionales como la gestión energética, reduciendo la incertidumbre asociada al costo que este recurso representa dentro del ciclo de vida de las escuelas.

Matarneh, Danso-Amoako, Al-Bizri, Matarneh (2020), establecieron una serie de requisitos básicos de información requeridos en el m\_BIM para una adecuada gestión del mantenimiento, la investigación mixta cualitativa, con búsqueda de información referencial y cuantitativa mediante cuestionario a 191 profesionales del sector y permitió validar un cuestionario que permitió relacionar la m\_BIM y el mantenimiento de instituciones educativas en UK.

Años más tarde y bajo el mismo propósito de investigación en Portugal, Carvalho, Calejo & Santos (2023), establecieron una hoja de inspección basado en 6 actividades principales de mantenimiento (1) inspección, (2) limpieza, (3) proactividad, (4) corrección, (5) reemplazo y (6) condición de uso como base inicial de los elementos que requieren mantenimiento.

En Perú, Sánchez (2021) relaciona la m\_BIM con el mantenimiento correctivo y preventivo a nivel de una edificación privada. En ello, realiza un comparativo entre los métodos convencionales de mantenimiento y comparándolo con el uso de m\_BIM, midiendo las dimensiones de calidad de servicio (17.3%), planificación estratégica (22.87%), tiempo de trabajo (18.45%), determinando que efectivamente la m\_BIM influye de forma significativa en los proyectos de mantenimiento de infraestructura privada.

Por otro lado, en cuanto a la g\_PM en Perú, Giraldo y Palacios (2020), desarrollaron un trabajo en la UGEL 04 asociando la g\_PM (54.7%) y la gestión del seguimiento (48.9 %) a 139 directores. La conclusión del estudio indicó que si bien es cierto la gestión de seguimiento SI influyen en el g\_PM, este % es bajo puesto que existen otros retos por completar como retrasos, deficiente diagnóstico e información inadecuada.

Huaman y Figueroa (2022), investigaron las variables del g\_PM y la gestión de monitoreo en la UGEL de Ferreñafe, a los responsables del mantenimiento de 148 locales educativos, brindando un resultado similar anterior donde efectivamente existe una correlación significativa entre ambas variables. Sin embargo, vale acotar que la investigación recomienda trabajar más sobre la planificación y sobre el control o seguimiento de las actividades de mantenimiento.

Escobedo (2023), estudió la correlación entre las variables gestión administrativa y el g\_PM para la UGEL, Mariscal Cáceres San Martín, a 156 comités, usando encuestas como instrumento de medición, el resultado del estudio determinó una relación positiva moderada y significativa entre ambas variables, llegando hasta un 60% de correlación, recomendando a la dirección mejorar la planificación, seguimiento y control de la gestión del gasto.

Venegas y Sánchez (2023) relacionaron las variables de m\_BIM con la calidad de servicio de mantenimiento en una entidad pública, a 54 profesionales del sector construcción, mediante cuestionario se determinó que existe un nivel alto de relación 96.3% en promedio para ambas variables, determinando relación positiva y significativa entre ambas variables para la población de profesionales entrevistados.

Por lo visto anteriormente, la hipótesis general sería: Existe relación significativa entre g\_PM y la m\_BIM en las I.E de la UGEL 5, 2024. Así mismo se cuenta con las siguientes hipótesis específicas las cuales son; (1) Existe relación significativa entre la g\_PM y la instalación en las I.E de la UGEL 5, 2024. (2) Existe relación significativa entre la g\_PM y el mantenimiento en las I.E de la UGEL 5, 2024. (3) Existe relación significativa entre la g\_PM y los servicios básicos en las I.E de la UGEL 5, 2024. (4) Existe relación significativa entre la g\_PM y el espacio en las I.E de la UGEL 5, 2024. (5) Existe relación significativa entre la g\_PM y la información de los equipos en las I.E de la UGEL 5, 2024.

El presente proyecto se basará en recoger datos mediante encuestas sobre la gestión del programa de mantenimiento y la m\_BIM, que será desarrollado a los directores y responsables del mantenimiento de las instituciones educativas de la UGEL 5.

La teoría indica que la m\_BIM o modelamiento de la información de la construcción es un término usado en la industria de arquitectura, ingeniería y construcción (AEC) basa su principio en softwares que permiten gestionar en formato digital de tres dimensiones (3D) características de una construcción. Sin embargo, también funciona como base de datos estructurados de los diferentes componentes dentro de las etapas de vida de un proyecto constructivo. IFMA & Teicholz (2013).

Por otro lado la sociedad Smart Building (2024), considera la m\_BIM va más allá de un plano, pues considera información volumétrica (3D), tiempo (4D), estructura de costos (5D), aspectos ambientales, (6D) y de mantenimiento (7D), siendo esta etapa donde desarrollaremos el estudio, también resalta su valor desde el punto de vista de gestor y centralizador de información de un infraestructura construida (activo), siendo su principal beneficio la transferencia de información entre todos los involucrados durante sus fases de construcción y operación.

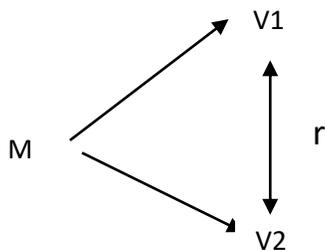
Para la etapa de operación y mantenimiento de la m\_BIM, para un activo o edificio construido que no ha trabajado con esta metodología antes los autores Matarneh, Danso-Amoako, Al-Bizri y Mark Gaterell (2019), han establecido una serie de requisitos preparatorios de información para una adecuada gestión de las instalaciones; estos requisitos han sido modificados acorde de la realidad de las I.E y empleados como dimensiones de la m\_BIM para su fase de operación y mantenimiento, estas dimensiones son: (1) Instalación, (2) Mantenimiento, (3)Servicios Básicos, (4)Espacios Físicos (5) Equipos.

Por otro lado, el concepto de mantenimiento según B. Williams y Gracey (1996), lo define como la actividad que permite conservar una máquina, equipo y/o edificio bajo condiciones seguras y eficientes. Por otro lado, Garrido (2010), define al mantenimiento como un conjunto de métodos destinados a conservar equipos e instalaciones en periodos largos de tiempo. El reciente programa de mantenimiento para el 2024 promulgado por el MINEDU y gestionado por el PRONIED, la cual establece los procedimientos a seguir para el acondicionamiento de las instituciones educativas, a fin de garantizar su preservación y funcionalidad durante todo el año. Para medir esta variable se han consignado cinco dimensiones: (1) Designación de actores responsables; (2) programación de acciones; (3) Ejecución de acciones; (4) declaración de gastos y (5) evaluación final.

## II. METODOLOGÍA

El proyecto tubo como tipo de investigación básica correlacional pues vamos a establecer la relación entre la m\_BIM y la gestión del programa de mantenimiento. Será descriptiva puesto que tiene como fin describir la realidad en un periodo definido de tiempo. (Sánchez & Reyes, 1998). La investigación sería de diseño NO experimental, no se realizó cambios en las variables, reuniendo información de un entorno cotidiano y en un tiempo establecido (Sampieri, 2018). El diseño bajo evaluación sería:

Figura 1: Esquema de la correlación



M: Muestra de Directores y/o responsables del mantenimiento de las I.E

V1: Gestión del Programa de Mantenimiento (g\_PM).

V2. Metodología BIM. (m\_BIM).

r: relación entre variables.

La variable 1 (V1) del estudio fue la de g\_PM para las I.E de la UGEL 5, donde podemos indicar que busca alinear una gestión óptima de los recursos asignados en este caso vía el PRONIED. Se medirá por medio de una encuesta con 05 dimensiones las cuales son: (1) designación de actores responsables; (2) programación de acciones; (3) ejecución de acciones; (4) declaración de gastos; (5) evaluación final con 21 ítems a la vez empleando la escala de Likert.

La variable 2 (V2) del estudio fue la m\_BIM para las I.E de la UGEL 5, en donde se centraría en la etapa de gestión de la información que mediante un uso ordenado y disponible buscado proporcionar ahorros en la etapa de operación y mantenimiento en instituciones educativas, mediante la gestión de información disponible, se empleó

autores base a Matarneh, Danso-Amoako, Al-Bizri y Gaterell (2019) con adecuaciones a la realidad del programa de mantenimiento en Instituciones educativas del Perú (2024). Se medió usando una encuesta la gestión del programa de Mantenimiento la cual está compuesta por 5 dimensiones las cuales son: (1) Designación de actores responsables; (2) Programación de acciones; (3) Ejecución de acciones; (4) Declaración de Gastos; (5) Evaluación Final con 21 ítems a la vez empleando la escala de Likert.

En el caso de la población, se definió el perfil de encuestados entre directores y/o personal responsable del mantenimiento en una población 150 representantes de la red de II.EE de la UGEL 5. Tomando en consideración el 95% de confianza y 5% de margen de error se establece una muestra de 108 directivos responsables del mantenimiento de sus respectivas II.EE (Anexo 7).

Con respecto a los instrumentos utilizados se han empleado para la V1: Gestión del programa de mantenimiento (g\_PM) se citó a (Escobedo,2023) con adaptaciones del autor al programa de mantenimiento del 2024 compuesta de 21 preguntas.

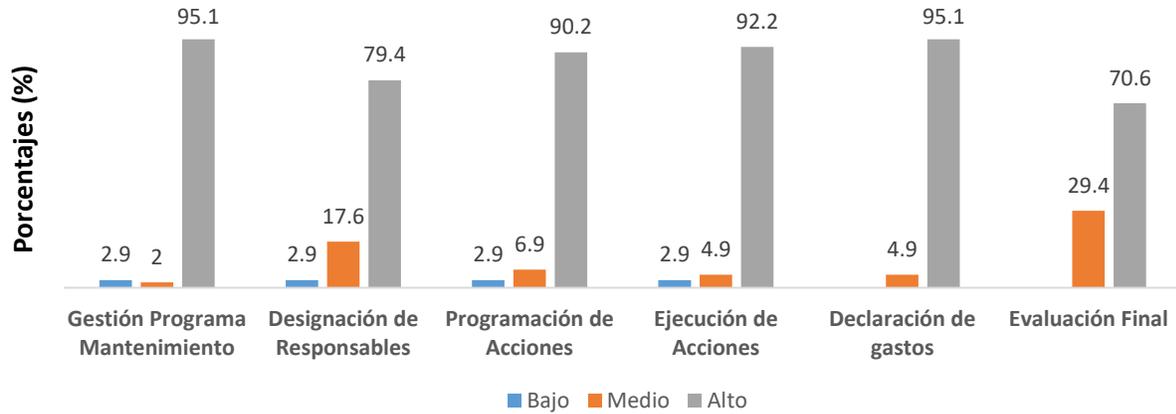
En referencia al instrumento utilizado para la variable V2: Metodología BIM (m\_BIM) asociado a la gestión de información se usaron los autores Matarneh, Danso-Amoako, Al-Bizri y Gaterell adecuadas por el autor a la realidad del sector educación en el Perú.

El método de medición de los instrumentos fue mediante una solicitud expresa a la dirección de la UGEL 5 quien hizo la difusión respectiva de la encuesta a los directores y/ responsables del mantenimiento en su institución. Dentro de la encuesta estuvo la consulta asociada al consentimiento informado, trabajaremos con una encuesta virtual (google form) para difusión masiva, la data registrada y procesada en SPSS.

La investigación empleó los principios éticos de la universidad respaldada por los principios APA 7ma edición, anonimato de los encuestados, el cual contó con autorización expresa de la dirección de la UGEL 5.

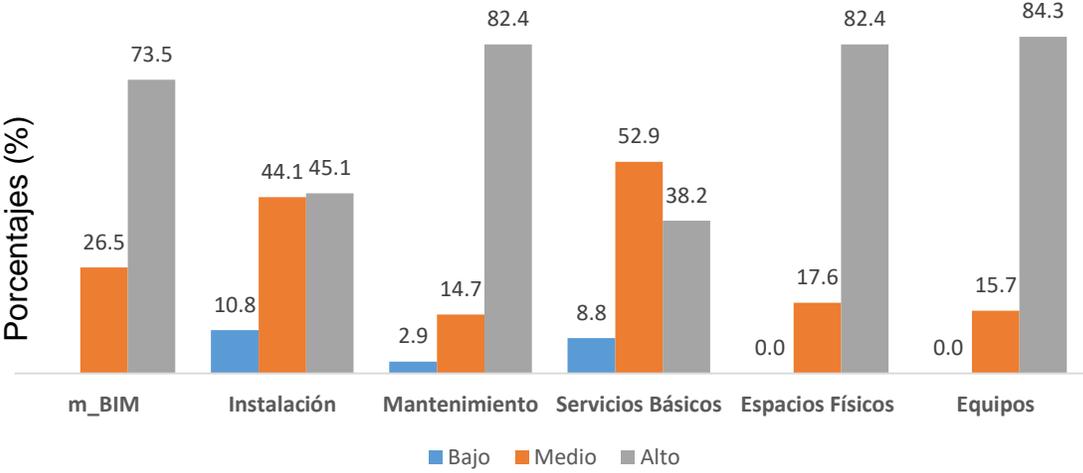
### III. RESULTADOS

Figura 2: Descripción de la variable g\_PM.



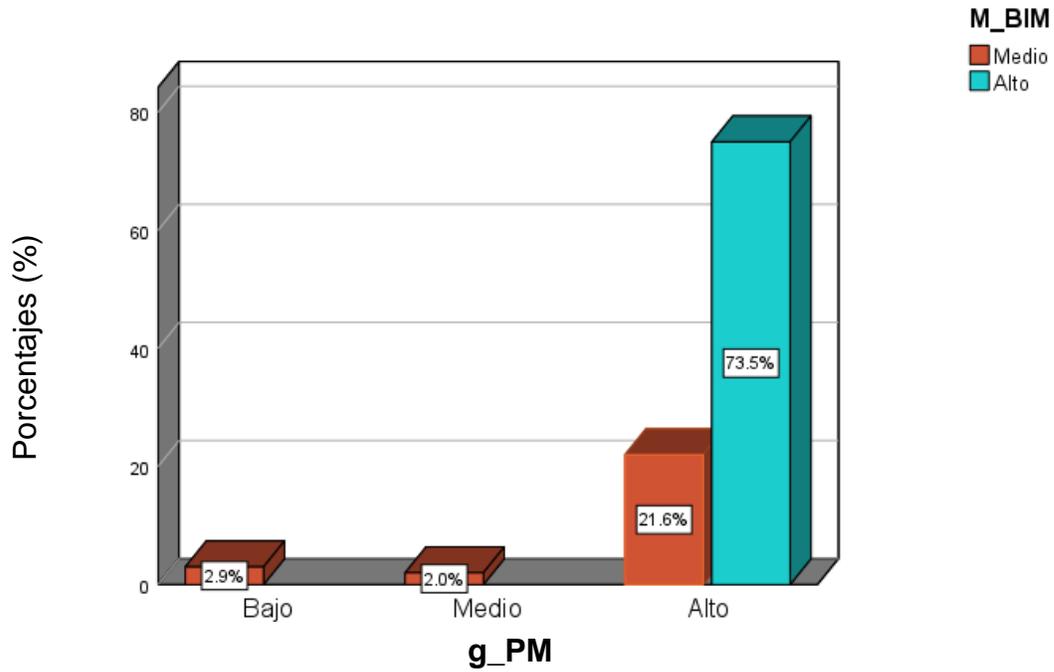
La g\_PM, representa el 95.1 % en un nivel alto. Como resultados más resaltantes en las dimensiones como designación de responsables 79.4%; programación de acciones el 90.2%; ejecución de acciones el 92.2%; declaración de gastos 95.1% y evaluación final 70.6% en niveles alto como percepción de los encuestados.

Figura 3: Descripción de la variable de la m\_ BIM



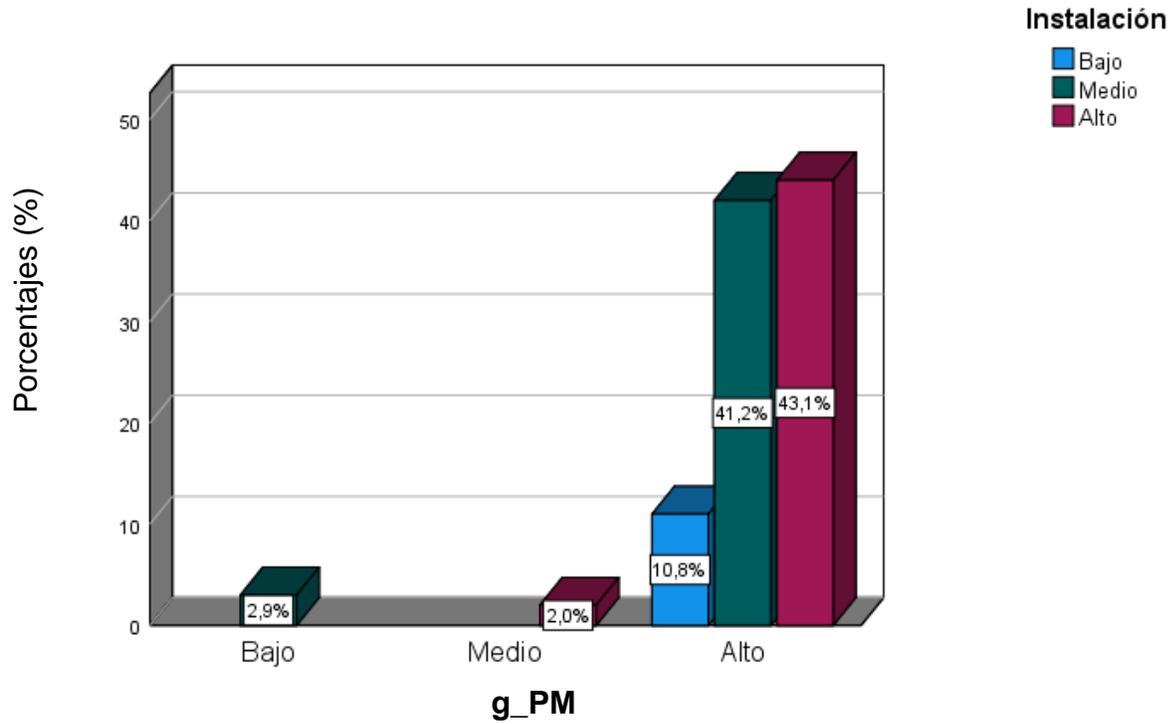
La m\_BIM representa el 73% en alto y un 26% en medio a nivel. Como resultado las dimensiones de instalación cuentan con el 45.1%, mantenimiento 82.4%, servicios básicos 38%, espacios físicos 82.4% y equipos 84.3% en nivel alto.

Figura 4: Contingencia entre la g\_PM y la m\_BIM



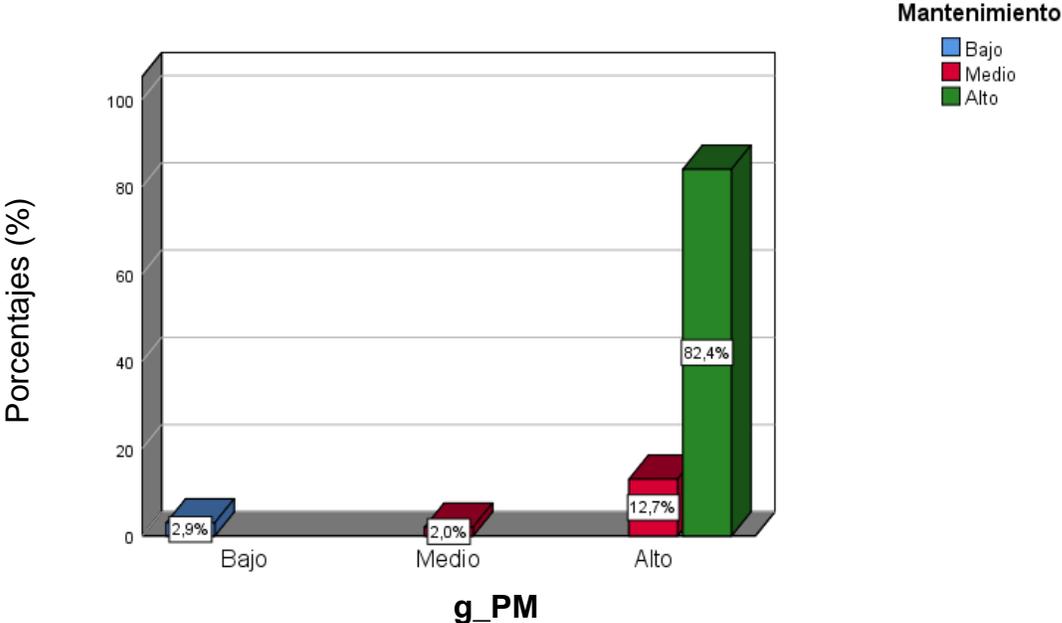
Cuando la g\_PM se encuentra en nivel alto, la m\_BIM está al 73.5% en alto y 21.6% en nivel medio, resultados menores en los niveles de g\_PM, representa en los niveles medios de la m\_BIM se encuentra por debajo del 3%.

Figura 5: Contingencia entre la g\_PM y la instalación.



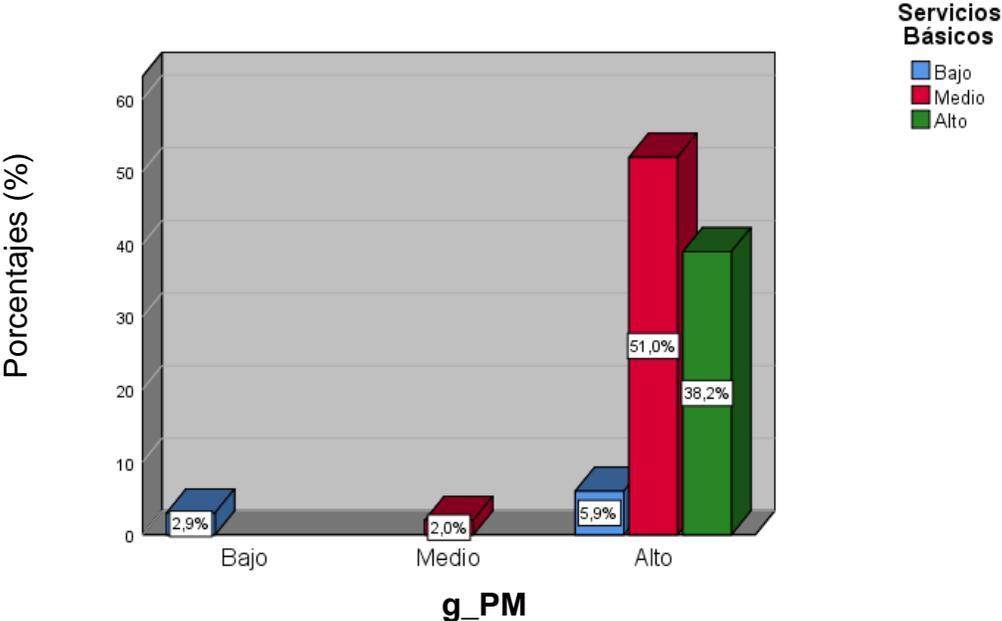
Cuando la g\_PM se encuentra en nivel alto, la “Instalación” presenta un 10.8% en bajo, 41.2% en medio y con un 43.1% en un nivel alto en instalación de la m\_BIM.

Figura 6: Contingencia entre la gestión de la g\_PM y el mantenimiento.



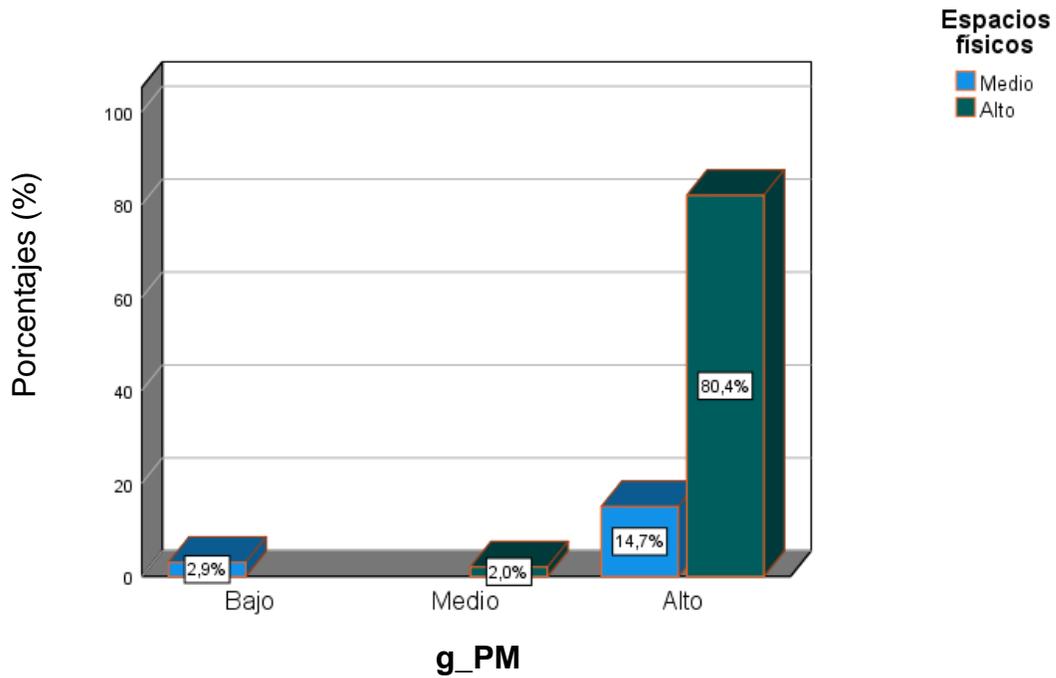
Cuando la g\_PM se encuentra en nivel alto el mantenimiento representa 82.4% en alto y 12.7% en medio del mantenimiento en la m\_BIM. En contraste para los niveles medios bajos y medio los valores del mantenimiento presentaron resultados menores al 3%.

Figura 7: Contingencia entre la g\_PM y los servicios básicos.



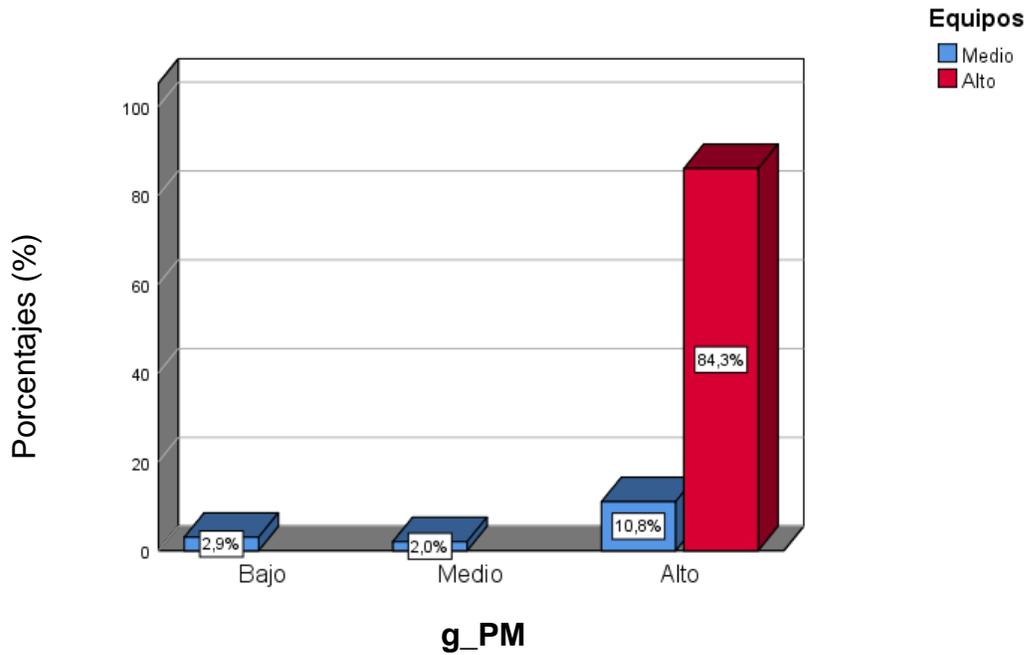
Cuando la g\_PM se encuentra en alto, los servicios básicos presentan un 51 % en medio y 38.2% en alto y 5.9% en bajo. Sin embargo, para los niveles inferiores los valores encontrados estuvieron por debajo del 3%.

Figura 8: Contingencia entre la g\_PM y los espacios físicos.



Cuando la g\_PM se encuentra en alto, los espacios físicos presentan un 80.4 % en alto y 14.7% en medio. Sin embargo, para los niveles inferiores los valores encontrados estuvieron por debajo del 3%.

Figura 9: Contingencia entre la g\_PM y los equipos.



Cuando la g\_PM se encuentra en alto, los equipos presentan un 84.3 % en alto y 10.8% en medio. Sin embargo, para los niveles inferiores los valores encontrados estuvieron por debajo del 3%.

## Prueba de Normalidad

Ho: Los datos de las variables g\_PM y m\_BIM se distribuye de forma normal.

Ha: Los datos de las variables no se distribuye de manera normal.

Tabla 1: Prueba de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>		
	Estadístico	gl	Sig.
g_PM	,536	108	,000
m_BIM	,460	108	,000

Se obtuvo que los datos de las variables no tienen distribución normal, por lo tanto, existe evidencia estadística que para el análisis de los datos sean evaluados con el coeficiente de Rho Spearman.

## Hipótesis General

Ho: No existe relación significativa entre la g\_PM y la m\_BIM.

Ha: Existe relación significativa entre la g\_PM y la m\_BIM.

Tabla 2: Correlación entre la g\_PM y la m\_BIM.

			m_BIM	g_PM
Rho de Spearman	m_BIM	Coeficiente de correlación	1.000	.380**
		Sig. (bilateral)	.	<.001
		N	108	108
	g_PM	Coeficiente de correlación	.380**	1.000
		Sig. (bilateral)	<.001	.
		N	108	108

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

La sig. < 0.05 valida la relación en un nivel bajo con valor a 0.380, se valida la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula. Es posible que los términos empleados y adaptado a la realidad local podrían haber generado distorsión en la muestra.

### Hipótesis específica 1

Ho: No existe relación significativa entre la g\_PM y la instalación.

Ha: Existe relación significativa entre g\_PM y la instalación.

Tabla 3: Correlación entre g\_PM y la instalación.

			g_PM	Instalación
Rho de Spearman	g_PM	Coeficiente de correlación	1,000	,163
		Sig. (bilateral)	.	,108
		N	108	10
	Instalación	Coeficiente de correlación	,163	1,000
		Sig. (bilateral)	,108	.
		N	108	108

La significancia es  $>0.05$ , por lo tanto, se rechaza la hipótesis alterna y se acepta la hipótesis nula. Si bien es cierto, el resultado se alinea al concepto de gestión de las instalaciones, es posible que falte mayor contextualización de esta dimensión sobre la muestra.

Tabla 4: Correlación g\_PM y el mantenimiento.

Ho: No existe relación significativa entre la g\_PM y el mantenimiento.

Ha: Existe relación significativa entre la g\_PM y el mantenimiento.

			g_PM	Mantenimiento
Rho de Spearman	g_PM	Coeficiente de correlación	1,000	,263**
		Sig. (bilateral)	.	,008
		N	108	108
	Mantenimiento	Coeficiente de correlación	,263**	1,000
		Sig. (bilateral)	,008	.
		N	108	108

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

La sig. < 0.05 valida la relación en un nivel bajo con valor a 0.263, se valida la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula. El Smat Building 2024, menciona en la etapa de (O&M), el uso de elementos de registro y control de actividades. Sin embargo, su adecuación en formatos digitales 3D podría inferir aún un proceso de adecuación baja.

Tabla 5: Correlación entre la g\_PM y los servicios básicos

Ho: No existe relación significativa entre la g\_PM y los servicios básicos.

Ha: Existe relación significativa entre la g\_PM y los servicios básicos.

			g_PM	Servicios Básicos
Rho de Spearman	g_PM	Coeficiente de correlación	1,000	,150
		Sig. (bilateral)	.	,131
		N	108	108
	Servicios Básicos	Coeficiente de correlación	,150	1,000
		Sig. (bilateral)	,131	.
		N	108	108

La sig. >0.05, por lo tanto, se acepta la hipótesis nula y se rechaza la alterna. Si bien es cierto, el resultado no se alinea a los principios de m\_BIM para gestión de activos o facility management del cual uno de los puntos son los servicios de agua y luz, es posible que esta dimensión falte detallar o alinear a los procesos que los encuestados vienen desarrollando.

Tabla 6: Correlación g\_PM y los espacios físicos

Ho: No existe relación significativa entre la g\_PM y los espacios físicos.

Ha: Existe relación significativa entre la g\_PM y los espacios físicos.

			g_PM	Espacios físicos
Rho de Spearman	g_PM	Coeficiente de correlación	1,000	,254*
		Sig. (bilateral)	.	,010
		N	108	108
		Espacios físicos	,254*	1,000
		Coeficiente de correlación	,010	.
		Sig. (bilateral)	,010	.
		N	108	108

\*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

La sig. < 0.05 valida la relación en un nivel bajo con valor a 0.254, se valida la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula. El Smat Building 2024, menciona en la etapa de (O&M), el uso de elementos de registro y control de actividades entre ellas los espacios educativos.

Tabla 7: Correlación g\_PM y los Equipos.

Ho: No existe relación significativa entre la g\_PM y los Equipos.

Ha: Existe relación significativa entre la g\_PM y los Equipos.

			g_PM	Equipos
Rho de Spearman	g_PM	Coeficiente de correlación	1,000	,428**
		Sig. (bilateral)	.	,000
	Equipos	N	108	108
		Coeficiente de correlación	,428**	1,000
		Sig. (bilateral)	,000	.
		N	108	108

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

La sig. < 0.05 valida la relación en un nivel bajo con valor a 0.428, se valida la hipótesis alterna y se rechaza la hipótesis nula. Dentro de la m\_BIM alinea procesos de gestión de activos en particular sobre los equipos TI (computadoras, proyectores, bombas de agua, contra incendios, etc) que según los resultados los encuestados reconocen esta dimensión.

## IV. DISCUSIÓN

Según los resultados obtenidos de la pesquisa se puede afirmar lo siguiente:

La relación entre la g\_PM y la m\_BIM en II.EE de la UGEL 5, 2024 con sig.<5% confirma la relación y con el coeficiente de Rho Spearman con valor de 0.380 ubica la correlación en un nivel bajo. Esto podría explicarse pues los procedimientos asociados a la gestión de mantenimiento establecidos este 2024, aún no integran los conceptos los requerimientos de información que la m\_BIM demanda para su implementación, por otro lado, la adecuación de términos empleados y la traducción al español podrían haber generado este resultado.

Por otro lado, la percepción de los encuestados que cuando la g\_PM se encuentra en un nivel alto, la m\_BIM alcanza un porcentaje del 73.5%, ello según la estadística permite afirmar mientras exista un programa o herramientas de gestión que permitan alinear los mantenimientos, la integración de la m\_BIM será más rápida.

Estos resultados permiten afirmar que su implementación sería según las investigaciones de Muñoz, Arcos y Alberti (2020), un método de adecuación progresiva y complementario al lineamiento del MINEDU, en este caso bajo la dirección del PRONIED sería la encargada de construir el lineamiento base para su implementación, alcanzando según los estudios realizados en España no solo mejoras en temas administrativos, gestión de las instalaciones sino también en la experiencia del usuario (UX) tanto del alumno, docente y directivos.

Además, según otras investigaciones como las realizadas en Arabia Saudita por Al Shibani (2020), el contar con información organizada, centralizada y de acceso común a los diferentes organismos de ejecución y control, permitiría mejorar la gestión en el uso de los servicios públicos como agua y luz. Opciones sencillas como el uso de caños e inodoros ahorradores de agua u focos o equipos con calificaciones A o A+ en ahorro energético de las opciones que es posible integrar si es que se cuenta con

información accesible y centralizada para los diversos niveles de ejecución de estos recursos públicos.

Así mismo, al integrar conceptos de espacio, usos, data histórica y sobre todo métricas, permitiría contar con información como inventarios, tareas de mantenimiento preventivo y correctivo, gestión de presupuestos, administración energética, entre otros para la toma de decisiones, pues uno de los retos de la administración de los recursos públicos y aún más a los educativos en la deficiente gestión de recursos, por no contar con información actualizada.

Un aporte importante, es el que nos muestra la investigación desarrollada por Venegas y Sánchez (2023) la cual relaciona las variables de m\_BIM y la calidad en el servicio de mantenimiento, encontrando una relación superior al 90%, es decir aplicar la m\_BIM incrementa la percepción de los usuarios a que la gestión será desarrollada cumpliendo estándares mínimos de calidad, no solo por qué se relacionan sino por aporta valor a los procesos de gestión del mantenimiento.

Por otro lado, lo determinado en la investigación sobre la g\_PM y la gestión administrativa para la UGEL San Martín, proporciona una correlación media del 60%, sin embargo, hace hincapié en reforzar la planificación, el seguimiento y el control de gasto. En contraste con la UGEL 5, la variable g\_PM encuentra una relación del 95.1 %, valor superior al identificado en la UGEL San Martín, es posible que la diferencia se deba por ejemplo a la conectividad o acceso a internet y a capacitación debido a que mayor distancia de la capital, el acceso a la información y a personal adecuadamente capacitado es limitativo para desarrollar estos programas como podría ocurrir en la ciudad. Esta brecha sería un punto clave a atender en la medida que la m\_BIM se incorpora en la g\_PM.

Así mismo, la teoría del Smart Building (2024), define a la m\_BIM como la forma de organizar y disponer de información precisa de la geometría, de los costos, del tiempo, medio ambiente, operación y mantenimiento de una obra construida, es decir acompaña a todo el ciclo de vida de un proyecto. Los lineamientos de planificación, seguimiento y control presentes en la g\_PM tienen relevancia en la m\_BIM únicamente en su etapa de (O&M). Un punto de partida importante a resaltar en la actual g\_PM es

el uso de las fichas de acciones de mantenimiento (FAM), la cual registra y clasifica las tareas de mantenimiento según prioridades asignadas en la norma, la incorporación de herramientas de gestión como indicadores KPI (indicadores claves de rendimiento) u OKRs (objetivos y resultados claves), como herramientas complementarias a la g\_PM, son indicadores que podrían integrarse a las gestiones actuales de mantenimiento.

En relación a los objetivos específicos:

La relación entre la g\_PM y la instalación, nos indica nula dado que la relación de Sig.>0.05, sin embargo, lo investigado por Tagliabile (2021) en Italia donde desarrollo modelos predictivos energéticos, comparando modelos o diseños de diferentes centros educativos, es decir tomando en consideración aspectos asociados a la instalación, no contrasta con el resultado obtenidos, pudiendo ser por motivos del entendimiento de la dimensión o contextualizarlo para fines que permita mejor correlación.

Un punto que refuerza lo indicado líneas arriba, es lo mencionado por Smart Building (2024), donde en los diseños 3D desarrollados bajo la m\_BIM, también conocidos como gemelos digitales, consideran como base las características de las instalaciones a fin de establecer puntos de partida, vienen siendo los centralizadores de información. Dentro de los métodos de obtener información real es, que los planos o modelos 3D sean proporcionados por la contratista durante la etapa de proyecto o construcción, la otra forma es que se obtenga desde cámaras digitales 3D o también llamados Escáner Láser 3D, con los cuales permiten mediante laser tomar medidas de las instalaciones las cuales posteriormente serán llevadas a modelos 3D y planos para con ello los administradores o directores de las diferentes instituciones educativas puedan organizar y distribuir sus presupuestos en función del área de la instalación.

Por otro lado, la relación entre la g\_PM y el mantenimiento con sig<0.05, confirma la relación, sin embargo, esta es baja con un valor de 0.263. Si bien cierto la m\_BIM se encuentra la etapa de (O&M), el SmartBuilding (2024) menciona que no necesariamente los programas o softwares que vienen con la implementación de la m\_BIM, son usados en la etapa de (O&M), programas como SAP o Hanna, son

algunos de los programas que podrían implementarse mientras en la etapa de proyecto programas de autodesk como el revit son los principales. Esto quiere decir que los gestores de mantenimiento podrían no conocer las distintas características o especificaciones sobre las cuales han sido construidos durante la etapa de proyecto. Esto podría concluir en que se requiera un proceso de sensibilización de la m\_BIM hacia el g\_PM para fortalecer las bases de esta implementación y pueda incrementarse el grado de relación entre las dos variables.

En cuanto a la relación entre la g\_PM y los servicios básicos la sig. > 0.05, por lo tanto, según la estadística no existiría una relación. Sin embargo, el contra parte Tagliabile (2021), desarrollo modelos matemáticos usando la m\_BIM para estimar consumos de energía, es decir, correlacionó la gestión del mantenimiento con la administración de la energía. La teoría menciona que de los puntos relevantes de la m\_BIM es el aporte fiable y accesible de información. Si bien es cierto su relación con la g\_PM no lo contempla de forma explícita la gestión de los recursos en luz y agua, es una de las mejoras obtenidas al integrar la m\_BIM dentro de la g\_PM.

En cuanto a la relación entre la g\_PM y los espacios físicos la sig.< 0.05 acepta la relación en un nivel bajo con un resultado de 0.254. Uno de los puntos en la investigación de Muñoz, García, Arcos y Chiyón (2021), resaltó el uso de nuevos métodos en la gestión de facilidades (facility managment) o la m\_BIM o BIM \_FM, internet de las cosas (IoT), demandan de información de campo, registros de cada ambiente, que permitan clasificar las diferentes áreas para facilitar su administración. En la mayoría de casos de instituciones educativas, más aún si son antiguas, no cuenta con información digitalizada, esto es una limitante al momento de definir recursos para cada institución pues esta información no es de fácil acceso o si es que existe no está actualizada. La teoría de la m\_BIM, en su etapa de (O&M), permite, determinar las necesidades (actuales y futuras), comunicar los requerimientos, identificar las necesidades de servicios, optimizar costos en la elaboración de presupuestos, medir el desempeño de los servicios proporcionados, tomar acciones correctivas y preventivas del mantenimiento en las instituciones educativas.

Es decir, es de relevancia recabar información para fines de organizar y distribuir tareas para la correcta preservación de la institución educativa. Podríamos indicar que va a requerir un proceso de sensibilización a los directivos y/o personal gestor del mantenimiento con miras a que la g\_PM cuente con mejor relación con los espacios físicos.

La relación entre la g\_PM y los equipos obtuvo una sig.  $< 0.05$  aceptando la relación sin embargo por el valor obtenido de 0.428, puede afirmarse que la relación es baja. En complemento por lo indicado por Muñoz, García, Arcos y Chiyón (2021), donde se introduce el término IoT o internet de las cosas. El punto de partida de la realidad en las instituciones educativas está alineado a contar primero con un inventario, computadoras, proyectores, bombas de agua, sistemas de calefacción y/o aire acondicionado, aquí es donde un gran aporte es lo mencionado por Muñoz, García, Arcos y Chiyón (2021), donde elaboraron una ficha de inspección mencionan los puntos como condición de uso, corrección y reemplazo, de esta forma, se integrar como parte de la gestión de mantenimiento de activos o equipos, que posteriormente podrían ser gestionados bajo una plataforma digital única para fines de consulta y administración oportuna.

## V. CONCLUSIONES

La relación entre la g\_PM y la m\_BIM, presenta una significancia menor al 5% y una relación positiva baja con un valor de Rho Spearman de 0.380. Posiblemente por el grado de comprensión de la muestra estudiada; sin embargo, esto en el tiempo podría variar según el grado de capacitación que desarrolle.

La relación entre la g\_PM y la instalación presenta una sig. >0.05, determinando que no existe correlación. Esto puede deberse a dos motivos uno al grado de adecuación del instrumento y quizá al grado de entendimiento de la terminología asociada. Sin embargo, tanto los antecedentes como la teoría asociada muestran un alto grado de relación.

La relación entre la g\_PM y el mantenimiento con sig.<0.05, confirma la relación, sin embargo, esta es baja con un valor de 0.263. La m\_BIM aporta no solo conceptos constructivos sino también de gestión en su etapa operativa es aquí donde se integran conceptos de mantenimiento, su baja relación con la g\_PM podría deberse a temas del enfoque de las preguntas realizadas.

La relación entre la g\_PM y los servicios básicos la sig. > 0.05, por lo tanto, según la estadística no existiría una relación. Es un tema por desarrollar si es que también se incorporan conceptos de gestión de lo servicios como agua y luz dentro de la g\_PM. Es un aporte de la m\_BIM al actual programa considerar la administración de los servicios básicos (luz, agua, internet, gas, gestión de residuos, etc).

La relación entre la g\_PM y los espacios físicos la sig.< 0.05 acepta la relación en un nivel bajo con un resultado de 0.254. Es importante para el estudio haber encontrado un punto clave en común entre la g\_PM y esta dimensión dado que es uno de los principales puntos de partida para cualquier gestión de mantenimiento.

La relación entre la g\_PM y los equipos obtuvo una sig. < 0.05 aceptando la relación baja con un valor obtenido de 0.428, es posible que según la estadística el concepto de equipos se encuentre poco identificado. La g\_PM considera el mantenimiento a los equipos móviles como bicicletas, sin embargo, no contempla temas de presupuesto para el mantenimiento los equipos electrónicos, posiblemente se gestiones con recursos propios, sin embargo, su identificación y monitoreo de mantenimientos también permitirá su preservación y su ciclo de vida prolongado.

## VI. RECOMENDACIONES

Iniciar un proceso de sensibilización y/o capacitación por parte del MINEDU y el PRONIED sobre la m\_BIM y como poder integrarlo al flujo regular de g\_PM primero a nivel de UGEL y luego a la plana directiva. Esto consta de fichas de registro, modelos 3D y un aplicativo web y/o móvil que permitan esta integración, sería un complemento a lo existente de la actual g\_PM.

Impulsar el proceso de digitalización de infraestructura educativa mediante el uso de herramientas digitales como los escáners laser 3d, con lo cual permita obtener planos base de la gestión BIM. Compartir la información y capacitar al personal directivo sobre su uso y como alimentar la información para fines de gestionarlas de forma adecuada.

Considerar capacitar al personal directivo en conceptos de gestión de facilidades o facility managment es la base en la etapa de operación y mantenimiento de una infraestructura desarrollada con la m\_BIM. Tanto la teoría como los antecedentes consultados presentan aportes importantes en establecer un plan de inducción hacia metodologías de gestión que apoyen a que el mantenimiento sea visto como punto clave de la optimización de recursos.

Es importante considerar tomar medidas de los consumos y llevarlo a indicadores como por ejemplo en el caso de la Luz KWH/ m<sup>2</sup> o KWH/#aulas, en el caso del agua m<sup>3</sup>/m<sup>2</sup> o m<sup>3</sup>/#alumnos, lo importante es establecer primero formas de medirlo y llevar registro de ello, lo que no medimos no controlamos. Lo recomendable es que la directiva venga desde el Pronieb quien incorpore estos indicadores y puedan ser medidos ya a nivel de UGEL.

Contar con una plataforma de consulta ágil que permita en tiempo real identificar los ambientes en un entorno virtual, gemelo digital a fin este cuenta no solo con información física sino también datos históricos para con ello buscar identificar los principales puntos de mejora, gestionarlos y maximizar su vida útil.

Parte importante de la g\_PM es considerar los equipos, aquellos que usan energía eléctrica, los cuales requieren mantenimiento periódico y un plan de disposición final dentro de la gestión de residuos a fin que consideren como parte de la g\_PM. Considerarlo no solo permitiría contar con recursos adicionales sino también aportar con el cuidado del medio ambiente.

## REFERENCIAS

Abanto, R (2023)

*Plan de operación y mantenimiento preventivo para infraestructura escolar pública a través de un sistema de gestión BIM basada en la ISO 19650-3*  
<http://hdl.handle.net/20.500.12404/24361>

Alshibani, A. (2020)

*Prediction of the Energy Consumption of School Buildings*  
<https://www.mdpi.com/2076-3417/10/17/5885>

Al-Tamimi, N, Abdultawab, Q, Alotaibi, B; Abuhussain, M (2024)

*Innovative retrofitting approaches for energy saving in Saudi public schools*  
<https://www.researchgate.net/publication/379030624> Innovative retrofitting approaches for energy saving in Saudi public schools

Banco Mundial (2020).

*La educación en América Latina enfrenta una crisis silenciosa, que con el tiempo se volverá estridente.*  
<https://www.bancomundial.org/es/news/feature/2020/06/01/covid19-coronavirus-educacion-america-latina>

BUHO (2024)

*“Abandono de obras de infraestructura escolar, lluvias y ola de calor postergarían el inicio de clases ”* <https://elbuho.pe/2024/03/ano-escolar-2024-abandono-de-obras-de-infraestructura-escolar-lluvias-y-ola-de-calor-ponen-en-riesgo-su-inicio/#:~:text=Brecha%20en%20infraestructura%20se%20duplic%C3%B3%20en%20diez%20a%C3%B1os&text=A%20esta%20grave%20situaci%C3%B3n%20de,seg%C3%BAn%20la%20plataforma%20educativa%20Sinergia>

Ccanto, M (2023)

*Gestión directiva y gestión del talento humano desde la perspectiva de los docentes de una RED educativa del Agustino,2023*  
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/132697>

Carvalho A, Calejo R y Santos J (2024),

*BIM Model as Support for Maintenance Activities*  
[https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-48461-2\\_5](https://link.springer.com/chapter/10.1007/978-3-031-48461-2_5)

Carvalho A, Calejo R, Santos J (2024) y Maia L (2023)  
*Bim model to support O&M tasks*  
<http://www.itcon.org/2023/16>

Celoza, A (2024)

Information management for digital asset development and delivery.  
<https://doi.org/10.1016/j.autcon.2022.104546>

Celoza, A, De Oliveira, D & Leite F (2023)

Qualitative Analysis of the Impact of Contracts on Information Management in AEC Projects. <https://ascelibrary.org/doi/10.1061/JCEMD4.COENG-12359>

Coskun, C & Besiktepe D (2024)

A Review of BIM and Advanced Technologies in Facility Condition Assessments  
<https://ascelibrary.org/doi/10.1061/9780784485262.002>

Diario el Peruano (2022)

*Infraestructura educativa, la otra pandemia del Perú.*  
<https://elperuano.pe/noticia/141955-infraestructura-educativa-la-otra-pandemia-del-peru>

Escobedo, J (2023)

Gestión administrativa y programa de mantenimiento de locales escolares de la UGEL Mariscal Cáceres, San Martín – 2023  
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/133052>

Eneyew, D, Capretz, M & Bitsuamlak, T. (2022)

Toward Smart-Building Digital Twins: BIM and IoT Data Integration.  
<https://ieeexplore.ieee.org/document/9987476>

Foster, J, Everett J & Riddell W. (2023)

Compatibility of Sustainable Facility Management and Building Information Modeling Applications: The Role of Naming Conventions.  
<https://www.mdpi.com/2071-1050/15/2/1482>

Halmetoja E & Lepkova N (2022)

Utilising Building Information Models in Facility Maintenance and Operations  
<https://doi.org/10.18400/tekderg.748397>

- Giraldo, AI (2020),  
Gestión de seguimiento en ejecución del Programa de Mantenimiento en Instituciones Educativas de la UGEL 04.  
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/59579>
- Gracki, J & Plebankiewicz, E (2024)  
Strategies of Public University Building Maintenance—A Literature Survey  
<https://www.mdpi.com/2071-1050/16/10/4284>
- Huaman, C (2022)  
Gestión de monitoreo y uso de los recursos del programa de mantenimiento en los locales escolares de la UGEL Ferreñafe  
<https://hdl.handle.net/20.500.12692/78362>
- IFMA & Paul Teicholz (2013)  
*BIM for Facility Managers*, (pp17-20)  
<https://ebookcentral.proquest.com/lib/biblioucv/reader.action?docID=1158414>
- Latif A, Ahmad N, Abdullah M, Ismail A y Ghani A (2020)  
*A Review on Energy Performance in Malaysian Universities Through Building Information Modelling (BIM) Adaptation.*  
<https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/291/1/012033/pdf>
- Loeh R, Everett J, Riddell, W & Cleary, D. (2021)  
Enhancing a building information model for an existing building with data from a sustainable facility management database.  
<https://doi.org/10.3390/su13137014>
- Lu, Q, Xie, X, Parlikad, A, Schooling, J, & Konstantinou, E (2021)  
Moving from building information models to digital twins for operation and maintenance. <https://icevirtuallibrary.com/doi/10.1680/jsmic.19.00011>
- Malla, V, Tummalapudi M & Delhi S (2024)  
Perceptions of Built-Environment Professionals on Using ISO 19650 Standards for Information Management.  
<https://ascelibrary.org/doi/abs/10.1061/JLADAH.LADR-1076>
- Mehedi T & Hoque A (2021)  
*Exploring Facility Management (7D) with BIM Considering Quality and Performance Assessment Models.*  
<https://doi.org/10.1051/e3sconf/202130402007>

- Muñoz, R. Arcos A y Alberti, M (2021)  
BIM-Based Educational and Facility Management of Large University Venues  
(p1) <https://www.mdpi.com/2076-3417/10/22/7976>
- Muñoz R, Garcia M, Arcos A, & Chiyon I. (2021)  
Use of BIM-FM to Transform Large Conventional Public Buildings into Efficient  
and Smart Sustainable Buildings. <https://www.mdpi.com/1996-1073/14/11/3127>
- MINEDU (2024),  
*Disposiciones para la ejecución del Programa de Mantenimiento para el año  
2024*, <https://busquedas.elperuano.pe/dispositivo/NL/2247618-1>
- Matarneh S, Danso- Amoako M, Al-Bizri S, Gaterell M y Matarneh R (2019),  
BIM for FM Developing information requirements to support facilities  
management systems,  
<https://www.emerald.com/insight/content/doi/10.1108/F-07-2018-0084/full/html>
- Naciones Unidas (2023)  
*Informe de los Objetivos de Desarrollo Sostenible*  
<https://unstats.un.org/sdgs/report/2023/The-Sustainable-Development-Goals-Report-2023-Spanish.pdf>
- Organización de las Naciones Unidas (2024).  
*Naciones Unidas insta a que el 2024 sea un punto de inflexión en materia  
educativa*.<https://diarioresponsable.com/noticias/36677-naciones-unidas-insta-a-que-el-2024-sea-un-punto-de-inflexion-en-materia-educativa>
- Pavón, R, Alberti M, · Álvarez, Antonio Alfonso & Del Rosario I. (2021)  
  
Use of bim-fm to transform large conventional public buildings into efficient and  
smart sustainable buildings. <https://www.mdpi.com/1996-1073/14/11/3127>
- Pavón, R, Arcos Antonio Alberti M (2020).  
  
BIM-based educational and facility management of large university venues.  
<https://www.mdpi.com/2076-3417/10/22/7976>
- Plataforma del Estado Peruano (2024)  
*Pronied transferirá S/295 millones a más de 55 mil colegios para el  
mantenimiento de sus infraestructuras*.  
<https://www.gob.pe/institucion/pronied/noticias/891921-pronied-transferira-s-295-millones-a-mas-de-55-mil-colegios-para-el-mantenimiento-de-sus-infraestructuras>

Plebankiewicz, E & Grącki, J. (2023)

Analysis and Prediction of Universities' Buildings' Renovation Costs Using a Regression Model. <https://www.mdpi.com/2076-3417/13/1/401>

Pinti L, Codonhoto R y Bonelli S. (2022)

A Review of Building Information Modelling (BIM) for Facility Management (FM) Implementation in Public Organizations. <https://www.mdpi.com/2076-3417/12/3/1540>

Prieto-Tibaduiza W, Rocha-Vega S, Paez- Martinez H y Lozano-Ramirez N. (2019)

Propuesta de herramienta para la integración de BIM a la toma de decisiones financieras en proyectos de construcción.

<http://www.eafit.edu.co/ingciencia>

Lu Q, Xie X, Parlikad A, Schooling J & Konstantinou, E (2021)

Moving from building information models to digital twins for operation and maintenance. <https://doi.org/10.1680/jsmic.19.00011>

Matarneh S, Danso-Amoako M, Al-Bizri, S, Gaterell M & Matarneh R (2019)

Building information modeling for facilities management: A literature review and future research directions.

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S2352710218312816>

Sánchez, M (2021)

Metodología BIM en la mejora del mantenimiento preventivo y correctivo de edificios en la empresa ASPERSUD.

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/68362>

Smart Building Association (2024)

“Que es BIM” <https://www.buildingsmart.es/bim/qu%C3%A9-es/>

Tanjid Mehedi\* & Hoque Shochchho (2021),

*Exploring Facility Management (7D) with BIM Considering Quality and Performance Assessment Model*

<https://doi.org/10.1051/e3sconf/202130402007>

## **ANEXOS**

## ANEXO 1:

### MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLE

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escalas
Gestión del Programa de Mantenimiento (g_PM)	El mantenimiento tiene como objetivo extender la vida útil de equipos e instalaciones el mayor periodo de tiempos y con el menor costo posible Solis (1992). La gestión del mantenimiento se alinea bajo la gestión optima de los recursos. En el caso de instituciones educativas el MINEDU, mediante el PRONIED ha desarrollado un plan de gestión de mantenimiento de las instituciones educativas a nivel nacional.	Se medirá por medio de una encuesta la gestión del programa de Mantenimiento la cual está compuesta por 5 Dimensiones las cuales son: (1) Designación de actores responsables; (2) Programación de acciones; (3) Ejecución de acciones; (4) Declaración de Gastos; (5) Evaluación Final con 21 ítems a la vez empleando la escala de Likert.	Designación de actores responsables	Responsables	Nunca = 1 Casi nunca = 2 A veces = 3 Casi siempre = 4 Siempre = 5
				Recursos	
			Programación de acciones	Planificación	
				Gestión de Cuentas de Ahorro	
			Ejecución de acciones	Gestión de Recursos	
			Declaración de gastos	Registro y Aprobación	
			Evaluación final	Reportes	

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensiones	Indicadores	Escalas
Metodología BIM (m_BIM)	<p>La m_BIM es una forma de gestionar proyectos de construcción bajo un entorno colaborativo con información exacta. La m_BIM está compuesta por etapas como dimensional (3D), tiempos (4D), costos (5D), ambiental (6D) y mantenimiento (7D). Esta forma de trabajo colaborativo no solo se encuentra en la etapa constructiva sino también se extiende durante la vida del edificio y/o infraestructura construida, permitiendo ahorros importantes en costos operativos. (Smart Building Spain,2023).</p> <p>Para efectos de este estudio, la m_BIM se centrará en la etapa de gestión de la información que mediante un uso ordenado y disponible buscado proporcionar ahorros en la etapa de Operación y Mantenimiento en instituciones educativas, mediante la gestión de información disponible, se empleó autores base a Matarneh, Danso-Amoako, Al-Bizri y Gaterell (2019) con adecuaciones a la realidad del programa de mantenimiento en Instituciones educativas del Perú (2024).</p>	Se medirá por medio de una encuesta la Metodología BIM asociada a la gestión de información la cual está compuesta por 5 Dimensiones: (1) Información de Instalaciones, (2) Información de Mantenimiento, (3) Información de los Servicios Básicos, (4) Información del espacio e (5) Información de los equipos con 21 ítems a la vez empleando la escala de Likert.	Instalación	Documentación de Construcción (Planos, informes, archivos)	Nunca = 1 Casi nunca = 2 A veces = 3 Casi siempre = 4 Siempre = 5
				Equipos Escolares	
			Mantenimiento	Mantenimiento Preventivo	
				Garantías del proveedor	
			Servicios Básicos (Luz, Agua y Desagüe)	Procedimientos de Operación	
				Estado de Conservación	
			Espacios físicos	Localización e identificación	
			Equipos	Inventarios	
Preservación y disposición					

## ANEXO 2:

### INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

#### A. CUESTIONARIO SOBRE LA VARIABLE METODOLOGÍA BIM APLICADO A DIRECTORES Y/O RESPONSABLES DEL MANTENIMIENTO EN I.E UGEL 5

Estimado Director y/responsable del mantenimiento de su institución educativa, la presente encuesta proporcionará mejoras en la gestión de Mantenimiento mediante la Metodología BIM (m\_BIM) enfocada desde el punto de vista del manejo de la información. A continuación, se le presenta una serie de preguntas las cuales deberá usted responder, marcando con una (X) la respuesta que considere correcta:

**Donde:**

- A= Nunca.
- B= Casi nunca
- C= A veces
- D= Casi siempre
- E= Siempre

Metodología BIM	A	B	C	D	E
<b>Dimensión 1: Información de la Instalación</b>					
<b>Documentación de Construcción (Planos, informes, archivos)</b>					
1. ¿Cuentan con planos de construcción la I.E?					
2. ¿ Existen informes y/o documentos de construcción disponibles para consulta de la I.E?					
<b>Equipos Escolares</b>					
3. ¿Existen fichas, documentos y/ archivos de los equipos adquiridos para la I.E?					
4. ¿Cuentan con información del directorio de proveedores de los equipos previamente adquiridos para la I.E?					
<b>Dimensión 2 : Información del Mantenimiento</b>					
<b>Mantenimiento Preventivo</b>					
5. ¿Llevan a cabo su plan de mantenimiento preventivo anual según lineamiento dictado por el MINEDU?					
6. ¿Tienen manuales de Mantenimiento preventivo para la I.E?					
<b>Garantías del proveedor</b>					
7. ¿Cuentan con garantía los equipos adquiridos para la I.E?					
8. ¿Celebran contratos de servicios de Mantenimiento para la I.E?					

<b>Dimensión 3 : Información de los Servicios Básicos (Luz, Agua y Desagüe)</b>					
<b>Procedimientos de Operación</b>					
9. ¿Cuentan con formatos de Inspección para los servicios de básicos (Luz, agua potable y desagüe)?					
10. ¿Existen procedimientos de uso adecuado de los servicios básicos dentro de la I.E?					
<b>Estado de Conservación</b>					
11. ¿Inspeccionan y registran el estado de conservación del sistemas de Iluminación de la I.E?					
12. ¿Inspeccionan y registran el estado de conservación del sistema de agua potable de la I.E?					
13. ¿Inspeccionan y registran el estado de conservación del sistema de desagüe de la I.E?					
<b>Dimensión 4: Información del Espacio</b>					
<b>Localización e identificación</b>					
14. ¿Los salones y/o espacios se encuentran definidos según el uso asignado.?					
15. ¿Los salones y/o espacios tienen nombre, códigos o referencias que permitan su correcta identificación.?					
16. ¿Se organiza el mantenimiento de los salones/espacios según su nombre y/código asignados?					
17. ¿ Se registra los mantenimientos de los salones y/o espacios según nombre y/o códigos asignados?					
<b>Dimensión 5: Información de los Equipos</b>					
<b>Inventarios</b>					
18. ¿Los equipos cuentan con códigos de identificación.?					
19. ¿Los equipos (computadoras, proyectores, sistemas contra incendios, bombas de agua potable, etc) son inventariadas al menos 1 vez al año.?					
<b>Preservación y disposición</b>					
20. ¿Se asigna a la I.E un presupuesto para su mantenimiento oportuno.?					
21. ¿Cuentan con un plan de disposición final de bienes no utilizables ?					

**B. CUESTIONARIO SOBRE LA VARIABLE GESTIÓN DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO APLICADO A DIRECTORES Y/O RESPONSABLES DEL MANTENIMIENTO EN I.E UGEL 5.**

Estimado Director y/responsable del mantenimiento de su institución educativa, la presente encuesta permitirá determinar los procedimientos de mantenimiento establecidos por el MINEDU se viene desarrollando dentro lo establecido en el marco regulativo. A continuación, se le presenta una serie de preguntas las cuales deberá usted responder, marcando con una (X) la respuesta que considere correcta:

**Donde:**

- A= Nunca.
- B= Casi nunca
- C= A veces
- D= Casi siempre
- E= Siempre

<b>Gestión del Programa de Mantenimiento Preventivo</b>	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	<b>D</b>	<b>E</b>
<b>Dimensión 1: Designación de actores responsables</b>					
<b>Responsables</b>					
1. ¿La I.E está considerada dentro del programa de Mantenimiento del PRONIED?					
2. ¿La DRE/UGEL les designa a un especialista encargado para el acompañamiento del desarrollo del programa de mantenimiento de I.E?					
3. ¿La UGEL les designa un responsable de mantenimiento de I.E al director y es registrado en la plataforma virtual " Mi Mantenimiento"?					
<b>Recursos</b>					
4. ¿La UGEL formaliza el NO USO de recursos mediante informe u oficio dirigido al PRONIED.?					
<b>Dimensión 2 : Programación de acciones</b>					
<b>Planificación</b>					
5. ¿El responsable junto al comité del mantenimiento de la I.E elabora, registra y envía la Ficha de Acción de Mantenimiento (FAM)?					
6. ¿La UGEL les aprueba en los tiempos establecidos la ficha de Acción de mantenimiento (FAM).?					
7. ¿El presupuesto elaborado en la FAM y registrado en la plataforma Mi Mantenimiento se alinea a los criterios de gasto designados por PRONIED?					

<b>Gestión de Cuentas de Ahorro</b>						
8. ¿PRONIED apertura la cuenta y transfiere los fondos en los tiempos requeridos para la ejecución oportuna del Mantenimiento de la I.E.?						
<b>Dimensión 3 :Ejecución de acciones</b>						
<b>Gestión de Recursos</b>						
9. ¿El responsable del mantenimiento cuenta con los recursos económicos ejecuta el plan dentro del plazo establecido?						
10. ¿Realizan el registro del Panel de culminación de Acciones dentro del plazo indicado en el cronograma.?						
11. ¿Se levantan las observaciones realizadas dentro del Panel de Culminación de Acciones.?						
12. ¿La UGEL evalúa y aprueba el Panel de Culminación de acciones en los plazos establecidos?						
13. ¿Proceden a devolver los recursos NO utilizados en la cuenta del BN al cual fue depositado los fondos.?						
<b>Dimensión 4: Declaración de Gastos</b>						
<b>Registro y Aprobación</b>						
14. ¿Se elaboran y envían mediante plataforma digital Mi Mantenimiento.?						
15. ¿La declaración de gastos es revisada por la UGEL dentro del plazo.?						
16. ¿Se levantan las observaciones dada por la UGEL según corresponde en el plazo establecido.?						
17. ¿La UGEL certifica la validez final de la declaración de gastos según los tiempos del cronograma.?						
<b>Dimensión 5: Evaluación Final</b>						
<b>Reportes</b>						
18. ¿Se elaboran informes de las actividades de mantenimiento realizadas durante el año como precedente para la siguiente gestión?						
19. ¿Se cuenta con un archivo físico o digital de los informes finales de mantenimiento.?						
20. ¿Se registran las acciones de mantenimiento que NO fueron ejecutadas con los recursos asignados.?						
21. ¿La UGEL evalúa y aprueba el registro de acciones de mantenimiento que no lograron atenderse con los recursos asignados.?						

### ANEXO 3:

#### FICHA DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO PARA UN INSTRUMENTO

##### INSTRUCCIÓN:

A continuación, se le hace llegar el instrumento de recolección de datos del Cuestionario que permitirá recoger la información en la presente investigación: **Metodología BIM y gestión del programa de mantenimiento en instituciones educativas de la UGEL 5, 2024**. Por lo que se le solicita que tenga a bien evaluar el instrumento, haciendo, de ser caso, las sugerencias para realizar las correcciones pertinentes. Los criterios de validación de contenido son:

Criterios	Detalle	Calificación
Suficiencia (S)	El/la ítem/pregunta pertenece a la dimensión/subcategoría y basta para obtener la medición de esta.	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Claridad (Cl)	El/la ítem/pregunta se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Coherencia (Ch)	El/la ítem/pregunta tiene relación lógica con el indicador que está Midiendo.	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Relevancia (R)	El/la ítem/pregunta es esencial o importante, es decir, debe ser incluido.	1: de acuerdo 0: en desacuerdo

*Nota.* Criterios adaptados de la propuesta de Escobar y Cuervo (2008).

## 1. METODOLOGÍA BIM (m\_BIM)

### Definición de la variable:

La m\_BIM es una forma de gestionar proyectos de construcción bajo un entorno colaborativo con información exacta. La m\_BIM está compuesta por etapas como dimensional (3D), tiempos (4D), costos (5D), ambiental (6D) y mantenimiento (7D). Esta forma de trabajo colaborativo no solo se encuentra en la etapa constructiva sino también se extiende durante la vida del edificio y/o infraestructura construida, permitiendo ahorros importantes en costos operativos. (Smart Building Spain,2023). Para efectos de este estudio, la m\_BIM se centrará en la etapa de gestión de la información que mediante un uso ordenado y disponible busca proporcionar ahorros en la etapa de Operación y Mantenimiento en instituciones educativas, mediante la gestión de información disponible, se empleó autores base a Matarneh, Danso-Amoako, Al-Bizri y Gaterell (2019) con adecuaciones a la realidad del programa de mantenimiento en Instituciones educativas del Perú (2024).

Dimensión	Indicador	Ítem	S	CI	Ch	R	Observación
Instalación	Documentación de Construcción (Planos, informes, archivos)	1. ¿Cuentan con planos de construcción la I.E?	1	1	1	1	
		2. ¿ Existen informes y/o documentos de construcción disponibles para consulta de la I.E?	1	1	1	1	
	Equipos Escolares	3. ¿Existen fichas, documentos y/ archivos de los equipos en la I.E?	1	1	1	1	
		4. ¿Cuentan con información del directorio de proveedores de los equipos previamente adquiridos para la I.E?	1	1	1	1	
Mantenimiento	Mantenimiento Preventivo	5. ¿Llevan a cabo su plan de mantenimiento preventivo anual según lineamiento dictado por el MINEDU?	1	1	1	1	
		6. ¿Tienen manuales de Mantenimiento preventivo para la I.E?	1	1	1	1	
	Garantías del proveedor	7. ¿Cuentan con garantía los equipos adquiridos para la I.E?	1	1	1	1	
		8. ¿Celebran contratos de servicios de Mantenimiento para la I.E?	1	1	1	1	

Servicios Básicos	Procedimientos de Operación	9. ¿Cuentan con formatos de Inspección para los servicios de básicos (Luz, agua potable y desagüe)?	1	1	1	1	
		10. ¿Existen procedimientos de uso adecuado de los servicios básicos dentro de la I.E?	1	1	1	1	
	Estado de Conservación	11. ¿Inspeccionan y registran el estado de conservación del sistemas de Iluminación de la I.E?	1	1	1	1	
		12. ¿Inspeccionan y registran el estado de conservación del sistema de agua potable de la I.E?	1	1	1	1	
		13. ¿Inspeccionan y registran el estado de conservación del sistema de desagüe de la I.E?	1	1	1	1	
Espacios físicos	Localización e identificación	14. ¿Los salones y/o espacios se encuentran definidos según el uso asignado.?	1	1	1	1	
		15. ¿Los salones y/o espacios tienen nombre, códigos o referencias que permitan su correcta identificación.?	1	1	1	1	
		16. ¿Se organiza el mantenimiento de los salones/espacios según su nombre y/código asignados?	1	1	1	1	
		17. ¿ Se registra los mantenimientos de los salones y/o espacios según nombre y/o códigos asignados?	1	1	1	1	
Equipos	Inventarios	18. ¿Los equipos cuentan con códigos de identificación.?	1	1	1	1	
		19. ¿Los equipos (computadoras, proyectores, sistemas contra incendios, bombas de agua potable, etc) son inventariadas al menos 1 vez al año.?	1	1	1	1	
	Preservación y disposición	20. ¿Se asigna a la I.E un presupuesto para su mantenimiento oportuno.?	1	1	1	1	
		21. ¿Cuentan con un plan de disposición final de bienes no utilizables ?	1	1	1	1	

## FICHA DE VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO

Nombre del instrumento	Cuestionario de Metodología BIM (Gestión de Información)
Objetivo del instrumento	Determinar si los directores y/o responsables de mantenimiento trabajan dentro de los parámetros requeridos de la metodología BIM asociada a la gestión de información.
Nombres y apellidos del experto	Franco Yolanda Josefina Huayta
Documento de identidad	09333287
Años de experiencia en el área	12 años
Máximo Grado Académico	Doctora en Educación
Nacionalidad	Peruana
Institución	Universidad César Vallejo
Cargo	Docente TP
Número telefónico	994 701 652
Firma	
Fecha	25/05/2024

## FICHA DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO PARA UN INSTRUMENTO

### INSTRUCCIÓN:

A continuación, se le hace llegar el instrumento de recolección de datos del Cuestionario que permitirá recoger la información en la presente investigación: **Metodología BIM y gestión del programa de mantenimiento en instituciones educativas de la UGEL 5, 2024**. Por lo que se le solicita que tenga a bien evaluar el instrumento, haciendo, de ser caso, las sugerencias para realizar las correcciones pertinentes. Los criterios de validación de contenido son:

Criterios	Detalle	Calificación
Suficiencia (S)	El/la ítem/pregunta pertenece a la dimensión/subcategoría y basta para obtener la medición de esta.	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Claridad (Cl)	El/la ítem/pregunta se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Coherencia (Ch)	El/la ítem/pregunta tiene relación lógica con el indicador que está Midiendo.	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Relevancia (R)	El/la ítem/pregunta es esencial o importante, es decir, debe ser incluido.	1: de acuerdo 0: en desacuerdo

*Nota.* Criterios adaptados de la propuesta de Escobar y Cuervo (2008).

## 2. GESTIÓN DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO

### Definición de la variable:

El mantenimiento tiene como objetivo extender la vida útil de equipos e instalaciones el mayor periodo de tiempos y con el menor costo posible Solis (1992). La gestión del mantenimiento se alinea bajo la gestión óptima de los recursos. En el caso de instituciones educativas el MINEDU, mediante el PRONIED ha desarrollado un plan de gestión de mantenimiento de las instituciones educativas a nivel nacional.

Dimensión	Indicador	Ítem	S	CI	Ch	R	Observación
Designación de actores responsables	Responsables	1. ¿La I.E está considerada dentro del programa de Mantenimiento del PRONIED?	1	1	1	1	
		2. ¿La DRE/UGEL les designa a un especialista encargado para el acompañamiento del desarrollo del programa de mantenimiento de I.E?	1	1	1	1	
		3. ¿La UGEL les designa un responsable de mantenimiento de I.E al director y es registrado en la plataforma virtual " Mi Mantenimiento"?	1	1	1	1	
	Recursos	4. ¿La UGEL formaliza el NO USO de recursos mediante informe u oficio dirigido al PRONIED.?	1	1	1	1	
Programación de acciones	Planificación	5. ¿El responsable junto al comité del mantenimiento de la I.E elabora, registra y envía la Ficha de Acción de Mantenimiento (FAM)?	1	1	1	1	
		6. ¿La UGEL les aprueba en los tiempos establecidos la ficha de Acción de mantenimiento (FAM).?	1	1	1	1	
		7. ¿El presupuesto elaborado en la FAM y registrado en la plataforma Mi Mantenimiento se alinea a los criterios de gasto designados por PRONIED.?	1	1	1	1	
	Gestión de Cuentas de Ahorro	8. ¿PRONIED apertura la cuenta y transfiere los fondos en los tiempos requeridos para la ejecución oportuna del Mantenimiento de la I.E.?	1	1	1	1	
Ejecución de acciones	Gestión de Recursos	9. ¿El responsable del mantenimiento cuenta con los recursos económicos ejecuta el plan dentro del plazo establecido?	1	1	1	1	

		10. ¿Realizan el registro del Panel de culminación de Acciones dentro del plazo indicado en el cronograma?	1	1	1	1	
		11. ¿Se levantan las observaciones realizadas dentro del Panel de Culminación de Acciones.?	1	1	1	1	
		12. ¿La UGEL evalúa y aprueba el Panel de Culminación de acciones en los plazos establecidos?	1	1	1	1	
		13. ¿Proceden a devolver los recursos NO utilizados en la cuenta del BN al cual fue depositado los fondos.?	1	1	1	1	
Declaración de Gastos	Registro y Aprobación	14. ¿Se elaboran y envían mediante plataforma digital Mi Mantenimiento.?	1	1	1	1	
		15. ¿La declaración de gastos es revisada por la UGEL dentro del plazo.?	1	1	1	1	
		16. ¿Se levantan las observaciones dada por la UGEL según corresponde en el plazo establecido.?	1	1	1	1	
		17. ¿La UGEL certifica la validez final de la declaración de gastos según los tiempos del cronograma.?	1	1	1	1	
Evaluación Final	Reportes	18. ¿Se elaboran informes de las actividades de mantenimiento realizadas durante el año como precedente para la siguiente gestión?	1	1	1	1	
		19. ¿Se cuenta con un archivo físico o digital de los informes finales de mantenimiento?	1	1	1	1	
		20. ¿Se registran las acciones de mantenimiento que NO fueron ejecutadas con los recursos asignados.?	1	1	1	1	
		21. ¿La UGEL evalúa y aprueba el registro de acciones de mantenimiento que no lograron atenderse con los recursos asignados.?	1	1	1	1	

## FICHA DE VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO

Nombre del instrumento	Cuestionario Gestión Programa de Mantenimiento
Objetivo del instrumento	Determinar si los directores y/o responsables de mantenimiento viene trabajando bajo los lineamientos establecidos de la gestión del programa de mantenimiento del MINEDU.
Nombres y apellidos del experto	Yolanda Josefina Huayta Franco
Documento de identidad	09333287
Años de experiencia en el área	12 años
Máximo Grado Académico	Doctora en Educación
Nacionalidad	Peruana
Institución	Universidad César Vallejo
Cargo	Docente TP
Número telefónico	994 701 652
Firma	
Fecha	25/05/2024

## FICHA DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO PARA UN INSTRUMENTO

### INSTRUCCIÓN:

A continuación, se le hace llegar el instrumento de recolección de datos del Cuestionario que permitirá recoger la información en la presente investigación: **Metodología BIM y gestión del programa de mantenimiento en instituciones educativas de la UGEL 5, 2024**. Por lo que se le solicita que tenga a bien evaluar el instrumento, haciendo, de ser caso, las sugerencias para realizar las correcciones pertinentes. Los criterios de validación de contenido son:

Criterios	Detalle	Calificación
Suficiencia (S)	El/la ítem/pregunta pertenece a la dimensión/subcategoría y basta para obtener la medición de esta.	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Claridad (Cl)	El/la ítem/pregunta se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Coherencia (Ch)	El/la ítem/pregunta tiene relación lógica con el indicador que está Midiendo.	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Relevancia (R)	El/la ítem/pregunta es esencial o importante, es decir, debe ser incluido.	1: de acuerdo 0: en desacuerdo

*Nota.* Criterios adaptados de la propuesta de Escobar y Cuervo (2008).

Matriz de validación del cuestionario de la variable:

### 1. METODOLOGÍA BIM (m\_BIM)

#### Definición de la variable:

La m\_BIM es una forma de gestionar proyectos de construcción bajo un entorno colaborativo con información exacta. La m\_BIM está compuesta por etapas como dimensional (3D), tiempos (4D), costos (5D), ambiental (6D) y mantenimiento (7D). Esta forma de trabajo colaborativo no solo se encuentra en la etapa constructiva sino también se extiende durante la vida del edificio y/o infraestructura construida, permitiendo ahorros importantes en costos operativos. (Smart Building Spain,2023). Para efectos de este estudio, la m\_BIM se centrará en la etapa de gestión de la información que mediante un uso ordenado y disponible busca proporcionar ahorros en la etapa de Operación y Mantenimiento en instituciones educativas, mediante la

gestión de información disponible, se empleó autores base a Matarneh, Danso-Amoako, Al-Bizri y Gaterell (2019) con adecuaciones a la realidad del programa de mantenimiento en Instituciones educativas del Perú (2024).

Dimensión	Indicador	Ítem	S	CI	Ch	R	Observación
Instalación	Documentación de Construcción (Planos, informes, archivos)	1. ¿Cuentan con planos de construcción la I.E?	1	1	1	1	
		2. ¿Existen informes y/o documentos de construcción disponibles para consulta de la I.E?	1	1	1	1	
	Equipos Escolares	3. ¿Existen fichas, documentos y/ archivos de los equipos en la I.E?	1	1	1	1	
		4. ¿Cuentan con información del directorio de proveedores de los equipos previamente adquiridos para la I.E?	1	1	1	1	
Mantenimiento	Mantenimiento Preventivo	5. ¿Llevan a cabo su plan de mantenimiento preventivo anual según lineamiento dictado por el MINEDU?	1	1	1	1	
		6. ¿Tienen manuales de Mantenimiento preventivo para la I.E?	1	1	1	1	
	Garantías del proveedor	7. ¿Cuentan con garantía los equipos adquiridos para la I.E?	1	1	1	1	
		8. ¿Celebran contratos de servicios de Mantenimiento para la I.E?	1	1	1	1	
Servicios Básicos	Procedimientos de Operación	9. ¿Cuentan con formatos de Inspección para los servicios de básicos (Luz, agua potable y desagüe)?	1	1	1	1	
		10. ¿Existen procedimientos de uso adecuado de los servicios básicos dentro de la I.E?	1	1	1	1	
	Estado de Conservación	11. ¿Inspeccionan y registran el estado de conservación del sistemas de Iluminación de la I.E?	1	1	1	1	
		12. ¿Inspeccionan y registran el estado de conservación del sistema de agua potable de la I.E?	1	1	1	1	
		13. ¿Inspeccionan y registran el estado de conservación del sistema de desagüe de la I.E?	1	1	1	1	
Espacios físicos	Localización e identificación	14. ¿Los salones y/o espacios se encuentran definidos según el uso asignado.?	1	1	1	1	
		15. ¿Los salones y/o espacios tienen nombre, códigos o referencias que permitan su correcta identificación.?	1	1	1	1	
		16. ¿Se organiza el mantenimiento de los salones/espacios según su nombre y/código asignados?	1	1	1	1	
		17. ¿Se registra los mantenimientos de los salones y/o espacios según nombre y/o códigos asignados?	1	1	1	1	
Equipos	Inventarios	18. ¿Los equipos cuentan con códigos de identificación.?	1	1	1	1	
		19. ¿Los equipos (computadoras, proyectores, sistemas contra incendios, bombas de agua	1	1	1	1	

		potable, etc) son inventariadas al menos 1 vez al año.?					
	Preservación y disposición	20. ¿Se asigna a la I.E un presupuesto para su mantenimiento oportuno.?	1	1	1	1	
		21. ¿Cuentan con un plan de disposición final de bienes no utilizables ?	1	1	1	1	

## FICHA DE VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO

Nombre del instrumento	Cuestionario de Metodología BIM (Gestión de Información)
Objetivo del instrumento	Determinar si los directores y/o responsables de mantenimiento trabajan dentro de los parámetros requeridos de la metodología BIM asociada a la gestión de información.
Nombres y apellidos del experto	Johnny Félix Farfán Pimentel
Documento de identidad	06269132
Años de experiencia en el área	12 en Docencia Universitaria
Máximo Grado Académico	Doctor en Ciencias de la Educación
Nacionalidad	Peruana
Institución	Universidad César Vallejo
Cargo	Docente TP
Número telefónico	997026965
Firma	
Fecha	20/05/2024

## FICHA DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO PARA UN INSTRUMENTO

### INSTRUCCIÓN:

A continuación, se le hace llegar el instrumento de recolección de datos del Cuestionario que permitirá recoger la información en la presente investigación: **Metodología BIM y gestión del programa de mantenimiento en instituciones educativas de la UGEL 5, 2024**. Por lo que se le solicita que tenga a bien evaluar el instrumento, haciendo, de ser caso, las sugerencias para realizar las correcciones pertinentes. Los criterios de validación de contenido son:

Criterios	Detalle	Calificación
Suficiencia (S)	El/la ítem/pregunta pertenece a la dimensión/subcategoría y basta para obtener la medición de esta.	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Claridad (Cl)	El/la ítem/pregunta se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Coherencia (Ch)	El/la ítem/pregunta tiene relación lógica con el indicador que está Midiendo.	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Relevancia (R)	El/la ítem/pregunta es esencial o importante, es decir, debe ser incluido.	1: de acuerdo 0: en desacuerdo

*Nota.* Criterios adaptados de la propuesta de Escobar y Cuervo (2008).

Matriz de validación del cuestionario de la variable:

## 2. Gestión del Programa de Mantenimiento

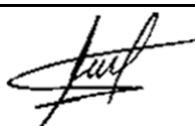
### Definición de la variable:

El mantenimiento tiene como objetivo extender la vida útil de equipos e instalaciones el mayor periodo de tiempos y con el menor costo posible Solis (1992). La gestión del mantenimiento se alinea bajo la gestión óptima de los recursos. En el caso de instituciones educativas el MINEDU, mediante el PRONIED ha desarrollado un plan de gestión de mantenimiento de las instituciones educativas a nivel nacional.

Dimensión	Indicador	Ítem	S	CI	Ch	R	Observación
Designación de actores responsables	Responsables	1. ¿La I.E está considerada dentro del programa de Mantenimiento del PRONIED?	1	1	1	1	
		2. ¿La DRE/UGEL les designa a un especialista encargado para el acompañamiento del desarrollo del programa de mantenimiento de I.E?	1	1	1	1	
		3. ¿La UGEL les designa un responsable de mantenimiento de I.E al director y es registrado en la plataforma virtual " Mi Mantenimiento"?	1	1	1	1	
	Recursos	4. ¿La UGEL formaliza el NO USO de recursos mediante informe u oficio dirigido al PRONIED.?	1	1	1	1	
Programación de acciones	Planificación	5. ¿El responsable junto al comité del mantenimiento de la I.E elabora, registra y envía la Ficha de Acción de Mantenimiento (FAM)?	1	1	1	1	
		6. ¿La UGEL les aprueba en los tiempos establecidos la ficha de Acción de mantenimiento (FAM).?	1	1	1	1	
		7. ¿El presupuesto elaborado en la FAM y registrado en la plataforma Mi Mantenimiento se alinea a los criterios de gasto designados por PRONIED.?	1	1	1	1	
	Gestión de Cuentas de Ahorro	8. ¿PRONIED apertura la cuenta y transfiere los fondos en los tiempos requeridos para la ejecución oportuna del Mantenimiento de la I.E.?	1	1	1	1	
Ejecución de acciones	Gestión de Recursos	9. ¿El responsable del mantenimiento cuenta con los recursos económicos ejecuta el plan dentro del plazo establecido?	1	1	1	1	
		10. ¿Realizan el registro del Panel de culminación de Acciones dentro del plazo indicado en el cronograma.?	1	1	1	1	
		11. ¿Se levantan las observaciones realizadas dentro del Panel de Culminación de Acciones.?	1	1	1	1	
		12. ¿La UGEL evalúa y aprueba el Panel de Culminación de acciones en los plazos establecidos?	1	1	1	1	
		13. ¿Proceden a devolver los recursos NO utilizados en la cuenta del BN al cual fue depositado los fondos.?	1	1	1	1	
Declaración de Gastos	Registro y Aprobación	14. ¿Se elaboran y envían mediante plataforma digital Mi Mantenimiento.?	1	1	1	1	
		15. ¿La declaración de gastos es revisada por la UGEL dentro del plazo.?	1	1	1	1	

		16. ¿Se levantan las observaciones dada por la UGEL según corresponde en el plazo establecido.?	1	1	1	1	
		17. ¿La UGEL certifica la validez final de la declaración de gastos según los tiempos del cronograma.?	1	1	1	1	
Evaluación Final	Reportes	18. ¿Se elaboran informes de las actividades de mantenimiento realizadas durante el año como precedente para la siguiente gestión?	1	1	1	1	
		19. ¿Se cuenta con un archivo físico o digital de los informes finales de mantenimiento.?	1	1	1	1	
		20. ¿Se registran las acciones de mantenimiento que NO fueron ejecutadas con los recursos asignados.?	1	1	1	1	
		21. ¿La UGEL evalúa y aprueba el registro de acciones de mantenimiento que no lograron atenderse con los recursos asignados.?	1	1	1	1	

## FICHA DE VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO

Nombre del instrumento	Cuestionario Gestión Programa de Mantenimiento
Objetivo del instrumento	Determinar si los directores y/o responsables de mantenimiento viene trabajando bajo los lineamientos establecidos de la gestión del programa de mantenimiento del MINEDU.
Nombres y apellidos del experto	Johnny Félix Farfán Pimentel
Documento de identidad	06269132
Años de experiencia en el área	12 en Docencia Universitaria
Máximo Grado Académico	Doctor en Ciencias de la Educación
Nacionalidad	Peruana
Institución	Universidad César Vallejo
Cargo	Docente TP
Número telefónico	997026965
Firma	
Fecha	20/05/2024

## FICHA DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO PARA UN INSTRUMENTO

### INSTRUCCIÓN:

A continuación, se le hace llegar el instrumento de recolección de datos del Cuestionario que permitirá recoger la información en la presente investigación: **Metodología BIM y gestión del programa de mantenimiento en instituciones educativas de la UGEL 5, 2024**. Por lo que se le solicita que tenga a bien evaluar el instrumento, haciendo, de ser caso, las sugerencias para realizar las correcciones pertinentes. Los criterios de validación de contenido son:

Criterios	Detalle	Calificación
Suficiencia (S)	El/la ítem/pregunta pertenece a la dimensión/subcategoría y basta para obtener la medición de esta.	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Claridad (Cl)	El/la ítem/pregunta se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Coherencia (Ch)	El/la ítem/pregunta tiene relación lógica con el indicador que está Midiendo.	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Relevancia (R)	El/la ítem/pregunta es esencial o importante, es decir, debe ser incluido.	1: de acuerdo 0: en desacuerdo

*Nota.* Criterios adaptados de la propuesta de Escobar y Cuervo (2008)

### 1. METODOLOGÍA BIM (m\_BIM)

#### Definición de la variable:

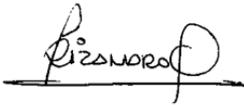
La m\_BIM es una forma de gestionar proyectos de construcción bajo un entorno colaborativo con información exacta. La m\_BIM está compuesta por etapas como dimensional (3D), tiempos (4D), costos (5D), ambiental (6D) y mantenimiento (7D). Esta forma de trabajo colaborativo no solo se encuentra en la etapa constructiva sino también se extiende durante la vida del edificio y/o infraestructura construida, permitiendo ahorros importantes en costos operativos. (Smart Building Spain,2023). Para efectos de este estudio, la m\_BIM se centrará en la etapa de gestión de la información que mediante un uso ordenado y disponible busca proporcionar ahorros en la etapa de Operación y Mantenimiento en instituciones educativas, mediante la gestión de información disponible, se empleó autores base a Matarneh, Danso-

Amoako, Al-Bizri y Gaterell (2019) con adecuaciones a la realidad del programa de mantenimiento en Instituciones educativas del Perú (2024).

Dimensión	Indicador	Ítem	S	CI	Ch	R	Observación
Instalación	Documentación de Construcción (Planos, informes, archivos)	1. ¿Cuentan con planos de construcción la I.E?	1	1	1	1	
		2. ¿Existen informes y/o documentos de construcción disponibles para consulta de la I.E?	1	1	1	1	
	Equipos Escolares	3. ¿Existen fichas, documentos y/ archivos de los equipos en la I.E?	1	1	1	1	
		4. ¿Cuentan con información del directorio de proveedores de los equipos previamente adquiridos para la I.E?	1	1	1	1	
Mantenimiento	Mantenimiento Preventivo	5. ¿Llevan a cabo su plan de mantenimiento preventivo anual según lineamiento dictado por el MINEDU?	1	1	1	1	
		6. ¿Tienen manuales de Mantenimiento preventivo para la I.E?	1	1	1	1	
	Garantías del proveedor	7. ¿Cuentan con garantía los equipos adquiridos para la I.E?	1	1	1	1	
		8. ¿Celebran contratos de servicios de Mantenimiento para la I.E?	1	1	1	1	
Servicios Básicos	Procedimientos de Operación	9. ¿Cuentan con formatos de Inspección para los servicios de básicos (Luz, agua potable y desagüe)?	1	1	1	1	
		10. ¿Existen procedimientos de uso adecuado de los servicios básicos dentro de la I.E?	1	1	1	1	
	Estado de Conservación	11. ¿Inspeccionan y registran el estado de conservación del sistemas de Iluminación de la I.E?	1	1	1	1	
		12. ¿Inspeccionan y registran el estado de conservación del sistema de agua potable de la I.E?	1	1	1	1	
		13. ¿Inspeccionan y registran el estado de conservación del sistema de desagüe de la I.E?	1	1	1	1	
Espacios físicos	Localización e identificación	14. ¿Los salones y/o espacios se encuentran definidos según el uso asignado.?	1	1	1	1	
		15. ¿Los salones y/o espacios tienen nombre, códigos o referencias que permitan su correcta identificación.?	1	1	1	1	
		16. ¿Se organiza el mantenimiento de los salones/espacios según su nombre y/código asignados?	1	1	1	1	
		17. ¿ Se registra los mantenimientos de los salones y/o espacios según nombre y/o códigos asignados?	1	1	1	1	
Equipos	Inventarios	18. ¿Los equipos cuentan con códigos de identificación.?	1	1	1	1	
		19. ¿Los equipos (computadoras, proyectores, sistemas contra incendios, bombas de agua potable, etc) son inventariadas al menos 1 vez al año.?	1	1	1	1	

	Preservación y disposición	20. ¿Se asigna a la I.E un presupuesto para su mantenimiento oportuno.?	1	1	1	1	
		21. ¿Cuentan con un plan de disposición final de bienes no utilizables ?	1	1	1	1	

## FICHA DE VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO

Nombre del instrumento	Cuestionario de Metodología BIM (Gestión de Información)
Objetivo del instrumento	Determinar si los directores y/o responsables de mantenimiento trabajan dentro de los parámetros requeridos de la metodología BIM asociada a la gestión de información.
Nombres y apellidos del experto	Rommel Lizandro Crispín
Documento de identidad	09554022
Años de experiencia en el área	11 en docencia
Máximo Grado Académico	Doctor en Administración de la Educación
Nacionalidad	Peruana
Institución	Universidad César Vallejo
Cargo	Docente TC
Número telefónico	941 397 665
Firma	
Fecha	20/05/2024

## FICHA DE VALIDACIÓN DE CONTENIDO PARA UN INSTRUMENTO

### INSTRUCCIÓN:

A continuación, se le hace llegar el instrumento de recolección de datos del Cuestionario que permitirá recoger la información en la presente investigación: **Metodología BIM y gestión del programa de mantenimiento en instituciones educativas de la UGEL 5, 2024**. Por lo que se le solicita que tenga a bien evaluar el instrumento, haciendo, de ser caso, las sugerencias para realizar las correcciones pertinentes. Los criterios de validación de contenido son:

Criterios	Detalle	Calificación
Suficiencia (S)	El/la ítem/pregunta pertenece a la dimensión/subcategoría y basta para obtener la medición de esta.	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Claridad (Cl)	El/la ítem/pregunta se comprende fácilmente, es decir, su sintáctica y semántica son adecuadas.	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Coherencia (Ch)	El/la ítem/pregunta tiene relación lógica con el indicador que está Midiendo.	1: de acuerdo 0: en desacuerdo
Relevancia (R)	El/la ítem/pregunta es esencial o importante, es decir, debe ser incluido.	1: de acuerdo 0: en desacuerdo

*Nota.* Criterios adaptados de la propuesta de Escobar y Cuervo (2008).

Matriz de validación del cuestionario de la variable:

## 2. Gestión del Programa de Mantenimiento

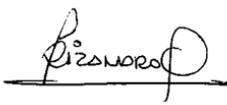
### Definición de la variable:

El mantenimiento tiene como objetivo extender la vida útil de equipos e instalaciones el mayor periodo de tiempos y con el menor costo posible Solis (1992). La gestión del mantenimiento se alinea bajo la gestión óptima de los recursos. En el caso de instituciones educativas el MINEDU, mediante el PRONIED ha desarrollado un plan de gestión de mantenimiento de las instituciones educativas a nivel nacional.

Dimensión	Indicador	Ítem	S	Cl	Ch	R	Observación
Designación de actores responsables	Responsables	1. ¿La I.E está considerada dentro del programa de Mantenimiento del PRONIED?	1	1	1	1	
		2. ¿La DRE/UGEL les designa a un especialista encargado para el acompañamiento del desarrollo del programa de mantenimiento de I.E?	1	1	1	1	
		3. ¿La UGEL les designa un responsable de mantenimiento de I.E al director y es registrado en la plataforma virtual " Mi Mantenimiento"?	1	1	1	1	
	Recursos	4. ¿La UGEL formaliza el NO USO de recursos mediante informe u oficio dirigido al PRONIED.?	1	1	1	1	
Programación de acciones	Planificación	5. ¿El responsable junto al comité del mantenimiento de la I.E elabora, registra y envía la Ficha de Acción de Mantenimiento (FAM)?	1	1	1	1	
		6. ¿La UGEL les aprueba en los tiempos establecidos la ficha de Acción de mantenimiento (FAM).?	1	1	1	1	
		7. ¿El presupuesto elaborado en la FAM y registrado en la plataforma Mi Mantenimiento se alinea a los criterios de gasto designados por PRONIED.?	1	1	1	1	
	Gestión de Cuentas de Ahorro	8. ¿PRONIED apertura la cuenta y transfiere los fondos en los tiempos requeridos para la ejecución oportuna del Mantenimiento de la I.E.?	1	1	1	1	
Ejecución de acciones	Gestión de Recursos	9. ¿El responsable del mantenimiento cuenta con los recursos económicos ejecuta el plan dentro del plazo establecido?	1	1	1	1	
		10. ¿Realizan el registro del Panel de culminación de Acciones dentro del plazo indicado en el cronograma.?	1	1	1	1	
		11. ¿Se levantan las observaciones realizadas dentro del Panel de Culminación de Acciones.?	1	1	1	1	
		12. ¿La UGEL evalúa y aprueba el Panel de Culminación de acciones en los plazos establecidos?	1	1	1	1	
		13. ¿Proceden a devolver los recursos NO utilizados en la cuenta del BN al cual fue depositado los fondos.?	1	1	1	1	
Declaración de Gastos	Registro y Aprobación	14. ¿Se elaboran y envían mediante plataforma digital Mi Mantenimiento.?	1	1	1	1	
		15. ¿La declaración de gastos es revisada por la UGEL dentro del plazo.?	1	1	1	1	
		16. ¿Se levantan las observaciones dada por la UGEL según corresponde en el plazo establecido.?	1	1	1	1	
		17. ¿La UGEL certifica la validez final de la declaración de gastos según los tiempos del cronograma.?	1	1	1	1	
Evaluación Final	Reportes	18. ¿Se elaboran informes de las actividades de mantenimiento realizadas durante el año como precedente para la siguiente gestión?	1	1	1	1	
		19. ¿Se cuenta con un archivo físico o digital de los informes finales de mantenimiento.?	1	1	1	1	

		20. ¿Se registran las acciones de mantenimiento que NO fueron ejecutadas con los recursos asignados.?	1	1	1	1	
		21. ¿La UGEL evalúa y aprueba el registro de acciones de mantenimiento que no lograron atenderse con los recursos asignados.?	1	1	1	1	

## FICHA DE VALIDACIÓN DE JUICIO DE EXPERTO

Nombre del instrumento	Cuestionario Gestión Programa de Mantenimiento
Objetivo del instrumento	Determinar si los directores y/o responsables de mantenimiento viene trabajando bajo los lineamientos establecidos de la gestión del programa de mantenimiento del MINEDU.
Nombres y apellidos del experto	Rommel Lizandro Crispín
Documento de identidad	09554022
Años de experiencia en el área	11 en docencia
Máximo Grado Académico	Doctor en Administración de la Educación
Nacionalidad	Peruana
Institución	Universidad César Vallejo
Cargo	Docente TC
Número telefónico	941 397 665
Firma	
Fecha	20/05/2024

**ANEXO 4**  
**RESULTADOS DEL ANÁLISIS DE CONSISTENCIA INTERNA**

**VARIABLE 1:**

**GESTIÓN DEL PROGRAMA DE MANTENIMIENTO (g\_PM)**

---

<b>Resumen de procesamiento de casos</b>			
		N	%
Casos	Válido	108	100,0
	Excluido <sup>a</sup>	0	,0
Total		108	100,0

---

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

---

<b>Estadísticas de fiabilidad</b>	
Alfa de Cronbach	N de elementos
,800	21

---

**VARIABLE 2:**

**METODOLOGÍA BIM (m\_BIM)**

---

**Resumen de procesamiento de casos**

---

		N	%
Casos	Válido	108	100,0
	Excluido <sup>a</sup>	0	,0
Total		108	100,0

---

a. La eliminación por lista se basa en todas las variables del procedimiento.

---

---

**Estadísticas de fiabilidad**

Alfa de Cronbach	N de elementos
,904	21

---

## ANEXO 5

### CONSENTIMIENTO INFORMADO UCV

Título de la investigación: Metodología BIM y gestión del programa de mantenimiento en instituciones educativas de la UGEL 5, 2024.

Investigador (a) (es): Elbert Alberto Agurto Sánchez.

#### Propósito del estudio

Le invitamos a participar en la investigación titulada “Metodología BIM y gestión del programa de mantenimiento en instituciones educativas de la UGEL 5, 2024”, cuyo objetivo es medir mediante un cuestionario el uso de la metodología BIM basada en la gestión de información y el programa de mantenimiento en instituciones educativas de la UGEL 5, 2024. Esta investigación es desarrollada por la estudiante del programa académico de Maestría en Administración de la educación de la Universidad César Vallejo del campus Lima Este, aprobado por la autoridad correspondiente de la Universidad y con el permiso de la Institución en estudio.

Describir el impacto del problema de la investigación.

Al 2024, se vienen construyendo nueva infraestructura educativa bajo la metodología BIM y a la fecha también existe programas que gestionan el mantenimiento de las actuales instituciones educativas buscar relacionarlas es lo relevante de este estudio.

#### Procedimiento

Si usted decide participar en la investigación se realizará lo siguiente (enumerar los procedimientos del estudio):

1. Se realizará una encuesta donde se recogerán datos personales y algunas preguntas sobre la investigación titulada: “Metodología BIM y gestión del programa de mantenimiento en instituciones educativas de la UGEL 5, 2024.”
2. Esta encuesta tendrá un tiempo aproximado de 30 minutos y se realizará en el ambiente virtual de la Institución en estudio. Las respuestas al cuestionario serán codificadas usando un número de identificación y, por lo tanto, serán anónimas.



**Participación voluntaria (principio de autonomía):** Puede hacer todas las preguntas para aclarar sus dudas antes de decidir si desea participar o no, y su decisión será respetada. Posterior a la aceptación no desea continuar puede hacerlo sin ningún problema.

**Riesgo (principio de No maleficencia):** Indicar al participante la existencia que NO existe riesgo o daño al participar en la investigación. Sin embargo, en el caso que existan preguntas que le puedan generar incomodidad. Usted tiene la libertad de responderlas o no.

**Beneficios (principio de beneficencia):** Se le informará que los resultados de la investigación se le alcanzará a la institución al término de la investigación. No recibirá ningún beneficio económico ni de ninguna otra índole. El estudio no va a aportar a la salud individual de la persona, sin embargo, los resultados del estudio podrán convertirse en beneficio de la salud pública.

**Confidencialidad (principio de justicia):** Los datos recolectados deben ser anónimos y no tener ninguna forma de identificar al participante. Garantizamos que la información que usted nos brinde es totalmente Confidencial y no será usada para ningún otro propósito fuera de la investigación. Los datos permanecerán bajo custodia del investigador principal y pasado un tiempo determinado serán eliminados convenientemente.

#### **Problemas o preguntas:**

Si tiene preguntas sobre la investigación puede contactar con la Investigador Elbert Alberto Agurto Sánchez, email: [eaqurtosa@ucvvirtual.edu.pe](mailto:eaqurtosa@ucvvirtual.edu.pe) y Docente asesor Rommel Lizandro Crispín, email: [rlizandrocr@ucvvirtual.edu.pe](mailto:rlizandrocr@ucvvirtual.edu.pe)

#### **Consentimiento**

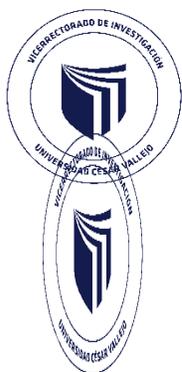
Después de haber leído los propósitos de la investigación autorizo participar en la investigación antes mencionada.

Nombre y apellidos:

Firma:

Fecha y hora:

25 de mayo 2024, 4:35 pm.



# ANEXO 6: REPORTE DE SIMILITUD EN SOFTWARE

**PROGRAMA ACADÉMICO DE MAESTRÍA EN  
ADMINISTRACIÓN DE LA EDUCACIÓN**

**Gestión del programa de mantenimiento y metodología BIM en  
instituciones educativas de la UGEL 5, 2024.**

**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE:  
Maestro en Administración de la Educación**

**AUTOR:**  
Agurto Sanchez, Elbert Alberto (orcid.org/0009-0006-9854-7574)

**ASESORES:**  
Dr. Lizandro Crispín, Rommel (orcid.org/0000-0003-1091-225x)  
Dra. Julca Vera, Noemí Teresa (orcid.org/0000-0002-5469-2466)

Resumen de coincidencias

**13 %**

Se están viendo fuentes estándar

Ver fuentes en inglés

Coincidencias

1	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	4 %	>
2	repositorio.ucv.edu.pe Fuente de Internet	3 %	>
3	hdl.handle.net Fuente de Internet	1 %	>
4	elbuho.pe Fuente de Internet	1 %	>
5	Entregado a Universida... Trabajo del estudiante	<1 %	>
6	www.researchgate.net Fuente de Internet	<1 %	>

Activa Windows  
Ve a Configuración para activar Windows.

## ANEXO 7: ANÁLISIS DE MUESTRA

### CÁLCULO DE MUESTRA

Z	1.96
ERROR MUESTRAL (e)	0.05
TAMAÑO DE LA POBLACION (N)	150
p	0.5
q	0.5

$$n = 107.877789$$

numerador	144.06
denominador parte1	0.375
denominador parte2	0.9604
total denominador	1.3354

De una población de 150 directores y/o responsables del mantenimiento, la muestra proyectada de 108 profesionales.

## ANEXO 8:

### AUTORIZACIÓN PARA EL DESARROLLO DEL PROYECTO



"Decenio de igualdad de oportunidades para mujeres y hombres"  
"Año del Bicentenario, de la consolidación de nuestra independencia, y de la conmemoración de las heroicas batallas de Junín y Ayacucho"

SIGEX: MPT2024-EXT-0049563

San Juan de Lurigancho, 17 de junio del 2024.

#### **OFICIO N° 1066 -2024-MINEDU/VMGI-DRELM-UGEL 05-DIR**

Señor:

**ELBERT ALBERTO AGURTO SÁNCHEZ**

Tesista de post grado de la Universidad César Vallejo.

[tsvconsultoria1@gmail.com](mailto:tsvconsultoria1@gmail.com)

Presente. –

Asunto : Autorización para aplicar instrumentos de investigación al personal directivo de las II.EE. públicas de nuestra jurisdicción.

Referencia: Carta de fecha 13-06-2024.

De mi consideración:

Me dirijo a usted a fin de saludarle, y a la vez, en atención a su solicitud presentado mediante el expediente MPT2024-EXT-0049563, en el que solicita autorización para el uso de información institucional y aplicación de instrumentos de investigación para fines académicos (Tesis de Maestría en Administración de la Educación-UCV titulado: Metodología BIM y Gestión del Programa de Mantenimiento en Instituciones Educativas de la UGEL 05, 2024), hago de su conocimiento, que de acuerdo al procedimiento establecido, ha cumplido con presentar la Matriz de Operacionalización de las Variables y los instrumentos de investigación (Cuestionarios para ambas variables), por tal razón, considero que el desarrollo de dicho estudio permitirá aportar al conocimiento de la problemática educativa de nuestra jurisdicción, por lo que considero permitente autorizar su ejecución.

Consecuentemente, **mi despacho autoriza la aplicación y uso de la información necesaria a nivel de las II.EE. y nuestra sede, recomendándose que una vez terminada deber hacer llegar un ejemplar del mismo a este despacho.**

Sin otro en particular quedo de Ud.

Atentamente,



**LIC. JENNY KEITH LARA QUISPE**  
Directora (e) de Programa Sectorial II  
Unidad de Gestión Educativa Local N° 05 S.J.



Firmado digitalmente por:  
LARA QUISPE Jenny Keith  
FAU 20331108830 soft  
Motivo: En señal de conformidad  
Fecha: 17/06/2024 13:31:41-0500