

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

“IMPLEMENTACIÓN DE UNA GESTIÓN DE CALIDAD UTILIZANDO LA METODOLOGIA BIM PARA MANTENIMIENTO DE EDIFICIO EN EL DISTRITO DE PUEBLO LIBRE, AÑO 2021”

Trabajo de suficiencia profesional para optar el título

profesional de:

Ingeniero Civil

Autor:

Mesias Sanchez Manayay

Asesor:

MBA. Ing. José Luis Neyra Torres
<https://orcid.org/0000-0002-6470-2998>

Lima - Perú

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi esposa Joanna y a mis hijos por ser mi fortaleza, apoyo y la inspiración a seguir progresando en este camino de la educación, ellos me animaron a seguir con esta meta; también a mis compañeros de trabajo que me alentaron a culminar esta meta trazada.

AGRADECIMIENTO

Agradezco en esta oportunidad a mi Dios por la bendición que tengo de ser profesional, a mi familia por su apoyo incondicional, a la empresa ASPERSUD y zonal FM Lima Este por su apoyo y permitir usar información que se necesita para esta investigación, a mis compañeros y profesores que me motivaron a realizar este trabajo y a mi asesor José Luis Neyra Torres por brindarme su apoyo

Tabla de contenidos

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO.....	3
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE FIGURAS	6
RESUMEN EJECUTIVO	9
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	10
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	37
CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA	54
CAPÍTULO IV. RESULTADOS	88
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	96
REFERENCIAS.....	101
ANEXOS	103

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1	Comparación entre gestión y control de calidad	41
Tabla 2	Sistema de Gestión de Calidad	41
Tabla 3	Criterios de evaluación para ejecución del Check List BIM	58
Tabla 4	Resultado de la gestión de calidad	59
Tabla 5	Costo de mantenimiento del edificio en la zona Este	84
Tabla 6	Referenciando con el tiempo	85
Tabla 7	Referencia con el coste	87
Tabla 8	Análisis metodología tradicional, avance mensual de metrado	90
Tabla 9	Análisis metodología tradicional, avance mensual en costos	90
Tabla 10	Análisis con metodología BIM en metrados	91
Tabla 11	Análisis con metodología BIM en costos	91
Tabla 12	Análisis comparativo en planificación	88
Tabla 13	Análisis comparativo en calidad del servicio	94

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Ubicación de la empresa	14
Figura 2	BIM en el mundo	21
Figura 3	BIM en Latinoamérica	22
Figura 4	Ubicación del proyecto	30
Figura 5	Plano General del proyecto	31
Figura 6	Pintado de muro exterior	32
Figura 7	Colocación de porcelanato	32
Figura 8	Mantenimiento y cambio de puertas	33
Figura 9	Mantenimiento de bancas	33
Figura 10	Mantenimiento del sistema eléctrico	34
Figura 11	Mantenimiento de malla olímpica de 2x2"	34
Figura 12	Cerco perimétrico con muro de ladrillo	35
Figura 13	Cambio de cobertura de todo el edificio	35
Figura 14	Instalación de aire acondicionado en pared	36
Figura 15	Pared tarrajado y pintado	36
Figura 16	Cambio de cielo raso con baldosa	37
Figura 17	Herramientas para el control	39
Figura 18	Principios de la calidad total	43
Figura 19	Ciclo de vida BIM	44

Figura 20	Diagnostico institucional de la gestión de la calidad de O&M	59
	zona este	
Figura 21	Pintado de muro exterior del edificio	65
Figura 22	Pintado de pared interior del edificio	66
Figura 23	Pintado de guardasillas de madera	68
Figura 24	Decapado, sellado de puerta	68
Figura 25	Acabado final de pintado de madera en puertas	69
Figura 26	Acabado final de pintado de madera pulpito	70
Figura 27	Decapado de bancas	70
Figura 28	Acabado final en bancas utilizando la metodología BIM	71
Figura 29	Cambio de tuberías Conduit con BIM	72
Figura 30	Instalación de tablero TG	72
Figura 31	Reemplazo de cable eléctrico con BIM	73
Figura 32	Reemplazo de luminarias Led	74
Figura 33	Eternit en mal estado, cumplió su vida útil	76
Figura 34	Eternit nuevo, instalado correctamente con BIM	76
Figura 35	Piso forro con vinilo a extraer y eliminar	78
Figura 36	Colocación de porcelanato en piso y pared	78
Figura 37	Porcelanato en piso 60x60 celima reale hueso usando BIM	78
Figura 38	Sistema de aire acondicionado tipo Split (Revit)	80
Figura 39	Sistema de aire acondicionado tipo Split en pared	80
Figura 40	Plano general del edificio	81

Figura 41	Plano de intervención del mantenimiento	82
Figura 42	Plano vista lateral, sustraído de Revit	82
Figura 43	Plano vista del edificio en 3D, sustraído en Revit	83
Figura 44	Plano vista del edificio en 3D corte horizontal, sustraído de Revit	83
Figura 45	Plano vista del edificio en 3D identificando áreas	84
Figura 46	Influencia de BIM en los tiempos (avance mensual)	92
Figura 47	Influencia de BIM en los costos	92
Figura 48	Influencia de BIM en la planificación	93
Figura 49	Influencia de BIM en la calidad del servicio	95
Figura 50	Influencia de BIM en la gestión de la calidad	96
Figura 51	Planificación presencial plasmado en pizarra	113
Figura 52	Capacitación virtual con ayuda de la tecnología	113
Figura 53	Ampliación y construcción de escenario	114
Figura 54	Estudio de suelo compactación de la rasante	115

RESUMEN EJECUTIVO

El desarrollo de este trabajo de implementación de una gestión de calidad utilizando la metodología BIM para el mantenimiento de edificio se desarrolló dentro del entorno del distrito de pueblo libre en donde se realiza el mantenimiento a nivel de proyecto, detectando deficiencia en planificación, servicio y costes, se implementó la metodología BIM en el proceso de ejecución, usando la técnica de la observación y la recolección de datos como instrumento, logrando tener una influencia favorable, en los costos se logró ahorrar un 5% del total, las metas trazadas se lograron realizar al 95% por medio del cambio en la planificación y una satisfacción del 96% de los usuarios gracias a la calidad del servicio realizado; concluyendo que es menester realizar el cambio y utilización de nuevas metodologías que van de la mano con el desarrollo actual en los mantenimientos, como parte de información digital se utilizó el Revit 2019, un sistema integrado interno de la empresa y el conocimiento obtenido en la universidad UPN y la experiencia durante este proceso de mejora continua.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

En el entorno mundial, el sector de mantenimiento de obras civiles, edificios, a estado abandonado con relación a la gestión de calidad y el uso de la tecnología, registrando un bajo nivel de aprovechamiento, sin embargo en las últimas décadas la necesidad de avanzar en el área de la construcción y mantenimiento es cada día más exigente, debido a que los proyectos son más demandantes y complejos, teniendo limitaciones de planificación, tiempo, costo y ejecución, por tal razón se necesitan cambios especializados de calidad en gestión conjuntamente con metodologías tecnológicas, buscando remplazar las deficiencias del trabajo tradicional.

En el ámbito nacional, el mantenimiento de edificios tanto privados como públicos, se siguen efectuando con gestión y metodologías antiguas, por ejemplo, en la etapa del mantenimiento de un edificio se necesita interrelacionar con diferentes tipos de profesionales como técnicos, arquitectos, ingenieros, y para la gestión gerentes con nuevas herramientas de gestión, estos actores deben de intercambiar información e ideas según la complejidad del proyecto, tamaño, dimensiones, etc. En mucho de los casos no se da de manera efectiva, presentando dificultades en la etapa final del proyecto, es decir en la etapa de mantenimiento que debe ser continuo en toda su vida útil. Por ende, conlleva que el mantenimiento tenga limitaciones en su etapa de ejecución, es decir, incongruencias en la compatibilización de trabajo ejecutado. La falta de compatibilidad trae como consecuencia retraso en los plazos de ejecución, sobre costos en las partidas y tiempo irrecuperable.

Uno de los problemas que se encuentra en el mantenimiento de edificio, es el método tradicional, el uso inadecuado de gestión, el uso del CAD en su nivel básico o una hoja simple de Excel, por último, una tableta de anotaciones.

Esta gestión y herramienta genera un producto deficiente, genera recursos limitados, dando como resultado insatisfacción al cliente.

Martinez (2016) en Sevilla, en su tesis doctoral Evaluación económica y ambiental del uso y mantenimiento de edificios, en su introducción describe que el grueso de la actividad se centra en el mantenimiento, reforma rehabilitación de los edificios existentes. El gestor de edificios o Facility Manager (FM) se convierta en una figura de gran importancia. Encargado del control y coordinación del funcionamiento del edificio, el FM necesita herramientas que facilite su trabajo y que le permitan optimizar costes. Este autor nos indica que el trabajo más complejo y dedicado está en el mantenimiento de los edificios, esta etapa del proyecto es que más tiempo demanda, su fin es conservar el edificio hasta cumplir su vida útil. Otras de las razones por la que es importante el mantenimiento de edificios, es que tiene como personal clave un Facility Manager (FM), para realizar las gestiones y coordinaciones y que éste necesita herramientas y metodologías apropiadas para facilitar su labor con el propósito de generar una planificación adecuada, ganar tiempo y reducir costes.

Podemos decir que las empresas tienen interés por una gestión de calidad y uso de tecnología como herramienta para satisfacer a los clientes, ya que un sistema de gestión de calidad más una metodología apropiada se convierte en herramienta de trabajo enfocado en resultados.

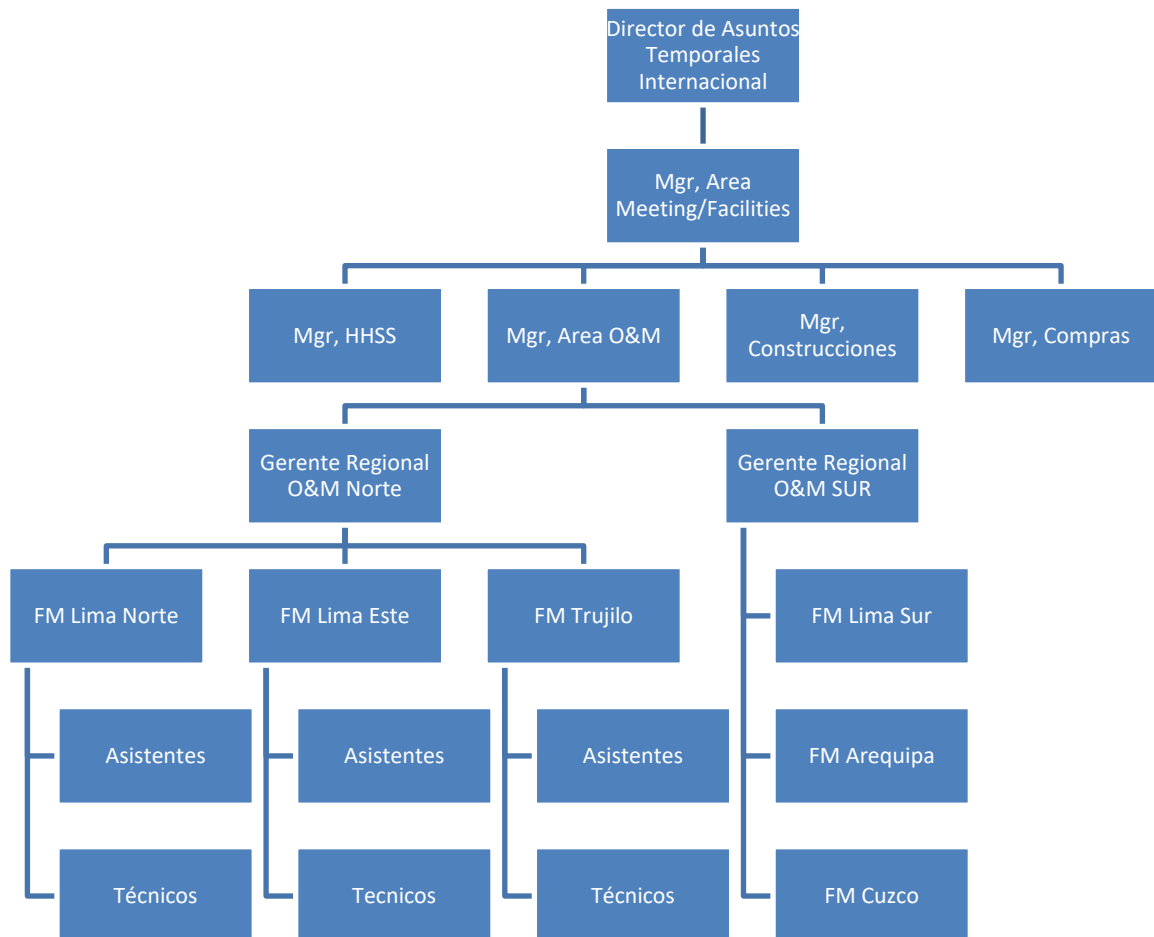
Según (INACAL, 2019) revela que solo el 1% cuentan con el sistema de gestión de calidad en relación con las empresas formales, es decir 1329 empresas en el Perú tienen la certificación ISO 9001:2015, con este sistema de gestión permite a las organizaciones garantizar la calidad de sus productos y servicios; demostrando de esta manera a sus clientes que tienen la capacidad de producir de buena calidad.

1.1. Descripción de la empresa

ASOCIACIÓN PERUANA DE IGLESIA DE JESUCRISTO DE LOS SANTOS DE LOS ÚLTIMOS DÍAS (ASPERSUD) se constituyó en Perú en 1957, para dar servicio único y exclusivo a los líderes religiosos en lo que respecta a la compra de terrenos, construcción, ampliación y mantenimiento de edificios.

El equipo humano de la empresa ASPERSUD lo conforman profesionales propios, técnicos, administrativos, gerenciales, comprometidos en su trabajo y en el buen servicio.

1.2. Organigrama estructural



Fuente: Elaboración propia

Los tipos de servicios que brinda la empresa está ligado a la elaboración de expedientes Técnicos, construcción de edificios, ampliación y remodelación, construcción de estacionamiento para el uso de los usuarios del edificio, mantenimiento preventivo, correctivo de todo el edificio, adicional a ello la empresa se dedica a la compra de productos nacionales e internacionales, importando material y mueblerías. Contamos con un gran número de proveedores, locales y nacionales, con criterios de selección que la misma empresa posee, con alta trayectoria de experiencia en la construcción, remodelación y otros, que cuentan con una certificación de la SGS como respaldo a sus servicios.

Ubicación Geográfica de la empresa

Calle el grifo 150, la Molina, Lima, Perú



Figura 1. Ubicación de la empresa

Fuente: Elaboración propia

Visión

Somos una organización dedicada a planificar, diseñar, ejecutar y mantener los edificios en óptimas condiciones cumpliendo con los estándares de calidad, seguridad, dignidad y funcionalidad. Manteniendo una satisfacción continua de nuestros clientes principales y secundarios.

Misión

Ser una organización que brinde servicio eficiente, de calidad, garantizando la preservación y mantenimiento en un nivel adecuado, permitiendo la reverencia y el respeto en los lugares de culto. Lograr que nuestros colaboradores sientan el espíritu innovador, tengan un trabajo de calidad, buscando dar más de lo que se requiere, logrando tener clientes altamente satisfechos.

Principios:

Preservar y mantener los centros de reuniones y propiedades en un nivel adecuado de calidad, limpieza y mantenimiento, conformando con los siguientes principios:

Dignidad

Los centros de reuniones y las propiedades deben proporcionar un ambiente cómodo, emitiendo reverencia y dignidad en la comunidad. Manteniéndolos y conservándose ordenados y limpios, sin basura ni desperdicios, y manteniéndose según su diseño original.

Seguridad

Los edificios brindan a los visitantes un ambiente seguro donde descansar, resguardando del tiempo, del clima y de otras consideraciones locales, como sismos y situaciones climatológicas graves, cumpliendo con las normas actuales de seguridad.

Responsabilidad

Cuidar de los centros de reuniones es una responsabilidad vital, tanto los empleados de la empresa, los contratistas deben asegurar que los programas de mantenimiento optimizan la funcionalidad de por vida de un edificio, conservando los recursos financieros, energéticos y de otro tipo.

Uniformidad y adaptación

Los edificios se mantienen de acuerdo con el lugar en donde se vive, manteniendo las expectativas y necesidades culturales, clima, geografía y según su región.

Excelencia

Innovando y mejorando continuamente los procesos, calidad y tecnología.

Sostenibilidad

Tenemos la responsabilidad de usar los recursos naturales con prudencia respetando el medio ambiente y las comunidades en donde se encuentren nuestros edificios.

ASPERSUD a mantenido su calidad y servicio por encima de las expectativas de sus clientes, respetando el medio ambiente, la cultura, e incluso el clima de cada región.

Somos una empresa sin fines de lucro, responsable de la realización de sus proyectos, de la realización de sus presupuestos, gestión, coordinación y ejecución, también de sus trámites y permisos que es necesario para su realización de ello. Las evidencias de algunos proyectos ejecutados se ubican en el anexo

- ✓ Dedicación de la empresa ASPERSUD
 - Compra de terreno
 - Construcción de edificios
 - Ampliaciones y remodelación de edificio
 - Construcción de estacionamiento y losas deportivas

✓ Obras Ejecutadas los últimos
dos años.

- Reemplazo y mejora 2021 Zapallal
- Reemplazo y mejora 2021 Puente Piedra
- Reemplazo y mejora 2020 Ventanilla
- Demolición y construcción 2019 Independencia
- Demolición y construcción 2019 San Martín de Porres

1.3. Antecedentes

1.3.1. Internacionales

En su estudio Wu, et al (2017) de Australia, en su libro Integrated Building Information Modeling, redacta que uno de los países que más usa el BIM es Estados Unidos, que se ha convertido en el líder mundial del uso de este sistema, iniciando en el 2003, usando el programa en 3D-4D-BIM, teniendo un progreso acelerado, e implementando BIM en todos sus proyectos. Otro país que sigue ese mismo ritmo es Reino Unido, que impuso un programa ambicioso es decir implementar BIM en toda la industria de la construcción, iniciando en el 2011, su objetivo fue transformar toda su industria en BIM, inclusive animó por 5 años que todos sus proyectos públicos utilizarán únicamente BIM.

Según Vizcaíno (2016) en su artículo realizado en Cuba, Priorización de criterios para la evaluación de la gestión del mantenimiento en edificios multifamiliares, en su discusión de resultados explica que hay dos falsas ideas que se han arraigado en el contexto local: la primera es creer que únicamente existe la estrategia de mantenimiento correctivo y la otra es considerar que el mantenimiento consiste únicamente en realizar acciones técnicas, dejando a un lado la parte administrativa y de gestión, las cuales son fundamentales para el buen desempeño de un edificio. Me

interesa este resultado porque da a

conocer que en otros países hay una gran deficiencia en la gestión, y la necesidad que se tiene de tener una gestión de calidad y uso de modernas metodologías, que los gerentes responsables de estas actividades que son los FM necesitan dentro de su contexto herramientas apropiadas para realizar funciones.

En sus conclusiones este autor determinó que, de los siete requerimientos considerados para evaluar la gestión del mantenimiento de edificios multifamiliares, los que alcanzaron mayor ponderación son: diseño del edificio (20,5%), riesgos laborales en el mantenimiento (19,8%) y planificación, programación y control del mantenimiento (19,1%). Su conclusión del autor destaca la deficiencia en cuanto a planificación, teniendo un resultado más bajo en su investigación, esto debido a que no tienen dentro de sus acciones una gestión de calidad, ni herramientas metodológicas como BIM.

López (2019) Realizado en Quito, Ecuador en su investigación Metodología para la planificación y control de la Ejecución de Mantenimiento preventivo y correctivo de Líneas de Subtransmisión, concluye que solamente un porcentaje de las actividades de mantenimiento planificadas se cumple a cabalidad, las razones por las cuales no se llegan a cumplir con los objetivos planteados se debe a requerimiento inesperado, falta de personal, fallas inesperadas entre otros. Esta conclusión de a conocer que hay mucha deficiencia en el cumplimiento de tareas y objetivos, justificándose en los requerimientos, personal, que en realidad es falte te una buena planificación en base a una gestión de calidad y herramientas modernas como la metodología BIM.

Nemati et al (2020) en el país de Irán, realizo su estudio, Aplicabilidad del Modelado de información (BIM) en el diseño sostenible de edificios comerciales y de oficinas, concluye que BIM permite a los usuarios evaluar las diferentes alternativas de diseño y seleccionar las mejores estrategias y sistemas energéticos críticos en la fase de diseño

conceptual de cualquier propuesta de

un proyecto. Este autor asevera que BIM es una herramienta tecnológica que permite al usuario evaluar desde sus inicios de un proyecto, mitigando interferencias entre sus autores antes de la ejecución de una obra.

1.3.2. Nacionales

En el ámbito nacional tenemos a Ybañez (2018) en su tesis BIM, para optimizar la etapa de diseño en una edificación, distrito Villa El Salvador, Lima 2018, que al realizar sus estudios para optimizar la etapa de diseño en una edificación, concluye que la metodología BIM nos permite obtener un mejor control del desarrollo de cualquier proyecto, reducción de costos, ahorrando un 3.01% con respecto al presupuesto contractual. Este estudio nos da una realidad al implementar la metodología BIM en un proyecto, teniendo resultados en cuanto a la inversión económica en un ahorro porcentual considerable.

En su investigación Caceres, Dongo (2019) en su tesis Evaluación de los beneficios al aplicar BIM en una obra multifamiliar en Lima Metropolitana en el año 2018 – 2019, Concluye El resultado de aplicar BIM en la etapa de diseño nos permitió desarrollar un proyecto completo con estándares de calidad, libre de interferencias e incompatibilidades; y que al ser llevado a la etapa de ejecución nos asegura una obra sin adicionales y sin ampliaciones de plazo por retrabajos, teniendo un ahorro de 1,23% del costo raíz del presupuesto. este antecedente nos da una idea más clara de cómo la metodología BIM ayuda a desarrollar los proyectos, por medio de una gestión de calidad, permitiendo que las obras no tengan retraso por incompatibilidad, logrando obtener ahorro en el costo del proyecto.

Tacora, et al (2020) tesis Aplicación de la metodología BIM (Building Information Modeling) para mejorar los alcances en la etapa de diseño en proyectos de centros

comerciales en la ciudad de Tacna, 2020 manifiesta que la metodología BIM es muy limitada en los proyectos viales, esta herramienta solo tiene las grandes empresas, y que su uso mayormente lo tienen las empresas dedicadas a las edificaciones.

tiene grandes resultados ante otras herramientas que se utiliza para diseño y construcción, llegando a la conclusión que la metodología BIM es eficiente, óptimo y viable.

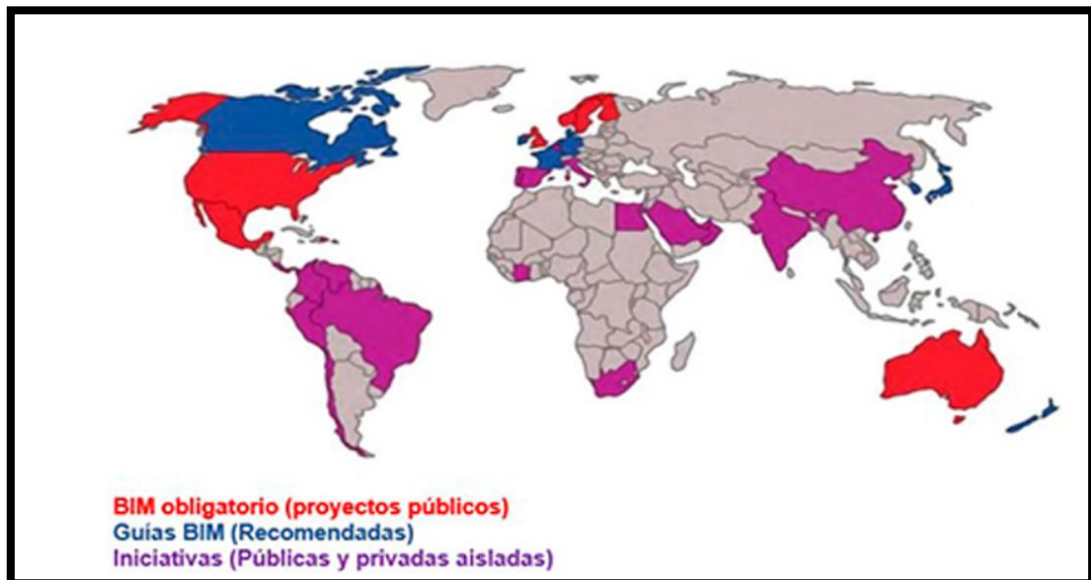
En relación con el mantenimiento Lecca & Prado (2019) en su tesis Propuesta de criterios de sostenibilidad para edificios multifamiliares a nivel de certificación EDGE y sus beneficios en su vida útil (obra, operación y mantenimiento) frente a una edificación tradicional analizan que hay mucha necesidad en custodiar y perdurar los edificios hasta que concluya su utilidad, asevera que las reparaciones dentro del mantenimiento son los actos estratégicos que garantizan la continuidad de la vida útil de las edificaciones, anticipando el deterioro y de la edificación. Reconociendo que tenemos dos tipos de mantenimiento el preventivo y el correctivo. De esta manera permite anticipar y enmendar cualquier evento y suceso que pueda interrumpir el objetivo para lo cual fue construido.

1.4. Realidad Problemática

En el entorno mundial, el sector de mantenimiento de obras civiles ha estado desligado con relación al uso de tecnología, registrando un mínimo nivel de aprovechamiento mencionó Dixit et al (2019) artículo Integration of facility management and building information modeling (BIM). Facilities. Sin embargo, en los últimos 20 años habido una gran necesidad de acelerar en el rubro de la construcción y el mantenimiento, porque cada día los proyectos son más completos, complejos y exigentes, encontrándose limitaciones de gestión, calidad, planificación, tiempo y costo, es por

esta razón que se requiere cambios especializados que provengan de herramientas tecnológicas, buscando remplazar la falencia del trabajo tradicional.

Figura 2. BIM en el mundo



Fuente: Dossier de la Comisión BIM del Ministerio de Fomento – Estudio McGraw

La gestión de calidad y BIM como metodología está permitiendo que las construcciones de edificios y el desarrollo de mantenimientos de ellos sea más conciso, Por motivo a esto se está motivando a mejorar el diseño y la gestión de infraestructuras de edificios usando técnicas BIM, procesos que se están realizando en muchos países. En los países desarrollados como E.UU. inició, llegando al 49% en el 2009, el País de Canadá desde el 2015 impuso estándares BIM; en Francia exigen a los proyectos de más de 20M€ el uso obligatorio de BIM para todos los proyectos, desde el 2015 el 76% de proyectos se trabajaban con BIM, desde su diseño hasta su proceso final que es el mantenimiento (Sanza, 2017).

En Latinoamérica también hay mucha deficiencia en gestión y metodologías, dando a conocer Rodríguez (2019) en Colombia, en su tesis Gestión integral de costos y tiempos en proyectos de Vivienda de Interés Social en Colombia en un entorno BIM,

concluye indicando que, Debido a sus características generales, técnicas, arquitectónicas, estéticas, funcionales y comerciales.

Los proyectos de construcción de vivienda de interés social en Colombia requieren desarrollos de planificación y control especiales, que resulten apropiados considerando su magnitud, repetitividad y alineación con las técnicas y tecnologías BIM de vanguardia a nivel mundial. En esta investigación nos señala que Colombia siendo un país Latinoamericano también tiene muchas debilidades en su planificación y control, teniendo la necesidad de implementar una gestión de calidad por medio de la utilización de herramientas apropiadas y de metodologías, en este caso de BIM.



Figura 3. BIM en Latinoamérica

Fuente: BIM Community

La escuela de formación online de Diseño, Ingeniería, Nuevas Técnicas y Arquitectura -Editeca (2020), en su portal describe que hasta el 2020 el mercado BIM en Latinoamérica ha crecido hasta un 11%, un desarrollo lento, la integración de BIM no es homogéneo. Argentina siendo el país con un ritmo más lento, mientras que Chile y

Brasil está siendo acelerado como una revolución en el área de la arquitectura y la construcción, proyectándose para el 2025 estar tanto en el sector público como privado.

En el Perú nos habla Cáceres, Dongo (2019) en su tesis Evaluación de los beneficios al aplicar BIM en una obra multifamiliar en Lima Metropolitana en el año 2018 – 2019, mencionan que actualmente varias empresas constructoras y consultoras vienen adaptándose e implementando la tecnología BIM siguiendo el ejemplo de sus pares como Graña y Montero Y Cosapi, pioneras en la utilización de BIM, que cuentan ya con sus propias áreas de soporte BIM. Sin embargo, la cantidad de empresas que han implementado esta metodología de trabajo es muy reducido. Esta aseveración de esta investigación nos hace saber la realidad que viven las empresas en nuestro territorio, son muy pocas las empresas que trabajan con gestión de calidad y BIM como metodología, solo las grandes empresas interoceánicas como Graña y Montero y Cosapi han implementado BIM en sus áreas de proyectos, las otras empresas medianas a pequeñas no cuentan con gestión y metodología.

El mayor problema que encontramos en el mantenimiento de edificio, es el trabajo tradicional, usando herramientas que no son apropiadas en estos tiempos de avances tecnológicos, el otro factor involucrado en el mantenimiento es el costo, las empresas tienen a gastar adicionales en los imprevistos que salen a relucir en el tiempo de la ejecución de mantenimiento, también podemos decir que la otra deficiencia es la planificación, la mayoría de los gerentes en cuanto a mantenimiento se refiere no tienen las herramientas apropiadas, ni metodología para dar seguimiento oportuno, estas deficiencias producen una ejecución a destiempo, demora en los plazos de

realización de partidas, realizando trabajos de baja calidad dando, esto genera mayor gasto en la etapa final de un proyecto que es el mantenimiento, resultando tener un mantenimiento costoso.

Teniendo como referencia es esta realidad, en la empresa y en el área de mantenimiento aun presenta estas deficiencias, el personal de la zona, solo usa su tableta como apunte, es deficiente el conocimiento de tecnología como el CAD, usan la pizarra para su planificación, por este tiempo de Covid-19 como herramienta usan el zoom a nivel básico; produciendo gastos innecesarios, mantenimiento correctivo no programados, demandando tiempo, deficiencia en el funcionamiento de los sistemas y elementos que integran el edificio y generando gran porcentaje de reclamos por los atrasos de servicios.

1.5. Formulación del problema

1.5.1. Problema General

¿De qué manera influye la metodología BIM en la gestión de calidad para el mantenimiento de edificio en el distrito de Pueblo Libre, año 2021?

1.5.2. Problemas específicos

1.5.2.1. Problema específico I

¿De qué manera influye la metodología BIM en los costos para mantenimiento de edificio en el distrito de Pueblo Libre, año 2021?

1.5.2.2. Problema específico II

¿De qué manera influye la metodología BIM en la planificación para mantenimiento de edificio en el distrito de Pueblo Libre, año 2021?

1.5.2.3. Problema específico III

¿De qué manera influye la metodología BIM en la calidad del servicio para mantenimiento de edificio en el distrito de Pueblo Libre, año 2021?

1.6. Justificación.

Concepto: Es la exposición detallada de motivos, es justificar el estudio exponiendo sus razones; teniendo un propósito definido suficientemente fuerte para que realice su realización; explica en algunos casos la conveniencia de llevar a cabo la investigación y cuáles son sus beneficios. (Hernández sexta edición 2014)

La justificación epistemológica afirma que la investigación concuerda con el racionalismo, debido a esta corriente filosófica coincide con la forma de percibir del autor. Palma (2018) afirma que para el racionamiento se considera como fuente principal del conocimiento la razón, no la experiencia. En donde el conocimiento por medio del racionamiento conlleva a la mente a filosofar.

La justificación Teórica

Se define esta justificación como un propósito de generar reflexión y discusión académico sobre el conocimiento existente, confrontar una teoría, contrastar resultados o hacer un debate del conocimiento existente según Méndez (2012)

El autor afirma que el trabajo de investigación aporta conocimiento al objeto investigado y contrasta resultado en base a una teoría.

Con esta definición se propone investigar las bondades que tiene la metodología BIM en el desarrollo de la última etapa del proyecto que es el mantenimiento y cómo influye esta metodología en los costos, planificación y calidad del servicio, logrando una gestión de calidad, como metodología aporta una visión diferente en su modelado de tres dimensiones, fusionando las herramientas tecnológicas básicas para el logro de una planificación con objetivos, superando su principal potencial y desigualdad con el

modelado convencional del CAD, donde BIM da al usuario la facilidad de visualizar, medir, codificar y dar un informe rápido y confiable. de este trabajo de investigación ha sido dar información conciso y coherente de la implementación de una gestión de calidad utilizando la metodología BIM para el mantenimiento de edificio en el distrito de Pueblo Libre, año 2021.

La Justificación Practica

Define esta justificación que tiene como propósito en su desarrollo ayuda a resolver un problema o, por lo menos propone estrategias que al aplicarse contribuirían a resolverlo. Méndez (2012)

En base a esta definición, este trabajo se basa en la necesidad de mejorar la calidad del servicio y la planificación en los colaboradores del proyecto, el resultado de la investigación basada en la implementación de una gestión de calidad utilizando la metodología BIM para el mantenimiento de edificio permitirá, por ende, elaborar estrategias concisas, equipos de trabajo eficazmente, potenciando sus habilidades para mejorar la planificación y la calidad del servicio de manera sustancial y así lograr un impacto en la organización como zona oeste.

Justificación metodológica

Se define como el estudio que propone un nuevo método o una nueva estrategia para generar conocimiento válido y confiable, busca nuevas formas de hacer investigación. Méndez (2012)

Para el logro de este trabajo, se recurrirá a las técnicas de investigación como las guías de observación, los check list y su procesamiento en un software de Excel para así medir su porcentaje de mejora y su influencia que tiene la metodología BIM en la

gestión de calidad, mejorando costos, mejorando la programación por medio de la planificación y obteniendo mayor control en las labores, familiarizándose con los planos de arquitectura, planos eléctricos, sanitarios, sistemas de audio y sonido, ventilación entre otros, logrando alcanzar lo deseado que es brindando un servicio de calidad al cliente.

La justificación económica,

Se define que la investigación de carácter práctico está orientada a la rentabilidad, es decir que algún producto derivado de la misma pueda ser comercializable o ayude a incrementar las ganancias de una empresa. Bedoya (2020).

el estudio y el análisis de la implementación de una gestión de calidad utilizando la metodología BIM para mantenimiento de edificio en el distrito de Pueblo Libre, año 2021, contribuye en la disminución de costos, ya que la planificación reducirá los tiempos y el ensamblado de los materiales se realizarán en la misma área del edificio en mantenimiento.

1.7. Limitaciones

Consiste en que se deja de estudiar un aspecto del problema debido a alguna razón poderosa. Con esto se quiere decir que toda limitación debe estar justificada por una buena razón” (Ávila, 2001)

En este trabajo salieron a flote ciertas limitaciones con la información de datos ya que la empresa es muy cuidadosa con la información que registran por que lo consideran como confidencial, también el uso adecuado de la tecnología como es el caso del software del Revit que la empresa solo lo usa en el área de ingeniería y diseño y por ahora no está extensible ni permitido usar en el área de operaciones y mantenimiento

por su elevado costo y falta de conocimiento de los FM que administran las zonas asignadas por gerencia de operaciones y mantenimiento.

1.7.1. Delimitación espacial.

Significa conocer y exponer claramente el límite que se fijará con respecto al tema de investigación. Consiste en ubicar la investigación en una determinada región o área geográfica (Alfaro, 2012)

La investigación se realizará para el mantenimiento de un edificio, ubicado en Pueblo Libre por lo que el traslado de maquinaria y materiales se realizarán por tierra, perjudicando a los vecinos de la zona.

1.7.2. Delimitación Temporal.

Se define como el periodo de tiempo que se toma en cuenta, con relación a hechos, fenómenos y sujetos de la realidad, y deben ser de uno, dos o más años (Alfaro, 2012). Esta investigación se está realizando entre los meses de agosto a noviembre, lo tedioso es el acceso al lugar del proyecto, por las normativas restringidas al tránsito pesado para el traslado de los materiales, también los materiales en sí, por que muchos de ellos son mandados a hacer con una calidad exclusiva de la empresa y en algunos casos son triodos del extranjero.

Otra complicación es la falta de capacitaciones al personal, la planificación de partidas de acuerdo con su cronograma de ejecución y un vacío en gestión y metodología moderna.

1.8. Objetivos

Es señalar a lo que se aspira en la investigación y deben de expresarse con claridad y ser específicos, medibles, apropiados y realistas, pues son las guías del estudio (Hernández 2014).

1.8.1. Objetivo General

Determinar la influencia de la metodología BIM en la gestión de calidad para el mantenimiento de edificio en el distrito de Pueblo Libre, año 2021

1.8.2. Objetivo específico I

Determinar la influencia de la metodología BIM en los costos para mantenimiento de edificio en el distrito de Pueblo Libre, año 2021

1.8.3. Objetivo específico II

Determinar la Influencia de la metodología BIM en la planificación para mantenimiento de edificio en el distrito de Pueblo Libre, año 2021

1.8.4. Objetivo específico III

Determinar la influencia de la metodología BIM en la calidad del servicio del mantenimiento de edificio en el distrito de Pueblo Libre, año 2021

2. Estrategia de desarrollo

En este trabajo de investigación esta enfocada en mejorar la calidad de gestión por medio de metodología moderna que es BIM y se ha identificado ciertos factores a desarrollar y cómo influye esta metodología en los costos, planificación y la calidad del servicio, indicando los procedimientos que llevarán el desarrollo de este trabajo, en este sentido se presenta el listado cuyo orden no altera su nivel de importancia.

- Ubicación del proyecto
- Planos del proyecto
- Principales tareas del proyecto como es remplazo y mejoras
 - Pintado de muros del edificio interior y exterior
 - Cambio de piso de vinilo por loseta
 - Mantenimiento y cambio de todo el sistema eléctrico
 - Cambio de cobertura

- Mantenimiento de todas las maderas internas del edificio
- Instalación de nuevo equipos de aire acondicionado en oficinas
- Planos y proyecciones con Revit

2.1. Ubicación del proyecto

Consiste en determinar en qué parte del plano cartesiano se encuentra ubicado el proyecto a realizar, teniendo como referencia lugares, ciudades y avenidas conocidas, para saber con exactitud en donde se realizará el proyecto, que sirve como guía a los consultores, ejecutores y demás involucrados para dicho proyecto.

El proyecto se encuentra ubicado en el Jr. Manuel Belgrano 175, Pueblo Libre, Lima, Peru.



Figura 4. Ubicación del proyecto

Fuente: Google Maps

2.1.2. Plano general del proyecto.

Este tipo de plano permite informarnos de las dimensiones generales que involucra el proyecto, es decir el diseño previo definitivo y los alcances importantes, resume el proyecto en una visualización CAD.

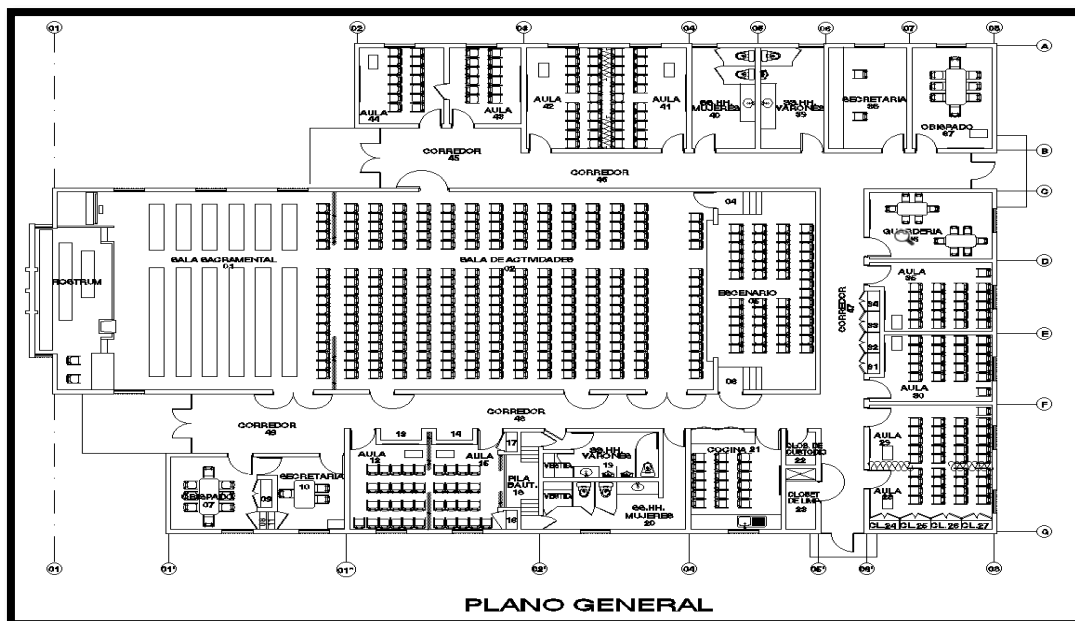


Figura 5. Plano General del proyecto

Fuente: proyecto Pueblo Libre 2021

2.1.3. Principales tareas del proyecto de mantenimiento

El proyecto de mantenimiento Pueblo Libre se divide en dos escenarios, que son:

Remplazos y mejoras, cada uno con sus tareas correspondientes:

A. Remplazos

Esta tarea consiste en remplazar lo existente ya deteriorado por nuevo antes que perjudique al resto de los sistemas asociados, entre ellas tenemos:

1. Pintura interior y exterior de muros del edificio.

Esta tarea se realiza primeramente decapando toda la pintura existente en el muro, posteriormente se pinta con pintura base dejando de dos a tres días para su secado y posteriormente colocar la pintura según el color de la elección del cliente, quedando presentable, armónico y dando una mejor vista.



Figura 6. Pintado de muro exterior

Fuente: elaboración propia

2. Extracción de piso con forro de vinilo y colocación de piso porcelanato.

Esta tarea consiste en retirar de todo el piso del edificio el forro de vinilo y colocar en su remplazo losa de porcelanato.



Figura 7. Colocación de porcelanato

Fuente: elaboración propia

3. Mantenimiento de maderas existentes como puertas, bancas y otros existentes.

En esta tarea de dar mantenimiento a las puertas se observó que se necesitaría cambiarlas por nuevas, así que se pidió una orden de cambio a la alta gerencia.



Figura 8. Mantenimiento y cambio de puertas

Fuente: elaboración propia

Con respecto al mantenimiento de las bancas, se procedió a decaparlas, pintarlas y laquearlas.



Figura 9. Mantenimiento bancas

Fuente: elaboración propia

4. Reemplazo de todo el sistema eléctrico, cables, tuberías, tablero eléctrico.

En esta partida se cambiará todo el sistema eléctrico del edificio, tuberías visibles, cables, tablero eléctrico y comitiva que viene del medidor.

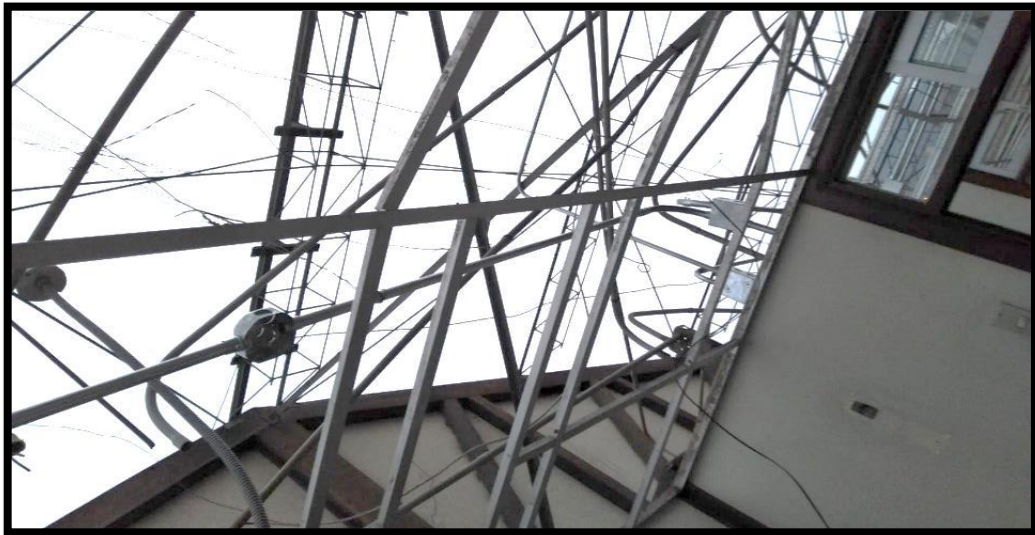


Figura 10. Mantenimiento del sistema eléctrico

Fuente: elaboración propia

5. Mantenimiento del cerco perimétrico.

El edificio cuenta con un cerco perimétrico que en la parte superior cuenta con una malla olímpica de 2"x2" galvanizada y forrada con plástico especial para evitar el ingreso del salitre y el pronto deterioro.



Figura 11. Mantenimiento de malla olímpica de 2"x2"

Fuente: elaboración propia

El cerco perimétrico en la parte inferior está compuesto con muro de ladrillo, tartajado y pintado con pintura anticorrosivo.



Figura 12. Cerco perimétrico con muro de ladrillo

Fuente: elaboración propia

B. Mejoras

Esta tarea consiste en realizar una mejora de un bien poniendo en su lugar un producto diferente, pero cumpliendo la misma función, entre ellas tenemos:

1. Cobertura de Eternit.

En esta partida se retirará toda la cobertura existente que ya terminó su vida útil, y se instalará nueva cobertura de Eternit con una durabilidad de 20 años.



Figura 13. Cambio de cobertura de todo el edificio

Fuente: elaboración propia

2. Instalación de aire acondicionado.

Se instala un equipo de aire acondicionado en una de las oficinas, con un Split para pared de 1800 BTU.



Figura 14. Instalación de Aire Acondicionado

Fuente: elaboración propia

3. Tarrajeo de muro interior área principal.

En esta partida se cambiará de pared cara vista a una pared tarrajada con cemento, dando una nueva imagen al espacio, solo será en el área de auditorio.



Figura 15. Pared tarrajado y pintado.

Fuente: elaboración propia

4. Cambio de cielo raso.

Se cambiará todo el cielo raso por nuevas baldosas, incluye nuevos aluminios de sujeción, esto se realizará en todo el edificio.



Figura 16. cambio de cielo raso con baldosa.

Fuente: elaboración propia

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1. Bases Teóricas.

Como respaldo a la actual investigación, tenemos a Ybañez (2018) en su tesis BIM, para optimizar la etapa de diseño en una edificación, distrito Villa El Salvador; describe en su conclusión que Building Information Modeling optimiza el proceso de diseño en la construcción, fomenta una buena práctica constructiva y permite que el proyecto sea exitoso por permitir un mejor control e identificación de errores anticipados. La metodología BIM es una herramienta que permite mejorar, anticipar, en toda la etapa del proceso constructivo, incluyendo el proceso de operación mantenimiento, optimizando tiempo, reduciendo costos; teniendo como base principal la gestión de calidad.

Rabadán (2021) España, en su revista de investigación ¿Son los establecimientos hoteleros y de restauración fieles a las certificaciones de los sistemas de gestión de calidad?, en su resumen deducen que la gestión de calidad ha tenido un fuerte crecimiento a lo largo de los años y ha venido demostrando su eficacia como elemento diferenciador al contribuir a mejorar la imagen de los establecimientos. La gestión de calidad a tenido gran aceptación en estos últimos años, demostrando capacidad, eficacia, diferenciándose de las otras herramientas en su eficiencia, contribuyendo a la mejora de los proyectos de construcción y mantenimiento; revolucionado las ideas y pensamientos de ingeniería, llevando a una gestión de calidad total.

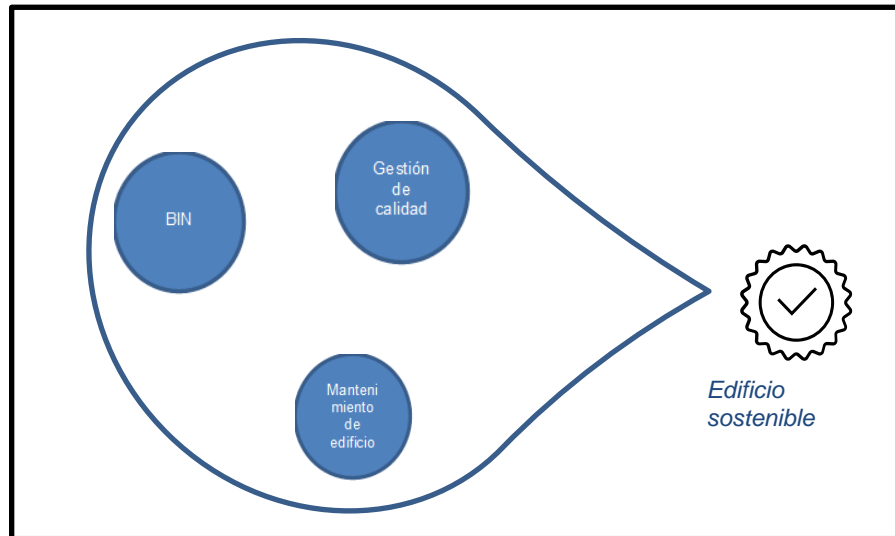


Figura 17. Herramienta para el control

Fuente: elaboración propia

▪ **Gestión**

La gestión es un conjunto de procedimientos y acciones que se llevan a cabo para lograr un determinado objetivo; es una serie de tareas que se realizan para acometer un fin planteado con antelación. En el ámbito empresarial tenemos los siguientes pasos: Planificación, Organización, dirección y control; encontrando la gestión empresarial, gestión de proyectos, gestión ambiental entre otros. (Westreicher, 2020, Economipedia.com).

▪ **Calidad**

La calidad es la totalidad de los rasgos y características de un producto o servicio que se sustenta en su habilidad para satisfacer las necesidades establecidas implícitas. La calidad significa el cumplimiento de los estándares y el hacerlo bien desde la primera vez (Alfaro 2009).

Se define calidad como ese grado predecible de uniformidad y fiabilidad a un bajo coste. Este grado debe ajustarse a las necesidades del mercado. Según Deming la calidad no es otra cosa más que “una serie de cuestionamiento hacia una mejora continua (E.W. Deming 1988).

Calidad no es entregar al cliente lo que quiere, sino entregar lo que nunca se había imaginado que quería y que una vez que lo obtenga, se dé cuenta que era lo que siempre había querido (Significados.com)

▪ **Gestión de calidad**

Se entiende como el conjunto de actividades coordinadas para dirigir y controlar una organización en lo relativo a la calidad (Mejías 2018)

Uniendo la gestión con la calidad podemos definir que la gestión de la calidad es el conjunto de procedimientos y acciones planificados con la capacidad de satisfacer las necesidades del cliente.

- Dentro de mi organización ¿cómo llevo una adecuada gestión de calidad?

Implementar un sistema de gestión de calidad con la confiabilidad necesaria para evaluar de forma continua el proceso productivo, de tal forma que no solamente se identifiquemos defectos, sino que podamos anticiparlos.

Comparación entre gestión de calidad y control de calidad.

Ítems	Definición
Gestión de calidad	conjunto de acciones y herramientas que tienen como objetivo evitar posibles errores o desviaciones en el proceso de producción y en los productos o servicios obtenidos a través de él (nueva-iso-9001-2015.com).
Control de calidad	es una forma de verificar el estándar de un producto o servicio durante su proceso de elaboración y sirve para reducir la probabilidad de insertar productos con fallas en el mercado (Economipedia).

Tabla 1. Comparación entre gestión y control de calidad

Fuente: Elaboración Propia

Mientras que la gestión de calidad es una herramienta para accionar y corregir y el control de calidad es verificar basado en el estándar establecido.

- Sistema de gestión de calidad

Ítems	Definición
Satisfacción del Cliente	Cumplir la expectativa del cliente
Obtención de nuevos clientes	Cumplimiento del propósito de seguridad ante clientes potenciales
Mejoramiento en la organización de los procesos de la empresa	Cumpliendo los procesos y estándares para que sea un proceso optimizado
Diferenciación de la competencia	Prevalecer frente a otras empresas por medio de la certificación, ante clientes potenciales.
Reducción de costes sin que afecte a calidad	Mejorar la calidad del servicio sin afectarla.

Tabla 2. Sistema de Gestión de Calidad.

Fuente: nueva-iso-9001:2015

A partir de lo antes mencionado la organización debe planear, establecer, implantar, mantener, ejecutar, controlar y continuar en la mejora continua, adaptándose a la norma internacional ISO 9001, posibilitando:

- Para las empresas colaboradoras
 - Brindar un servicio de calidad técnica como administrativa
 - Obtener la certificación de la SGS, dando confiabilidad y seguridad
 - Pertenecer al staff de colaboradores de ASPERSUD
- Para la empresa
 - Brindar un servicio basado en la responsabilidad y la seguridad
 - Mejorar la imagen dando un servicio eficiente
 - Reducir el tiempo de respuesta ante una necesidad del cliente
 - Reducir costos sin bajar la calidad del servicio
- Para el personal
 - Reducir esfuerzo físico y mental
 - Minimizar riesgos y accidentes
 - Mejorar la planificación y la estrategia
 - Aumentar la satisfacción en su puesto de trabajo
- Para el cliente
 - Recibe servicios eficientes, de calidad y oportunos
 - Bienestar y comodidad en la utilización del bien
 - Seguridad y funcionalidad del bien o servicio

La gestión de la calidad junto con la metodología BIM permiten unificar cliente, servidores externos, internos, teniendo como base la gestión y la planificación.

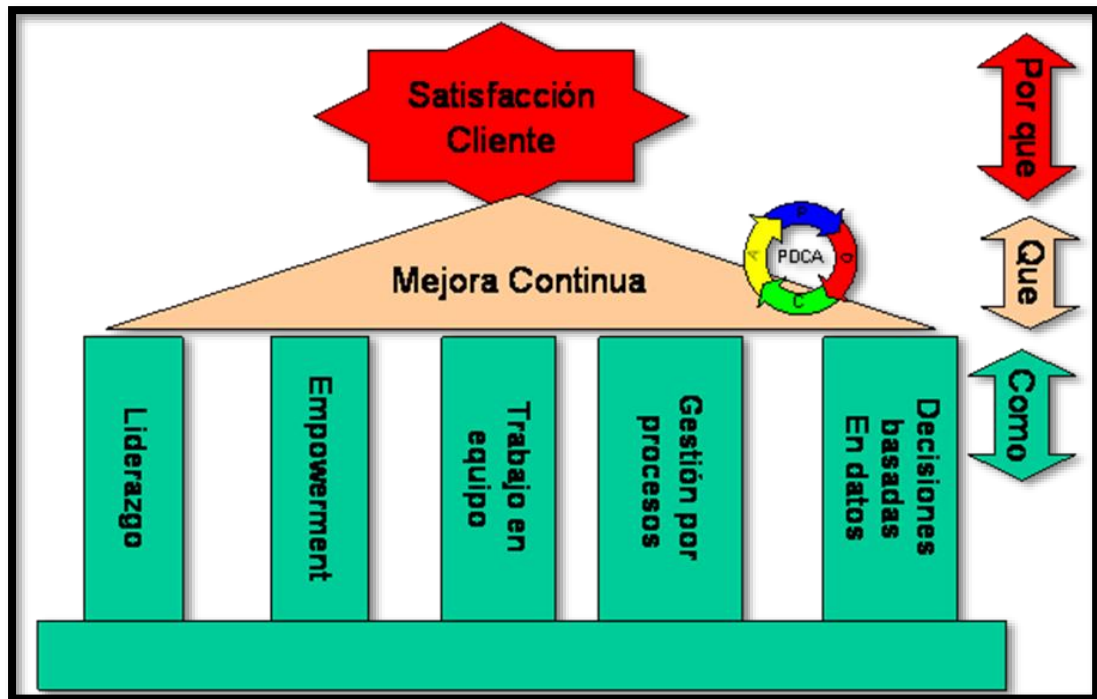


Figura 18. Principios de la Calidad Total.

Fuente: Tomado de Iberoamericano de la Calidad

- Building Information Modelin (BIM),

Se define como la integración de procesos en la etapa de diseño y construcción, lo cual carece el sistema tradicional porque sus procesos son muy fragmentados, repercutiendo en edificios de mejor calidad optimizando tiempo y recursos. (Cárdenas Jiménez, Zapata Rozo, & Lozano, 2018, pág. 4)

BIM es una metodología completa, que permite operar de forma colaborativa, ver la información en tiempo real, acortando los tiempos en diseño, desarrollo, gestión y ejecución de un proyecto.

BIM no es una herramienta de diseño o visualización. Es un proceso que permite la creación de un modelo de datos compartidos. Este modelo está disponible para todos los interesados; desde los diseñadores del edificio hasta la empresa constructora, y finalmente los propietarios y administradores (bimobject)

BIM con el enfoque de Gestión, se convierte en Management, es decir gestión de información de construcción, eliminando el concepto de software.

BIM es un método de trabajo que se define en el contexto de la cultura colaborativa y de la práctica integrada, y supone una profunda transformación que afecta a todos los procesos de diseño, constructivos y de gestión de activos que hemos conocido hasta ahora. Este nuevo método de trabajo, integra a todos los agentes que intervienen en el proceso de edificación, arquitectos, ingenieros, constructores, promotores, Facilities managers, etc., y establece un flujo de comunicación transversal entre ellos, generando un modelo virtual que contiene toda la información relacionada con el edificio durante todo su ciclo de vida, desde su concepción inicial, durante su construcción y toda su vida útil, hasta su demolición. (KAIZEN, Arquitectura & Ingeniería)



Figura 19. Ciclo de vida BIM.

Fuente: Kaizen, Arquitectura & Ingeniería

Entonces BIM es Trabajo Multidisciplinar, permitiendo al equipo completo participar en simultáneo según su disciplina. Combinación, esto hace que la tecnología se integre al proyecto y personas.

Perfeccionamiento y calidad, posee información accesible reduciendo el riesgo de errores y discrepancias.

Historial del proyecto, la información obtenida durante toda la vida del proyecto permita aplicar medidas de mantenimiento adecuadas a la infraestructura del edificio.

El uso del BIM

Como método de trabajo, usa datos de diseño inteligentes usándose en todo el ciclo de vida de un proyecto de edificio, involucrando lo siguientes:

- Planifica

Obtiene información del proyecto para tomar decisiones comparando con la información real para alcanzar el producto deseado.

- Diseña

Conceptualiza la idea y lo plasma en un entorno digital, analizando, detallando y documentando, usando BIM como fuente de información.

- Construye

Inicia la construcción utilizando las especificaciones de BIM. Enlazando la información del proyecto con todos los colaboradores, oficios y contratistas, garantizando el cumplimiento del cronograma en su eficiencia óptima.

- Opera

BIM traslada los datos a las operaciones y mantenimiento de los activos culminados; permitiendo al FM utilizarlos en sus remplazos y mejoras rentables.

- **Ventajas de BIM**

- Aumentar y mejorar la productividad
- Mayor colaboración y comunicación
- Mejor planificación en la organización
- Mejor gestión durante la vida de instalaciones y edificios
- Estimación de costes basados en los modelos
- Programación y secuenciación mejorada
- Aumento de seguridad
- Permite al FM tomar decisiones oportunas y seguras ante sus colaboradores

- **Costos**

Los costos son todos aquellos gastos en los que incurre una empresa para realizar una tarea, un trabajo o un proyecto determinado. Las dos principales clases de costos que se conocen son los costos directos e indirectos. (Anna Pérez – OBS Business School 2021)

- **Planificación**

La planificación es un proceso de toma de decisiones para alcanzar un futuro deseado, teniendo en cuenta la situación actual y los factores internos y externos que pueden influir en el logro de los objetivos. (Jiménez, 1982)

- La planificación es un proceso de toma de decisiones para alcanzar un futuro deseado, teniendo en cuenta la situación actual y los factores internos y externos que pueden influir en el logro de los objetivos. Va de lo más simple a lo complejo, dependiendo el medio a aplicarse. (L. Cortiñas – Apuntes Gestión)

- **Calidad de servicio**

Es el cumplimiento de los compromisos ofrecidos por las empresas hacia los clientes, medidos en tiempo esperado por el cliente y calidad condiciones pactadas. (V. Quijano, 2004)

Satisfacción de las necesidades y expectativas del cliente.

- **Mantenimiento de edificio**

Es un conjunto de acciones e intervenciones o de asistencia para la preservación, prevención y reparaciones de posibles averías en un edificio, manteniendo en buen estado todos los sistemas que componen un edificio.

- **Tipos de mantenimiento**

- **Mantenimiento Preventivo**

Es el mantenimiento técnico planificado, realizado regularmente, a intervalos de tiempo determinados teniendo como objetivo minimizar la probabilidad que se averíe una máquina o un bien. (Mobility Work)

Permite conservar por medio de la revisión y limpieza, garantizando su funcionamiento y fiabilidad, previene un futuro accidente, daño o deterioro.

Dentro de este mantenimiento tenemos:

- **Mantenimiento programado**

Dentro del mantenimiento programado tenemos:

- **Mantenimiento sistemático**, se realiza a intervalos de tiempo predefinidos, o siguiendo un criterio de uso. requiere sólidos conocimientos de las reglas de degradación. (Mobility Work)

- Mantenimiento preventivo condicional, sirve para vigilar el funcionamiento de las máquinas, precisamente los parámetros, no requiere conocimiento adicional, puede ser continuo y grabado.
- Mantenimiento Previsional, se realiza a partir de estimaciones siguiendo análisis y evaluaciones de los parámetros de la máquina, es costoso, necesita herramientas sofisticadas.
 - Mantenimiento predictivo
Requiere de un correcto plan de mantenimiento, realiza un análisis constante del equipo para predecir las averías y los errores antes que se produzcan. (Eurofins)
 - Mantenimiento de oportunidad
Es el que aprovecha las paradas o periodos de no uso de los equipos para realizar las operaciones de mantenimiento, realizando las revisiones o reparaciones necesarias para garantizar el buen funcionamiento de los equipos en el nuevo periodo de utilización.
(www.aec.es)
- **Mantenimiento Correctivo**
Este tipo de mantenimiento entra a corregir fallas y desperfectos que vayan apareciendo por el uso y el desgaste, garantizando su funcionamiento óptimo.
Entre ellos tenemos:
 - Correctivo inmediato

es el que se realiza inmediatamente de percibir la avería y defecto, con los medios disponibles, destinados a ese fin. (www.aec.es)

- Correctivo diferido

al producirse la avería o defecto, se produce un paro de la instalación o equipamiento de que se trate, para posteriormente afrontar la reparación, solicitándose los medios para ese fin. (www.aec.es)

Mencionaré los principales sistemas y componentes que conforman el edificio en donde se pondrá gran interés para su óptimo aprovechamiento, para que cumpla su función para lo cual fue hecho, entre ellos tenemos:

- Sistema eléctrico

se define como el conjunto de instalaciones, conductores y equipos necesarios para la generación, el transporte y la distribución de la energía eléctrica. Se divide en tres subsistemas principales: generación, transporte y distribución. Instalaciones eléctricas se conoce de esta manera a los circuitos eléctricos compuestos por conductores, equipos, máquinas y aparatos que establecen un **sistema eléctrico**, utilizado para generar, transformar y distribuir energía eléctrica para diversos usos y servicios. (Aprende Institute)

De este sistema eléctrico dependen muchos otros sistemas para su funcionamiento, la parte eléctrica a llegado ser esencial en el bienestar del edificio.

El sistema lo compone:

- Cableado para todo el edificio, entre ellos aulas, salón cultural, iluminación exterior.

- Luminarias, que están conformadas por luminarias cinto, led, señalización de emergencia.
 - Tomacorrientes, distribuidos en todos los pabellones del edificio, inclusive al exterior del edificio, pero dentro del predio.
- Sistema hidráulico
- Este sistema está compuesto por la cantidad de agua que necesita el edificio en los servicios higiénicos y el regado de los jardines; es otro componente importante del edificio, es lo que da vida y utilidad, entre ellos tenemos
- Sistema sanitario
Compuesto por los servicios higiénicos.
 - Bebederos
Es un sistema de purificación del agua que permite al usuario beber directamente sin contaminarse.
 - Sistema de riego Tecnificado para los jardines.
Es la cantidad de agua y controlada por un sistema automatizado que sirve para mantener los jardines en óptimas condiciones.
- Sistema de audio y video
- Un sistema de audio y video brinda la capacidad de reproducir sonidos e imágenes en lugares múltiples al mismo tiempo.
- Permite que todo el edificio este interconectado con audio, desde un control de audio y sonido, lo compone lo siguiente:
- Micrófonos
Aparato que transforma las ondas sonoras en energía eléctrica y viceversa en procesos de grabación y reproducción de sonido. Es un

diafragma atraído

intermitentemente por un electroimán, que al vibrar, modifica la corriente por las diferentes presiones a un circuito.

- Parlantes

Es un transductor electro-mecánico, que transforma energía eléctrica en sonora.

- Cable de audio

Cable eléctrico que conduce una señal de audio.

- Cable de audio (HDMI)

- Cámaras de video

- Ecran

Es una pantalla lisa para dar resultado de la proyección de una imagen para una audiencia.

- Proyector

Dispositivo encargado de recibir por medio de un puerto, las señales de video procedentes de la computadora, procesar la señal digital y decodificarla para poder ser enviada por medio de luz a unos micro espejos encargados de la proyección digital en alguna superficie clara.

- TVs

- Sistema de ventilación

Está compuesto por:

- Ventiladores

Transmite energía generando la presión para mantener un flujo continuo de aire. Se utiliza para ventilar ambientes, entre otros.

- extractores de aire

aparato con aspas giratorias que extrae el aire de un recinto.

- Split inverter (Aire acondicionado)

Mecanismo eléctrico que acondiciona el aire de una habitación, cambiando el aire caliente por fresco y confortable.

- Sistema de alarma

Tenemos:

- Alarma de seguridad detector de persona
- Detector de humo

- Sistema contra incendio

Este sistema permite detectar calor y humo, teniendo como fuente el agua.

- Tanque de agua
- Manguera contra incendio
- Extintores
- Detectores de humo
- Rociadores a presión

- Pintado de muro interior y exterior

Corresponde al mantenimiento de pintura del edificio, en todas sus paredes tanto internas como externas, protegiendo contra los diferentes efectos climáticos.

Su proceso es simple y sencillo y tenemos los siguientes pasos:

- Limpieza del área a intervenir
- Saneamiento y preparación
- Aplicación de la pintura
- Retirada de elementos de protección

- Pintado de puertas de madera

y metálicas

El edificio cuenta con puertas de madera y de metal, que con el tiempo se van deteriorando y gastando, su primera visibilidad es su pintado. Tenemos:

- Puerta peatonal y vehicular de metal
- Mampara de ingreso
- Puerta de seguridad
- Puerta de aulas

- Pintado de rejas metálicas

Entre ellas tenemos:

- Rejas de ingreso vehicular
- Rejas de protección de ventanas
- Rejas de cerco perimétrico

- Pintado de bancas y sillas

Para dar confort y comodidad a los asistentes y usuarios del edificio se procede cada 5 años a dar este servicio. Se compone de:

- Decapado
- Lijado,
- Pintado
- laqueado

- Techos y coberturas

Se dan mantenimiento cada 15 años, están compuesto los techos por tijerales y laminado de Eternit.

- Jardines.

Los edificios tienen un área

destinada a jardines, que permite embellecer por medio del cultivo de plantas decorativas, flores y Grass natural.

Su mantenimiento es sencillo pero delicado, entre su procedimiento tenemos:

- Sembrado
 - Corte
 - Desyerbo
 - Curado
 - Regado
- Losa deportiva

Esta área está destinada a la disciplina del deporte, los más usados es el fútbol, el básquet y el vóley; su mantenimiento se realiza periódicamente con respecto a la demarcación, y a la estructura cada vez que salga un desperfecto y su remplazo cada 20 años.

CAPÍTULO III. DESCRIPCIÓN DE LA EXPERIENCIA

Tuve la oportunidad de ingresar a la empresa ASOCIACIÓN PERUANA DE LA IGLESIA DE JESUCRISTO DE LOS SANTOS DE LOS ÚLTIMOS DÍAS – ASPERSUD en junio del 2019, por medio de una convocatoria y selección, siguiendo las normas y lineamientos, pasando por unas exhaustivas entrevistas por Recursos Humanos y por la alta gerencia, y exámenes médicos. La empresa necesitaba 3 asistentes de FASILIDADES FÍSICAS a nivel nacional para el área de Operación y Mantenimiento- O&M, y uno para el área de construcciones, resultando, siendo uno de los ganadores del proceso y asignado la O&M Zona Lima Este.

Dentro del área de trabajo vi la necesidad de implementar una gestión de calidad utilizando la metodología BIM para el mantenimiento de edificio, observando que la zona Lima Este solo aplicaba su propia experiencia con sistemas propia de la empresa. Se me dio la oportunidad de liderar la estrategia de implementar la gestión de calidad bajo la supervisión del Gerente de la Zona (FM) Lima Este, y la aceptación del Gerente Regional Norte (RFM), logrando implementar los cambios necesarios en la mejora de procesos de mantenimiento de edificios, iniciando el proyecto de implementación en Octubre del 2021 logrando obtener una planificación estratégica, reduciendo costos y la ejecución del proyecto antes de tiempo, logrando tener en su totalidad una satisfacción de los usuarios al dar una calidad de servicio. Ante esta mejora el RFM propuso implementarlo en toda la región y posterior a ello en toda la empresa. Dentro de mis funciones fue realizar un diagnóstico situacional de la Zona, entre los colaboradores y clientes, detectando falencias y oportunidad de mejora; para luego adaptar la metodología BIM, alineando a la política y objetivos de la empresa, las necesidades de las partes involucradas, mapeo y revisión de los procesos, mejorar los

procedimientos de la parte técnica,

mitigando los riesgos operacionales, maximizando las mejoras. Como parte del seguimiento, análisis, revisión y mejora se realizó la evaluación a través de los resultados de los indicadores del mantenimiento de edificio, así como la aceptación de los clientes, estos resultados fueron expuestos a la gerencia de la zona Lima Oeste, para deliberar a través de la reunión de zonas, permitiendo de esta manera seguir implementar en toda las regiones y áreas en donde labora la empresa.

3.1. La empresa

La empresa ASPERSUD inicio sus actividades en 1957, registrándose en registros públicos en 1953 como ASOCIACION y ante la SUNAT en 1993, teniendo como representantes legales a colaboradores de alta confianza que ocupan puestos de gerencia en todas las áreas como legal, RRHH, construcciones, O&M, visas y viajes, compras entre otros.

La empresa es una entidad sin fines de lucro, su único cliente es la Iglesia de Jesucristo de los Santos De los Últimos Días, todos sus servicios y esfuerzos es dedicado a ella; teniendo profesionales en todos los niveles y áreas. Sus actividades que realiza son de comprar terreno y construir edificios para iglesia y amoblarlos; ampliar, reducir y mantenerlos en óptimas condiciones para los líderes religiosos y feligreses que congregan a dicho edificio, también tiene la función de dar donaciones a nivel nacional e internacional.

Para cumplir con todas sus responsabilidades está organizado por áreas y sectores, en mi caso O&M Lima Este, que estamos bajo la responsabilidad de custodiar y mantener a 26 edificios, dos institutos religiosos entre otros.

Como O&M nos encargamos de remodelar, ampliar y dar mantenimiento a todo el edificio, tanto interno como externo, estos servicios son: Jardinería, electricidad,

sistema hidráulico, sistema de audio sonido, sistema de ventilación, pintado, cielo raso, techos y todas obras civiles en general; los pagos de los proveedores y todos los servicios básicos que se necesita para los edificios. La zona cuenta con Gerente de facilidades físicas, técnicos, custodios, jardineros y empresas colaboradores para servicios especializados.

3.2. Diagnóstico situacional del sistema de gestión de O&M Zona Lima Este

El diagnóstico realizado por la Zona Este se respaldó en los lineamientos del BIM, donde se aplicó el Chek Lis como instrumento de evaluación, con la finalidad de conocer la situación actual, en organización, planificación, proceso y actividades de mantenimiento de edificio, permitiendo conocer con que herramientas tiene la zona, con el fin de tener un antecedente para implementar el sistema de gestión de calidad con la metodología BIM.

a) Instrumento de evaluación Check List de verificación de la metodología

BIM: El check List del diagnóstico situacional de gestión de calidad, se realizó en base al ciclo de mejora continua PHVA (Planificar – Hacer – Verificar – Actuar).

b) Requisitos de la metodología BIM: el sistema de gestión de calidad de O&M

Lima Este, realiza los lineamientos de la metodología BIM; en donde se verificarán y asignará un puntaje según el grado de implementación siguiendo el ciclo del PHVA del sistema de gestión de calidad.

c) Criterios de evaluación para la ejecución del Check List en base a la

metodología BIM: los criterios que se usaron para su puntuación oscilan entre A al D, conteniendo puntaje de 6,4,2,0 respectivamente. En la tabla siguiente se genera automáticamente el grafico usando el promedio ponderado como

método, El puntaje asignado a cada requisito de la metodología BIM. Entonces si el resultado obtenido es $\leq 50\%$ se considera un nivel de implementación bajo, entonces se implementa; si el resultado es $> 50\%$ pero $\leq 90\%$ se considera un nivel medio, entonces se mejora, si el resultado es mayor a $> 90\%$, se considera nivel alto, para ello se mantiene o mejora si es necesario.

Tabla 3

Crterios de evaluación para ejecución del Check List BIM

NIVEL	CRITERIOS	PUNTAJE	FASE PHVA
A	Requisito implementado completamente	6	A-V
B	Requisito implementado parcialmente	4	H
C	Requisito en fase de planificación	2	P
D	Requisito no implementado	0	N

Tabla 3. Sistema de Gestión de Calidad.

Fuente: elaboración propia

Los resultados de esta tabla se realizaron con fecha 11/09/2021. En la figura 19 se visualizan los resultados después de haber realizado el diagnóstico institucional de una gestión de calidad en base a la metodología BIM; logrando obtener un cumplimiento de 75% con un puntaje “MEDIO” se manifiesta que por cada parte de la metodología BIM fueron de 76% en Gestión-Experiencia, 67” en Planificación-Innovación, 77 % en Estrategia-Resultado, 81 % en equipo-Liderazgo.

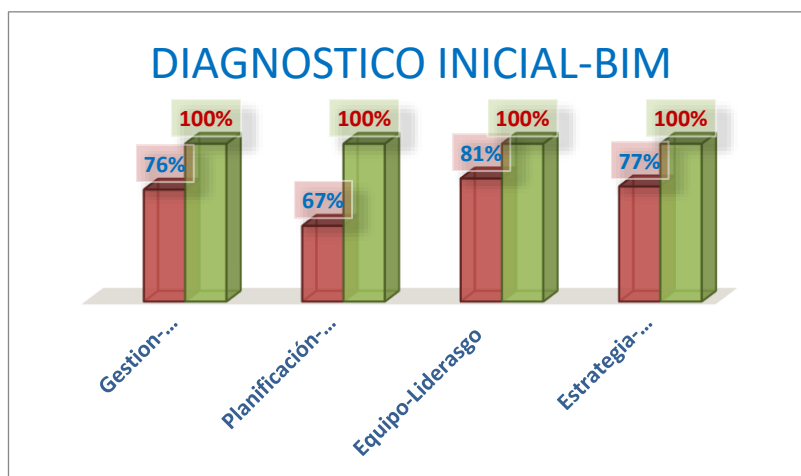


Figura 20. Diagnostico institucional de la gestión de la calidad BIM de O&M zona Oeste.

Fuente: Elaboración propia

En la tabla 4, se observan los resultados de las partes de la metodología BIM, así como las acciones que se deben de realizar. En Gestión-Experiencia, Estrategia-Resultado y Equipo-Liderazgo se ubican en la clasificación Medio.

Tabla 4

RESULTADOS DE LA GESTION DE CALIDAD		
DESCRIPCION	% OBTENIDO DEL DIAGNOSTICO SITUACIONAL	ACCIONES POR REALIZAR
GESTION-EXPERIENCIA	76%	MEJORAR
PLANIFICACION-INNOVACION	67%	IMPLEMENTAR
ESTRATEGIA-RESULTADO	77%	MEJORAR
EQUIPO - LIDERAZGO	81%	MEJORAR
TOTAL DE RESULTADO		75,25%
NIVLE DE IMPLEMENTACION DEL SISTEMA DE LA METODOLOGIA BIM		MEDIO

Tabla 4. Resultados en la gestión de la calidad.

Fuente: obtenido del informe interno de la gerencia Perú Norte

3.3. Implementación de una gestión de calidad en base a metodología BIM con el enfoque MANAGEMENT.

De acuerdo con los resultados obtenidos en el diagnóstico situacional de una buena gestión de calidad en base a BIM con enfoque a MANAGEMENT, se diseñó una estrategia de trabajo para la implementación y lograr el resultado requerido por la empresa, que fue aumentar la calidad, funcionalidad y seguridad, tomando como puntos de desarrollo la planificación y la calidad del servicio; pasando de un 75,25% a un 92%, quedando la zona Oeste como un prototipo a inocular en las demás áreas de la empresa. Los detalles lo encontramos en el anexo 1. Basados en los lineamientos de BIM enfocado en MANAGEMENT. Para efecto del trabajo de suficiencia nos centraremos en los cambios y mejoras significativas basándonos en la obtención e resultados del diagnóstico situacional de una gestión de calidad de BIM.

3.3.1. Gestión – Experiencia

ASPERSUD en su área de O&M zona Lima Este, que finiquitó las problemáticas internas y externas que son importantes para el logro de sus objetivos y direcciones estratégicas y que podrían perjudicar a su capacidad para el logro de los resultados previstos de la gestión de calidad. Estas influencias son identificadas a través de la planificación en reuniones programadas con los gerentes de las actividades y profesiones como arquitectos e ingenieros involucrados en la actividad del mantenimiento de edificio.

En las primeras reuniones se dio a conocer en forma resumida los principios y ventajas de la metodología BIM, llegando a convocar a profesional especialistas de la metodología BIM enfocado en MANAGEMENT para que comparta conocimientos puntuales de aquella metodología; en estas reuniones también se dieron a conocer las

técnicas que se utilizarán para la recolección de información; como técnica la observación y como instrumento recolección de datos (expediente técnico).

3.3.2. Planificación – Innovación

Al obtener la información de la recolección de datos se realiza una convocatoria para reunirse con las personas implicadas en la actividad de mantenimiento de edificio, realizando un informe general, luego iniciar la planificación utilizando BIM enfocado en MANAGEMENT.

Teniendo como pasos principales en la planificación lo siguiente:

➤ **Programación**

Con la información obtenida se diseñó un plan para programar y controlar todo el proyecto con un solo objetivo de entender para planear la formulación de un curso de acción que sirve de guía para la realización de la actividad de mantenimiento de edificio, para esto es necesario conocer la accesibilidad de las vías de comunicación hacia el predio (condiciones climáticas – la mejor forma de obtener la mano de obra – los centros más cercanos para obtener los materiales – medios de transportes cercanos al lugar – etc.), teniendo presente todos estos factores y recursos externos de la obra.

Es importante identificar los eventos de importancia, así como las posibles limitaciones y restricciones que pudieran imposibilitar el desarrollo de las actividades, permitiéndonos tomar las decisiones a tiempo y solucionar de forma oportuna y a tiempo los problemas que renacen, también se debe identificar los procesos constructivos en donde haya mayor dificultad de ejecución.

- Diseño conceptual, Es una de las partes fundamentales en proceso de diseño para el mantenimiento de edificio, ya que se generan posibles alternativas de acuerdo con las necesidades presentes para su intervención final.

En esta parte se empieza con los requerimientos planteados para la necesidad a cubrir. En este caso la necesidad a cubrir es el mantenimiento del edificio y las necesidades que presenta el edificio se presenta a continuación.

- Se pintará 2,244 m² de muro interior, exterior y el cerco perimétrico del edificio.
- Reemplazo de todo techo por nuevo Eternit 800 m², donde se desmontará y montará sobre su estructura.
- Se reemplazarán 732 m² de piso, en donde se extraerá lo existente en mal estado y se colocará nuevo porcelanato.
- Trabajo en madera, bancas 23 und, puertas 35 und, muebles 6 und y otras maderas que se encuentran dentro del edificio, realizando el decapado, pintado y finalmente la colocación del laqueado.
- Cambio de cielo raso de 330 m², en donde se reemplazará por nuevo.
- Mantenimiento de todo el sistema eléctrico, involucrando cables, luces y el tablero de control.
- Instalación de dos nuevos equipos de aire acondicionado para las oficinas.

- Diseño detallado, Se materializará el diseño conceptual ampliando las características generales de diseño en mención, el objeto es proporcionar una descripción detallada del sistema para alcanzar el objetivo propuesto.

En esta ocasión se utiliza un software de visualización de planos (Revit) para el modelado BIM, como complemento al FLS, cumpliendo con esta manera los objetivos trazados anteriormente.

En esta ocasión se seguirá el siguiente esquema.

- Identificar Necesidades.
- Levantamiento arquitectónico.
- Visualización de áreas a intervenir.
- Diseño de instalación de aire acondicionado en oficinas.
- Ingreso de información a FLS.

Todo este proceso se visualizará en 2D y 3D con el software (Revit) y la información de costos y tiempos en FLS, de la metodología BIM enfocado a MANAGEMENT.

- Análisis, Se realizará un análisis conciso para conocer sus necesidades con el fin de efectuar los cambios, las mejoras, remplazos, adecuaciones de nuevos sistemas; las causas que lo origina para el mantenimiento de edificio.

Con el cliente usuario se identifican las necesidades físicas de todos los ambientes del edificio, llegando a priorizar las necesidades urgentes y rutinarios, y los que deberían realizarse por medio de un proyecto planificado, llegando a plasmar las necesidades físicas siguientes.

- Pintado de muros interiores y exteriores del edificio

El trabajo tendrá los criterios técnicos y referentes normativas de mano de obra, materiales, herramientas, equipos. Las pinturas son compuestos químicos que después de haberse aplicado sobre la superficie endurecerá formando una película que proporciona acabado, resistencia, protección contra las inclemencias, lluvias, salinidad, agresión del sol y otros agentes

a lo que está expuesto; la pintura está compuesta de resinas, pigmentos, solventes y aditivos, sirviendo como protección del medio, facilita la limpieza y acentuar la expresión estética.

Para esta partida habrá una preparación del área del trabajo implicando limpieza, preparación, entre otros; se usa material de la Marca American Colors que son imprimantes, selladores y pintura látex para muros.

Entrega de muestra, el contratista antes de iniciar las labores tendrá que entregar una muestra al representante de la empresa para su control de calidad y su aprobación; adicionalmente deberá tener material de reserva del 2% del total del producto.

Su proceso de ejecución será de la siguiente manera:

Preparación; se limpia toda la superficie previamente a la instalación del producto, no debe existir ningún tipo de sustancias extrañas como pinturas, selladores, jabón u otros no compatibles con el producto; en los muros donde se aplica la pintura no debe haber ninguna protuberancia, hoyo o desviación de la superficie. La suciedad y materias extrañas deben removerse, se sacude la tierra, polvo, las posibles manchas de grasa deben eliminarse cuidadosamente, los moho y hongos deben moverse usando solución de fosfato trisódico (6oz. X gl.); las otras superficies que no se intervendrán deben ser protegidos adecuadamente contra salpicaduras, y los materiales a usar deben ser extraídos de sus envases originales y se emplearán sin adulteración alguna.

Pintura en muro; antes de efectuar el pintado, el muro debe estar limpio, sin huecos, rajaduras, quañaduras, etc. Serán resanados con el mismo

producto; el muro debe estar totalmente seco, el concreto debe tener una rugosidad semejante a la lija n° 100, según la norma ASTM D4260.

Realizar el imprimado de la superficie aplicando el producto bien agitado y homogéneo con bocha, rodillo o máquina especializada de pintado, se aplicarán dos manos dejando secar por cada mano 4 horas entre ambos.

En la figura 21 y 22 podemos observar una de las bondades que tiene BIM al utilizar la herramienta Revit, es que se puede visualizar a detalle e identificar los posibles errores y corregirlos a tiempo, quedando esta parte de la partida de pintado de muro con mínimas o casi nada de observaciones por parte de la supervisión, dando como resultado la continuidad de las demás partidas, terminado el trabajo antes de tiempo, logrando un servicio de calidad y una satisfacción de la supervisión y del cliente usuario.



Figura 21. Pintado de muro exterior del edificio.

Fuente: elaboración propia



Figura 22, pintado de pared interior del edificio.

Fuente: elaboración propia

- Mantenimiento de maderas, como puertas, bancas, muebles y decoraciones en madera.

El trabajo en mención estará basado en las especificaciones, criterios técnicos y referentes normativas; iniciando la labor con el decapado o remoción de la pintura antigua sobre la superficie, utilizando tratamientos suaves que no dañen la madera, que consiste en la eliminación de la capa de pintura dejando limpia la superficie a intervenir, el decapado se realiza con lijado manual o mecánico siempre que sea pintura fina, también se puede utilizar cepillo eléctrico, para este trabajo se requiere que la superficie sea plana, otro método es la pistola de calor, fundiendo la pintura antigua y dejando limpia la superficie, otras técnicas es utilizando disolvente y gel decapante, para este trabajo se ha combinado según las necesidades en situ.

La superficie de la madera debe estar totalmente limpia y seca, preparada en su totalidad para recibir la pintura; cubrir con aisladores para no manchar otras superficies colindantes con la madera.

- Proceso de ejecución.

La ejecución se rige según las normas de la cámara peruana de la construcción, el RNC y las instrucciones del fabricante.

- a. La superficie de la madera debe estar limpia y seca, siempre lijadas en la dirección de las vetas.
- b. Los nudos y contrahechos deben de ser cubiertos con goma-laca.
- c. Se aplicará dos manos de laca, la segunda después de secarse la primera mano.
- d. Se procede a lijar suavemente las aplicaciones de laca para tener una superficie lisa.
- e. Se debe tener en cuenta la humedad requerida que es de 8 a 12%, sabiendo que la madera se expande en el calor y se contrae en el frío.
- f. Diluir la pintura según las especificaciones del fabricante y pintar con brocha o pista pasando una primera mano, dejar que seque para la segunda mano.

En la figura 23 podemos observar que al utilizar la metodología tradicional ubieron una serie de observaciones con relación al acabado de las maderas dentro del interior del edificio, como por ejemplo en los

guarda sillas la supervisión observó el color del pintado, el acabado y líneas en la madera que se visualizan al revisar detalladamente, esto trajo como consecuencia gasto adicional en la utilización de la pintura, utilización de mas tiempo, retraso en la culminación de la partida.

En cambio en la figura 24 tenemos un buen acabado, sin líneas en la madera, mejor pintado, con una excelente presentación, en menor tiempo, sin observaciones, esto gracias a la utilización de la metodología BIM y su aliada herramienta Revit.



Figura 23, pintado de guardasillas de madera con metodología tradicional.

Fuente: elaboración propia



Figura 24, pintado de guardasillas de madera usando BIM.

Fuente: elaboración propia

En la figura 25 podemos observar como el trabajo se desarrolla de una manera eficiente utilizando BIM, la culminación de la partida, teniendo puertas bien acabadas, con un excelente pintado, visualizando calidad, partida acabada antes de tiempo, demostrando en buen servicio y una planificación de calidad.



Figura 25, acabado final de pintado de madera en puertas utilizando BIM

Fuente: Elaboración propia

En la figura 26, 27 y 28 podemos observar como el trabajo se desarrolla de manera eficiente gracias a la utilización de la nueva metodología que es BIM, logrando un armonioso acabado, buena presentación, satisfacción del cliente usuario y sin observaciones, permitiendo un ahorro en tiempo y dinero; con la metodología tradicional esto no hubiera sido posible por que al no utilizar Rivet no se hubieran detectado los detalles a tiempo.



*Figura 26, acabado final de pintado de madera en pulpito con BIM
Fuente: elaboración propia*



*Figura 27, decapado de bancas
Fuente: elaboración propia*



Figura 28, acabado final de madera en bancas utilizando la metodología BIM

Fuente: elaboración propia

- Reemplazo del sistema eléctrico, cables, tuberías, tablero eléctrico
 - a. Reemplazo del entubado del sistema eléctrico.

Se considera el reemplazo de todas las tuberías de PVC existentes visibles por tuberías Conduit de diámetro igual al existente, reemplazando las cajas de pase y cajas octogonales.

Esta partida se realizó gracias a que BIM permitió identificar durante la planificación y elaboración del expediente la culminación de la vida útil de las tuberías existentes, puesto que esta partida no se puede ver a simple vista por que esta por encima del cielo raso.



Figura 29, cambio de tuberías Conduit con BIM

Fuente: elaboración propia

b. Reemplazo de tablero TG

Se procede a desmontar lo existente por cumplir su vida útil, y se monta un tablero nuevo, cumpliendo con las normas de seguridad establecida el RNE, el técnico debe ser calificado para trabajar con electricidad, teniendo los implementos de EPP.

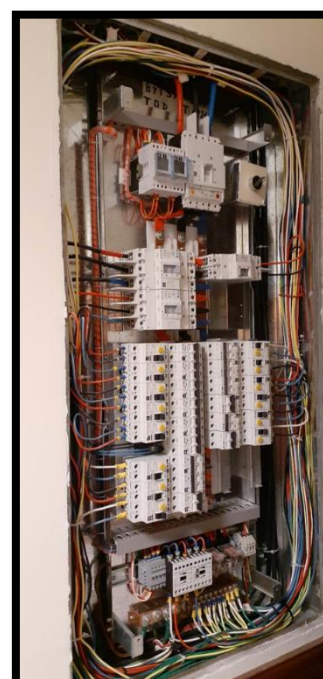
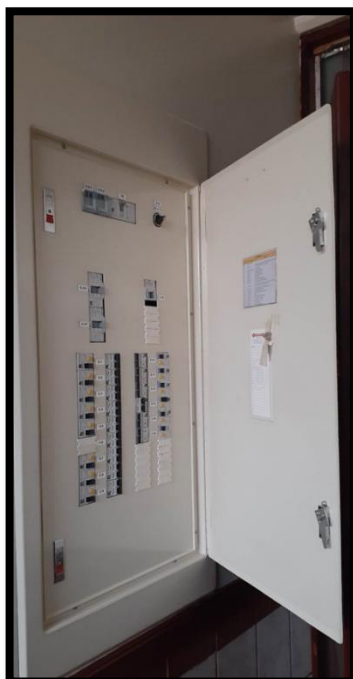


Figura 30, Instalación de tablero TG

Fuente: elaboración propia

c. Reemplazo de cableado debido a su tiempo de vida útil.

Teniendo el nuevo entubado y conservando las tuberías empotradas se considera el cableado de todos los circuitos de iluminación en todos los ambientes, utilizando cable INDECO con sello de alto relieve de 2-1x2,5mm²NH-80+1x2.5mm²NH-80(T), considerando los colores según las normas técnica de edificaciones. Todo el cableado debe de tener sus especificaciones y su carta de garantía por el proveedor autorizado por INDECO. Gracias a los veneficios de BIM se puedo identificar el deterioro de los cableados durante la planificación antes de la ejecución del proyecto, permitiendo adicionar esta partida como parte del trabajo, logrando minimizar los riesgos y un gasto adicional a la empresa.

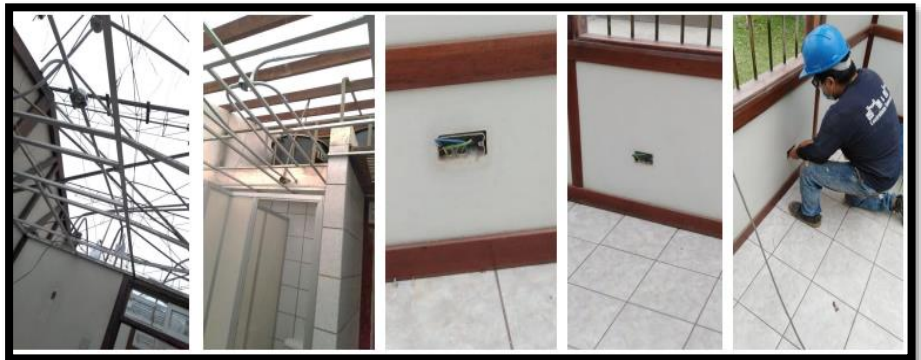


Figura 31, Reemplazo de cable eléctrico con BIM

Fuente: elaboración propia

d. Reemplazo de luminarias existentes por nuevas LED.

Se reemplazarán todas las luminarias cumpliendo con las normas de seguridad de la SST, usando andamios con certificación con una antigüedad no mayor a un año, ganchos de fijación, cinta aislante 3M 1700 y en algunos casos cinta vulcanizada 3M 23, este reemplazo se realiza por que la vida útil de las luminarias existentes, también por el consumo eléctrico, pues las luminarias Led tienen un 60 % de ahorro en consumo voltaje generando un ahorro económico al cliente.

Por medio de la planificación con BIM se logró identificar la reducción de los costos, ahorro de energía y la durabilidad de las luminarias Led, durante la ejecución BIM proporcionó con la ayuda de Revit la distribución apropiada de los paneles y las luces de emergencia en todos los ambientes, generando seguridad y funcionalidad de las luces.



Figura 32, Reemplazo de luminarias Led

Fuente: elaboración propia

- Colocación de cobertura de Eternit

El Eternit es una plancha ondulada, fabricada con tecnología fibrocemento, por sus múltiples capas lo hace más resistente y duradero.

debe tener las siguientes características:

Son impermeables, no se deforman con el sol, son de fácil instalación, no suena al llover, no se oxidan, resistente al moho, no se queman, resistente a todo tipo de clima, sin asbesto, fabricado bajo las normas técnicas peruana ISO 9933.

Dimensiones, el Eternit gran honda es de altura 8cm, ancho 305cm, profundidad 110cm, resistente al rayo uv, tipo de material cemento, con resistencia al fuego, rinde 3.05m², espesor de 5mm y con un peso de 33 kg.

Proceso de instalación, primeramente, se desmontará lo existente, dejando totalmente limpio toda la cobertura, revisando que las vigas de metal están en óptimas condiciones, posteriormente se comenzará a montar los Eternit, teniendo los cuidados de seguridad del personal y del producto, usando andamios certificados y con personal calificado en trabajo en altura.

En esta ocasión la metodología BIM proporcionó durante la planificación un adecuado proceso del trabajo, desarrollando de las partidas con minuciosa seguridad, un alineamiento preciso en la colocación del Eternit.



Figura 33, Eternit en mal estado, cumplió su vida útil

Fuente: elaboración propia



Figura 34, Eternit nuevo, instalado correctamente con BIM

Fuente: elaboración propia

- **Extracción de piso con forro de vinilo y colocación de piso porcelanato.**

El porcelanato está conformado por una serie de elementos que funcionan como una estructura organizada con su función es decorar

las superficies de los pisos y paredes, conformada por una base, la argamasa de unión, la placa de porcelanato, diseños, juntas y fragua. Tiene como finalidad proteger, facilitar la limpieza, antialérgico, se adapta al clima, durabilidad y no es inflamable.

Su instalación inicia con la eliminación y extracción del forro vinilo existente, dejando limpio la superficie rayados donde se va a ejecutar los pisos porcelanato, se asienta con pegamento especializado para este tipo de material, las piezas se colocan en hileras perfectas, paralelas y perpendiculares a los ejes de las paredes, dejando una separación mínima de 6mm en paredes y 9mm en pisos, entre una hilera y otra.

La fragua se recomienda de dos a tres días después de instalarlo el porcelanato, permitiendo secar los pisos y paredes. La fragua tiene la propiedad de sellar las juntas entre cerámicos, en este caso usar la marca Celima; antes que seque limpiar con esponja húmeda con agua limpia usando la técnica circular, la fragua debe estar al mismo nivel del porcelanato, aplicar sellador sobre la fragua de las juntas inmediatamente después de completar con la instalación en los pisos y como acción final limpiar la superficie con productos aceptados para este piso. Por ningún motivo usar y aplicar ácidos o de algún tipo de abrasivos para su limpieza.

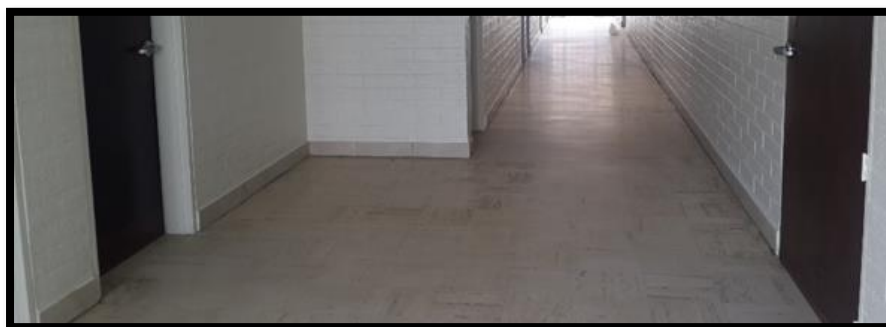


Figura 35, Piso forro con vinilo a extraer y eliminar

Fuente: elaboración propia



Figura 36, Colocación de porcelanato en piso y pared

Fuente: elaboración propia

En la figura 36 y 37 se puede observar como la intervención de la metodología BIM ayuda en el proceso de ejecución de esta partida, teniendo un alineamiento preciso en las direcciones del fraguado, logrando realizar el trabajo dentro de su cronograma de ejecución, con pocas horas hombre y cero observaciones.



Figura 37, porcelanato en piso de 60x60cm celima reale hueso usando BIM

Fuente: elaboración propia

○ **Instalación de nuevo aire acondicionado en oficinas**

El sistema de aire acondicionado tipo split es muy usado en oficinas para mantener fresco el ambiente en donde se labora, disipando el calor y aumentando el rendimiento en el trabajo, para ello hay pasos que se debe seguir para una buena instalación de estos equipos.

- Elegir el equipo adecuado según la dimensión del área a usar, los equipos pueden ser de 12, 18 y 24 BTU, se debe tener en cuenta que refrigere adecuadamente, que no sobre pase la potencia y sea eficiente en el consumo eléctrico.
- Elegir el lugar apropiado, para colocar el difusor, la bomba y el desagüe del mismo equipo.
- Colocar el soporte de la unidad interior en la pared, respetando las especificaciones del producto y su modelo,
- Realización de agujeros para conectar las unidades de los equipos, que son conexiones eléctricas, tubería de cobre entre otros requeridos según el equipo a usar.
- Se instalará los equipos cumpliendo estrictamente las normas de seguridad tanto del personal como del equipo.
- Se debe probar el buen funcionamiento de los equipos y dar los últimos toques, tapar canaletas, agujeros, pintura, etc.

Su proceso de instalación esta dado en dos etapas, obra civil, que incluye perforación en pared, recorrido de la tubería de cobre hasta el condensador, sellado y pintado de todas las partes involucradas en la instalación; y la segunda etapa es la instalación de los equipos, cables eléctricos y la calibración de la unidad evaporadora.

En esta partida fue de gran utilidad BIM y su aliado Revit, porque se diseñó el lugar en donde debería de ir colocado el Split, el recorrido que debería de tener para las tuberías de cobre y el lugar apropiado en donde colocar el condensador para que cumpla su funcionalidad, BIM permitió diseñar, acelerar el proceso civil, identificando los posibles errores para corregirlos antes de la ejecución, logrando la instalación antes de tiempo planificado, maximizando costes y una calidad de servicio aceptable a los usuarios.

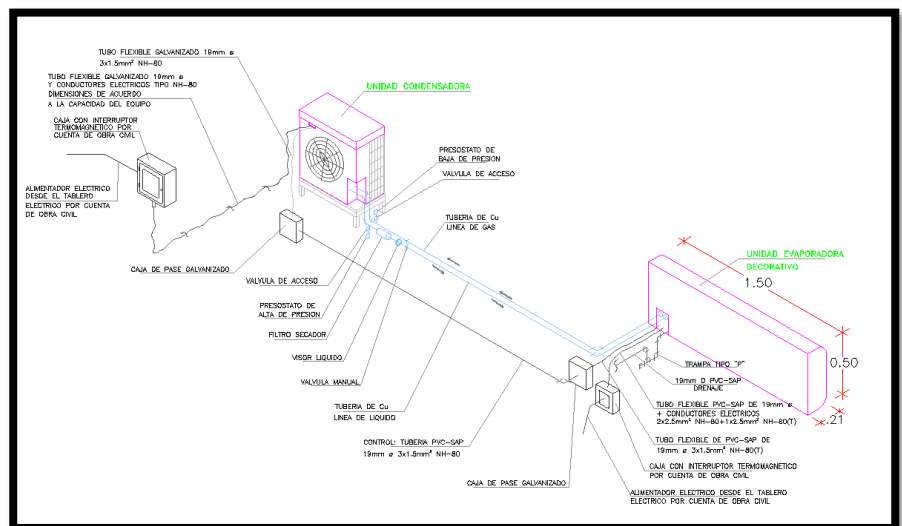


Figura 38, sistema de aire acondicionado tipo Split (Revit)

Fuente: elaboración propia



Figura 39, sistema de aire acondicionado tipo Split en pared

Fuente: elaboración propia.

➤ Respaldo de planos

En todo el proyecto se requiere de planos de ingeniería para realizar las labores para el mantenimiento de edificios, la necesidad surge al momento de realizar los estudios para saber los costos, durante el proceso de la ejecución del proyecto para controlar el avance y en la culminación para tener un registro del mantenimiento del edificio; en tal sentido nos respaldarán planos en 2D apoyados del Auto Cad y 3D respaldado del Revit.

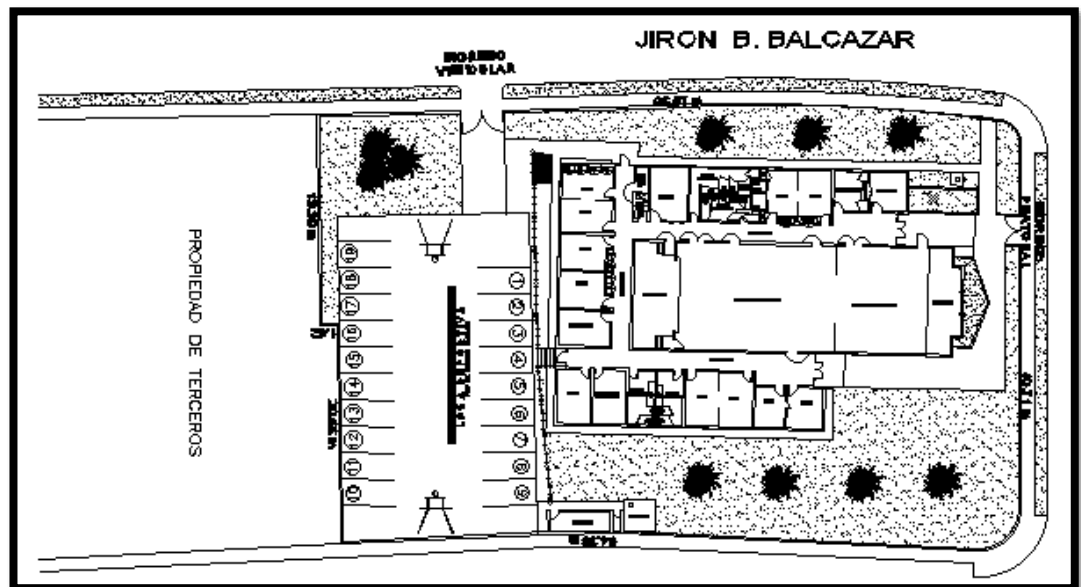


Figura 40, Plano general del edificio

Fuente: proyectos de mantenimiento 2021

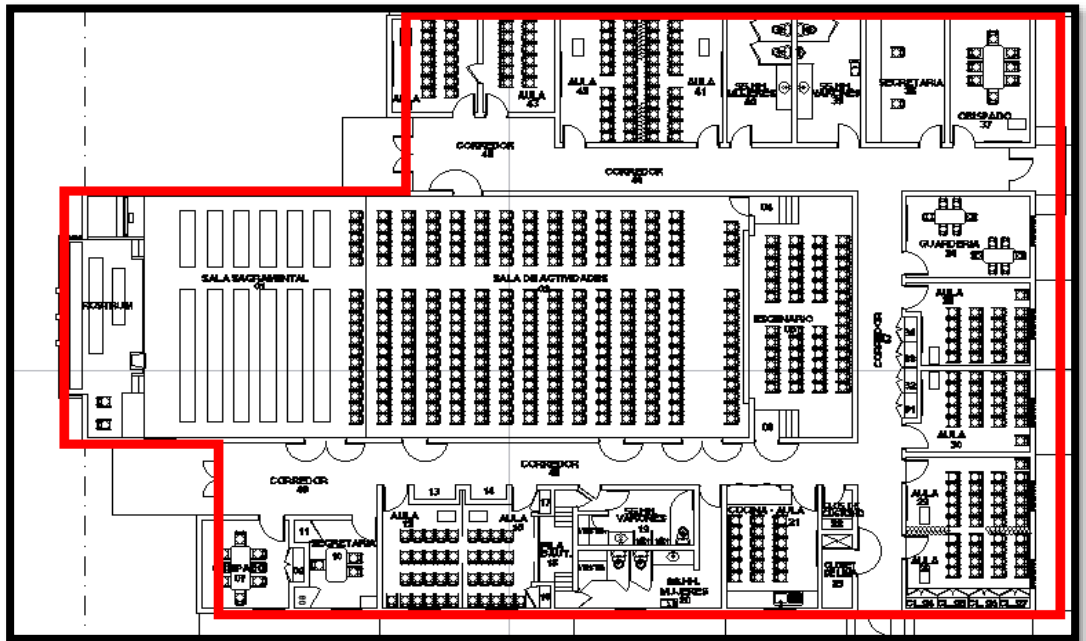


Figura 41, Plano de intervención del mantenimiento

Fuente: proyectos de mantenimiento 2021

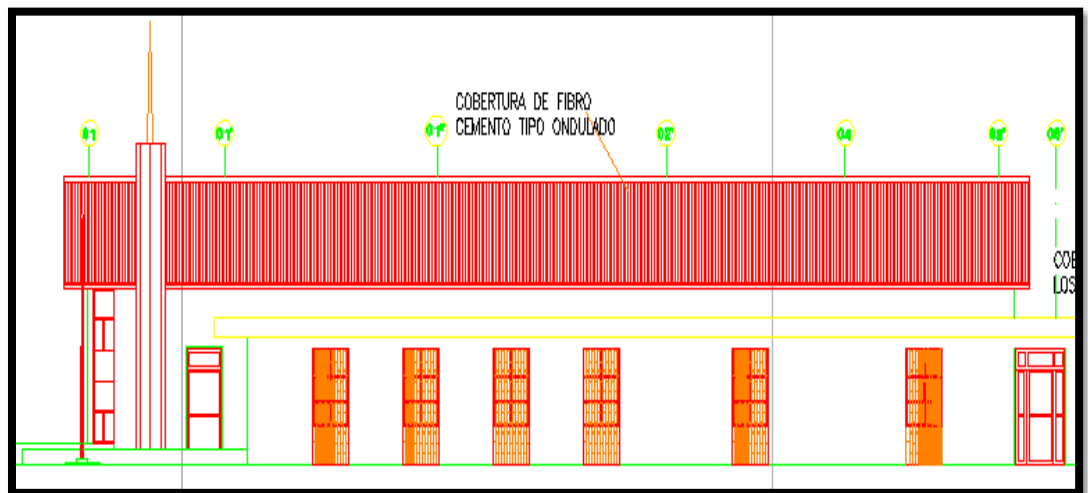


Figura 42, Plano vista lateral, sustraído de Revit

Fuente: proyectos de mantenimiento 2021

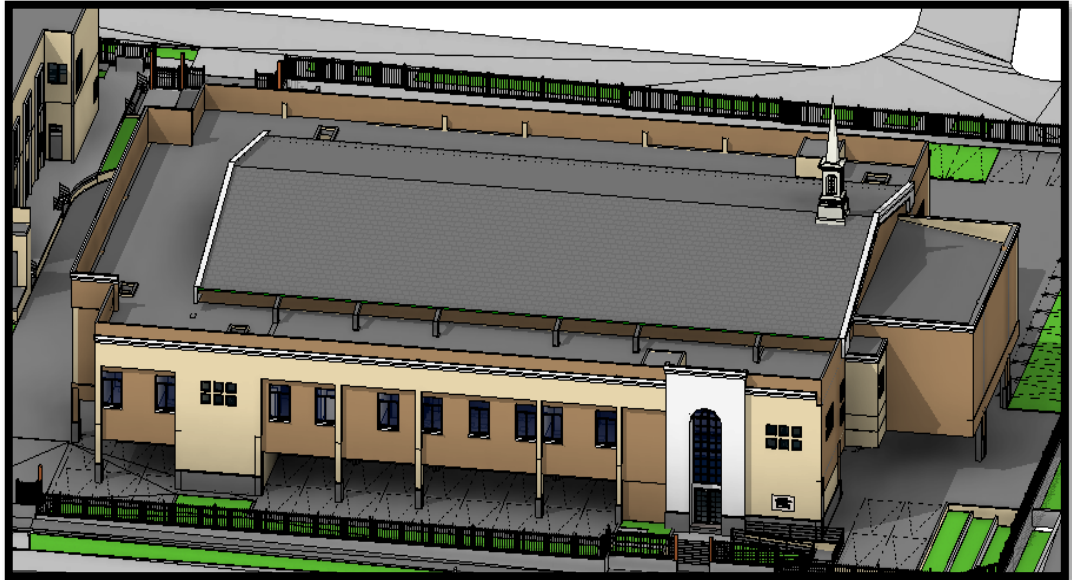


figura 43, Plano vista del edificio en 3D, sustraído de Revit

Fuente: Elaboración propia

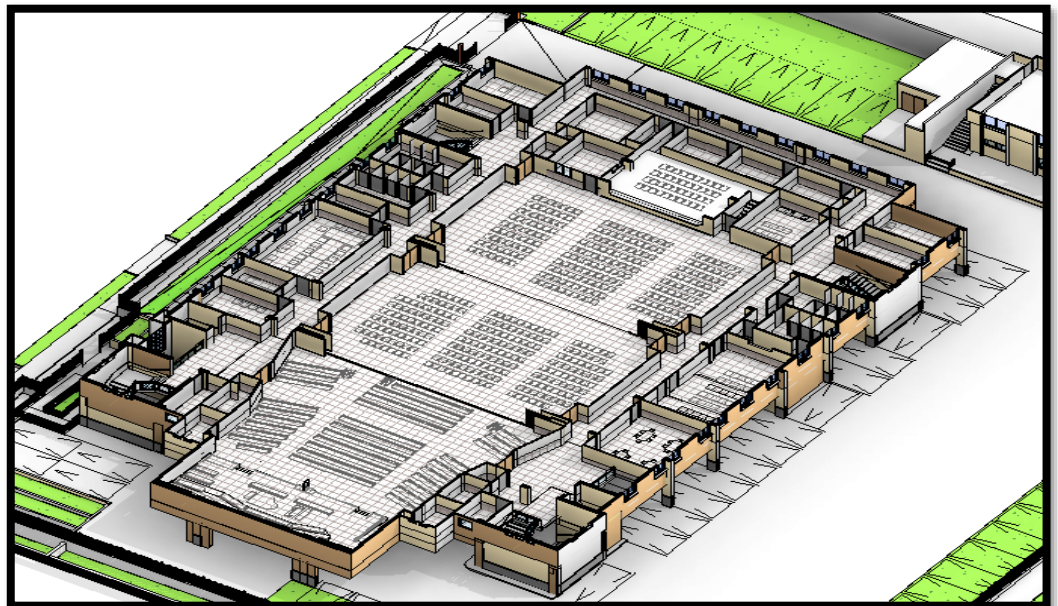


figura 44, Plano vista del edificio en 3D corte horizontal, sustraído de Revit

Fuente: Elaboración propia

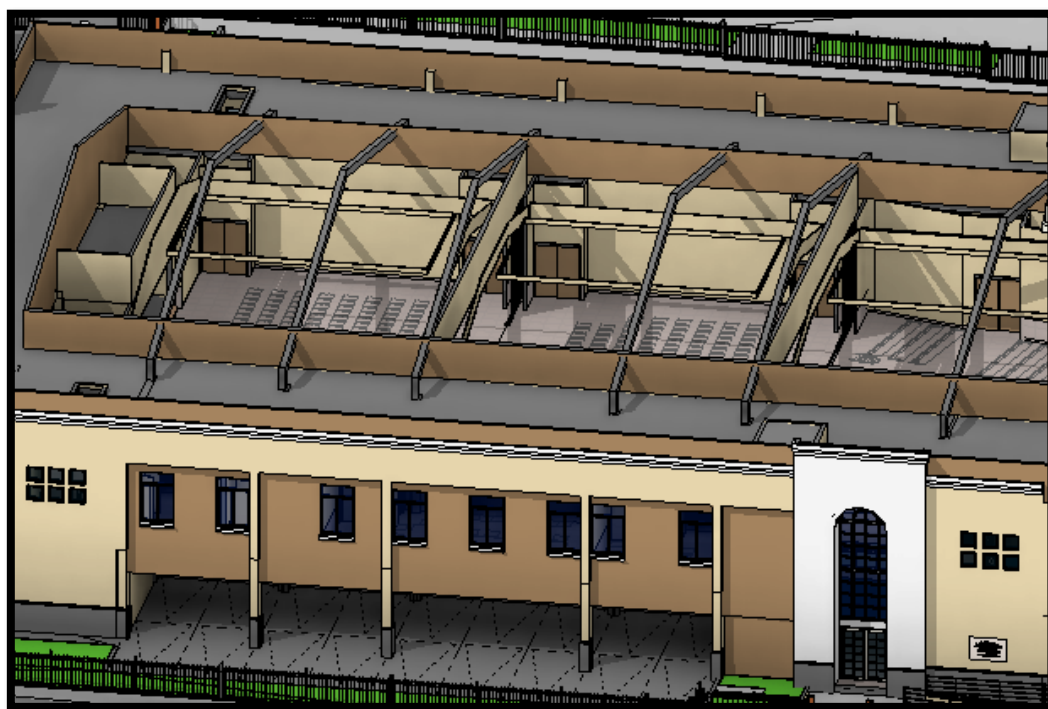


figura 45, Plano vista del edificio en 3D identificando áreas, sustraído de Revit

Fuente: Elaboración propia

➤ Ejecución costo

Para saber el costo del proyecto es necesario saber el metrado por cada partida, en esta ocasión las áreas de los elementos a intervenir, se plantean el formato Excel que una herramienta convencional para luego trasportarlo a un sistema de control de llamado FLS, que es sus siglas en ingles.

Tabla 5

Costo de mantenimiento de edificio en la zona Este

		Und	Metrado	P.U	Total
2.00	Reemplazos				179,514.65
2.01	Pintado interior del edificio	m2	445.2	18.00	8,013.60
2.02	Pintado exterior del edificio	m2	406.55	18.00	7,317.90
2.03	Extracción y enchapado de piso con cerámica	m2	741.57	90	66,741.30

2.04	Mantenimiento de madera dentro del edificio	und	125	230.65	28,831.25		
2.05	Reemplazo del sistema eléctrico en general	glb	1	68,610.60	68,610.6		
3.00	Mejoras						153,359.37
3.01	Retiro de cobertura y colocación de Eternit en todo el techo	m2	800.30	157.89	126,359.37		
3.02	Instalación y suministro de AA en oficina.	und	3	9000	27,000.00		
							332,874.02

Fuente: elaboración propia

Referenciando con el tiempo tendremos

Tabla 6

Items	Mantenimiento de edificio	Und	Metrado	P.U	Total	MES 1 15%	MES 2 60%	MES 3 25%
2.00	Remplazos				179,514.65			
2.01	Pintado interior del edificio	m2	445.2	18.00	8,013.60	1,202.04	4,808.16	2,003.4
2.02	Pintado exterior del edificio	m2	406.55	18.00	7,317.90	1,097.69	4,390.74	1,829.48
2.03	Extracción y enchapado de piso con cerámica	m2	741.57	90	66,741.30	10,011.195	40,044.78	16,685.325
2.04	Mantenimiento de madera dentro del edificio	und	125	230.6	28,831.25	4,324.69	17,298.75	7,207.81
2.05	Reemplazo del sistema eléctrico en general	glb	1	68,61	68,610.6	10,291.59	41,166.36	17,152.65
				0.60				
3.00	Mejoras				153,359.37			
3.01	Retiro de cobertura y colocación de Eternit en todo el techo	m2	800.30	157.8	126,359.37	18,953.91	75,815.62	31,589.84
				9				
3.02	Instalación y suministro de AA en oficina.	und	3	9000	27,000.00	4,050.00	16,200.00	6,750.00
					332,874.02			

Fuente: Elaboración propia

➤ Supervisión

En este acto debemos de revisar el avance del proyecto en todas sus partidas que involucra el trabajo.

La realización del mantenimiento del edificio se realiza dentro de las ocho horas de trabajo diurno, implicando desocupar el edificio mientras dure los trabajos, permitiendo realizar un reajuste en los servicios sin variar el coste en la actividad.

➤ Replanteo

También llamado planos de actualización durante ejecución de las partidas, resolviendo los incidentes que pudieron ver salido durante la ejecución del proyecto, dando la solución oportuna y replanteando algunas partidas en los planos, teniendo una influencia significativa en los costos a la culminación del proyecto.

Tabla 7

Items	Mantenimiento de edificio	Und	Metrado	P.U	Total	MES 1 25%	MES 2 40%	MES 3 35%
2.00	Remplazos				171,791.44			
2.01	Pintado interior del edificio	m2	445.2	15.00	6,678.00	1,669.50	2,671.20	2,337.30
2.02	Pintado exterior del edificio	m2	406.55	15.00	6,098.25	1,524.56	2,439.30	2,337.30
2.03	Extracción y enchapado de piso con cerámica	m2	741.57	84.20	62,440.19	15,610.05	24,976.08	21,854.07
2.04	Mantenimiento de madera dentro del edificio	und	125	224.60	28,075.00	7,018.75	11,230	9,826.25
2.05	Reemplazo del sistema eléctrico en general	glb	1	68,500	68,500	17,125.00	27,400.00	23,975.00
3.00	Mejoras				143,884.94			

3.01	Retiro de cobertura y colocación de Eternit en todo el techo	m2	800.30	157.89	119,884.94	29,971.24	47,953.98	41,959.73
3.02	Instalación y suministro de AA en oficina.	und	3	8,000	24,000.00	6,000.00	9,600.00	8,400.00
					315,676.38			

Fuente: Elaboración propia

3.3.3. Estrategia – Resultados

Es un proceso, una serie de acciones para dirigir el mantenimiento de un edificio, compuestas por tácticas planificadas que permiten tomar las mejores decisiones para obtener resultados óptimos.

Para llevar a cabo la estrategia y tener como resultado aceptable se ha emigrado los planos de auto Cad de dos dimensiones a planos de tres dimensiones por medio de la herramienta Rivet, y el presupuesto se ha llevado a un sistema llamado FLS, aplicando la metodología BIM con el objetivo de elevar los resultados que están plasmados en el anexo.

3.3.4. Equipo – Liderazgo

Brian Tracy (2015) describe al líder como la persona que hace que las cosas se hagan por medio de las demás personas, también debe de ser un abre caminos, visionario, motivador, inspira y empodera a la persona para que su desempeño se eleve más allá de cualquier cosa que haya hecho antes.

Los equipos compuestos por cuadrillas llevan capacitaciones por grupos, se dan charlas motivadoras, trabajo en equipo y visión a un solo objetivo, esto se desarrolla antes de indicar las labores del día.

Los líderes de cada cuadrilla formado motivan en sus trabajadores a través de su influencia, que es poder que fluye por el ejercicio del cargo o responsabilidad, poder que desarrolla por su cualidad y energía, basado en el ejemplo y conocimiento que proporciona al compañero de trabajo.

CAPÍTULO IV. RESULTADOS

Estos resultados que se logran conseguir y desarrollar está basado en el desarrollo de los conocimientos obtenidos durante nuestra formación de estudiante de ingeniería Civil, combinada con la experiencia laboral lograda en la empresa, en el presente trabajo se adquirieron los siguientes resultados en base a los objetivos específicos planteados:

Determinar la influencia de la gestión de la calidad utilizando la metodología BIM en los costos para el mantenimiento de edificio en el distrito de Pueblo Libre año 2021

A través de la observación y recolección de datos se analizó el nivel de influencia que tiene BIM en la mejora de los costos, en la siguiente tabla (8), podemos observar metrados iguales, tiempos iguales, en cuanto a la producción semanal tiene una variación dándonos a entender que hubo una falta de compromiso en la programación durante la ejecución arrojando una calidad baja.

Tabla 8

Análisis metodología tradicional, avance mensual de metrados

Items	Mantenimiento de edificio	Und	METRADO	MES 1 15%	MES 2 60%	MES 3 25%
2.01	Pintado interior del edificio	m2	445.2	66.78	267.12	111.30
2.02	Pintado exterior del edificio	m2	406.55	60.98	243.93	101.64
2.03	Extracción y enchapado de piso con cerámica	m2	741.57	111.24	444.94	185.39
2.04	Mantenimiento de madera dentro del edificio	und	125	18.75	75.00	31.25
2.05	Reemplazo del sistema eléctrico en general	glb	1	0.15	0.60	0.25
3.01	Retiro de cobertura y colocación de Eternit en techo	m2	800.30	120.05	480.18	200.08

3.02	Instalación y suministro de AA en oficina.	und	3	0.45	1.80	0.75
------	--	-----	---	------	------	------

Fuente: Elaboración propia

Tiempo propuesto en metrados es de 3 meses (11 semanas)

Tabla 9

Análisis metodología tradicional, avance mensual en costos.

Items	Mantenimiento de edificio	Total	MES 1 15%	MES 2 60%	MES 3 25%
2.00	Remplazos	179,514.65			
2.01	Pintado interior del edificio	8,013.60	1,202.04	4,808.16	2,003.4
2.02	Pintado exterior del edificio	7,317.90	1,097.69	4,390.74	1,829.48
2.03	Extracción y enchapado de piso con cerámica	66,741.30	10,011.195	40,044.78	16,685.325
2.04	Mantenimiento de madera dentro del edificio	28,831.25	4,324.69	17,298.75	7,207.81
2.05	Reemplazo del sistema eléctrico en general	68,610.6	10,291.59	41,166.36	17,152.65
3.00	Mejoras	153,359.37			
3.01	Retiro de cobertura y colocación de Eternit en todo el techo	126,359.37	18,953.91	75,815.62	31,589.84
3.02	Instalación y suministro de AA en oficina.	27,000.00	4,050.00	16,200.00	6,750.00
		332,874.02			

Fuente: Elaboración propia

Tiempo propuesto costos es de 3 meses (11 semanas)

Se puede observar que el uso de la metodología tradicional es realizar los trabajos en el tiempo establecido respetando el presupuesto sin sobre giros según lo establecido en el contrato teniendo como objetivo principal la culminación de la obra con el coste ganado.

Tabla 10

Análisis con metodología BIM en metrados

Item	Mantenimiento de edificio	Und	Metrado	MES 1 25%	MES 2 40%	MES 3 35%
2.01	Pintado interior del edificio	m2	445.2	111.30	178.08	155.82

2.02	Pintado exterior del edificio	m2	406.55	101.64	162.62	142.29
2.03	Extracción y enchapado de piso con cerámica	m2	741.57	185.39	296.63	259.55
2.04	Mantenimiento de madera dentro del edificio	Und	125	31.25	50.00	43.75
2.05	Reemplazo del sistema eléctrico en general	Glb	1	0.25	0.04	0.35
3.01	Retiro de cobertura y colocación de Eternit en techo	m2	800.30	200.08	320.12	280.11
3.02	Instalación y suministro de AA en oficina.	Und	3	0.75	1.20	1.05

Fuente: Elaboración propia

Tiempo propuesto en metrados es de 2 meses (10 semanas)

Tabla 11

Análisis con metodología BIM en costos

Items	Mantenimiento de edificio	Total	MES 1 25%	MES 2 40%	MES 3 35%
2.00	Remplazos	171,791.44			
2.01	Pintado interior del edificio	6,678.00	1,669.5	2,671.20	2,337.30
2.02	Pintado exterior del edificio	6,098.25	1,524.56	2,439.30	2,134.39
2.03	Extracción y enchapado de piso con cerámica	62,440.19	15,610.05	24,976.08	21,854.07
2.04	Mantenimiento de madera dentro del edificio	28,075.00	7,018.75	11,230.00	9,826.25
2.05	Reemplazo del sistema eléctrico en general	68,500.00	17,125.00	27,400.00	23,975.00
3.00	Mejoras	143,884.94			
3.01	Retiro de cobertura y colocación de Eternit en todo el techo	119,884.94	29,971.24	47,953.98	41,959.73
3.02	Instalación y suministro de AA en oficina.	24,000.00	6,000.00	9,600.00	8,400.00
		315,676.38			

Fuente: Elaboración Propia

Tiempo propuesto en coste es de 2 meses (10 semanas)

En la tabla 10 y 11 podemos discernir que la metodología BIM influye significativamente en el coste del proyecto y respetando las partidas y sus metrados, realizando el trabajo en menos tiempo y ahorrando un 5.17% del dinero total designado a la obra.

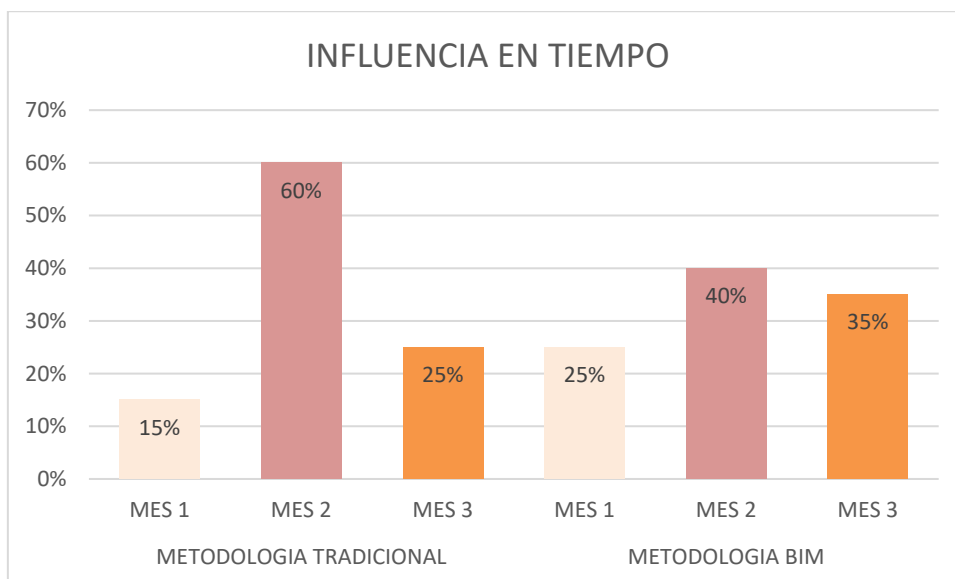


figura 46, Influencia de BIM en los tiempos (avance mensual)

Fuente: Elaboración propia

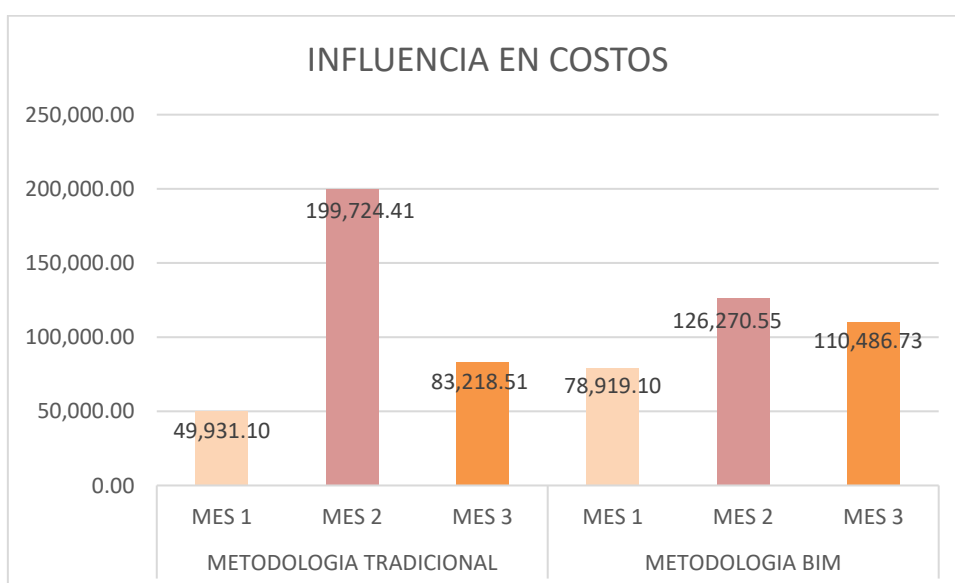


figura 47, Influencia de BIM en los costos

Fuente: Elaboración propia

En la figura 46 se observa la influencia significativa que tiene la metodología BIM, identifica las falencias en los tiempos para mejorar la producción y generar un ahorro sin perjudicar los metrados, manteniendo un balance coherente en los avances mensuales.

Para el objetivo específico en donde se pide determinar la influencia que tiene la planificación utilizando la metodología BIM en la gestión de la calidad en el mantenimiento de edificios, a través de la observación y la división de las partidas en desarrollo se formó dos cuadrillas cada uno con su supervisor de proyección y producción, realizando un monitoreo semanal en sus metas y al cabo de tres meses se identifica que la planificación tradicional tiene un cumplimiento de meta del 73% teniendo un nivel de implementación media, en relación a la cuadrilla que se realizó con implantación de Metodología BIM se observa que llega a un cumplimiento de 95% logrando así su necesidad y eficiencia de esta metodología, entendiendo que aún se puede mejorar.

Tabla 12
Análisis comparativo en planificación

METODOLOGIA	TIEMPO	METAS PROPUESTAS	METAS REALIZADAS	% OBTENIDO-DIAGNOSTICO	NIVEL DE IMPLEMETACION	ACCIONES
TRADICIONAL	3 MES	101	74	73%	MEDIO	IMPLEMENTAR
BIM	3 MES	101	96	95%	ALTO	CONTINUAR

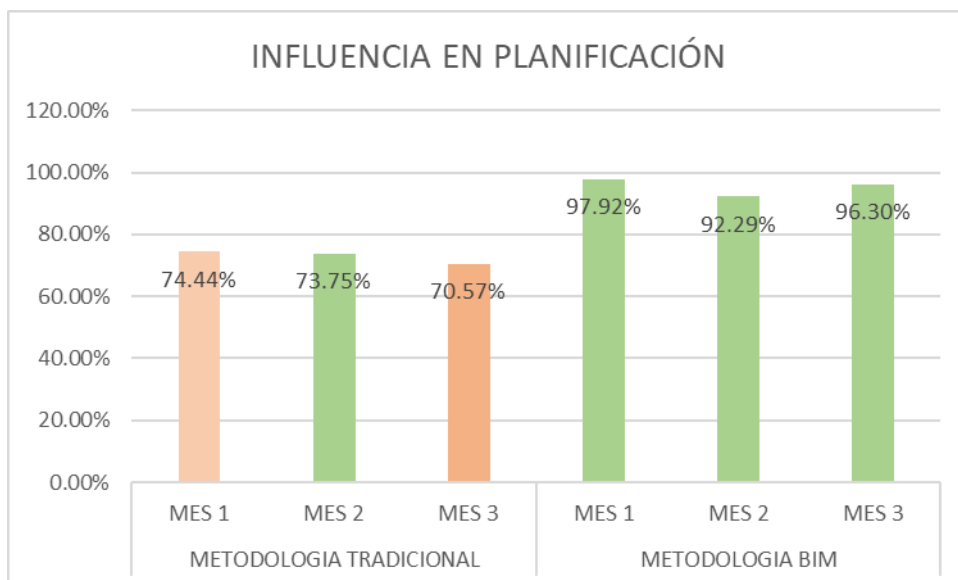


figura 48, Influencia de BIM en la planificación

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente figura se visualiza como BIM tiene una influencia significativa en la planificación mensual llegando un promedio de 95.43%, demostrando que la metodología en mención con la aplicación de algunas herramientas asociadas como Revit en su fase de visualización ayudan a mejorar el cumplimiento de metas y objetivos.

Para el tercer objetivo en donde se nos pide determinar la influencia de la metodología BIM en la calidad del servicio en el mantenimiento de edificio en el distrito de pueblo libre, por medio de la observación se evaluó un grupo de trabajadores en donde realizaban los mismos trabajos en diferentes edificios, en el primer caso se realizó el trabajo de forma tradicional en donde se observa un diagnóstico de 77% de servicio de calidad, adaptando la metodología BIM por medio de la capacitación y la visualización de REVIT se observa que los trabajadores elevaron su calidad de su servicio a un 94%, denotando que es necesario incorporar la metodología BIM desde los FM hasta los obreros en los mantenimientos de edificio.

Tabla 13

Análisis comparativo en calidad del servicio.

METODOL OGIA	TIEM PO	TOTAL, DE TRABAJAD ORES	TRABAJAD ORES CAPACIDAD OS	% OBTENIDO - DIAGNOST ICO	NIVEL DE IMPLEMETA CION	ACCIONES
Tradicional	3 meses	101	74	77%	MEDIO	IMPLEMEN TAR
BIM	3 meses	101	96	94%	ALTO	CONTINUA R

En la siguiente figura se visualiza el desarrollo mensual de las metodologías en mención.

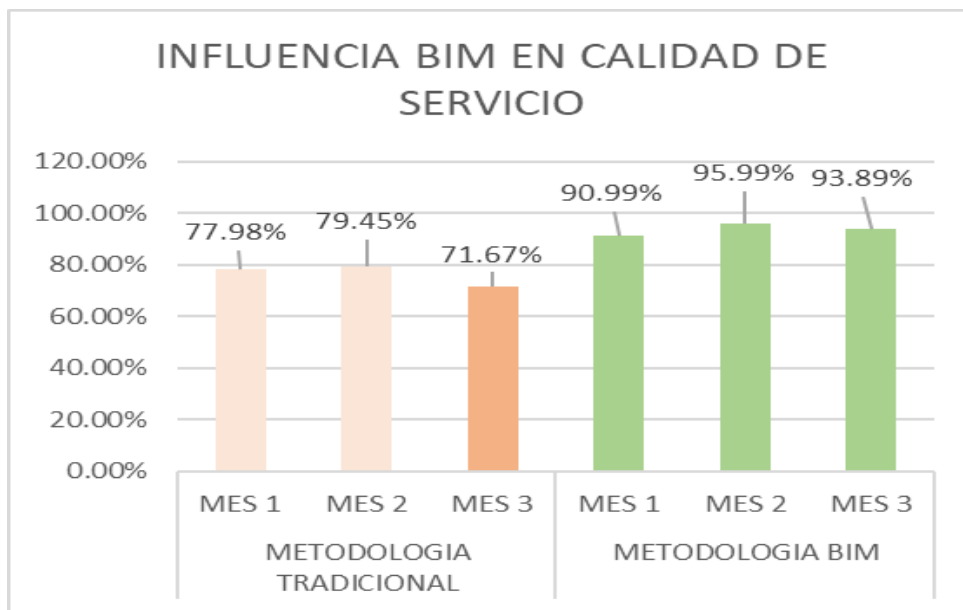


figura 49, Influencia de BIM en la calidad del servicio

Fuente: Elaboración propia

Se observa en la figura 47 que la metodología común o tradicional tiene resultados buenos, pero al implementar la metodología BIM la calidad del servicio mejora un 17%, reconociendo que aún falta mejorar en su totalidad, esto ocurrirá mientras se valla implementando y adaptando las herramientas necesarias en la zona.

Entonces se puede decir que la gestión de calidad con la implementación de la metodología BIM tiene un buen resultado para el Facilities Management (FM) en lo que respecta a la última etapa de un proyecto que es el mantenimiento, de acuerdo con los check List realizados en relación con los objetivos observados tenemos un resultado que se observa en la figura adjunta.

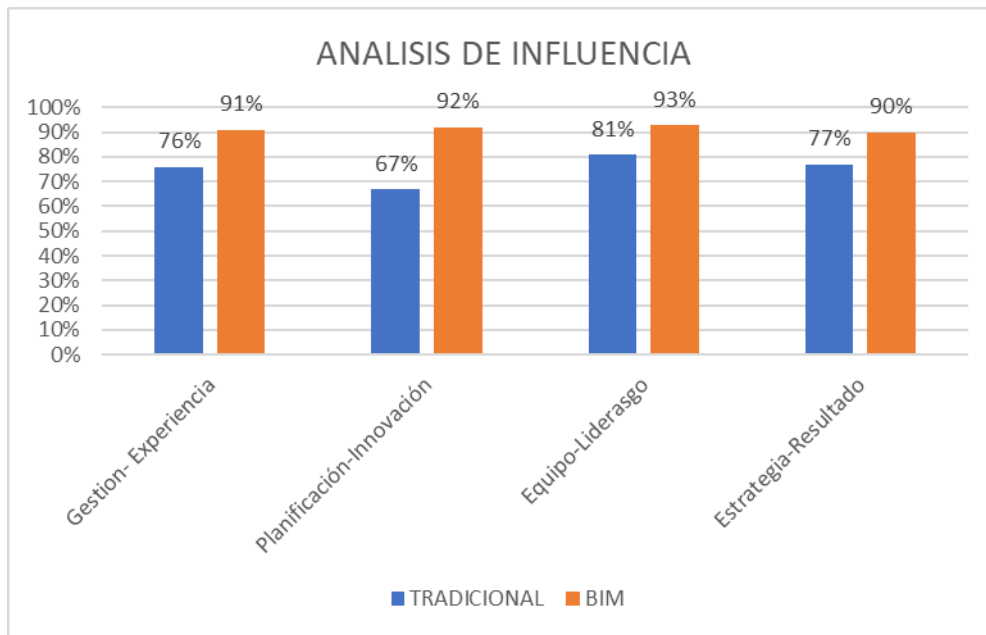


figura 50, Influencia de BIM En la gestión de calidad

Fuente: Elaboración propia

Los resultados mostrados en la figura 48 nos da a conocer que la gestión de calidad mejora al implementar una metodología actual o moderna que en este caso es BIM, llegando a un promedio de 92%, quedando como un inicio para el FM pueda aplicar en su zona la metodología en mención con los tres objetivos de reducir costos, buena planificación y calidad del servicio, con estos indicadores llegamos a denotar que es prudente actualizar al grupo de trabajo la forma de planificación y el uso correcto de la tecnología.

CAPÍTULO V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Conclusiones

Los resultados logrados en el desarrollo de este proyecto se concluyen que la implementación de la metodología BIM tiene gran influencia en el mantenimiento de edificio en el distrito de Pueblo Libre, en donde podemos observar que en los costos hay un ahorro de 5.17% sin perjudicar partidas, pero si un aprovechamiento del tiempo; en cuanto a la planificación se puede determinar que tiene una gran influencia BIM puesto que hay un cumplimiento de meta de 22% más que con la metodología tradicional y en relación a la calidad del servicio podemos observar que la metodología BIM influye en un 17% ; podemos decir que la adaptación de nueva metodología tiene influencia significativa en un mantenimiento de edificio.

Con respecto a la influencia en costos, podemos determinar que en la metodología tradicional realiza su trabajo respetando su programación según se ha establecido en el expediente técnico respetando el tiempo y el presupuesto sin sobre jiros teniendo como objetivo principal el cumplimiento de plazos en la culminación de la obra terminado dicho objetivo en tres meses equivalentes a 11 semanas, en cambio con la metodología BIM se observa un comportamiento semejante pero no igual por que se respeta las partidas pero se optimiza el tiempo generando un ahorro de 5,15% que equivale en dinero a S/.17,197.64 soles, con BIM las partidas se desarrollaron en 2 meses equivalentes a 10 semanas.

También podemos visualizar el análisis de la influencia en la planificación en donde se observa la metodología convencional realizando la planificación en función al cronograma de ejecución del proyecto teniendo como resultado un aprovechamiento del 73%, es decir una implementación media, en cambio al incorporar la metodología BIM con el uso de algunas herramientas como Revit en su nivel de visualización y

FLS como información de partidas y

gastos se tiene un resultado favorable del 95%, logrando una mejor planificación con estrategia y aprovechamiento, teniendo una influencia significativa del 22%, dando a conocer que el FM encargado del proceso de capacitación a la adaptación a la nueva metodología en su equipo de trabajo es satisfactorio.

En cuanto al tercer objetivo de como influencia BIM en la calidad del servicio, se observa que la metodología convencional o trabajo rutinario los técnicos y operarios trabajan según su experiencia obtenidos, logrando una calidad de servicio del 77% , teniendo observaciones y demoras en el cumplimiento de las partidas ; en cambio al adaptar la nueva metodología en el grupo de trabajo con capacitaciones semanales y con supervisión continua con la mano de la herramienta de Revit se obtiene un resultado en la calidad del servicio de 94%, logrando un ventajoso avance del 17%, reduciendo a un 2% las observaciones y un aprovechamiento del tiempo para realizar las otras partidas.

Con estos resultados obtenidos podemos denotar que la gestión de la calidad satisface mejor las necesidades con la implementación de la metodología BIM, mejorando la planificación con la innovación de metodología, logrando un equipo sólido por medio de la incrustación de la nueva metodología en el liderazgo y teniendo mejor resultado por las nuevas estrategias que brinda BIM.

Con ello podemos decir que BIM no es una herramienta tecnológica porque es limitarlo a su potencial que brinda y restar importancia a la empresa que lo adquiere. BIM demuestra que es más que modelar objetos en 3D, es modelar información para que cada elemento sirva para alimentar al equipo del proyecto, integrar nueva metodología con el trabajo organizacional, llegando a la conclusión de definir a BIM como una metodología moderna que necesariamente utiliza herramientas

tecnológicas para optimizar la gestión y los

procesos de esta última etapa del proyecto que es el mantenimiento, garantizando el funcionamiento del edificio para el cual fue hecho.

Su garantía del éxito de la implementación de la metodología es muy importante abrazarlo dentro de nuestra planificación, ya que influye en los cambios internos y externos de la organización.

La aplicación de la metodología BIM influye en las coordinaciones del proyecto, mejorando la identificación de problemas dentro de la ejecución, reduciendo el tiempo de ejecución y optimizando los costes.

La incorporación de BIM influye en la calidad del servicio minorando las observaciones de la supervisión y aumentado la satisfacción del cliente usuario durante las visitas al avance del proyecto.

RECOMENDACIONES

Se recomienda a los Facilities Management (FM) de las zonas encargadas y a los gerentes de operaciones y mantenimiento O&M brindar información y capacitaciones continuas al personal, familiarizar con esta metodología al personal técnico especializado, para mejorar y mantener la influencia significativa en los costes del proyecto, en la planificación y por último en la calidad del servicio.

Para el objetivo en la influencia en los costos, se recomienda al FM continuar con la metodología adicionada en este proceso de mejora, ya que se obtuvo un resultado favorable, en donde se identificó algunos errores en los planos gracias a la visualización en 3D con la herramienta Revit, logrando optimizar el tiempo y generando ahorro a la empresa.

En cuanto a la planificación, se recomienda al FM continuar con la implementación de la metodología BIM, continuando con las capacitaciones al personal a su cargo y al gerente de operaciones y mantenimiento de O&M incorporar en las otras zonas de trabajo que administra esta metodología, también a los proveedores y contratistas que colaboran con la empresa tener conocimiento y capacitaciones de BIM, con el fin de mantener el nivel de mejora, ya que se observó una influencia significativa en su planificación logrando el cumplimiento de las metas propuestas.

Y para la influencia en la calidad del servicio, se recomienda al FM de la zona Lima Este mantener y continuar con esta metodología BIM, dando continuidad en las capacitaciones al personal a cargo, incorporando nuevas tecnologías con Revit y los sistemas que se tienen como empresa, esto según sus necesidades y la posición en que se encuentren; ya que se observó mayor disposición a la hora de trabajar y logrando un resultado óptimo en la calidad de servicio.

Finamente, es necesario capacitarse y adaptarse a nuevos retos y modelos de metodologías, como empresa que nos dedicamos a la construcción de edificios y al mantenimiento de ello, se ve la necesidad de implementar la metodología BIM dentro de sus programas de entrenamiento comenzando desde la gerencia hasta los técnicos y obreros, en donde la visualización de los proyectos se debe dar según la responsabilidad de cada personal; en Perú se requiere una maduración del conocimiento y aplicación de BIM, en particular en los mantenimientos, por lo que se recomienda la propagación de conceptos, beneficios y limitaciones, y también en las universidades en los estudiantes de pre grado, inculcando y enseñando los software que involucran a BIM, desde la etapa del diseño, para identificar mejoras, durante el proceso constructivo para identificar costes y tiempo, también se debería modelar y visualizar todas las especialidades para llegar sin perjuicios a la etapa del mantenimiento.

REFERENCIAS

"Calidad". En: Significados.com. Disponible

en: <https://www.significados.com/calidad/> Consultado: 27 de noviembre de 2021, 11:36 pm.

Alfaro, C. (2012). Metodología de investigación científica aplicado a la ingeniería. Lima: Universidad nacional del callao.

consiste en que se deja de estudiar un aspecto del problema debido a alguna razón poderosa. Con esto se quiere decir que toda limitación debe estar justificada por una buena razón” (Ávila, 2001)

Elaborar las referencias de acuerdo con el Manual de Publicaciones de la American Psychological Association, sexta edición. Puede hacer uso de gestores de referencia como Zotero, EndNote, Refworks para el manejo de citas y referencias.

Fernández Bedoya, V. H. (2020). Tipos de justificación en la investigación científica. *Espíritu Emprendedor TES*, 4(3), 65-76.
<https://doi.org/10.33970/eetes.v4.n3.2020.207>

G.G. Alfaro Calderón (2009). Administración para la calidad total “apuntes”

Lecca Díaz, G. K., & Prado Canahuire, L. A. (2019). Propuesta de criterios de sostenibilidad para edificios multifamiliares a nivel de certificación EDGE y sus beneficios en su vida útil (obra, operación y mantenimiento) frente a una edificación tradicional. Caso: Edificio en el distrito de Santa Anita - Lima.
(<http://hdl.handle.net/10757/625743>)

López, C. A., & Salazar, G. B. (2020). Methodology for the Planning and Control of the Execution of Preventive and Corrective Maintenance of Subtransmission Lines. *Revista Técnica Energía*, 16(2), 135–147.

Méndez, C., (2012), *Metodología. Diseño y desarrollo del proceso de investigación con énfasis en ciencias empresariales*, México D.F., México: Limusa S. A.

Nmati Behrouz, Aminnejad Babak, Lork Alireza (2020) artículo, Applicability of Building information Modeling (BIM) in the Sustainable Design of Commercial and Office Buildings. Recuperado de:

<https://doi.org/10.24193/JSSPSI.2020.6.05>

Rodríguez Lozano, F. (2019). *Gestión integral de costos y tiempos en proyectos de vivienda de interés social en Colombia en un entorno BIM*. Uniandes.

Santa Cruz, F. (29 de setiembre de 2015). Justificación de la investigación [Mensaje de un blog]. Recuperado

de: <http://florfanysantacruz.blogspot.pe/2015/09/justificacion-de-la-investigacion.html>

Tacora Mariaca, A. A., & Rivera Charca, M. E. (2020). *Aplicación de la metodología BIM (Building Information Modeling) para mejorar los alcances en la etapa de diseño en proyectos de centros comerciales en la ciudad de Tacna, 2020*.

ANEXOS

Anexos 1: Plantillas

Descripción: Implementación de una gestión de calidad utilizando la metodología BIM para mantenimiento de edificio en el distrito de Pueblo Libre, año 2021.

Ubicación: Jr. Manuel Belgrano 175, Pueblo Libre, Lima, Peru.

GRADO DE EXPOSICION

Localización: Rural Urbano Topografía: Llano Pendiente

Agresividad por situación: Altitud Marina Ribera Zona Industrial Otros ()

N°	ACTIVIDAD/DESCRIPCION	SI	NO	OBSERVACIONES
1	Reemplazos	✘		
1.1	Pintado de muro interior y exterior del edificio	✘		
1.2	Extracción y enchapado de piso con cerámica	✘		
1.3	Mantenimiento de madera dentro del edificio	✘		
1.4	Reemplazo del sistema eléctrico	✘		
2.00	Mejoras	✘		
2.1	Retiro de cobertura y colocación de Eternit	✘		
2.2	Instalación de Aire Acondicionado en oficina	✘		
Comentarios:				
La experiencia obtenida en la participación de este proyecto aumentará más mis conocimientos, así como también la mejora de la zona este y el inicio de una implantación de una nueva metodología en toda gerencia de O&M de la empresa.				

Gestión

N°	INSPECCION PRELIMINAR	SI	NO	OBSERVACIONES
1	Reuniones con los responsables de la ACTIVIDAD	✘		
2	Brindar técnicas para recolección de información	✘		
3	Capacitación de BIM MANAGEMENT	✘		

Nivel de Daños:

- Ninguno
 Leve
 Moderado
 Severo

Responsable: Mesias Sanchez Manayay

Liderazgo

N°	INSPECCION PRELIMINAR	SI	NO	OBSERVACIONES
1	Influencia de los lideres a los trabajadores	<input checked="" type="checkbox"/>		
2	Capacitación	<input checked="" type="checkbox"/>		
3	Charlas	<input checked="" type="checkbox"/>		

Nivel de Daños:

- Ninguno
 Leve
 Moderado
 Severo

Responsable: Roy Manuel Guerrero Paredes

SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD - PLANIFICACIÓN
REGISTRO DE METAS

PROYECTO	
PERSONA RESPONSABLE	
FECHA	
ESPECIALISTA	
UBICACIÓN	

CUADRO DE DATOS

N°	DESCRIPCIÓN	PROPUESTOS	REALIZADOS	NO REALIZADOS
1				
2				
3				
4				
5				
6				

OBSERVACIONES:

.....

FIRMA	FIRMA	FIRMA
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
FM	SUPERVISOR	RFM

Información de los registros de metas

Guía de observación de Planificación / Metodología tradicional					
Observador:			Mesias Sánchez Manayay		
Proceso observado:			Planificación		
Metodología Tradicional					
N° de Obs.	Revisión	Fecha	Cantidad de metas realizadas	Cantidad de metas propuestas	Planificación = (Cantidad de metas propuestas) / (Cantidad de metas realizadas) x 100
1		SEMANA 1	6	8	75.00
2		SEMANA 2	7	10	70.00
3		SEMANA 3	7	9	77.78
4		SEMANA 4	9	12	75.00
5		SEMANA 5	7	10	70.00
6		SEMANA 6	6	8	75.00
7		SEMANA 7	9	12	75.00
8		SEMANA 8	6	8	75.00
9		SEMANA 9	5	8	62.50
10		SEMANA 10	7	9	77.78
11		SEMANA 11	5	7	71.43

Guía de observación Planificación / metodología IM					
observador:			Mesias Sanchez Manayay		
Proceso observado:			Planificación		
Metodología BIM					
N° de Obs.	Revisión	Fecha	Cantidad de metas realizadas	Cantidad de metas propuestas	Planificación = (Cantidad de metas propuestas) / (Cantidad de metas realizadas) x 100
1		SEMANA 1	8	8	100.00
2		SEMANA 2	10	10	100.00
3		SEMANA 3	9	9	100.00
4		SEMANA 4	11	12	91.67
5		SEMANA 5	9	10	90.00
6		SEMANA 6	8	8	100.00
7		SEMANA 7	11	12	91.67
8		SEMANA 8	7	8	87.50
9		SEMANA 9	8	8	100.00
10		SEMANA 10	8	9	88.89
11		SEMANA 11	7	7	100.00

SISTEMA DE GESTIÓN DE CALIDAD -CALIDAD DEL SERVICIO			
REGISTRO DE CAPACITACION			
PROYECTO			
PERSONA RESPONSABLE			
FECHA			
ESPECIALISTA			
UBICACIÓN			
CUADRO DE DATOS			
N°	APELLIDOS Y NOMBRES	CARGO	FIRMA
1			
2			
3			
4			
5			
6			

OBSERVACIONES:

.....

.....

FIRMA	FIRMA	FIRMA
NOMBRE:	NOMBRE:	NOMBRE:
F M	SUPERVISOR DE LA OBRA	RFM

Información de los registros de capacitaciones

Ficha de observación de Calidad del servicio/ Metodología tradicional					
Observador:			Mesías Sánchez Manayay		
Proceso observado:			Calidad del servicio		
Metodología tradicional					
N° de Obs.	Revisión	Fecha	# de trabajadores capacitados	Total, de trabajadores	Calidad del servicio = (# de trabajadores capacitados) / (Total de trabajadores) x 100
1		SEMANA 1	9	12	75.00
2		SEMANA 2	10	13	76.92
3		SEMANA 3	11	15	73.33
4		SEMANA 4	13	15	86.67
5		SEMANA 5	13	15	86.67
6		SEMANA 6	11	14	78.57
7		SEMANA 7	10	12	83.33
8		SEMANA 8	9	13	69.23
9		SEMANA 9	9	12	75.00
10		SEMANA 10	8	10	80.00
11		SEMANA 11	3	5	60.00

Ficha de observación de calidad del servicio / Metodología BIM					
Observador:			Mesias Sánchez Manayay		
Proceso observado:			Calidad del servicio		
Metodología BIM					
N° de Obs.	Revisión	Fecha	# de trabajadores capacitados	Total, de trabajadores	Calidad del servicio = (# de trabajadores capacitados) / (Total de trabajadores) x 100
1		SEMANA 1	11	12	91.67
2		SEMANA 2	12	13	92.31
3		SEMANA 3	14	15	93.33
4		SEMANA 4	13	15	86.67
5		SEMANA 5	15	15	100.00
6		SEMANA 6	14	14	100.00
7		SEMANA 7	11	12	91.67
8		SEMANA 8	12	13	92.31
9		SEMANA 9	11	12	91.67
10		SEMANA 10	9	10	90.00
11		SEMANA 11	5	5	100.00

DIAGNOSTICO DE EVALUACION DEL SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD – METODOLOGIA BIM - O&M ZONA LIMA ESTE						
CRITERIOS DE CALIFICACION: A: Implemento completo (6 puntos); B: Implemento parcial (4 puntos); C: En fase de planificación (2 punto); D: No implementado (0 puntos)						
Profesional: Mesias Sánchez Manayay				Fecha de ejecución: 11/09/2021	Equipo-observador: N/A	
N°	NUMERALES	CRITERIO INICIAL DE CALIFICACION				OBSERVACION
		A-V	H	P	N	
		A	B	C	D	
		6	4	2	0	
1	GESTION - EXPERIENCIA					
1.1	¿Cuan provechoso fue implementar la metodología BIM en el mantenimiento de edificio?					
1.2	¿Qué impacto tubo los procesos estratégicos, evaluación y apoyo que proporcione la metodología BIM en el mantenimiento?					
1.3	¿Cuán importante fue el uso de la metodología BIM en el mantenimiento de edificio?					
1.4	¿Cuán se desarrolló realizando la metodología BIM en el mantenimiento de edificio en el distrito de Pueblo Libre 2021?					
1.5	¿Cuán fue el coste adecuarse a la metodología de gestión con BIM?					
1.6	¿la metodología BIM permite desarrollar una planificación para el logro de calidad en la gestión					
1.7	¿se lograron resultados requeridos por la organización con relación al servicio al cliente?					
2	PLANIFICACION - INNOVACION					
2.1	¿cuan satisfecho estas respecto a la planificación que brinda la metodología BIM en proyectos de mantenimiento de edificio?					
2.2	¿cuan conforme estas respecto a la innovación que brinda la metodología BIM en mantenimiento de edificio?					
2.3	¿la planificación en los proyectos BIM a permitido mejorar los costos?					
2.4	¿la planificación en los proyectos BIM a permitido tener servicio de calidad					
2.5	¿Cuán satisfecho estas respecto a los objetivos estratégicos que brinda la metodología BIM en proyectos?					
2.6	Se han fundado la contingencia y oportunidades que deben ser tratados para garantizar que la GC logre los resultados previstos.					
2.7	La Gerencia ha previsto las acciones necesarias para abordar estos riesgos y oportunidades y los ha integrado en los procesos del sistema					
2.8	¿Qué actividad se han planificado para lograr las metas de una gestión de calidad?					
2.9	Se mantiene información documentada sobre estos objetivos e innovaciones					
3	ESTRATEGIA - RESULTADO					
3.1	La organización preciso todas las etapas y proceso necesarios para el diseño y desarrollo de mantenimiento de edificio en el distrito de Pueblo Libre.					
3.2	La organización utiliza recursos apropiados para identificar las dudas que pueden subsistir.					
3.3	Valora el desarrollo y eficiencia de la Gestión de Calidad.					
3.4	La organización desarrolla metas y objetivos para mejorar los costos en los mantenimientos					
3.5	Lo organización por medio de la planificación logra brindar un servicio eficiente					
4	ESTRATEGIA - RESULTADO					
4.1	permite el liderazgo de la organización desarrollar una planificación basado en metas y objetivos					
4.2	La gerencia garantiza que el servicio brindado sea satisfactorio para los clientes usuarios.					
4.3	el liderazgo de la zona asignada garantiza el cumplimiento de las necesidades del cliente usuario del edificio					
4.4	Los equipos y sistemas utilizados dentro del edificio son adecuados y supervisados por los técnicos responsables.					
4.5	La organización mantiene información documentada en fisico como en digital que tenga conformidades, acciones realizadas, contratos, proveedores y autoridades que tengan poder de decisión.					
4.6	Los equipos utilizados y el liderazgo permiten a la organización mejorar los costos en el mantenimiento de edificio					
4.7	Se demuestra responsabilidad por parte gerencia de la zona para la eficacia de la gestión de calidad.					

DIAGNOSTICO DE EVALUACION DEL SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD – METODO TRADICIONAL - O&M ZONA LIMA ESTE						
CRITERIOS DE CALIFICACION: A: Implemento completo (6 puntos); B: Implemento parcial (4 puntos); C: En fase de planificación (2 punto); D: No implementado (0 puntos)						
Profesional: Mesias Sánchez Manayay			Fecha de ejecución: 11/09/2021	Equipo y Autor: N/A		
N°	NUMERALES	CRITERIO INICIAL DE CALIFICACION				OBSERVACION
		A-V	H	P	N	
		A	B	C	D	
		6	4	2	0	
1	GESTION - EXPERIENCIA					
1.1	¿Cuan provechoso fue implementar la metodologia de gestión de proyecto Tradicional en mantenimiento de edificio?		✓			
1.2	¿Qué efecto tubo los procesos, evaluación y apoyo estandar que proporciono la gestión del proyecto?		✓			
1.3	¿Cuan importante fue el uso de la experiencia-conocimiento tradicional para mantenimiento de edificio?		✓			
1.4	¿Cuánto se desarrolló efectuando la metodologia de gestión de proyectos Tradicional en mantenimiento de edificio?		✓			
1.5	¿Cuánto fue el coste para adecuarse a la metodologia de gestión tradicional?		✓			
1.6	¿ la metodologia tradicional permite desarrollar una planificación para el logro de calidad en la gestion	✓				
1.7	¿se lograron resultados requeridos por la organización con relación al servicio al cliente?	✓				
2	PLANIFICACION - INNOVACION					
2.1	¿cuan satisfecho estas respecto a la planificación que brinda la metodologia estandar en proyectos de mantenimiento de edificio?		✓			
2.2	¿cuan conforme estas respecto a la innovación que brinda la metodologia estandar en mantenimiento de edificio?		✓			
2.3	¿la planificación en los proyectos estandar a permitido mejorar los costos?		✓			
2.4	¿la planificación en los proyectos estandar a permitido tener servicio de calidad		✓			
2.5	¿Cuan satisfecho estas respecto a los objetivos estratégicos que brinda la metodologia de proyectos clasicos?			✓		
2.6	Se han fundado la contingencia y oportunidades que deben ser tratados para garantizar que la GC logre los resultados rovisos.		✓			
2.7	La Gerencia ha previsto las acciones necesarias para abordar estos riesgos y oportunidades y los ha integrado en los procesos del sistema		✓			
2.8	¿Qué actividad se han planificado para lograr las metas de una gestión de calidad?		✓			
2.9	Se mantiene información documentada sobre estos objetivos e innovaciones		✓			
3	ESTRATEGIA - RESULTADO					
3.1	La organización preciso todas las etapas y proceso necesarios para el diseño y desarrollo de mantenimiento de edificio en el distrito de Pueblo Libre.		✓			
3.2	La organización utiliza recursos apropiados para identificar las dudas que pueden subsistir.		✓			
3.3	Valora el desarrollo y eficiencia de la Gestión de Calidad.		✓			
3.4	La organización desarrolla metas y objetivos para mejorar los costos en los mantenimientos	✓				
3.5	Lo organización por medio de la planificación logra brindar un servicio eficiente		✓			
4	EQUIPO - LIDERAZGO					
4.1	permite el liderazgo de la organización desarrollar una planificación basado en metas y objetivos		✓			
4.2	La gerencia garantiza que el servicio brindado sea satisfactorio para los clientes usuarios.		✓			
4.3	el liderazgo de la zona asignada garantiza el cumplimiento de las necesidades del cliente usuario del edificio	✓				
4.4	Los equipos y sistemas utilizados dentro del edificio son adecuados y supervisados por los técnicos responsables.		✓			
4.5	La organización mantiene información documentada en físico como en digital que tenga conformidades, acciones realizadas, contratos, proveedores y autoridades que tengan poder de decisión.	✓				
4.6	Los equipos utilizados y el liderazgo permiten a la organización mejorar los costos en el mantenimiento de edificio		✓			
4.7	Se demuestra responsabilidad por parte gerencia de la zona para la eficacia de la gestión de calidad.	✓	✓			

DIAGNOSTICO DE EVALUACION DEL SISTEMA DE GESTION DE CALIDAD – METODOLOGIA BIM - O&M ZONA LIMA ESTE						
CRITERIOS DE CALIFICACION: A: Implemento completo (6 puntos); B: Implemento parcial (4 puntos); C: En fase de planificación (2 punto); D: No implementado (0 puntos)						
Profesional: Mesias Sánchez Manayay				Fecha de ejecución:	Equipo-observador: N/A	
Nº	NUMERALES	CRITERIO INICIAL DE CALIFICACION				OBSERVACION
		A-V	H	P	N	
		A	B	C	D	
		6	4	2	0	
1	GESTION - EXPERIENCIA					
1.1	¿Cuan provechoso fue implementar la metodología BIM en el mantenimiento de edificio?	✓				
1.2	¿Qué impacto tubo los procesos estratégicos, evaluación y apoyo que proporcione la metodología BIM en el matenimiento?	✓				
1.3	¿Cuán importante fue el uso de la metodología BIM en el mantenimiento de edificio?	✓				
1.4	¿Cuánto se desarrolló realizando la metodología BIM en el mantenimiento de edificio en el distrito de Pueblo Libre 2021?	✓				
1.5	¿Cuánto fue el coste adecuarse a la metodología de gestión con BIM?		✓			
1.6	¿La metodología BIM permite desarrollar una planificación para el logro de calidad en la gestion	✓				
1.7	¿se lograron resultados requeridos por la organización con relación al servicio al cliente?	✓				
2	PLANIFICACION - INNOVACION					
2.1	¿cuan satisfecho estas respecto a la planificación que brinda la metodología BIM en proyectos de mantenimiento de edificio?	✓				
2.2	¿cuan conforme estas respecto a la innovación que brinda la metodología BIM en mantenimiento de edificio?	✓				
2.3	¿la planificación en los proyectos BIM a permitido mejorar los costos?	✓				
2.4	¿la planificación en los proyectos BIM a permitido tener servicio de calidad	✓				
2.5	¿Cuán satisfecho estas respecto a los objetivos estratégicos que brinda la metodología BIM en proyectos?	✓				
2.6	Se han fundado la contingencia y oportunidades que deben ser tratados para garantizar que la GC logre los resultados previstos.		✓			
2.7	La Gerencia ha previsto las acciones necesarias para abordar estos riesgos y oportunidades y los ha integrado en los procesos del sistema		✓			
2.8	¿Qué actividad se han planificado para lograr las metas de una gestión de calidad?	✓				
2.9	Se mantiene información documentada sobre estos objetivos e innovaciones	✓				
3	ESTRATEGIA - RESULTADO					
3.1	La organización preciso todas las etapas y proceso necesarios para el diseño y desarrollo de mantenimiento de edificio en el distrito de Pueblo Libre.	✓				
3.2	La organización utiliza recursos apropiados para identificar las dudas que pueden subsistir.		✓			
3.3	Valora el desarrollo y eficiencia de la Gestión de Calidad.	✓				
3.4	La organización desarrolla metas y ojetivos para mejorar los costos en los mantenimientos	✓				
3.5	Lo organización por medio de la planificación logra brindar un servicio eficiente	✓				
4	ESTRATEGIA - RESULTADO					
4.1	permite el liderazgo de la organización desarrollar una planificación basado en metas y objetivos	✓				
4.2	La gerencia garantiza que el servicio brindado sea satisfactorio para los clientes usuarios.	✓				
4.3	el liderazgo de la zona asignada garantiza el cumplimiento de las necesidades del cliente usuario del edificio	✓				
4.4	Los equipos y sistemas utilizados dentro del edificio son adecuados y supervisados por los técnicos responsables.		✓			
4.5	La organización mantiene información documentada en físico como en digital que tenga conformidades, acciones realizadas, contratos, proveedores y autoridades que tengan poder de decición.	✓				
4.6	Los equipos utilizados y el liderazgo permiten a la organización mejorar los costos en el mantenimiento de edificio	✓				
4.7	Se demuestra responsabilidad por parte gerencia de la zona para la eficacia de la gestión de calidad.	✓				

Anexos 2: Planificación

Planificación semanal presencial

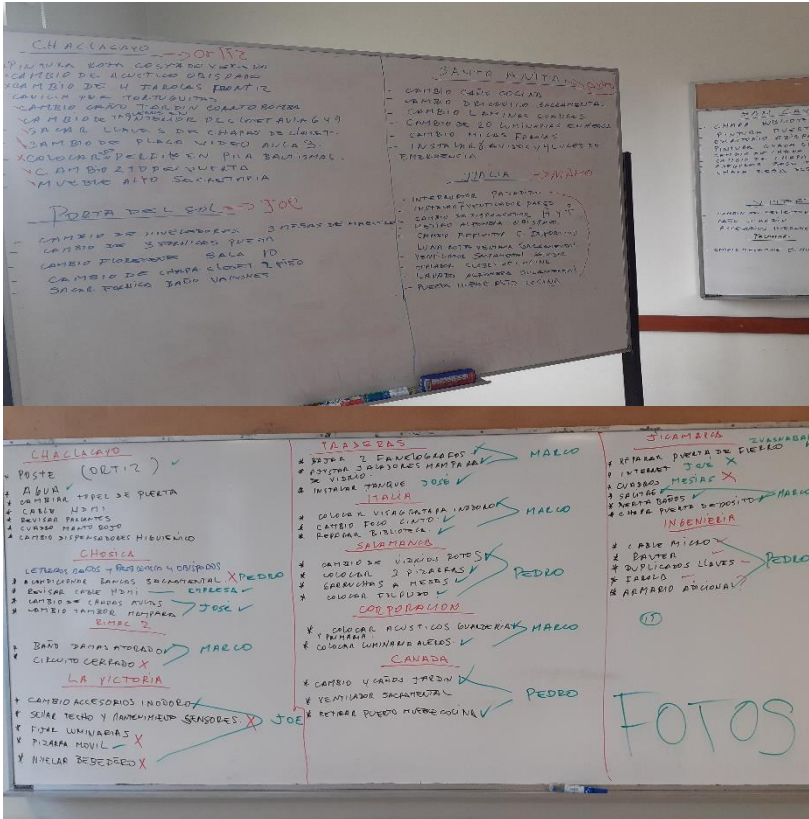


Figura 51: Planificación presencial plasmado en pizarra



Figura 52: Capacitación virtual con ayuda de la tecnología

Anexo 3: Otros proyectos ejecutados por la zona Lima Oeste – ASPERSUD

Ampliación del salón cultural, construcción de escenario y mantenimiento del edificio

Chaclacayo, Chaclacayo, Lima Perú, con una inversión de S/. 450,000.00 soles.



Figura 53. Ampliación y construcción de escenario.

Proyecto “ampliación y construcción de playa de estacionamiento del edificio Magnolias distrito de el Agustino, Lima Perú, con una inversión de S/. 380,000.00 Soles.



Figura 54. Estudio de suelo, compactación de la rasante