



FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

“IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM CON REVIT EN LA FASE DE DISEÑO DE EXPEDIENTE TÉCNICO DE EDIFICACIONES DEL GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA – 2018”

Tesis para optar el título profesional de:

Ingeniero Civil

Autor:

Bach. Patricia Maribel Julcamoro Vásquez

Asesor:

Ing. Edwar Saúl Julcamoro Asencio

Cajamarca - Perú

2019

DEDICATORIA

A DIOS

Por bendecirme cada día y guiarme
durante toda mi vida.

A MIS PADRES

Verónica Vásquez Cobián y Edwar
Julcamoro Asencio: por enseñarme
mediante actos el significado del
esfuerzo y compromiso, por sus
palabras que día a día me motivan a ser
una profesional correcta y que con una
sonrisa siempre se puede seguir
adelante.

A MIS HERMANOS

Edwar y Diana que son la alegría
y motivación de cada día

AGRADECIMIENTO

A LA UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE

A mi alma máter la Universidad
Privada de Norte.

A MIS PADRES

Verónica Vásquez Cobián y Edwar
Julcamoro Asencio, por enseñarme el
valor de las cosas, a ser fuerte y
perseverante cada día. Por sus consejos
y amor incondicional.

AL DIRECTOR DE CARRERA

Dr. Ing. Orlando Aguilar Aliaga por su
enseñanza y sabiduría compartida.

AL ASESOR

Ing. Edwar Julcamoro Asencio por su
apoyo, consejos, profesionalismo y
asesoramiento a lo largo del desarrollo
de esta tesis.

A LOS DOCENTES

Por su apoyo y enseñanza en todo mi
vivir como estudiante.

TABLA DE CONTENIDOS

DEDICATORIA	2
AGRADECIMIENTO.....	3
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE FIGURAS	6
ÍNDICE DE GRÁFICOS	7
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	9
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA	19
CAPÍTULO III. RESULTADOS	27
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES.....	34
REFERENCIAS	36
ANEXOS	38

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Herramientas TIC más influyentes en la construcción	14
Tabla 2: Fundamentos de la metodología BIM.....	15
Tabla 3: Aplicaciones de BIM en la industria de la construcción	16
Tabla 4: Proyectos de edificaciones ejecutados por el Gobierno Regional de Cajamarca – Sede central en el 2018.....	19
Tabla 5: Valor referencial, monto contratado, monto de liquidación, plazo de ejecución y plazo con ampliaciones de proyectos ejecutados por el Gobierno Regional de Cajamarca – Sede Central en el 2018	21
Tabla 6: Presupuesto inicial y actualizado de expediente técnico vs presupuesto de programa Revit 2019	27

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Niveles Típicos de Costo y Dotación de Personal en una Estructura Genérica del Ciclo de Vida del Proyecto. Project Management Institute (2013)	11
Figura 2: Curva de MacLeamy mostrando la relación de coste – esfuerzo de una edificación durante sus fases. American Institute of Architects (2005).	11
Figura 3: Ciclo de inversión INVIERTE.PE (Ministerio de Economía y Finanzas.2019).....	12

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1: Monto contratado vs monto de liquidación	23
Gráfico 2: Plazo de ejecución inicial vs plazo con ampliaciones	23
Gráfico 3: Valor referencial vs monto contratado.....	24
Gráfico 4: Valor referencial vs monto liquidado	24
Gráfico 5: Etapas de la investigación.....	25
Gráfico 6: Presupuesto inicial y actualizado de expediente técnico vs presupuesto de programa Revit 2019.....	28
Gráfico 7: Presupuesto inicial y actualizado vs presupuesto Revit 2019 – Módulo viviendas	28
Gráfico 8: Presupuesto inicial y actualizado vs presupuesto Revit 2019 – Módulo administrativo	29
Gráfico 9: Presupuesto inicial y actualizado vs presupuesto Revit 2019 – Módulo vivienda del director (a)	29
Gráfico 10: Presupuesto inicial y actualizado vs presupuesto Revit 2019 – Módulo ambiente multidisciplinario.....	29
Gráfico 11: Presupuesto inicial y actualizado vs presupuesto Revit 2019 – Módulo servicios educativos	30
Gráfico 12: Presupuesto inicial y actualizado vs presupuesto Revit 2019 – Módulo sala de usos múltiples	31
Gráfico 13: Presupuesto inicial y actualizado vs presupuesto Revit 2019 – Losa deportiva.....	31
Gráfico 14: Presupuesto inicial y actualizado vs presupuesto Revit 2019 – Módulo almacenes	32
Gráfico 15: Presupuesto inicial y actualizado vs presupuesto Revit 2019 – Caseta de vigilancia	32
Gráfico 16: Presupuesto inicial y actualizado vs presupuesto Revit 2019 – Caseta de electricidad	33
Gráfico 17: Presupuesto inicial y actualizado vs presupuesto Revit 2019 – Cisterna y tanque elevado	33

RESUMEN

La presente investigación, realiza la implementación de la metodología BIM en la fase de diseño en las especialidades de arquitectura y estructuras de un proyecto de construcción mediante el uso del programa Revit; con la finalidad de reformular el proceso de entrega de información del sistema tradicional de entrega de proyectos el cual es inadecuado y obsoleto hoy en día. Por lo tanto, mediante el modelamiento con el programa Revit se simuló la construcción y operación del proyecto: “Mejoramiento de los servicios de atención integral de niñas, niños y adolescentes de la aldea infantil San Antonio, Cajamarca, Cajamarca”, logrando mediante el uso de “modelos virtuales” simular un diseño y construcción virtual, visualizando errores humanos y omisiones las cuales generaron un aumento del 10.56% del presupuesto actualizado durante su ejecución, lo cual se pudo haber evitado mediante el uso de la metodología BIM. De esta manera, esta tesis plantea la implementación de la metodología BIM posibilitando la creación de un ambiente de trabajo comunicativo, colaborativo y transparente para la toma oportuna de decisiones y un continuo flujo de trabajo; de tal manera que se pueda obtener una mejora en los procesos de diseño deficiente y la productividad en la fase de construcción.

Palabras clave: Diseño, construcción virtual, BIM, modelos virtuales, expediente técnico, omisiones, VDC y TIC.

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Con el pasar de los años, el incremento de la población ha producido un aumento en requerimientos laborales; a su vez, empresas constructoras requieren profesionales innovadores para obtener calidad en sus resultados dado que los proyectos de construcción se tornan cada vez más complejos y diversos por los avances tecnológicos y necesidades de los clientes, solicitando proyectos con altos estándares de calidad, que hace más desafiante contar con un correcto diseño, construcción, operación y mantenimiento.

Koskela (1992) señala que el modelo tradicional de diseño no ha sido controlado o mejorado de manera ordenada (p.65); lo cual ha generado que vaya mermándose a medida que los proyectos van convirtiéndose cada vez más inciertos, complejos y presionados para la entrega inmediata.

En una situación ideal, los documentos contractuales del proyecto de construcción deberían estar completos, precisos, sin conflictos ni ambigüedades, pero desafortunadamente esto es raramente encontrado y muy a menudo el contratista empieza la construcción con documentos incompatibles, erróneos e incompletos, requiriendo, por consiguiente, clarificaciones que tienen que ser respondidas por los proyectistas y diseñadores en pleno proceso de construcción. (Alcántara, 2013, p.4); lo que implica ampliaciones de plazo y por consiguiente ampliaciones en el presupuesto contractual y como consecuencia tenemos proyectos inconclusos y/o sobrestimados (Fustamante, 2014, p.2).

Por lo que, en la actualidad las empresas constructoras han buscado implementar nuevas metodologías de gestión de información que puedan surgir en un mercado grande, complejo y competitivo; siendo una de estas Building Information Modeling (BIM), la cual Aladag, Demirdogen & Isik (2016) mencionan que BIM es una herramienta para la generación y gestión de datos del edificio a través del uso de herramientas CAD (p.2). Así mismo, AGC (2006) define a BIM como el desarrollo y uso de un modelo de software de computadora para simular la construcción y

operación de una instalación. El modelo resultante, un Building Information Model, el cual es una amplia información de datos, objetos orientados, representación digital inteligente y paramétrica de una instalación, del que puntos de vista y apropiada información de datos de diferentes usuarios pueden ser extraídos y analizados para generar información que pueda ser utilizada para tomar decisiones y mejorar los procesos de entrega de una instalación (p.3). De igual forma, Eastman, Teicholz, Sacks y Liston (2008) mencionan el aspecto BIM o “Building Information Modeling” traducido al español como “Modelamiento de la Información de la Construcción” desarrollado desde la época de 1970, es una metodología de trabajo el cual intenta reformular nuestros procesos de diseño implementando una nueva forma de trabajo con el uso de tecnologías de la información TIC (p.157).

No obstante, en el Perú no ha surgido una implementación marcada de esta metodología, encontrándose pocos estudios registrados por graduados de las universidades y algunas empresas. Alcántara (2013) menciona a proyectos como “Edificio Qubo”, “Edificio Universidad Pacifico”, “Teatro Nacional”, “Proyecto Nueva Fuerabamba”, que fueron los primeros proyectos en el país, en los últimos años donde se implementó BIM. Los resultados fueron, una exitosa implementación encontrándose grandes beneficios mayormente en aspectos de detección de interferencias y constructabilidad (p.5).

Así mismo, es preciso familiarizarse con conceptos clave que involucra la gestión de proyectos durante el ciclo de vida de un proyecto de construcción. Project Management Institute (2013) menciona que el ciclo de vida de un proyecto de construcción, independientemente de su tamaño y complejidad, configura la estructura general de un proyecto con las siguientes fases: inicio, organización y preparación, ejecución del trabajo y cierre del proyecto (figura 1) (p.38-39).

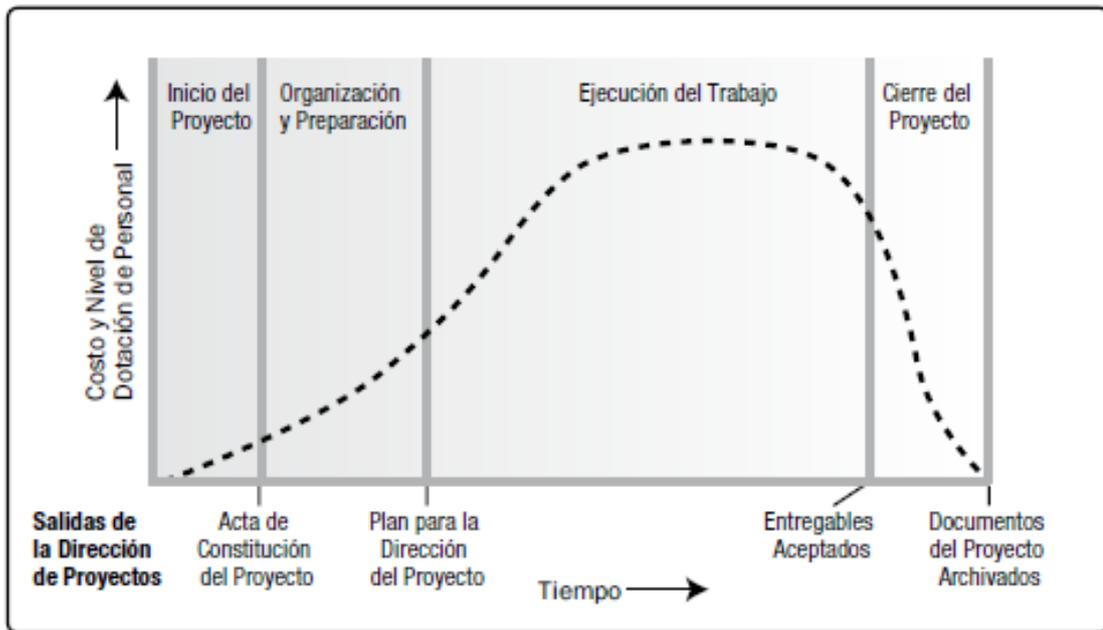


Figura 2: Niveles Típicos de Costo y Dotación de Personal en una Estructura Genérica del Ciclo de Vida del Proyecto. Project Management Institute (2013)

Lográndose observar que los niveles de costo y dotación de personal son bajos al inicio del proyecto, alcanzan su punto máximo según se desarrolla el trabajo y caen rápidamente cuando el proyecto se acerca al cierre, lo cual genera un incremento de costo durante el proceso de la ejecución. Sin embargo, Patrick MacLeamy impulsor de la metodología BIM, estableció un concepto que se conoce como la Curva de MacLeamy (figura 2).

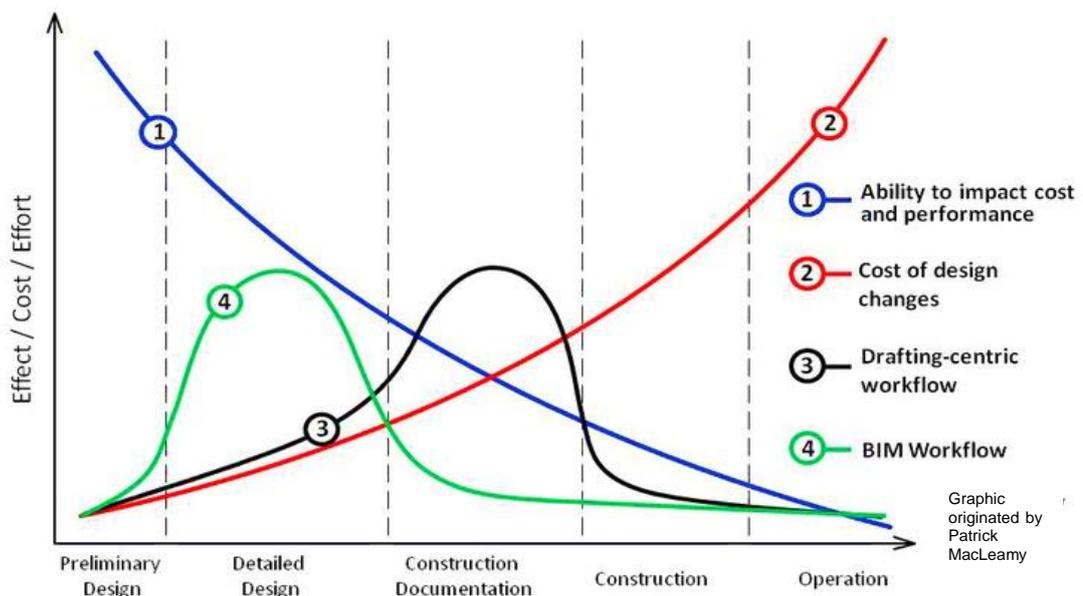


Figura 1: Curva de MacLeamy mostrando la relación de coste – esfuerzo de una edificación durante sus fases. American Institute of Architects (2005).

Demostrándose que las decisiones tomadas al principio del proyecto durante la etapa de diseño pueden ser hechas a un bajo costo y con grandes beneficios. Explicando cada línea como:

Línea 1: Indica que el esfuerzo es mayor cuando se toman las decisiones durante el proceso de diseño y construcción.

Línea 2: Indica que el costo debido a los cambios durante la etapa de construcción es cada vez mayor a medida que avanza el proyecto.

Línea 3: Indica cómo tradicionalmente se distribuye el esfuerzo en la etapa de diseño.

Línea 4: Indica cómo se distribuye el resultado de la implementación y manejo BIM en un proyecto de construcción.

En el Perú esta división de fases fue cambiando con el pasar de los años; para el 9 de diciembre de 2018 se publicó el Decreto Supremo N° 284-2018-EF, que aprueba el Reglamento del Decreto Legislativo N° 1252 el cual señala el nuevo Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, conocido en adelante como INVIERTE.PE mediante el cual hoy en día se realiza el ciclo de inversión de un proyecto de construcción, constando de las siguientes fases (figura 03):



Figura 3: Ciclo de inversión INVIERTE.PE (Ministerio de Economía y Finanzas.2019)

El Ministerio de Economía y Finanzas (2019) definen cada fase como:

1. Programación Multianual de Inversiones (PMI): Tiene como objetivo lograr la vinculación entre el planeamiento estratégico y el proceso presupuestario, mediante la elaboración y selección de una cartera de inversiones orientada al cierre de brechas prioritarias, ajustada a los objetivos y metas de desarrollo nacional, sectorial y/o territorial.
2. Formulación y Evaluación (FyE): Comprende la formulación del proyecto, de aquellas propuestas de inversión necesarias para alcanzar las metas establecidas en la programación multianual de inversiones, y la evaluación respectiva sobre la pertinencia del planteamiento técnico del proyecto de inversión considerando los estándares de calidad y niveles de servicio aprobados por el Sector, el análisis de su rentabilidad social, así como las condiciones necesarias para su sostenibilidad.
3. Ejecución: Comprende la elaboración del expediente técnico o documento equivalente y la ejecución física de las inversiones. Asimismo, se desarrollan labores de seguimiento físico y financiero a través del Sistema de Seguimiento de Inversiones (SSI).
4. Funcionamiento: Comprende la operación y mantenimiento de los activos generados con la ejecución de la inversión y la provisión de los servicios implementados con dicha inversión. En esta fase las inversiones pueden ser objeto de evaluaciones ex post con el fin de obtener lecciones aprendidas que permitan mejoras en futuras inversiones, así como la rendición de cuentas

Así mismo, se estableció como función de la Dirección General de Inversión Pública (DGPMI) del Ministerio de Economía y Finanzas (MEF) la emisión de metodologías colaborativas de modelamiento digital de la información, para mejorar la transparencia, calidad y eficiencia de las inversiones.

Para esto la gestión de la construcción debe ir al mismo ritmo que el avance tecnológico. En este contexto los profesionales deberán, además de poseer las competencias necesarias como cadistas, tener competencias relacionadas con las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC); las cuales Cabero (1998) define como las que giran en torno a tres medios básicos: la informática, la

microelectrónica y las telecomunicaciones; pero giran, no sólo de forma aislada, sino lo que es más significativo de manera interactiva e interconexiónadas, lo que permite conseguir nuevas realidades comunicativas (p.198).

Colwell (2008) elaboró un estudio, basado en opiniones de expertos y en su propia experiencia, logrando identificar las siete herramientas TIC más influyentes para la industria de la construcción, los cuales son mostrados en la tabla 1. Asimismo, el estudio también identifica los beneficios de las herramientas TIC en las diversas fases de los procesos de diseño y construcción (Alcántara, 2014, p.15).

Tabla 1
Herramientas TIC más influyentes en la construcción.

Nº	Herramienta TIC	Peso
1	Software de Gestión de Proyectos	85%
2	Modelado 3D y 4D	77%
3	Computación móvil	73%
4	Software para planeamiento y programación de obras	71%
5	Sistemas ERP	66%
6	Hojas de asistencia web	38%
7	RFID y código de barras	32%

Recuperado de Colwell 2008.

En este estudio, Colwell identificó al modelado 3D y 4D como una de las herramientas TIC que pueden ser aplicados a la construcción dando beneficios y mejoras en la administración de: la programación, planeamiento del trabajo, calidad, seguridad y comunicación. Colocándose en el segundo componente TIC más influyente para la industria de la construcción con respecto a su aporte como herramienta de productividad (Alcántara, 2014, p.16).

Así mismo, es preciso mencionar el término Diseño y Construcción Virtual (Virtual Design and Construction VDC), el cual según Kunz y Fischer (2012) definen como el uso de modelos virtuales integrados, funcionales y multidisciplinarios del proceso de diseño - construcción para apoyar explícita y públicamente objetivos de negocios (p.1).

Fustamante (2014) menciona que el modelo de proyecto VDC enfatiza los aspectos del proyecto que pueden ser diseñados y gestionados, los cuales incluyen: el producto (infraestructura), la organización que va a definir, diseñar, construir, y operar este producto y los procesos que los equipos de las organizaciones van a seguir. Estos modelos son lógicamente integrados en el sentido de que todos pueden acceder a una información compartida de datos y si un usuario resalta o cambia un aspecto de uno de estos modelos, los demás modelos cambian también. Las aplicaciones de VDC abarcan todo el ciclo de vida de los proyectos, desde etapas muy tempranas de estudios a nivel de diseño conceptual, pasando por diseño detallado, construcción y, finalmente, operación y mantenimiento de la infraestructura (p.27).

Building Information Modeling es un componente de VDC para representar la geometría e información de un proyecto mediante el modelado 3D inteligente (Kunz y Fischer, 2012, p.7).

La metodología BIM tiene fundamentos en su naturaleza intrínseca, como la automatización y la visualización mediante modelos inteligentes. Estos fundamentos se mencionan en la siguiente tabla:

Tabla 2
Fundamentos de la metodología BIM

FASE	ÁREA FUNCIONAL Y FUNCIÓN
DISEÑO	Visualización de modelo. Generación y evaluación rápida de múltiples alternativas de diseño. Mantenimiento de la información y modelo de diseño integral. Generación automatizada de la información (planos y documentos).
DISEÑO DETALLADO	Colaboración entre las fases de diseño, construcción, operación y mantenimiento.
PRO- CONSTRUCCIÓN	Generación y evaluación rápida de múltiples alternativas del plan de construcción.
Y CONSTRUCCIÓN	Online / comunicación electrónica de modelos.

Recuperado de Sacks 2014.

Jeffrey (2012), especialista BIM de la compañía internacional de construcción Skanska reportó, 12 áreas remarcables de aplicación de BIM a lo largo del ciclo de vida de un proyecto (tabla 3) (p.12).

Tabla 3

Aplicaciones de BIM en la industria de la construcción.

FASE	APLICACIÓN	DESCRIPCIÓN
O&M – CONSTRUCCIÓN - DISEÑO	Diseño	Modelos de diseño inteligente y múltiples alternativas.
	Visualización	Visualización caminatas, virtuales, videos, etc., a través de modelos 3D-BIM, 4D-BIM, 5D-BIM, 6D-BIM, y 7D-BIM.
	Simulación y análisis	Modelos que permiten un análisis cuantitativo y cualitativo de manera integral.
	Diseño Green	Para el diseño sostenible empleando herramientas que permitan un análisis y simulación Green.
	Estimación de materiales y costos	Información automatizada, con generación de cuadros de metrados, costos y especificaciones, estimación de costos con modelos 5D-BIM.
	Detección de interferencias	Análisis automatizado de chequeo para evitar posibles conflictos entre elementos de diseño.
	Procura y logística	Generación de especificaciones y requerimientos acorde con los modelos, actualización periódica.
	Planificación de la producción	Constructabilidad mediante modelos planificación del flujo de trabajo con modelos 4D-BIM y estimación y planificación de costos con modelos 5D-BIM.
	Administración de la cadena de suministro	Coordinación entre construcción virtual y construcción real, visualización del flujo de materiales y procesos.
	Registro y reportes de gerencia	Información confiable y concisa de la productividad acorde con el plan.
	Adquisición de la operación y mantenimiento	Modelos virtuales a escala, interoperables que hacen fácil la operación y mantenimiento de las instalaciones.
	Negocios	Incremento de la competitividad y confianza con el cliente-proyectista-constructor

Recuperado de Jeffrey 2012.

De acuerdo con Eastman et. al. (2008), el uso efectivo de BIM puede traer varias consecuencias notables sobre el resultado del proyecto a través de la mejora del diseño, la mejora de la factibilidad de construcción, y la terminación del proyecto más rápido, ahorrando tiempo y dinero tanto para el propietario y para el equipo del proyecto. BIM también se perfila como la solución para reducir el desperdicio y la ineficiencia en el diseño (p.22).

Por consiguiente, Aladag et al. (2016) mencionan que las empresas constructoras deben tender hacia el uso de BIM con el fin de aumentar su competitividad global y para proporcionar la sostenibilidad de los resultados del sector de la construcción (p.1).

Por estas razones, el propósito de esta investigación es implementar la metodología BIM mediante el uso del programa Revit en la fase de diseño de expediente técnico de edificaciones del Gobierno Regional de Cajamarca en el año 2018. De esta manera, se busca mejorar el ambiente de trabajo para ser comunicativo, colaborativo y transparente para la toma oportuna de decisiones y un continuo flujo de trabajo; de tal manera que se pueda obtener una mejora en los procesos de diseño deficiente y la productividad en la fase de construcción.

1.2. Formulación del problema

¿Cuáles son los beneficios de implementar la metodología BIM con Revit en la fase de diseño en las especialidades de arquitectura y estructuras de expediente técnico de edificaciones del Gobierno Regional de Cajamarca – 2018?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Implementar la metodología BIM con Revit en la fase de diseño en las especialidades de arquitectura y estructuras de expediente técnico de edificaciones ejecutado por el Gobierno Regional de Cajamarca – 2018.

1.3.2. Objetivos específicos

- Realizar modelamiento con Revit de las especialidades de arquitectura y estructuras del proyecto “Mejoramiento de los servicios de atención integral de niñas, niños y adolescentes de la aldea infantil San Antonio, Cajamarca, Cajamarca”
- Determinar presupuesto con el programa Revit de las especialidades de arquitectura y estructuras del proyecto “Mejoramiento de los servicios de atención integral de niñas, niños y adolescentes de la aldea infantil San Antonio, Cajamarca, Cajamarca”.
- Realizar la comparación del presupuesto actualizado vs presupuesto final de las especialidades de arquitectura y estructuras del proyecto “Mejoramiento de los servicios de atención integral de niñas, niños y adolescentes de la aldea infantil San Antonio, Cajamarca, Cajamarca”.

1.4. Hipótesis

1.4.1. Hipótesis general

La implementación de la metodología BIM con Revit en la fase de diseño de las especialidades de arquitectura y estructuras del proyecto ejecutado “Mejoramiento de los servicios de atención integral de niñas, niños y adolescentes de la aldea infantil San Antonio, Cajamarca, Cajamarca” puede evitar el aumento del 10% del presupuesto actualizado.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

2.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación es descriptiva mediante el cual se describirá el comportamiento de la implementación de la metodología BIM con Revit en la fase de diseño del expediente técnico “Mejoramiento de los servicios de atención integral de niñas, niños y adolescentes de la aldea infantil San Antonio, Cajamarca, Cajamarca”.

2.2. Población y muestra (Materiales, instrumentos y métodos)

La investigación cuenta con una población de 15 proyectos de edificaciones ejecutados por el Gobierno Regional de Cajamarca – Sede Central en el año 2018, mostrados en la siguiente tabla:

Tabla 4

Proyectos de edificaciones ejecutados por el Gobierno Regional de Cajamarca – Sede central en el 2018.

N°	Nombre del proyecto	Valor referencial (S/)
1	Reconstrucción de la Institución Educativa No. 82284, Cajabamba - Cajamarca	5,409,264.74
2	Reconstrucción I.E. Carlos Manuel Cox Rosse - Cholocal, Cajabamba	2,789,903.37
3	Mejoramiento de los Servicios de Educación Inicial Escolarizada de las Localidades de Malcas, Shillabamba, El Ollero, Ventanilla, Campo Alegre, Jucat, Chupica y San Antonio de las Provincias de San Marcos y Celendin - Region Cajamarca	4,113,415.45
4	Reconstrucción I.E. No. 82285 - Cajabamba - Cajamarca	3,146,475.87
5	Mejoramiento de los Servicios de Educación Primaria en la I.E. 82165 Yanatotora, Distrito de la Encanada, Provincia de Cajamarca - Cajamarca	1,780,689.69

6	Ampliación y Mejoramiento de la I. E. No. 821015 - Distrito de Santa Rosa de Unanca - San Pablo - Cajamarca	1,759,780.78
7	Mejoramiento de la I. E. No. 82069 - Llacanora, Distrito de Llacanora - Cajamarca - Cajamarca	798,655.57
8	Mejoramiento de los Servicios de Atención Integral de Niñas, Niños y Adolescentes de la Aldea Infantil San Antonio, Distrito Cajamarca - Provincia Cajamarca - Cajamarca	7,604,209.51
9	Ampliación y Mejoramiento de la Institución Educativa Fernando Belaunde Terry, Distrito de Chetilla, Cajamarca, Cajamarca	3,198,675.37
10	Mejoramiento del Servicio de la I.E. No. 821010 Centro Poblado San Isidro, Distrito de José Sabogal, Provincia de San Marcos, Región Cajamarca	3,558,099.58
11	Creación del servicio Educativo Escolarizado de Nivel Inicial en las Localidades de El Prado, Gallito Ciego, Amanchaloc, Santa Ana y El Mote, en los Distritos de Yonan, Guzmango, San Benito y Contumaza - Provincia de Contumaza - Región Cajamarca	6,253,779.22
12	Instalación del Servicio Educativo Escolarizado de Nivel Inicial en el Centro Poblado de Huánuco, Distrito de Namora, en la Provincia de Cajamarca, Región Cajamarca	917,215.75
13	Ampliación y Mejoramiento del Servicio Educativo Escolarizado del Nivel Inicial en la Localidad de Lucmacucho, Distrito de Cajamarca, en la Provincia de Cajamarca, Región Cajamarca	2,540,951.43
14	Creación del Servicio Educativo de Educación Inicial Escolarizada en la I.E.I Venecia, Localidad de Venecia, Distrito de Los Baños del Inca, Provincia de Cajamarca - Región Cajamarca	2,313,565.03
15	Fortalecimiento de la Capacidad Resolutiva del Establecimiento de Salud Catan, Ubicado en la Microred	765,047.10

Chilote de la Red de Contumaza, de la Dirección Regional
de Salud Cajamarca

Recuperado de SEACE 2019.

Para la elección de la muestra se consideró el monto contratado, monto de liquidación, valor referencial, plazo de ejecución y con ampliaciones de cada proyecto ejecutado por el Gobierno Regional de Cajamarca – Sede Central durante el año 2018 (tabla 5).

Tabla 5

Valor referencial, monto contratado, monto de liquidación, plazo de ejecución y plazo con ampliaciones de proyectos ejecutados por el Gobierno Regional de Cajamarca – Sede Central en el 2018.

N°	Nombre del proyecto	Valor referencial (S/)	Monto contratado (S/)	Monto liquidación (S/)	Plazo ejecución (días)	Plazo con ampliaciones (días)
1	Reconstrucción de la Institución Educativa No. 82284, Cajabamba - Cajamarca	5,409,264.74	5,409,264.74	5,639,388.44	300	300
2	Reconstrucción I.E. Carlos Manuel Cox Rosse - Cholocal, Cajabamba	2,789,903.37	2,759,214.43	2,881,534.12	180	180
3	Mejoramiento de los Servicios de Educación Inicial Escolarizada de las Localidades de Malcas, Shillabamba, El Ollero, Ventanilla, Campo Alegre, Jucat, Chupica y San Antonio de las Provincias de San Marcos y Celendín - Región Cajamarca	4,113,415.45	4,113,415.45	4,238,770.01	180	253
4	Reconstrucción I.E. No. 82285 - Cajabamba - Cajamarca	3,146,475.87	3,016,500.00	3,158,925.84	180	180
5	Mejoramiento de los Servicios de Educación Primaria en la I.E. 82165 Yanatatora, Distrito de la Encanada, Provincia de Cajamarca - Cajamarca	1,780,689.69	1,746,500.00	1,790,498.78	150	150
6	Ampliación y Mejoramiento de la I. E. No. 821015 - Distrito de Santa Rosa de Unanca - San Pablo - Cajamarca	1,759,780.78	1,734,148.94	1,783,965.74	210	210
7	Mejoramiento de la I. E. No. 82069 - Llacanora, Distrito de Llacanora - Cajamarca - Cajamarca	798,655.57	785,684.35	804,480.55	120	143
8	Mejoramiento de los Servicios de Atención Integral de Niñas,	7,604,209.51	7,604,209.51	7,940,345.79	180	421

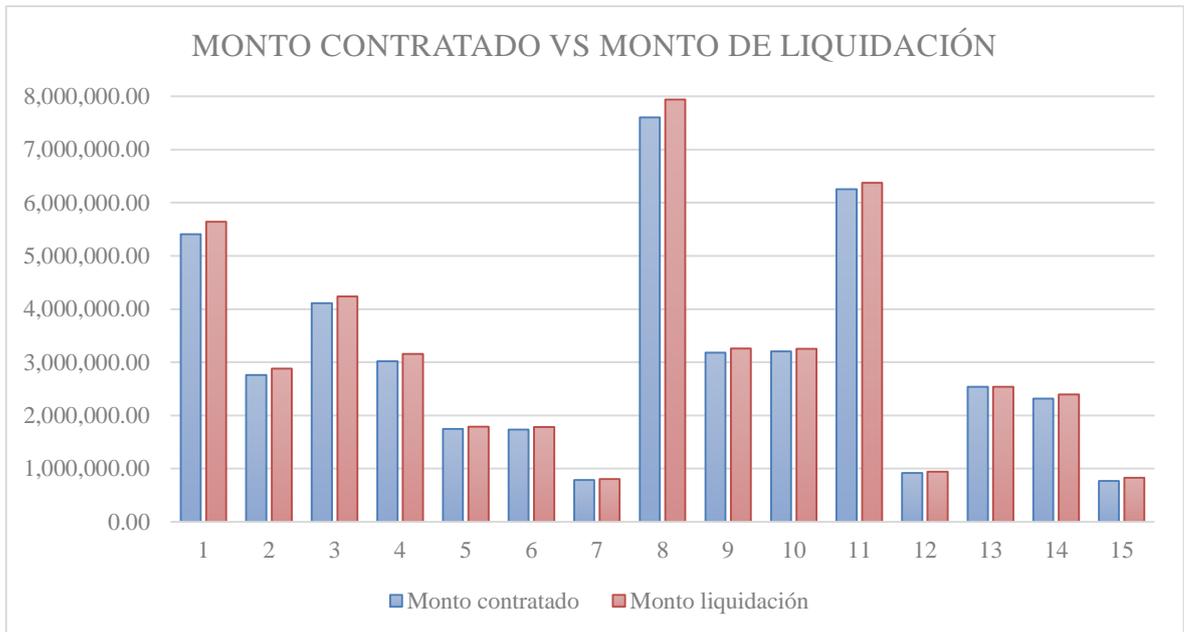
	Niños y Adolescentes de la Aldea Infantil San Antonio, Distrito Cajamarca - Provincia Cajamarca – Cajamarca					
9	Ampliación y Mejoramiento de la Institución Educativa Fernando Belaunde Terry, Distrito de Chetilla, Cajamarca, Cajamarca	3,198,675.37	3,182,681.99	3,261,448.97	240	240
10	Mejoramiento del Servicio de la I.E. No. 821010 Centro Poblado San Isidro, Distrito de José Sabogal, Provincia de San Marcos, Región Cajamarca	3,558,099.58	3,202,289.63	3,253,945.77	210	268
11	Creación del servicio Educativo Escolarizado de Nivel Inicial en las Localidades de El Prado, Gallito Ciego, Amanchaloc, Santa Ana y El Mote, en los Distritos de Yonan, Guzmango, San Benito y Contumaza - Provincia de Contumaza - Región Cajamarca	6,253,779.22	6,253,779.22	6,373,908.29	150	265
12	Instalación del Servicio Educativo Escolarizado de Nivel Inicial en el Centro Poblado de Huánuco, Distrito de Namora, en la Provincia de Cajamarca, Región Cajamarca	917,215.75	917,215.75	939,337.66	90	90
13	Ampliación y Mejoramiento del Servicio Educativo Escolarizado del Nivel Inicial en la Localidad de Lucmacucho, Distrito de Cajamarca, en la Provincia de Cajamarca, Región Cajamarca	2,540,951.43	2,540,951.43	2,540,951.43	150	220
14	Creación del Servicio Educativo de Educación Inicial Escolarizada en la I.E.I Venecia, Localidad de Venecia, Distrito de Los Baños del Inca, Provincia de Cajamarca - Región Cajamarca	2,313,565.03	2,313,565.03	2,392,230.20	180	257
15	Fortalecimiento de la Capacidad Resolutiva del Establecimiento de Salud Catan, Ubicado en la Microred Chilete de la Red de Contumaza, de la Dirección Regional de Salud Cajamarca	765,047.10	765,000.00	826,762.54	90	115

Recuperado de SEACE 2019.

Con los cuales se procedió a realizar las siguientes comparaciones:

Gráfico 1

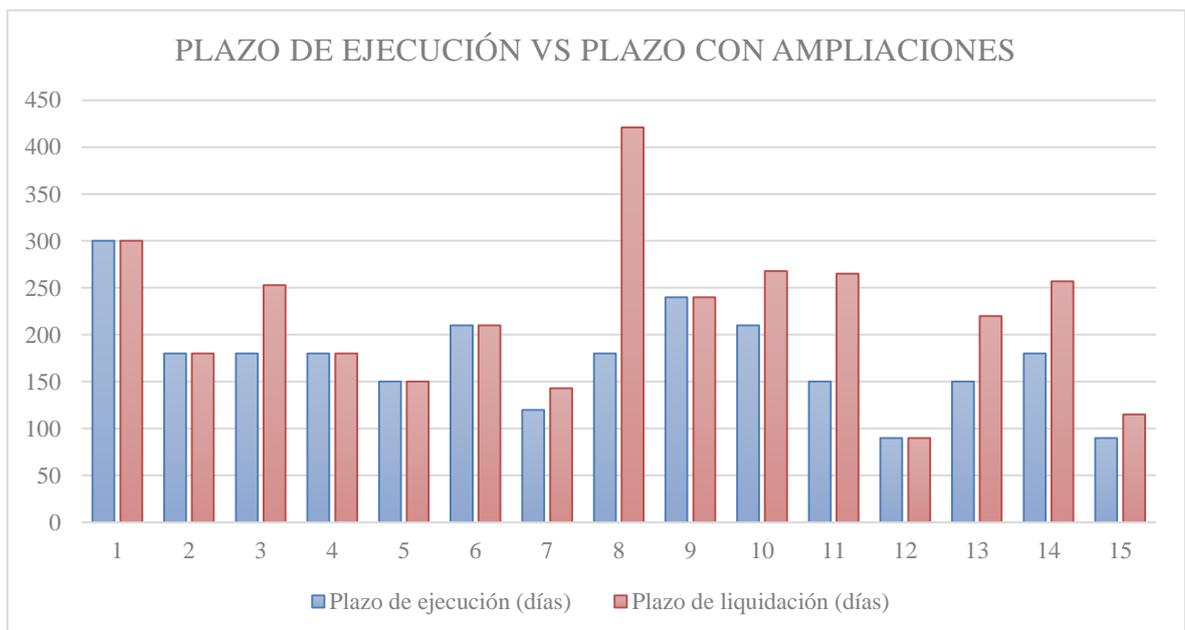
Monto contratado vs monto de liquidación.



En el gráfico 1 se muestra la comparación del monto contratado vs el monto de liquidación de cada proyecto, siguiendo la numeración de la tabla 4 respectivamente. Observando que el porcentaje de diferencia entre montos varía entre 1.61% - 4.43%, teniendo el proyecto 8 la mayor diferencia de montos.

Gráfico 2

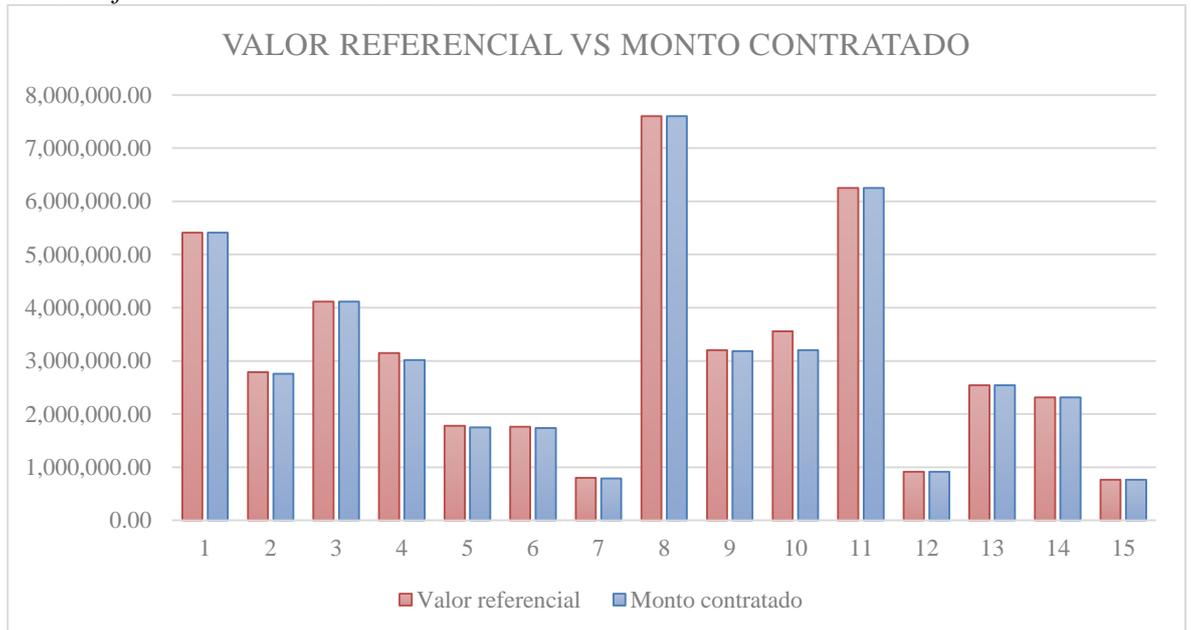
Plazo de ejecución inicial vs plazo con ampliaciones.



En el gráfico 2 se muestra la comparación del plazo de ejecución vs el plazo con ampliaciones de plazo de cada proyecto, siguiendo la numeración de la tabla 4 respectivamente. Observando que el porcentaje de diferencia entre plazos varía entre 0% - 133.89%, teniendo el proyecto 8 la mayor diferencia de plazos.

Gráfico 3

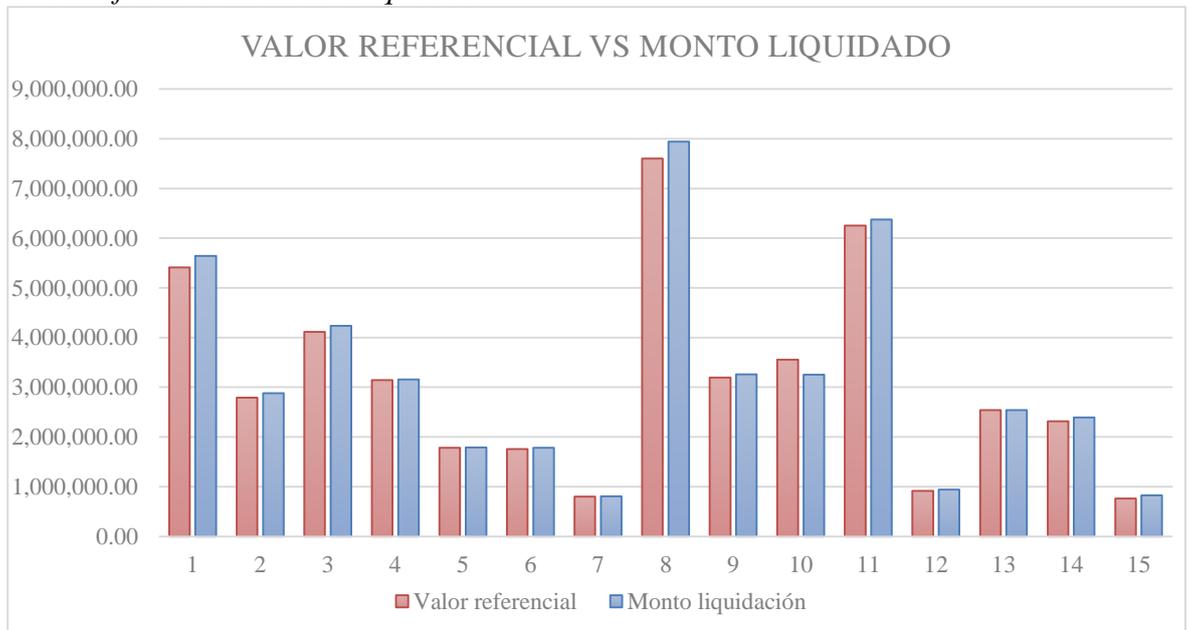
Valor referencial vs monto contratado.



En el gráfico 3 se muestra la comparación del valor referencial vs el monto contratado de cada proyecto, siguiendo la numeración de la tabla 4 respectivamente. Observando que el porcentaje de diferencia entre montos varía entre -10% - 0%, considerando negativo los montos contratados menores que el valor referencial.

Gráfico 4

Valor referencial vs monto liquidado.



En el gráfico 4 se muestra la comparación del valor referencial vs el monto liquidado de cada proyecto, siguiendo la numeración de la tabla 4 respectivamente. Observando que el porcentaje de diferencia entre montos varía entre -8.55% - +4.42%, teniendo el proyecto 8 la mayor diferencia de entre montos.

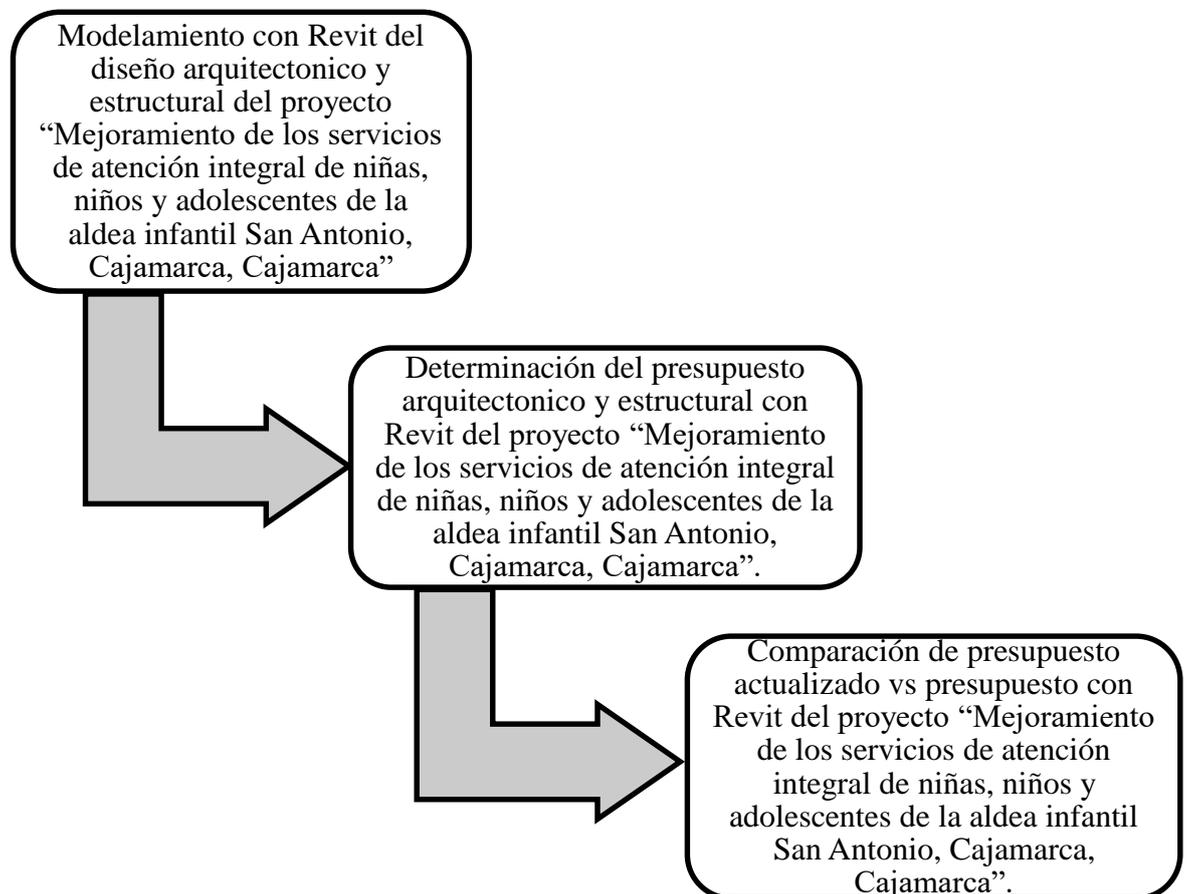
Por lo tanto, se consideró el proyecto 8 denominado: “Mejoramiento de los servicios de atención integral de niñas, niños y adolescentes de la aldea infantil San Antonio” realizado en Cajamarca, donde la complejidad fue alta en términos de costo, tiempo y alcance.

2.3. Técnicas e instrumentos de recolección y análisis de datos

El proyecto de investigación siguió una estructura ordenada mediante etapas, para así lograr el objetivo general previsto (gráfico 05).

Gráfico 5

Etapas de la investigación.



En el gráfico 5 se muestra las etapas a seguir en la investigación para poder lograr los objetivos propuestos, la cual inicia con el modelamiento con Revit del expediente técnico para luego determinar el presupuesto del programa y este compararlo con el presupuesto actualizado del expediente técnico.

Para la aplicación de la metodología BIM se utilizará la siguiente técnica e instrumento:

- Programa Revit 2019: Este instrumento fue aplicado para el modelamiento del diseño y construcción virtual del expediente técnico del proyecto “Mejoramiento de los servicios de atención integral de niñas, niños y adolescentes de la aldea infantil San Antonio, Cajamarca, Cajamarca”.
- Expediente técnico del proyecto: Este instrumento fue aplicado para obtener los datos del diseño arquitectónico y estructural del proyecto para su modelamiento.

2.4. Procedimiento

Para lograr la implementación de la metodología BIM se realizó el modelamiento del diseño y construcción virtual del proyecto “Mejoramiento de los servicios de atención integral de niñas, niños y adolescentes de la aldea infantil San Antonio, Cajamarca, Cajamarca” mediante la utilización del programa Revit 2019 con un LOD de 350 con el que se tuvo en cuenta los ítems necesarios para la coordinación del elemento con otros elementos cercanos o enlazados son modelados. Así mismo, mediante el modelado y obtención de metrado en el programa se llegó a obtener el presupuesto final del proyecto.

Posterior a ello, se realizó el procesamiento de datos obtenidos del programa Revit mediante el uso de tablas comparativas, con los que se determinó la diferencia porcentual entre el presupuesto inicial y actualizado detallado en el expediente técnico con el presupuesto final ejecutado obtenido del programa Revit.

Así mismo, se detalló las conclusiones de los resultados obtenidos mediante la evaluación del caso de estudio realizado. Se listó recomendaciones a tener en cuenta obtenidas de la experiencia en la aplicación de esta investigación.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

Tabla 6

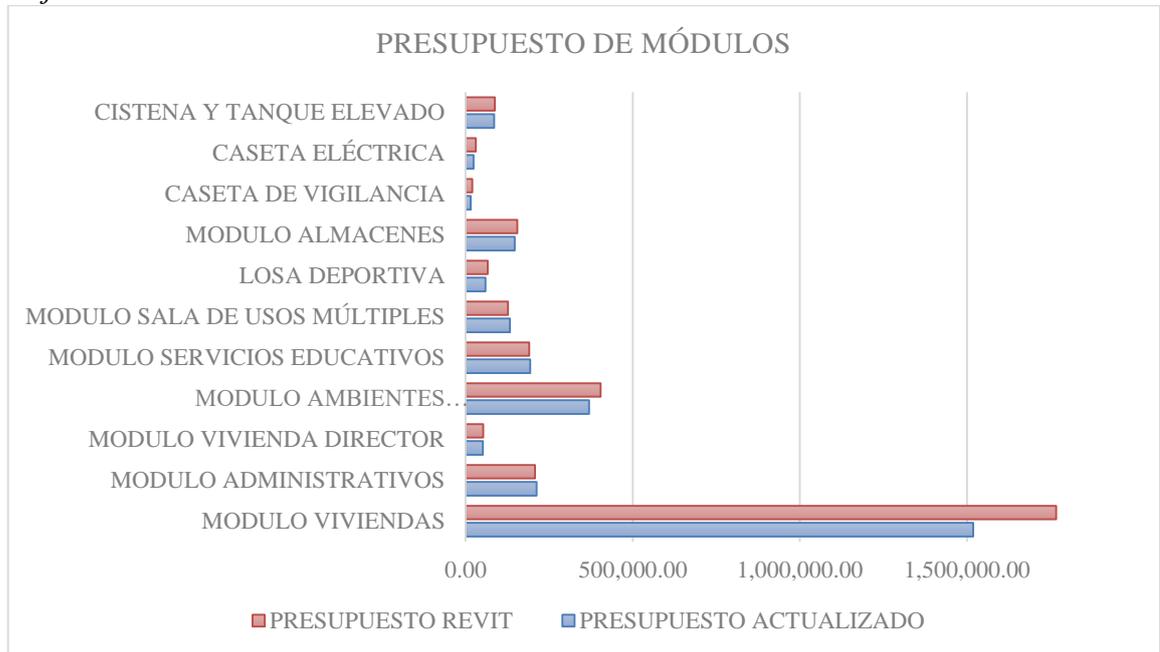
Presupuesto inicial y actualizado de expediente técnico vs presupuesto de programa Revit 2019.

MÓDULO	PRESUPUESTO INICIAL (S/)	PRESUPUESTO ACTUALIZADO (S/)	PRESUPUESTO REVIT (S/)
MODULO VIVIENDAS	1,513,589.37	1,518,320.28	1,766,232.31
MODULO ADMINISTRATIVO	210,319.81	212,034.62	207,080.53
MODULO VIVIENDA DIRECTOR (A)	52,639.12	51,400.09	52,584.84
MODULO AMBIENTES MULTIDISCIPLINARIOS	368,384.50	369,394.85	403,675.71
MODULO SERVICIOS EDUCATIVOS	195,584.88	193,478.95	189,985.36
MODULO SALA DE USOS MÚLTIPLES	139,081.52	132,837.93	126,422.23
LOSA DEPORTIVA	60,707.18	59,725.08	65,883.35
MODULO ALMACENES	145,919.91	146,605.48	154,404.46
CASETA DE VIGILANCIA	14,762.99	14,775.01	19,368.91
CASETA ELÉCTRICA	24,283.08	23,394.47	30,822.07
CISTENA Y TANQUE ELEVADO	86,122.22	85,332.16	87,421.82
TOTAL	2,811,394.58	2,807,298.92	3,103,881.59

En la tabla 6 se muestra la comparación del presupuesto inicial y actualizado del proyecto “Mejoramiento de los servicios de atención integral de niñas, niños y adolescentes de la aldea infantil San Antonio, Cajamarca, Cajamarca” vs el presupuesto obtenido por el programa Revit 2019.

Gráfico 6

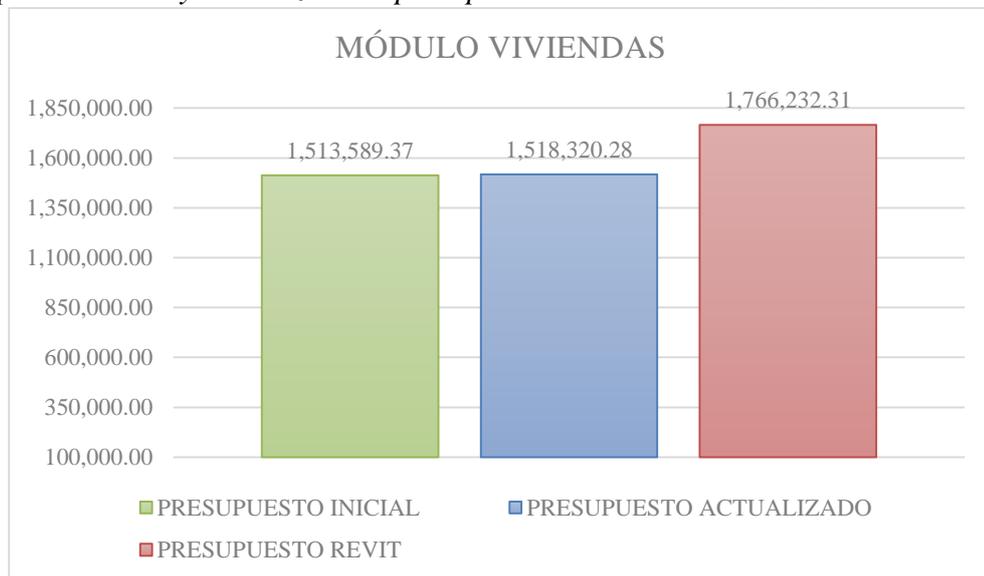
Presupuesto de módulos del proyecto “Mejoramiento de los servicios de atención integral de niñas, niños y adolescentes de la aldea infantil San Antonio, Cajamarca, Cajamarca”.



En el gráfico 6 se muestra la comparación del presupuesto actualizado vs presupuesto de revit de cada módulo del proyecto.

Gráfico 7

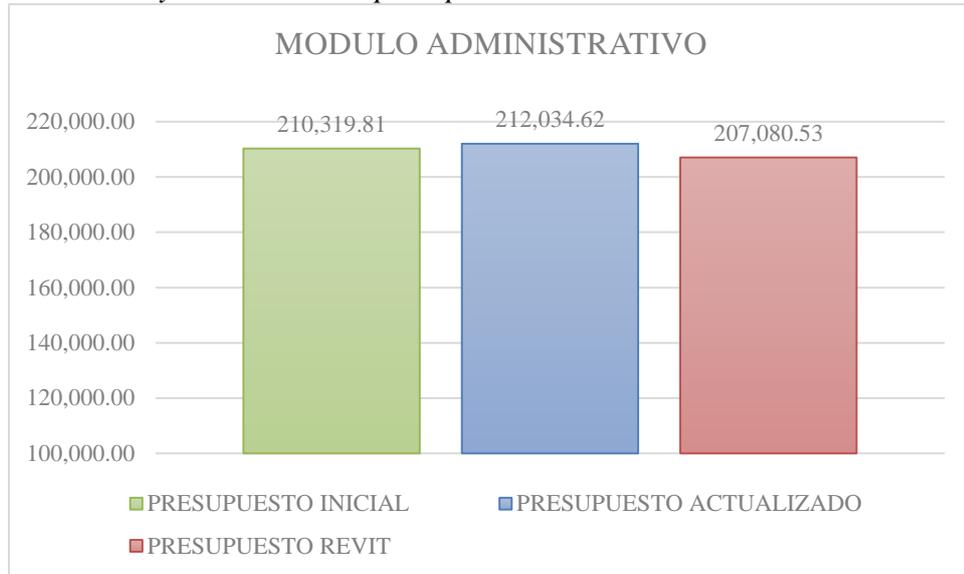
Presupuesto inicial y actualizado vs presupuesto Revit 2019 – Módulo viviendas.



En el gráfico 7 se muestra la comparación del presupuesto inicial y actualizado vs presupuesto de revit del módulo viviendas. Observando que el porcentaje de diferencia entre presupuesto inicial y presupuesto revit es 16.69% y entre presupuesto actualizado y presupuesto revit es 16.33%.

Gráfico 8

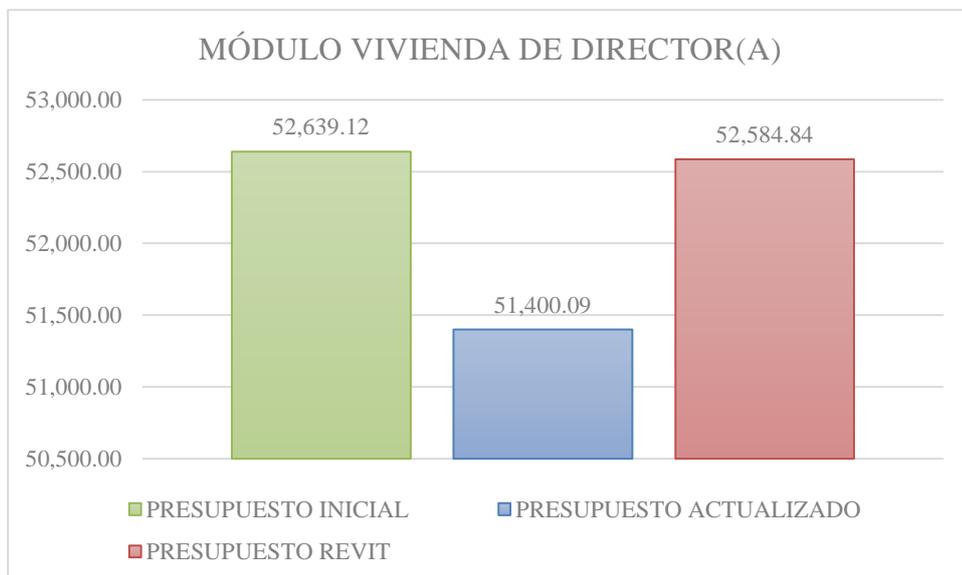
Presupuesto inicial y actualizado vs presupuesto Revit 2019 – Módulo administrativo.



En el gráfico 8 se muestra la comparación del presupuesto inicial y actualizado vs presupuesto de revit del módulo administrativo. Observando que el porcentaje de diferencia entre presupuesto inicial y presupuesto revit es -1.54% y entre presupuesto actualizado y presupuesto revit es -2.34%.

Gráfico 9

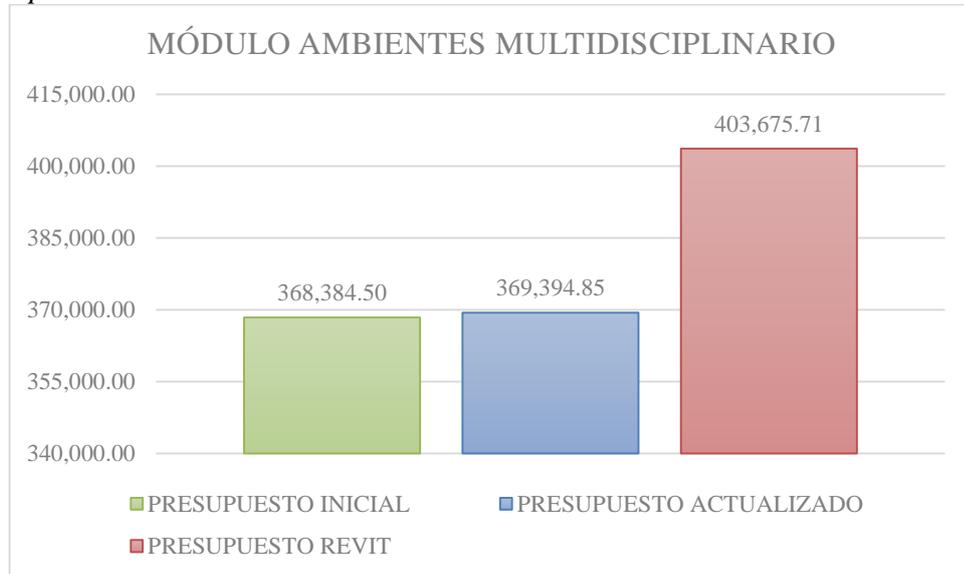
Presupuesto inicial y actualizado vs presupuesto Revit 2019 – Módulo vivienda del director(a).



En el gráfico 9 se muestra la comparación del presupuesto inicial y actualizado vs presupuesto de revit del módulo vivienda de director(a). Observando que el porcentaje de diferencia entre presupuesto inicial y presupuesto revit es -0.10% y entre presupuesto actualizado y presupuesto revit es 2.30%.

Gráfico 10

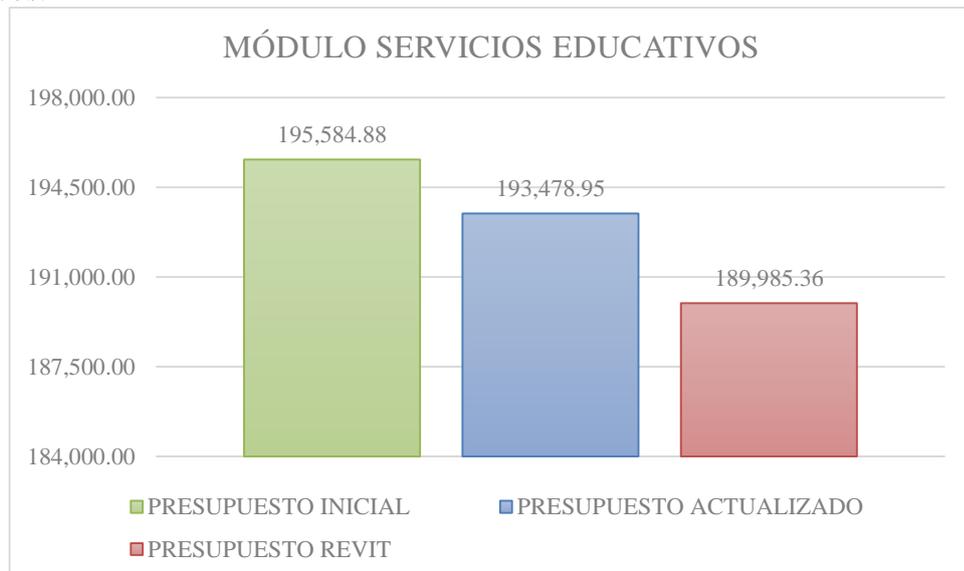
Presupuesto inicial y actualizado vs presupuesto Revit 2019 – Módulo ambiente multidisciplinario.



En el gráfico 10 se muestra la comparación del presupuesto inicial y actualizado vs presupuesto de revit del módulo ambiente multidisciplinario. Observando que el porcentaje de diferencia entre presupuesto inicial y presupuesto revit es 9.58% y entre presupuesto actualizado y presupuesto revit es 9.28%.

Gráfico 11

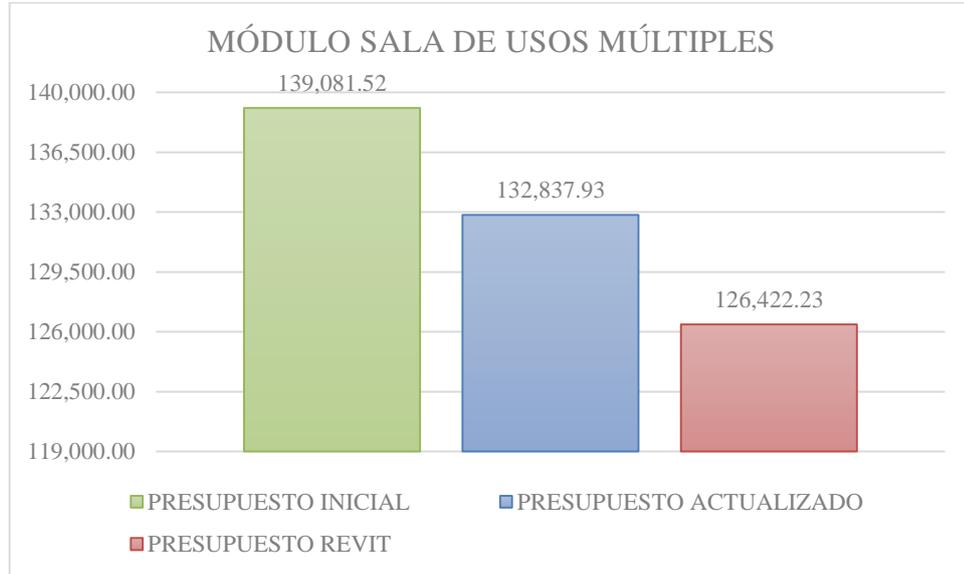
Presupuesto inicial y actualizado vs presupuesto Revit 2019 – Módulo servicios educativos.



En el gráfico 11 se muestra la comparación del presupuesto inicial y actualizado vs presupuesto de revit del módulo servicios educativos. Observando que el porcentaje de diferencia entre presupuesto inicial y presupuesto revit es -2.86% y entre presupuesto actualizado y presupuesto revit es -1.21%.

Gráfico 12

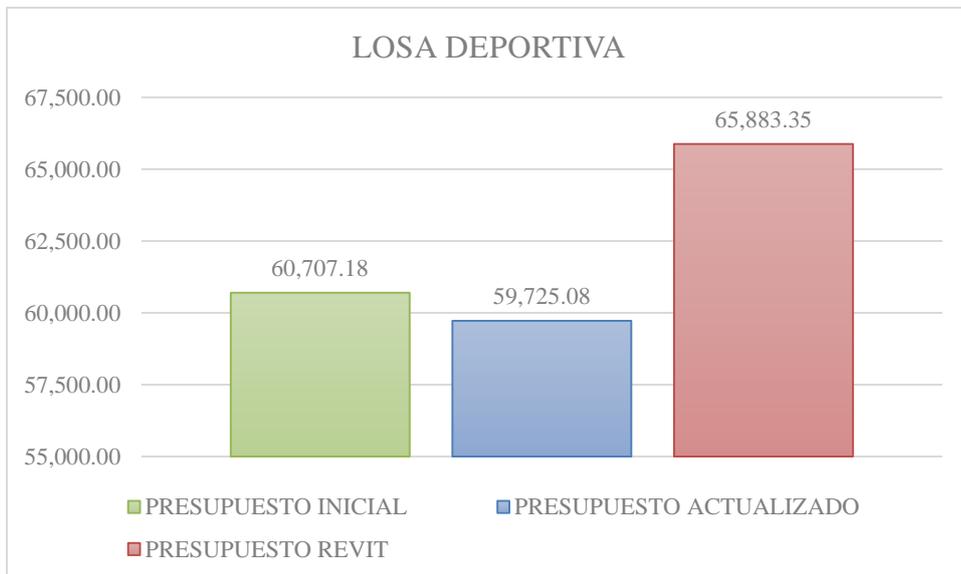
Presupuesto inicial y actualizado vs presupuesto Revit 2019 – Módulo sala de usos múltiples.



En el gráfico 12 se muestra la comparación del presupuesto inicial y actualizado vs presupuesto de revit del módulo sala de usos múltiples. Observando que el porcentaje de diferencia entre presupuesto inicial y presupuesto revit es -9.10% y entre presupuesto actualizado y presupuesto revit es -4.83%.

Gráfico 13

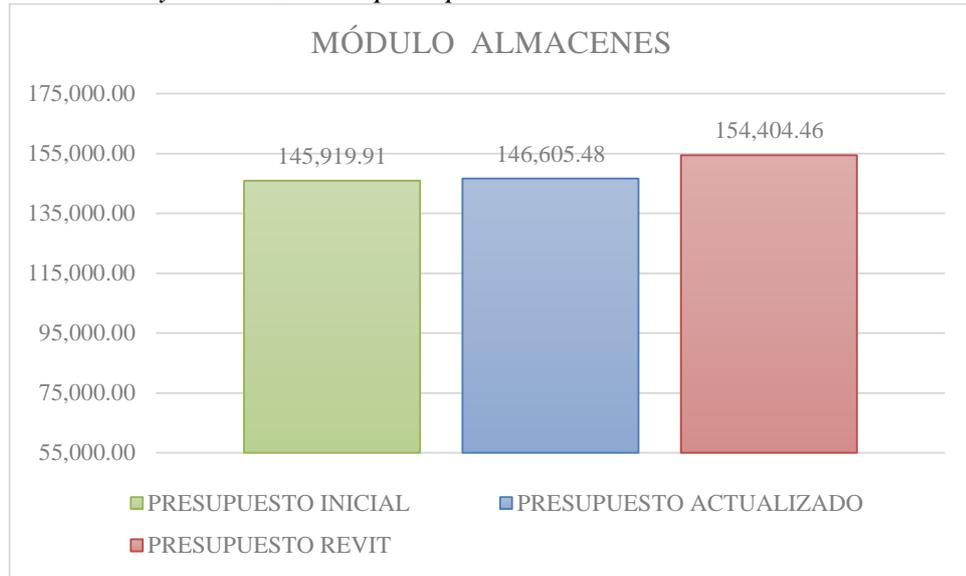
Presupuesto inicial y actualizado vs presupuesto Revit 2019 – Losa deportiva.



En el gráfico 13 se muestra la comparación del presupuesto inicial y actualizado vs presupuesto de revit de la losa deportiva. Observando que el porcentaje de diferencia entre presupuesto inicial y presupuesto revit es 8.53% y entre presupuesto actualizado y presupuesto revit es 10.31%.

Gráfico 14

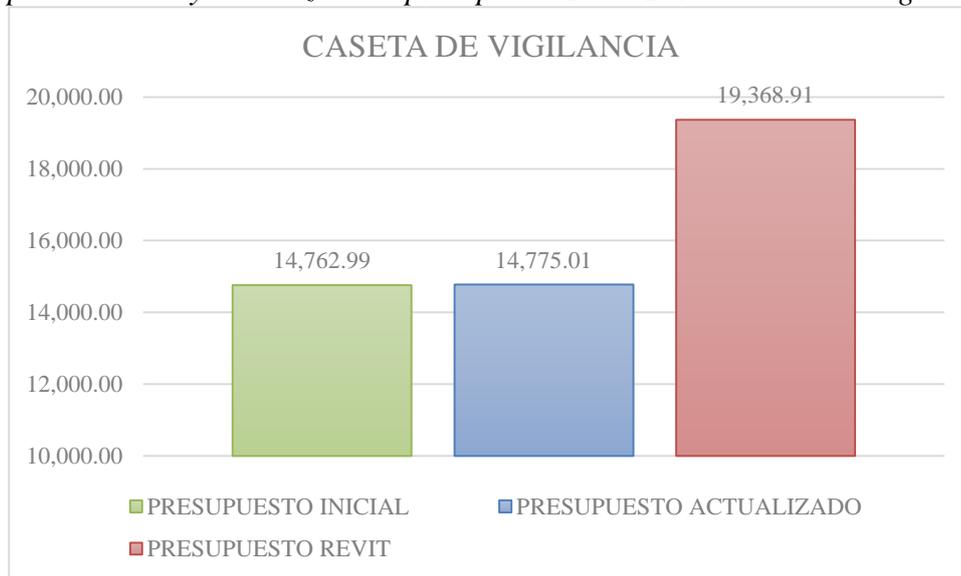
Presupuesto inicial y actualizado vs presupuesto Revit 2019 – Módulo almacenes.



En el gráfico 14 se muestra la comparación del presupuesto inicial y actualizado vs presupuesto de revit del módulo almacenes. Observando que el porcentaje de diferencia entre presupuesto inicial y presupuesto revit es 5.81% y entre presupuesto actualizado y presupuesto revit es 5.32%.

Gráfico 15

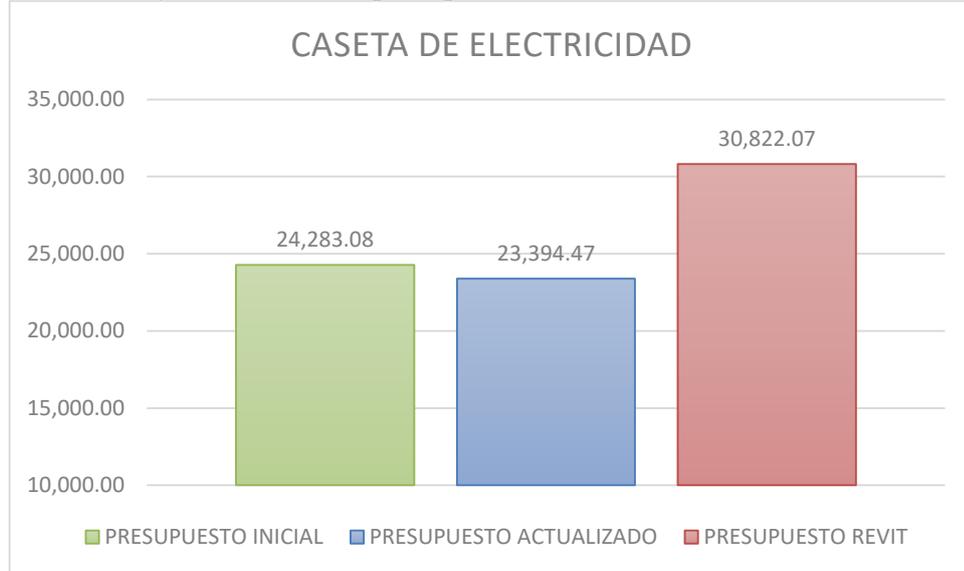
Presupuesto inicial y actualizado vs presupuesto Revit 2019 – Caseta de vigilancia.



En el gráfico 15 se muestra la comparación del presupuesto inicial y actualizado vs presupuesto de revit de la caseta de vigilancia. Observando que el porcentaje de diferencia entre presupuesto inicial y presupuesto revit es 31.20% y entre presupuesto actualizado y presupuesto revit es 31.09%.

Gráfico 16

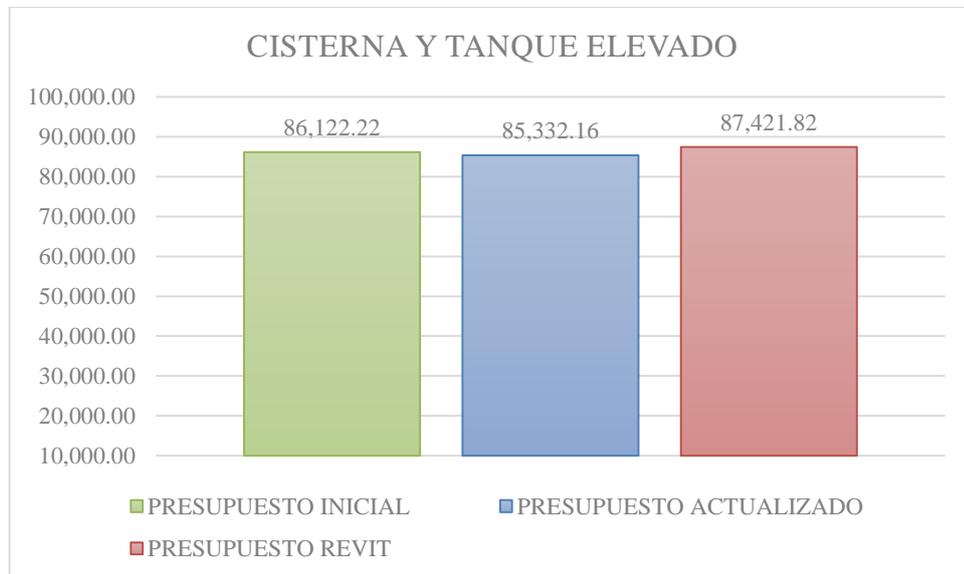
Presupuesto inicial y actualizado vs presupuesto Revit 2019 – Caseta de electricidad.



En el gráfico 16 se muestra la comparación del presupuesto inicial y actualizado vs presupuesto de revit de la caseta de electricidad. Observando que el porcentaje de diferencia entre presupuesto inicial y presupuesto revit es 26.93% y entre presupuesto actualizado y presupuesto revit es 31.75%.

Gráfico 17

Presupuesto inicial y actualizado vs presupuesto Revit 2019 – Cisterna y tanque elevado.



En el gráfico 17 se muestra la comparación del presupuesto inicial y actualizado vs presupuesto de revit del cisterna y tanque elevado. Observando que el porcentaje de diferencia entre presupuesto inicial y presupuesto revit es 1.51% y entre presupuesto actualizado y presupuesto revit es 2.45%.

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

4.1 Discusión

La investigación tuvo como objetivo implementar la metodología BIM con Revit en las especialidades de arquitectura y estructuras del proyecto ejecutado “Mejoramiento de los servicios de atención integral de niñas, niños y adolescentes de la aldea infantil San Antonio, Cajamarca, Cajamarca”, analizando el presupuesto actualizado del expediente técnico de S/. 2,807,298.92 con el presupuesto obtenido mediante el modelado virtual con Revit de S/. 3,103,881.59. Podemos afirmar que se tiene una diferencia de S/. 296,582.67 siendo esta 10.56% del monto actualizado, siendo la causante el error en metrados, omisiones y excesos lo cual se pudo haber evitado mediante la implementación de la metodología BIM y el uso del programa Revit.

4.2 Conclusiones

- La hipótesis planteada respecto del resultado obtenido se verifica que es consistente teniendo una variación de 0.56%.
- Se logró implementar la metodología BIM con Revit en la fase de diseño en las especialidades de arquitectura y estructuras del expediente técnico de edificaciones ejecutado por el Gobierno Regional de Cajamarca – 2018.
- Se realizó el modelamiento con Revit de las especialidades de arquitectura y estructuras del proyecto “Mejoramiento de los servicios de atención integral de niñas, niños y adolescentes de la aldea infantil San Antonio, Cajamarca, Cajamarca”
- Se determinó el presupuesto con el programa Revit de las especialidades de arquitectura y estructuras del proyecto “Mejoramiento de los servicios de atención integral de niñas, niños y adolescentes de la aldea infantil San Antonio, Cajamarca, Cajamarca” siendo este S/ 3,103,881.59.
- Se realizó la comparación del presupuesto actualizado vs presupuesto de Revit de las especialidades de arquitectura y estructuras del proyecto “Mejoramiento de los servicios de atención integral de niñas, niños y adolescentes de la aldea infantil San Antonio, Cajamarca, Cajamarca” obteniendo una diferencia de S/ 296,582.67 siendo esta 10.56%.

- Se observó que en el expediente técnico contractual “Mejoramiento de los servicios de atención integral de niñas, niños y adolescentes de la aldea infantil San Antonio, Cajamarca, Cajamarca” existe errores, omisiones y excesos en metrado de partidas, los cuales fueron dados por factor humano.
- Los beneficios del uso de la metodología BIM en futuros expedientes técnicos y ejecuciones es realizar y/o encontrar menos incongruencias, incompatibilidades, errores y omisiones, lográndose con esto evitar un aumento en plazo y presupuesto.
- Se espera que el desarrollo de metodologías como la planteada en esta investigación aporten al cumplimiento y éxito de objetivos de diseño y ejecución de los proyectos de construcción.

REFERENCIAS

- AGC. (2006). The Contractors' guide to BIM. 1° Edición, The Associated General Contractors of America, US., P 1-48. Recuperado de: https://www.engr.psu.edu/ae/thesis/portfolios/2008/tjs288/Research/AGC_GuideToBIM.pdf
- Aladag, H., Demirdögen, G., & Isik, Z. (2016). Building Information Modeling (BIM) Use in Turkish Construction Industry. *Procedia Engineering*, 161, 174–179. Recuperado de: <https://doi.org/10.1016/J.PROENG.2016.08.520>
- Alcántara, P. (2013). Metodología para Minimizar las Deficiencias de Diseño Basada en la Construcción Virtual Usando Tecnologías BIM. Tesis de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional De Ingeniería, Lima, Perú.
- American Institute of Architects. (2005). Convención Anual del American Institute of Architects (AIA). Curva de MacLeamy. Recuperado de: <https://ingenieriaparadisfrutar.wordpress.com/2015/06/09/la-curva-de-macleamy-cuando-cuesta-menos-construir/>
- Cabero, J. (1998). Las aportaciones de las nuevas tecnologías a las instituciones de formación continuas: Reflexiones para comenzar el debate. <http://tecnologiaedu.us.es/bibliovir/pdf/85.pdf>.
- Ciclo de Inversión. (2019). Ministerio de Economía y Finanzas. Recuperado de: <https://www.mef.gob.pe/es/ciclo-de-inversion>
- Colwell. (2008). "Improving Risk Management and Productivity in Megaprojects through ICT Investment", Prepared for Bussines NB.
- Eastman, C., Teicholz P., Sacks, R., Liston, K., (2008). BIM Handbook A guide to building Information Modeling for owners, Managers, Designers engineers, and Contractors.

John Wiley & Sons, Inc. Recuperado de:

[https://www.academia.edu/3183272/BIM_handbook_A_guide_to_building_informati
on_modeling_for_owners_managers_designers_engineers_and_contractors](https://www.academia.edu/3183272/BIM_handbook_A_guide_to_building_information_modeling_for_owners_managers_designers_engineers_and_contractors)

Fustamante, M. (2014). Implementación del Sistema Integrado BIM – LEAN – GREEN (BLG) en la fase de diseño de Proyectos de Construcción. Tesis de la Facultad de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca, Perú.

Jeffrey, H. (2012). Adoption and implementation of BIM, skanska, P 1-29. Recuperado de: <http://live.scri.salford.ac.uk/wp-content/uploads/2011/05/1.-H-Jeffrey-SCRI-Forum-Contractors-BIM-Skanska.pdf>.

Koskela, L. (1992). Application of the New Production Philosophy to Construction, CIFE, Universidad de Stanford, California, U.S., P 1-81. Recuperado de: <http://www.leanconstruction.org/media/docs/Koskela-TR72.pdf>

Kunz, J., Fisher, M. (2012). Virtual Design and Construction: Themes, Case Studies and Implementation Suggestions. CIFE working Paper #097, Universidad de Stanforrd, US, P 1-53. Recuperado de: <https://purl.stanford.edu/gg301vb3551>

Project Management Institute. (2013). Guía de los Fundamentos de la Dirección de Proyectos (Guía del PMBOK)”, 5° edición, Project Management Institute, Pennsylvania, US. P 1-596. Recuperado de: [https://www.edu.xunta.gal › content › libros_pmbok_guide5th_spanish](https://www.edu.xunta.gal/content/libros_pmbok_guide5th_spanish)

Sacks, R. (2014). BIM and Lean Construction, Can BIM remove waste from construction processes? Tekla European BIM Forum 2014.

ANEXOS

ANEXO N.º 1. Tabla comparativa de presupuesto inicial y actualizado de Módulo Vivienda vs presupuesto Revit 2019.

PARTIDA	PRESUPUESTO INICIAL	PRESUPUESTO ACTUALIZADO				PRESUPUESTO REVIT		
		UND.	METR.	P. UNIT.	PRESUP.	METR.	P. UNIT.	PRESUP.
MODULO VIVIENDAS	1,513,589.37				1,518,320.28			1,766,232.31
ESTRUCTURAS	890,276.57				916,685.52			959,554.89
CONCRETO SIMPLE	98,679.73				104,291.47			83,662.94
CIMIENTO CORRIDO C:H 1:8 + 25%PG	26,831.68	m3	108.97	218.19	23,776.16	112.67	218.19	24,583.47
SOLADOS C:H 1:10 h=0.10m	9,482.68	m2	444.57	26.25	11,669.96	446.44	26.25	11,719.05
SOBRECIMIENTO C:H 1:6	31,621.85	m3	107.55	335.55	36,088.40	56.54	335.55	18,972.00
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMIENTO	30,743.52	m2	860.44	38.07	32,756.95	745.69	38.07	28,388.42
CONCRETO ARMADO	791,596.84				812,394.05			875,891.95
ZAPATAS	69,366.76				71,430.15			69,868.48
CONCRETO FC=210Kg/cm2 EN ZAPATAS	49,942.44	m3	155.12	317.99	49,326.61	155.31	317.99	49,387.03
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	19,424.32	kg	5,152.34	4.29	22,103.54	4,774.23	4.29	20,481.45
VIGAS DE CIMENTACION	121,224.62				127,177.33			101,242.74
CONCRETO FC=210Kg/cm2 EN VIGAS DE CIMENTACION	42,765.22	m3	119.70	334.68	40,061.20	76.37	334.68	25,559.51
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS DE CIMENTACION	42,844.81	m2	957.64	48.65	46,589.19	724.77	48.65	35,260.06
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	35,614.59	kg	9,446.84	4.29	40,526.94	9,422.65	4.29	40,423.17
COLUMNAS	242,972.52				248,035.75			247,945.43
CONCRETO FC=210Kg/cm2 EN COLUMNAS	62,240.84	m3	158.08	412.90	65,271.23	172.33	412.90	71,155.06
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COLUMNAS	88,674.61	m2	1,447.04	53.91	78,009.93	1,566.78	53.91	84,465.11
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	92,057.07	kg	24,418.32	4.29	104,754.59	21,521.04	4.29	92,325.26
VIGAS	107,513.87				111,998.67			156,982.28
CONCRETO F'C=210 Kg/cm2 EN VIGAS	42,853.93	m3	112.51	348.21	39,177.11	102.05	348.21	35,534.83

ENCOFRADO Y DESENCOFRADO VIGAS	38,676.04	m2	678.17	63.78	43,253.68	754.23	63.78	48,104.79
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	25,983.90	kg	6,892.28	4.29	29,567.88	17,096.19	4.29	73,342.66
LOSA ALIGERADA	222,007.22				222,349.75			268,996.36
CONCRETO FC=210Kg/cm2 EN LOSAS ALIGERADAS	52,250.49	m3	137.18	333.79	45,789.31	332.64	333.79	111,031.91
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSAS ALIGERADAS	68,715.22	m2	1,493.16	40.26	60,114.62	1,737.15	40.26	69,937.66
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	30,151.18	kg	7,997.66	4.29	34,309.96	9,369.89	4.29	40,196.83
CASETON DE POLIESTIRENO P/TECHO 0.30x1.20x0.15	70,890.33	und	6,213.00	13.22	82,135.86	3,618.00	13.22	47,829.96
LOSA MACIZA	15,270.94				15,523.01			12,984.25
CONCRETO FC=210Kg/cm2 EN LOSA MACIZA	3,104.25	m3	8.15	348.21	2,837.91	9.13	348.21	3,179.16
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO LOSA MACIZA	3,329.96	m2	54.34	48.39	2,629.51	60.84	48.39	2,944.05
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	8,836.73	kg	2,343.96	4.29	10,055.59	1,599.31	4.29	6,861.04
ESCALERAS	13,240.91				15,879.39			17,872.41
CONCRETO FC=210Kg/cm2 EN ESCALERA	3,744.60	m3	10.12	423.28	4,283.59	11.65	423.28	4,931.21
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE ESCALERAS	4,306.15	m2	70.27	80.97	5,689.76	76.21	80.97	6,170.72
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	5,190.16	kg	1,376.70	4.29	5,906.04	1,578.20	4.29	6,770.48
ARQUITECTURA	623,312.80				601,634.76			806,677.42
ALBAÑILERIA	146,926.84				120,104.06			125,237.94
MURO DE LADRILLO DE CABEZA, C:A=1:5 e=0.15 m	41,172.91	m2	368.24	91.72	33,774.97	405.46	91.72	37,188.79
MURO DE LADRILLO DE SOGA, C:A=1:5 e=0.15 m	105,753.93	m2	1,580.54	54.62	86,329.09	1,498.92	54.62	81,871.01
MURO DE LADRILLO DE CANTO, C:A=1:5 e=0.10 m		m2				99.31	44.42	4,411.35
MURO DE LADRILLO CALADO, C:A=1:5 e=0.15 m		m2				70.39	25.10	1,766.79
REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS	110,743.17				103,272.52			172,965.93
TARRAJEO PRIMARIO C/MORTERO 1:5	9,900.77	m2	629.82	16.70	10,517.99	630.15	16.70	10,523.51
TARRAJEO EN EXTERIOR, MEZCLA C:A (1-5), E=1.5 CM.	25,577.42	m2	1,020.24	20.95	21,374.03	1,210.31	20.95	25,355.99
TARRAJEO INTERIOR, MEZCLA C:A (1:5), E=1.5 CM.	54,789.63	m2	3,017.05	17.52	52,858.72	3,515.00	17.52	61,582.80
TARRAJEO DE SUPERFICIE DE COLUMNAS	10,406.91	m2	303.32	26.76	8,116.84	1,566.78	26.76	41,927.03
TARRAJEO DE SUPERFICIE DE VIGAS	4,825.36	m2	140.64	35.58	5,003.97	754.23	35.58	26,835.50

VESTIDURA DE DERRAMES EN PUERTAS Y VENT. C:A=1:5, E=1.5 CM	5,243.08	m	464.40	11.63	5,400.97	579.63	11.63	6,741.10
CIELORRASOS	40,277.72				43,669.97			54,789.71
CIELORRASOS CON MEZCLA DE CEMENTO- ARENA(1:4, E=1.5 CM)	40,277.72	m2	1,384.59	31.54	43,669.97	1,737.15	31.54	54,789.71
PISOS Y VEREDAS	91,343.51				92,287.25			147,828.56
FALSO PISO DE 4" DE CONCRETO 1:10	17,907.76	m2	640.02	25.79	16,506.12	774.80	25.79	19,982.09
CONTRAPISO DE 48MM C:A 1:5 ACABADO FROTACHADO	30,938.57	m2	1,280.04	24.86	31,821.79	1,487.10	24.86	36,969.31
VEREDAS DE CONCRETO FROTACHADO F'c=140kg/cm2, E=10 cm, P/1:2 E= 1.0 CM	2,738.62	m2	83.52	34.76	2,903.16	90.64	34.76	3,150.65
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VEREDAS	862.30	m2	28.44	30.84	877.09	25.41	30.84	783.64
JUNTAS EN VEREDAS CON ASFALTO	750.10	m	130.68	5.21	680.84	131.70	5.21	686.16
PISO DE CERAMICO 40 x 40 Cm. ALTO TRANSITO	34,562.38	m2	625.79	56.86	35,582.42	1,159.24	56.86	65,914.39
PISO DE CERAMICO 30 x 30 Cm. ANTIDESLIZABLE	3,583.78	m2	77.22	50.71	3,915.83	401.15	50.71	20,342.32
ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS	55,629.83				64,239.47			63,723.05
ZOCALO DE CERAMICA 30 x 20	32,738.04	m2	629.82	53.94	33,972.49	625.21	53.94	33,723.83
ZOCALO DE PIEDRA NATURAL O LAJA H= 50CM	3,824.18	m	265.20	40.63	10,775.08	254.12	40.63	10,324.90
CONTRAZOCALO DE CERAMICO H=10 CM	16,309.03	m	492.72	33.75	16,629.30	493.65	33.75	16,660.69
REVESTIMIENTO DE MESA DE CONCRETO CON CERAMICA 20 X 30 CM	2,758.58	m2	53.07	53.94	2,862.60	55.87	53.94	3,013.63
COBERTURAS	40,589.12				40,462.24			75,349.15
COBERTURA CON TEJA ANDINA	36,692.12	m2	616.26	60.39	37,215.94	1,110.25	60.39	67,048.00
CUMBRERA DE TEJA ANDINA	3,897.00	m	90.00	36.07	3,246.30	230.14	36.07	8,301.15
CARPINTERIA DE MADERA	56,132.36				65,685.48			67,752.41
SUMINISTRO Y COLOCACION PUERTAS DE MADERA TABLEROS REB. DE 4.5 MM. DE CEDRO	28,704.41	m2	89.28	406.24	36,269.11	90.56	406.24	36,789.09
SUMINISTRO Y COLOCACION PUERTA CONTRAPLACADA 45 mm TRIPLAY	3,278.75	m2	19.44	176.40	3,429.22	25.41	176.40	4,482.32
SUMINISTRO Y COLOCACION DE VENTANAS DE MADERA	24,149.20	m2	206.28	125.98	25,987.15	210.20	125.98	26,481.00

CERRAJERIA	6,141.48				5,416.02			5,407.10
CERRADURA EXTERIOR DE DOS GOLPES	519.72	pza	6.00	80.65	483.90	6.00	80.65	483.90
PICAPORTE EN PUERTAS DE SSHH	302.76	pza	36.00	8.92	321.12	35.00	8.92	312.20
CERRADURA DE PERILLA	2,998.08	pza	48.00	59.47	2,854.56	48.00	59.47	2,854.56
BISAGRA ALUMINIO 3 1/2" PESADA EN PUERTA	2,320.92	u	252.00	6.97	1,756.44	252.00	6.97	1,756.44
VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES	12,323.11				12,478.54			12,478.48
VIDRIO SEMIDOBLE INCOLORO	12,323.11	p2	2,220.38	5.62	12,478.54	2,220.37	5.62	12,478.48
PINTURA	63,205.66				54,019.21			81,145.09
PINTURA LATEX EN MUROS EXTERIORES 2 MANOS	12,161.26	m2	1,020.24	8.54	8,712.85	1,210.31	8.54	10,336.05
PINTURA LATEX EN MUROS INTERIORES 2 MANOS	33,700.45	m2	3,017.05	9.35	28,209.42	3,515.00	9.35	32,865.25
PINTURA LATEX COLUMNAS 2 MANOS	2,723.81	m2	303.32	9.35	2,836.04	1,566.78	9.35	14,649.39
PINTURA LATEX VIGAS 2 MANOS	1,355.77	m2	140.64	9.35	1,314.98	754.23	9.35	7,052.05
PINTURA LATEX EN CIELO RASO 2 MANOS	13,264.37	m2	1,384.59	9.35	12,945.92	1,737.15	9.35	16,242.35

ANEXO N.º 2. Tabla comparativa de presupuesto inicial y actualizado de Módulo Administrativo vs presupuesto Revit 2019.

PARTIDA	PRESUPUESTO INICIAL	PRESUPUESTO ACTUALIZADO				PRESUPUESTO REVIT		
		UND.	METR.	P. UNIT.	PRESUP.	METR.	P. UNIT.	PRESUP.
MODULO ADMINISTRATIVO	210,319.81				212,034.62			207,080.53
ESTRUCTURAS	104,027.16				106,997.66			113,268.04
CONCRETO SIMPLE	10,390.36				10,910.89			10,224.96
CIMIENTO CORRIDO C:H 1:8 + 25%PG	3,491.54	m3	14.18	218.19	3,093.93	14.60	218.19	3,185.57
SOLADOS C:H 1:10 h=0.10m	1,588.02	m2	74.45	26.25	1,954.31	74.44	26.25	1,954.05
SOBRECIMIENTO C:H 1:6	2,693.22	m3	9.16	335.55	3,073.64	5.60	335.55	1,879.08
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMIENTO	2,617.58	m2	73.26	38.07	2,789.01	84.22	38.07	3,206.26
CONCRETO ARMADO	93,636.80				96,086.77			103,043.08
ZAPATAS	14,153.79				14,630.99			11,987.04
CONCRETO FC=210Kg/cm2 EN ZAPATAS	9,816.56	m3	30.49	317.99	9,695.52	24.55	317.99	7,806.65
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	4,337.23	kg	1,150.46	4.29	4,935.47	974.45	4.29	4,180.39
VIGAS DE CIMENTACION	8,767.59				9,249.57			17,605.19
CONCRETO FC=210Kg/cm2 EN VIGAS DE CIMENTACION	3,272.59	m3	9.16	334.68	3,065.67	14.25	334.68	4,769.19
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS DE CIMENTACION	1,365.91	m2	30.53	48.65	1,485.28	117.73	48.65	5,727.56
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	4,129.09	kg	1,095.25	4.29	4,698.62	1,656.98	4.29	7,108.44
COLUMNAS	31,253.02				32,049.10			32,080.35
CONCRETO FC=210Kg/cm2 EN COLUMNAS	6,980.83	m3	17.73	412.90	7,320.72	14.98	412.90	6,185.24
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COLUMNAS	11,199.53	m2	182.76	53.91	9,852.59	194.56	53.91	10,488.73
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	13,072.66	kg	3,467.55	4.29	14,875.79	3,591.23	4.29	15,406.38
VIGAS	18,816.48				20,183.80			19,679.87
CONCRETO F'C=210 Kg/cm2 EN VIGAS	5,073.45	m3	13.32	348.21	4,638.16	14.54	348.21	5,062.97
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO VIGAS	4,750.60	m2	83.30	63.78	5,312.87	95.63	63.78	6,099.28
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	8,992.43	kg	2,385.26	4.29	10,232.77	1,985.46	4.29	8,517.62

LOSA ALIGERADA	20,645.92				19,973.31			21,690.63
CONCRETO FC=210Kg/cm ² EN LOSAS ALIGERADAS	5,930.46	m3	15.57	333.79	5,197.11	14.75	333.79	4,923.40
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSAS ALIGERADAS	7,800.85	m2	169.51	40.26	6,824.47	168.45	40.26	6,781.80
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm ² GRADO 60	2,886.88	kg	765.75	4.29	3,285.07	1,245.97	4.29	5,345.21
CASETON DE POLIESTIRENO P/TECHO 0.30x1.20x0.15	4,027.73	und	353.00	13.22	4,666.66	351.00	13.22	4,640.22
ARQUITECTURA	106,292.65				105,036.96			93,812.49
ALBAÑILERIA	11,887.23				9,703.79			9,439.97
MURO DE LADRILLO DE SOGA, C:A=1:5 e=0.15 m	11,887.23	m2	177.66	54.62	9,703.79	172.83	54.62	9,439.97
REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS	17,085.44				16,293.42			16,727.63
TARRAJEO PRIMARIO C/MORTERO 1:5	174.49	m2	11.10	16.70	185.37	10.30	16.70	172.01
TARRAJEO EN EXTERIOR, MEZCLA C:A (1-5), E=1.5 CM.	2,826.64	m2	112.75	20.95	2,362.11	120.48	20.95	2,524.06
TARRAJEO INTERIOR, MEZCLA C:A (1:5), E=1.5 CM.	7,545.66	m2	415.51	17.52	7,279.74	415.45	17.52	7,278.68
TARRAJEO DE SUPERFICIE DE COLUMNAS	1,200.16	m2	34.98	26.76	936.06	45.32	26.76	1,212.76
TARRAJEO DE SUPERFICIE DE VIGAS	4,473.68	m2	130.39	35.58	4,639.28	131.20	35.58	4,668.10
VESTIDURA DE DERRAMES EN PUERTAS Y VENT. C:A=1:5, E=1.5 CM	864.81	m	76.60	11.63	890.86	74.98	11.63	872.02
CIELORRASOS	5,421.12				5,354.73			5,416.70
CIELORRASOS CON MEZCLA DE CEMENTO-ARENA(1:4, E=1.5 CM)	4,493.24	m2	154.46	31.54	4,871.67	155.45	31.54	4,902.89
FALSO CIELORRASO C/FIBROCEMENTO 6MM	927.88	m2	10.68	45.23	483.06	11.36	45.23	513.81
PISOS Y VEREDAS	17,039.83				17,523.07			18,916.50
FALSO PISO DE 4" DE CONCRETO 1:10	3,976.52	m2	142.12	25.79	3,665.27	140.90	25.79	3,633.81
CONTRAPISO DE 48MM C:A 1:5 ACABADO FROTACHADO	3,435.04	m2	142.12	24.86	3,533.10	161.12	24.86	4,005.44
PISO DE CERAMICO 30 x 30 Cm. ANTIDESLIZABLE	6,595.79	m2	142.12	50.71	7,206.91	161.12	50.71	8,170.40
VEREDAS DE CONCRETO FROTACHADO F'c=140kg/cm ² , E=10 cm, P/1:2 E= 1.0 CM	2,023.14	m2	61.70	34.76	2,144.69	63.80	34.76	2,217.69
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VEREDAS	520.29	m2	17.16	30.84	529.21	15.20	30.84	468.77
JUNTAS EN VEREDAS CON ASFALTO	489.05	m	85.20	5.21	443.89	80.69	5.21	420.39
ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS	5,348.43				5,521.01			5,419.95
ZOCALO DE CERAMICA 0.30 X 0.20	584.78	m2	11.25	53.94	606.83	12.35	53.94	666.16

CONTRAZOCALO DE CERAMICO H=10 CM	4,046.48	m	122.25	33.75	4,125.94	119.65	33.75	4,038.19
CONTRAZOCALO DE CEM/PULIDO H=20 CM, e=1.5CM	717.17	m	49.70	15.86	788.24	45.12	15.86	715.60
COBERTURAS	25,458.94				25,634.03			13,648.32
COBERTURA CON TEJA ANDINA	24,419.74	m2	410.14	60.39	24,768.35	213.46	60.39	12,890.85
CUMBRERA DE TEJA ANDINA	1,039.20	m	24.00	36.07	865.68	21.00	36.07	757.47
CARPINTERIA DE MADERA	12,550.90				14,801.55			13,960.60
SUMINISTRO Y COLOCACION PUERTAS DE MADERA TABLEROS REB. DE 4.5 MM. DE CEDRO	8,680.77	m2	27.00	406.24	10,968.48	25.00	406.24	10,156.00
SUMINISTRO Y COLOCACION DE VENTANAS DE MADERA	3,396.20	m2	29.01	125.98	3,654.68	30.20	125.98	3,804.60
SUMINISTRO Y COLOCACION DE TABIQUE DIVISORIO PARA BAÑO	473.93	m2	2.70	66.07	178.39		66.07	0.00
CERRAJERIA	953.90				837.16			837.16
CERRADURA EXTERIOR DE DOS GOLPES	86.62	pza	1.00	80.65	80.65	1.00	80.65	80.65
CERRADURA DE PERILLA INTERIOR PARA OFICINA	499.68	pza	8.00	59.47	475.76	8.00	59.47	475.76
PICAPORTE EN PUERTAS DE SSHH	8.41	pza	1.00	8.92	8.92	1.00	8.92	8.92
BISAGRA ALUMINIO 3 1/2" PESADA EN PUERTA	359.19	u	39.00	6.97	271.83	39.00	6.97	271.83
VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES	1,510.82				1,529.88			1,428.38
VIDRIO SEMIDOBLE INCOLORO	1,510.82	p2	272.22	5.62	1,529.88	254.16	5.62	1,428.38
PINTURA	9,036.04				7,838.32			8,017.28
PINTURA LATEX EN MUROS EXTERIORES 2 MANOS	1,343.98	m2	112.75	8.54	962.89	120.48	8.54	1,028.90
PINTURA LATEX EN MUROS INTERIORES 2 MANOS	4,641.25	m2	415.51	9.35	3,885.02	415.45	9.35	3,884.46
PINTURA LATEX COLUMNAS 2 MANOS	314.12	m2	34.98	9.35	327.06	45.32	9.35	423.74
PINTURA LATEX VIGAS 2 MANOS	1,256.96	m2	130.39	9.35	1,219.15	131.20	9.35	1,226.72
PINTURA LATEX EN CIELO RASO 2 MANOS	1,479.73	m2	154.46	9.35	1,444.20	155.45	9.35	1,453.46

ANEXO N.º 3. Tabla comparativa de presupuesto inicial y actualizado de Módulo Vivienda de Director(a) vs presupuesto Revit 2019.

PARTIDA	PRESUPUESTO INICIAL	PRESUPUESTO ACTUALIZADO				PRESUPUESTO REVIT		
		UND.	METR.	P. UNIT.	PRESUP.	METR.	P. UNIT.	PRESUP.
MODULO VIVIENDA DE DIRECTOR(A)	52,639.12				51,400.09			52,584.84
ESTRUCTURAS	7,054.23				7,596.44			10,580.06
CONCRETO SIMPLE	5,557.67				5,888.49			8,167.46
CIMIENTO CORRIDO C:H 1:8 + 25%PG	1,561.10	m3	6.34	218.19	1,383.32	6.35	218.19	1,385.51
SOLADOS C:H 1:10 h=0.10m	808.19	m2	37.89	26.25	994.61	36.97	26.25	970.46
SOBRECIMIENTO C:H 1:6	1,496.56	m3	5.09	335.55	1,707.95	7.19	335.55	2,412.60
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMIENTO	1,691.82	m2	47.35	38.07	1,802.61	89.28	38.07	3,398.89
CONCRETO ARMADO	45,166.66				46,710.47			48,054.63
ZAPATAS	5,651.39				5,792.79			6,649.44
CONCRETO FC=210Kg/cm2 EN ZAPATAS	4,246.65	m3	13.19	317.99	4,194.29	15.84	317.99	5,036.96
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	1,404.74	kg	372.61	4.29	1,598.50	375.87	4.29	1,612.48
VIGAS DE CIMENTACION	7,553.13				8,078.76			7,347.59
CONCRETO FC=210Kg/cm2 EN VIGAS DE CIMENTACION	2,029.29	m3	5.68	334.68	1,900.98	5.65	334.68	1,890.94
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS DE CIMENTACION	2,136.34	m2	47.75	48.65	2,323.04	47.50	48.65	2,310.88
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	3,387.50	kg	898.54	4.29	3,854.74	733.28	4.29	3,145.77
COLUMNAS	12,725.83				13,086.24			11,955.15
CONCRETO FC=210Kg/cm2 EN COLUMNAS	3,279.77	m3	8.33	412.90	3,439.46	7.59	412.90	3,133.91
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COLUMNAS	4,268.76	m2	69.66	53.91	3,755.37	74.12	53.91	3,995.81
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	5,177.30	kg	1,373.29	4.29	5,891.41	1,124.81	4.29	4,825.43
VIGAS	10,306.92				11,040.95			11,554.81
CONCRETO F'C=210 Kg/cm2 EN VIGAS	2,833.82	m3	7.44	348.21	2,590.68	7.74	348.21	2,695.15
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO VIGAS	2,738.58	m2	48.02	63.78	3,062.72	60.59	63.78	3,864.43
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	4,734.52	kg	1,255.84	4.29	5,387.55	1,164.39	4.29	4,995.23

LOSA ALIGERADA	8,929.39				8,711.73			10,547.64
CONCRETO FC=210Kg/cm2 EN LOSAS ALIGERADAS	2,441.50	m3	6.41	333.79	2,139.59	6.33	333.79	2,112.89
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSAS ALIGERADAS	3,212.20	m2	69.80	40.26	2,810.15	72.34	40.26	2,912.41
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	1,609.83	kg	427.01	4.29	1,831.87	821.94	4.29	3,526.12
CASETON DE POLIESTIRENO P/TECHO 0.30x1.20x0.15	1,665.86	und	146.00	13.22	1,930.12	151.00	13.22	1,996.22
ARQUITECTURA	45,584.89				43,803.65			42,004.78
ALBAÑILERIA	9,398.69				7,690.13			5,339.00
MURO DE LADRILLO DE CABEZA, C:A=1:5 e=0.15 m	4,446.68	m2	39.77	91.72	3,647.70	29.28	91.72	2,685.56
MURO DE LADRILLO DE SOGA, C:A=1:5 e=0.15 m	4,952.01	m2	74.01	54.62	4,042.43	48.58	54.62	2,653.44
MURO DE LADRILLO DE CANTO, C:A=1:5 e=0.10 m		m2				4.01		
MURO DE LADRILLO CALADO, C:A=1:5 e=0.15 m		m2				5.55		
REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS	7,105.93				6,638.59			8,828.23
TARRAJEO PRIMARIO C/MORTERO 1:5	350.87	m2	22.32	16.70	372.74	22.34	16.70	373.08
TARRAJEO EN EXTERIOR, MEZCLA C:A (1-5), E=1.5 CM.	1,745.37	m2	69.62	20.95	1,458.54	70.51	20.95	1,477.18
TARRAJEO INTERIOR, MEZCLA C:A (1:5), E=1.5 CM.	2,311.04	m2	127.26	17.52	2,229.60	125.20	17.52	2,193.50
TARRAJEO DE SUPERFICIE DE COLUMNAS	840.94	m2	24.51	26.76	655.89	74.12	26.76	1,983.45
TARRAJEO DE SUPERFICIE DE VIGAS	1,183.70	m2	34.50	35.58	1,227.51	60.59	35.58	2,155.79
VESTIDURA DE DERRAMES EN PUERTAS Y VENT. C:A=1:5, E=1.5 CM	674.01	m	59.70	11.63	694.31	55.48	11.63	645.23
CIELORRASOS	1,650.86				1,789.90			2,281.60
CIELORRASOS CON MEZCLA DE CEMENTO-ARENA(1:4, E=1.5 CM)	1,650.86	m2	56.75	31.54	1,789.90	72.34	31.54	2,281.60
PISOS Y VEREDAS	6,755.04				6,950.01			7,169.31
FALSO PISO DE 4" DE CONCRETO 1:10	1,515.12	m2	54.15	25.79	1,396.53	55.62	25.79	1,434.44
CONTRAPISO DE 48MM C:A 1:5 ACABADO FROTACHADO	1,308.81	m2	54.15	24.86	1,346.17	55.62	24.86	1,382.71
PISO DE CERAMICO 30 x 30 Cm. ANTIDESLIZABLE	2,513.10	m2	54.15	50.71	2,745.95	55.62	50.71	2,820.49
VEREDAS DE CONCRETO FROTACHADO F'c=140kg/cm2, E=10 cm, P/1:2 E= 1.0 CM	915.50	m2	27.92	34.76	970.50	30.14	34.76	1,047.67

ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VEREDAS	317.45	m2	10.47	30.84	322.89	10.46	30.84	322.59
JUNTAS EN VEREDAS CON ASFALTO	185.06	m	32.24	5.21	167.97	30.98	5.21	161.41
ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS	3,704.80				3,841.49			3,755.05
ZOCALO DE CERAMICA 0.30 X 0.20	1,160.19	m2	22.32	53.94	1,203.94	21.40	53.94	1,154.32
CONTRAZOCALO DE CERAMICO H=10 CM	1,661.62	m	50.20	33.75	1,694.25	48.27	33.75	1,629.11
CONTRAZOCALO DE CEM/PULIDO H=20 CM, e=1.5CM	440.12	m	30.50	15.86	483.73	31.47	15.86	499.11
REVESTIMIENTO DE MESA DE CONCRETO CON CERAMICA 20 X 30 CM	442.87	m2	8.52	53.94	459.57	8.76	53.94	472.51
COBERTURAS	8,962.27				9,019.58			5,857.24
COBERTURA CON TEJA ANDINA	8,572.57	m2	143.98	60.39	8,694.95	91.77	60.39	5,541.99
CUMBRERA DE TEJA ANDINA	389.70	m	9.00	36.07	324.63	8.74	36.07	315.25
CARPINTERIA DE MADERA	3,524.43				3,924.62			3,983.68
SUMINISTRO Y COLOCACION PUERTAS DE MADERA TABLEROS REB. DE 4.5 MM. DE CEDRO	925.95	m2	2.88	406.24	1,169.97	2.91	406.24	1,182.16
SUMINISTRO Y COLOCACION PUERTA CONTRAPLACADA 45 mm TRIPLAY	1,376.27	m2	8.16	176.40	1,439.42	8.14	176.40	1,435.90
SUMINISTRO Y COLOCACION DE VENTANAS DE MADERA	1,222.21	m2	10.44	125.98	1,315.23	10.84	125.98	1,365.62
CERRAJERIA	511.45				450.96			450.96
CERRADURA EXTERIOR DE DOS GOLPES	86.62	pza	1.00	80.65	80.65	1.00	80.65	80.65
CERRADURA DE PERILLA	249.84	pza	4.00	59.47	237.88	4.00	59.47	237.88
BISAGRA ALUMINIO 3 1/2" PESADA EN PUERTA	174.99	u	19.00	6.97	132.43	19.00	6.97	132.43
VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES	623.71				631.58			631.01
VIDRIO SEMIDOBLE INCOLORO	623.71	p2	112.38	5.62	631.58	112.28	5.62	631.01
PINTURA	3,347.71				2,866.79			3,708.70
PINTURA LATEX EN MUROS EXTERIORES 2 MANOS	829.87	m2	69.62	8.54	594.55	70.51	8.54	602.16
PINTURA LATEX EN MUROS INTERIORES 2 MANOS	1,421.49	m2	127.26	9.35	1,189.88	125.20	9.35	1,170.62
PINTURA LATEX COLUMNAS 2 MANOS	220.10	m2	24.51	9.35	229.17	74.12	9.35	693.02
PINTURA LATEX VIGAS 2 MANOS	332.58	m2	34.50	9.35	322.58	60.59	9.35	566.52
PINTURA LATEX EN CIELO RASO 2 MANOS	543.67	m2	56.75	9.35	530.61	72.34	9.35	676.38

ANEXO N.º 4. Tabla comparativa de presupuesto inicial y actualizado de Módulo Ambientes Multidisciplinarios vs presupuesto Revit 2019.

PARTIDA	PRESUPUESTO INICIAL	PRESUPUESTO ACTUALIZADO				PRESUPUESTO REVIT		
		UND.	METR.	P. UNIT.	PRESUP.	METR.	P. UNIT.	PRESUP.
MODULO AMBIENTES MULTIDISCILINARIOS	368,384.50				369,394.85			403,675.71
ESTRUCTURAS	208,944.67				213,837.23			222,308.94
CONCRETO SIMPLE	20,593.16				21,498.83			21,519.08
CIMIENTO CORRIDO C:H 1:8 + 25%PG	7,221.93	m3	29.33	218.19	6,399.51	29.58	218.19	6,454.06
SOLADOS C:H 1:10 h=0.10m	3,418.35	m2	160.26	26.25	4,206.83	162.48	26.25	4,265.10
SOBRECIMIENTO C:H 1:6	3,798.74	m3	12.92	335.55	4,335.31	11.96	335.55	4,013.18
ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE SOBRECIMIENTO	6,154.14	m2	172.24	38.07	6,557.18	178.27	38.07	6,786.74
CONCRETO ARMADO	201,722.74				207,437.72			215,854.88
ZAPATAS	29,736.09				30,626.27			31,124.72
CONCRETO FC=210Kg/cm2 EN ZAPATAS	21,371.70	m3	66.38	317.99	21,108.18	67.90	317.99	21,591.52
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	8,364.39	kg	2,218.67	4.29	9,518.09	2,222.19	4.29	9,533.20
VIGAS DE CIMENTACION	23,013.86				24,495.78			28,998.50
CONCRETO FC=210Kg/cm2 EN VIGAS DE CIMENTACION	6,713.10	m3	18.79	334.68	6,288.64	22.87	334.68	7,654.13
ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE VIGAS DE CIMENTACION	6,767.37	m2	151.26	48.65	7,358.80	209.64	48.65	10,198.99
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	9,533.39	kg	2,528.75	4.29	10,848.34	2,597.99	4.29	11,145.38
COLUMNAS	58,451.99				59,831.42			58,069.93
CONCRETO FC=210Kg/cm2 EN COLUMNAS	14,001.04	m3	35.56	412.90	14,682.72	35.06	412.90	14,476.27
ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE COLUMNAS	21,043.55	m2	343.40	53.91	18,512.69	451.23	53.91	24,325.81
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	23,407.40	kg	6,208.86	4.29	26,636.01	4,491.34	4.29	19,267.85
VIGAS	38,269.94				41,056.99			39,578.07
CONCRETO F'C=210 Kg/cm2 EN VIGAS	10,154.53	m3	26.66	348.21	9,283.28	29.47	348.21	10,261.75
ENCOFRADO Y DEENCOFRADO VIGAS	11,225.21	m2	196.83	63.78	12,553.82	201.39	63.78	12,844.65
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	16,890.20	kg	4,480.16	4.29	19,219.89	3,839.55	4.29	16,471.67

MURO CON CONCRETO ARMADO	2,774.94				2,783.68			5,716.99
CONCRETO F'C=210 Kg/cm ² EN MURO	1,051.26	m ³	2.67	408.90	1,091.76	3.87	408.90	1,582.44
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE MURO	972.51	m ²	15.87	52.75	837.14	51.63	52.75	2,723.48
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm ² GRADO 60	751.17	kg	199.25	4.29	854.78	328.92	4.29	1,411.07
LOSA ALIGERADA	49,475.92				48,643.58			52,366.67
CONCRETO FC=210Kg/cm ² EN LOSAS ALIGERADAS	12,900.74	m ³	33.87	333.79	11,305.47	36.33	333.79	12,126.59
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSAS ALIGERADAS	16,963.89	m ²	368.62	40.26	14,840.64	414.99	40.26	16,707.50
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm ² GRADO 60	10,859.82	kg	2,880.59	4.29	12,357.73	2,822.96	4.29	12,110.50
CASETON DE POLIESTIRENO P/TECHO 0.30x1.20x0.15	8,751.47	und	767.00	13.22	10,139.74	864.00	13.22	11,422.08
ARQUITECTURA	159,439.83				155,557.62			181,366.77
ALBAÑILERIA	19,975.98				16,306.80			17,579.56
MURO DE LADRILLO DE SOGA, C:A=1:5 e=0.15 m	19,975.98	m ²	298.55	54.62	16,306.80	321.85	54.62	17,579.56
REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS	25,035.82				23,232.70			39,035.46
TARRAJEO PRIMARIO C/MORTERO 1:5	686.18	m ²	43.65	16.70	728.96	45.03	16.70	752.00
TARRAJEO EN EXTERIOR, MEZCLA C:A (1-5), E=1.5 CM.	5,422.89	m ²	216.31	20.95	4,531.69	304.78	20.95	6,385.14
TARRAJEO INTERIOR, MEZCLA C:A (1:5), E=1.5 CM.	9,769.90	m ²	537.99	17.52	9,425.58	589.67	17.52	10,331.02
TARRAJEO DE SUPERFICIE DE COLUMNAS	3,631.37	m ²	105.84	26.76	2,832.28	451.23	26.76	12,074.91
TARRAJEO DE SUPERFICIE DE VIGAS	3,234.06	m ²	94.26	35.58	3,353.77	201.39	35.58	7,165.46
VESTIDURA DE DERRAMES EN PUERTAS Y VENT. C:A=1:5, E=1.5 CM	2,291.42	m	202.96	11.63	2,360.42	200.08	11.63	2,326.93
CIELORRASOS	8,524.16				8,683.85			13,254.43
CIELORRASOS CON MEZCLA DE CEMENTO-ARENA(1:4, E=1.5 CM)	7,533.73	m ²	258.98	31.54	8,168.23	402.89	31.54	12,707.15
FALSO CIELORRASO C/FIBROCEMENTO 6MM	990.43	m ²	11.40	45.23	515.62	12.10	45.23	547.28
PISOS Y VEREDAS	29,160.56				29,311.97			36,122.67
FALSO PISO DE 4" DE CONCRETO 1:10	6,714.64	m ²	239.98	25.79	6,189.08	303.55	25.79	7,828.55
CONTRAPISO DE 48MM C:A 1:5 ACABADO FROTACHADO	5,800.32	m ²	239.98	24.86	5,965.90	303.55	24.86	7,546.25
PISO DE CERAMICO 40 x 40 Cm. ALTO TRANSITO	13,254.10	m ²	239.98	56.86	13,645.26	303.55	56.86	17,259.85
PISO DE CERAMICO 30 x 30 Cm. ANTIDESLIZABLE	204.20	m ²	4.40	50.71	223.12	3.87	50.71	196.25

VEREDAS DE CONCRETO FROTACHADO F'c=140kg/cm ² , E=10 cm, P/1:2 E= 1.0 CM	2,216.60	m ²	67.60	34.76	2,349.78	65.47	34.76	2,275.74
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VEREDAS	527.57	m ²	17.40	30.84	536.62	20.03	30.84	617.73
JUNTAS EN VEREDAS CON ASFALTO	443.13	m	77.20	5.21	402.21	76.45	5.21	398.30
ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS	9,342.52				9,691.78			9,060.02
ZOCALO DE CERAMICA 0.30 X 0.20	2,268.93	m ²	43.65	53.94	2,354.48	44.69	53.94	2,410.58
CONTRAZOCALO DE CERAMICO H=10 CM	5,502.88	m	166.25	33.75	5,610.94	145.23	33.75	4,901.51
CONTRAZOCALO DE CEM/PULIDO H=20 CM, e=1.5CM	1,570.71	m	108.85	15.86	1,726.36	110.21	15.86	1,747.93
COBERTURAS	38,061.67				38,212.63			29,611.89
COBERTURA CON TEJA ANDINA	35,896.67	m ²	602.90	60.39	36,409.13	460.48	60.39	27,808.39
CUMBRERA DE TEJA ANDINA	2,165.00	m	50.00	36.07	1,803.50	50.00	36.07	1,803.50
CARPINTERIA DE MADERA	14,416.53				17,078.53			16,854.04
SUMINISTRO Y COLOCACION PUERTAS DE MADERA TABLEROS REB. DE 4.5 MM. DE CEDRO	10,117.92	m ²	31.47	406.24	12,784.37	31.45	406.24	12,776.25
SUMINISTRO Y COLOCACION DE VENTANAS DE MADERA	3,824.68	m ²	32.67	125.98	4,115.77	30.79	125.98	3,878.92
SUMINISTRO Y COLOCACION DE TABIQUE DIVISORIO PARA BAÑO	473.93	m ²	2.70	66.07	178.39	3.01	66.07	198.87
CERRAJERIA	1,146.36				1,010.45			1,010.45
CERRADURA EXTERIOR DE DOS GOLPES	259.86	pza	3.00	80.65	241.95	3.00	80.65	241.95
CERRADURA DE PERILLA	499.68	pza	8.00	59.47	475.76	8.00	59.47	475.76
BISAGRA ALUMINIO 3 1/2" PESADA EN PUERTA	386.82	u	42.00	6.97	292.74	42.00	6.97	292.74
VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES	848.32				859.02			853.00
VIDRIO SEMIDOBLE INCOLORO	848.32	p ²	152.85	5.62	859.02	151.78	5.62	853.00
PINTURA	12,927.91				11,169.89			17,985.25
PINTURA LATEX EN MUROS EXTERIORES 2 MANOS	2,578.42	m ²	216.31	8.54	1,847.29	304.78	8.54	2,602.82
PINTURA LATEX EN MUROS INTERIORES 2 MANOS	6,009.35	m ²	537.99	9.35	5,030.21	589.67	9.35	5,513.41
PINTURA LATEX COLUMNAS 2 MANOS	950.44	m ²	105.84	9.35	989.60	451.23	9.35	4,219.00
PINTURA LATEX VIGAS 2 MANOS	908.67	m ²	94.26	9.35	881.33	201.39	9.35	1,883.00
PINTURA LATEX EN CIELO RASO 2 MANOS	2,481.03	m ²	258.98	9.35	2,421.46	402.89	9.35	3,767.02

ANEXO N.º 5. Tabla comparativa de presupuesto inicial y actualizado de Módulo Servicios Educativos vs presupuesto Revit 2019.

PARTIDA	PRESUPUESTO INICIAL	PRESUPUESTO ACTUALIZADO				PRESUPUESTO REVIT		
		UND.	METR.	P. UNIT.	PRESUP.	METR.	P. UNIT.	PRESUP.
MODULO AMBIENTES EDUCATIVOS	195,584.88				193,478.95			189,985.36
ESTRUCTURAS	21,902.47				23,445.97			22,980.12
CONCRETO SIMPLE	17,183.45				18,060.39			18,628.04
CIMIENTO CORRIDO C:H 1:8 + 25%PG	5,330.88	m3	21.65	218.19	4,723.81	25.20	218.19	5,498.39
SOLADOS C:H 1:10 h=0.10m	2,120.63	m2	99.42	26.25	2,609.78	107.24	26.25	2,815.05
SOBRECIMIENTO C:H 1:6	4,719.02	m3	16.05	335.55	5,385.58	12.97	335.55	4,352.08
ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE SOBRECIMIENTO	5,012.92	m2	140.30	38.07	5,341.22	156.62	38.07	5,962.52
CONCRETO ARMADO	218,676.99				223,052.27			230,230.07
ZAPATAS	16,256.85				16,685.96			17,158.30
CONCRETO FC=210Kg/cm2 EN ZAPATAS	12,067.06	m3	37.48	317.99	11,918.27	38.39	317.99	12,207.64
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	4,189.79	kg	1,111.35	4.29	4,767.69	1,154.00	4.29	4,950.66
VIGAS DE CIMENTACION	13,552.55				14,187.83			19,856.47
CONCRETO FC=210Kg/cm2 EN VIGAS DE CIMENTACION	5,691.31	m3	15.93	334.68	5,331.45	16.08	334.68	5,381.65
ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE VIGAS DE CIMENTACION	1,764.55	m2	39.44	48.65	1,918.76	138.26	48.65	6,726.35
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	6,096.69	kg	1,617.16	4.29	6,937.62	1,806.17	4.29	7,748.47
COLUMNAS	41,045.55				42,440.01			38,121.60
CONCRETO FC=210Kg/cm2 EN COLUMNAS	10,166.11	m3	25.82	412.90	10,661.08	23.21	412.90	9,583.41
ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE COLUMNAS	13,012.20	m2	212.34	53.91	11,447.25	220.13	53.91	11,867.21
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	17,867.24	kg	4,739.32	4.29	20,331.68	3,886.01	4.29	16,670.98
VIGAS	58,317.23				61,892.46			62,271.13
CONCRETO F'C=210 Kg/cm2 EN VIGAS	18,785.49	m3	49.32	348.21	17,173.72	47.66	348.21	16,595.69
ENCOFRADO Y DEENCOFRADO VIGAS	13,573.14	m2	238.00	63.78	15,179.64	324.65	63.78	20,706.18
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	25,958.60	kg	6,885.57	4.29	29,539.10	5,820.34	4.29	24,969.26
LOSA ALIGERADA	84,293.36				81,564.04			83,793.02

CONCRETO FC=210Kg/cm2 EN LOSAS ALIGERADAS	29,172.37	m3	76.59	333.79	25,564.98	83.84	333.79	27,984.95
ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE LOSAS ALIGERADAS	26,642.36	m2	578.93	40.26	23,307.72	521.18	40.26	20,982.71
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	14,729.58	kg	3,907.05	4.29	16,761.24	4,774.28	4.29	20,481.66
CASETON DE POLIESTIRENO P/TECHO 0.30x1.20x0.15	13,749.05	und	1,205.00	13.22	15,930.10	1,085.00	13.22	14,343.70
ESCALERAS	5,211.45				6,281.97			9,029.55
CONCRETO FC=210Kg/cm2 EN ESCALERA	1,694.69	m3	4.58	423.28	1,938.62	7.58	423.28	3,208.46
ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE ESCALERAS	1,862.30	m2	30.39	80.97	2,460.68	41.25	80.97	3,340.01
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	1,654.46	kg	438.85	4.29	1,882.67	578.34	4.29	2,481.08
ARQUITECTURA	173,682.41				170,032.98			167,005.24
ALBAÑILERIA	25,428.35				20,830.60			24,714.07
MURO DE LADRILLO DE CABEZA, C:A=1:5 e=0.15 m	18,229.50	m2	163.04	91.72	14,954.03	154.81	91.72	14,199.17
MURO DE LADRILLO DE SOGA, C:A=1:5 e=0.15 m	7,198.85	m2	107.59	54.62	5,876.57	192.51	54.62	10,514.90
REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS	25,969.89				24,340.65			24,874.51
TARRAJEO PRIMARIO C/MORTERO 1:5	719.19	m2	45.75	16.70	764.03	46.35	16.70	774.05
TARRAJEO EN EXTERIOR, MEZCLA C:A (1-5), E=1.5 CM.	6,404.88	m2	255.48	20.95	5,352.31	266.80	20.95	5,589.46
TARRAJEO INTERIOR, MEZCLA C:A (1:5), E=1.5 CM.	10,188.12	m2	561.02	17.52	9,829.07	554.12	17.52	9,708.18
TARRAJEO DE SUPERFICIE DE COLUMNAS	1,874.70	m2	54.64	26.76	1,462.17	62.39	26.76	1,669.56
TARRAJEO DE SUPERFICIE DE VIGAS	3,494.13	m2	101.84	35.58	3,623.47	108.25	35.58	3,851.54
VESTIDURA DE DERRAMES EN PUERTAS Y VENT. C:A=1:5, E=1.5 CM	2,410.42	m	213.50	11.63	2,483.01	212.99	11.63	2,477.07
TARRAJEO EN EXTERIOR, MEZCLA C:A (1-5), E=1.5 CM.	878.45	m2	35.04	23.59	826.59	34.11	23.59	804.65
CIELORRASOS	13,711.86				14,866.69			16,438.02
CIELORRASOS CON MEZCLA DE CEMENTO-ARENA(1:4, E=1.5 CM)	13,711.86	m2	471.36	31.54	14,866.69	521.18	31.54	16,438.02
PISOS Y VEREDAS	26,688.93				26,661.41			25,969.80
FALSO PISO DE 4" DE CONCRETO 1:10	6,559.91	m2	234.45	25.79	6,046.47	215.48	25.79	5,557.23
CONTRAPISO DE 48MM C:A 1:5 ACABADO FROTACHADO	1,435.70	m2	59.40	24.86	1,476.68	57.10	24.86	1,419.51
PISO DE CERAMICO 40 x 40 Cm. ALTO TRANSITO	3,280.66	m2	59.40	56.86	3,377.48	57.10	56.86	3,246.71
PISO DE CEMENTO PULIDO, BRUÑADO Y COLOREADO	11,423.36	m2	407.25	28.68	11,679.93	410.65	28.68	11,777.44

VEREDAS DE CONCRETO FROTACHADO F'c=140kg/cm ² , E=10 cm, P/1:2 E= 1.0 CM	2,535.98	m ²	77.34	34.76	2,688.34	74.25	34.76	2,580.93
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VEREDAS	670.38	m ²	22.11	30.84	681.87	22.13	30.84	682.49
JUNTAS EN VEREDAS CON ASFALTO	782.94	m	136.40	5.21	710.64	135.41	5.21	705.49
ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS	9,309.50				9,636.96			9,528.72
ZOCALO DE CERAMICA 0.30 X 0.20	2,378.09	m ²	45.75	53.94	2,467.76	43.59	53.94	2,351.24
CONTRAZOCALO DE CERAMICO H=10 CM	4,822.67	m	145.70	33.75	4,917.38	144.85	33.75	4,888.69
CONTRAZOCALO DE CEM/PULIDO H=20 CM, e=1.5CM	1,035.35	m	71.75	15.86	1,137.96	70.17	15.86	1,112.90
REVESTIMIENTO DE MESA DE CONCRETO CON CERAMICA 20 X 30 CM	1,073.39	m ²	20.65	53.94	1,113.86	21.80	53.94	1,175.89
COBERTURAS	32,173.20				32,412.76			23,586.24
COBERTURA CON TEJA ANDINA	30,960.80	m ²	520.00	60.39	31,402.80	374.14	60.39	22,594.31
CUMBRERA DE TEJA ANDINA	1,212.40	m	28.00	36.07	1,009.96	27.50	36.07	991.93
CARPINTERIA DE MADERA	18,749.50				21,700.96			21,693.15
SUMINISTRO Y COLOCACION PUERTAS DE MADERA TABLEROS REB. DE 4.5 MM. DE CEDRO	8,179.21	m ²	25.44	406.24	10,334.75	25.44	406.24	10,334.75
SUMINISTRO Y COLOCACION PUERTA CONTRAPLACADA 45 mm TRIPLAY	283.35	m ²	1.68	176.40	296.35	1.65	176.40	291.06
SUMINISTRO Y COLOCACION DE VENTANAS DE MADERA	10,286.94	m ²	87.87	125.98	11,069.86	87.85	125.98	11,067.34
CERRAJERIA	1,101.93				969.80			969.80
CERRADURA EXTERIOR DE DOS GOLPES	779.58	pza	9.00	80.65	725.85	9.00	80.65	725.85
BISAGRA ALUMINIO 3 1/2" PESADA EN PUERTA	322.35	u	35.00	6.97	243.95	35.00	6.97	243.95
VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES	5,249.30				5,315.51			5,302.92
VIDRIO SEMIDOBLE INCOLORO	5,249.30	p ²	945.82	5.62	5,315.51	943.58	5.62	5,302.92
PINTURA	15,299.95				13,297.64			13,928.01
PINTURA LATEX EN MUROS EXTERIORES 2 MANOS	3,045.32	m ²	255.48	8.54	2,181.80	266.80	8.54	2,278.47
PINTURA LATEX EN MUROS INTERIORES 2 MANOS	6,266.59	m ²	561.02	9.35	5,245.54	554.12	9.35	5,181.02
PINTURA LATEX COLUMNAS 2 MANOS	490.67	m ²	54.64	9.35	510.88	62.39	9.35	583.35
PINTURA LATEX VIGAS 2 MANOS	981.74	m ²	101.84	9.35	952.20	108.25	9.35	1,012.14
PINTURA LATEX EN CIELO RASO 2 MANOS	4,515.63	m ²	471.36	9.35	4,407.22	521.18	9.35	4,873.03

ANEXO N.º 6. Tabla comparativa de presupuesto inicial y actualizado de Módulo Sala de Usos Múltiples vs presupuesto Revit 2019.

PARTIDA	PRESUPUESTO INICIAL	PRESUPUESTO ACTUALIZADO				PRESUPUESTO REVIT		
		UND.	METR.	P. UNIT.	PRESUP.	METR.	P. UNIT.	PRESUP.
MODULO SALA DE USOS MULTIPLES	139,081.52				132,837.93			126,422.23
ESTRUCTURAS	19,811.30				21,324.49			20,753.08
CONCRETO SIMPLE	15,253.99				16,123.46			16,927.81
CIMIENTO CORRIDO C:H 1:8 + 25%PG	4,020.94	m3	16.33	218.19	3,563.04	25.03	218.19	5,461.30
SOLADOS C:H 1:10 h=0.10m	1,492.03	m2	69.95	26.25	1,836.19	75.06	26.25	1,970.33
SOBRECIMIENTO C:H 1:6	4,557.31	m3	15.50	335.55	5,201.03	11.40	335.55	3,825.27
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMIENTO	5,183.71	m2	145.08	38.07	5,523.20	148.96	38.07	5,670.91
CONCRETO ARMADO	59,411.33				61,845.59			61,014.21
ZAPATAS	6,868.63				6,970.86			7,833.80
CONCRETO FC=210Kg/cm2 EN ZAPATAS	5,624.64	m3	17.47	317.99	5,555.29	19.50	317.99	6,200.81
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	1,243.99	kg	329.97	4.29	1,415.57	380.65	4.29	1,632.99
VIGAS DE CIMENTACION	13,235.72				14,125.00			13,125.81
CONCRETO FC=210Kg/cm2 EN VIGAS DE CIMENTACION	3,576.27	m3	10.01	334.68	3,350.15	10.06	334.68	3,366.88
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS DE CIMENTACION	4,292.36	m2	95.94	48.65	4,667.48	97.02	48.65	4,720.02
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	5,367.09	kg	1,423.63	4.29	6,107.37	1,174.57	4.29	5,038.91
COLUMNAS	27,843.86				28,456.90			26,839.16
CONCRETO FC=210Kg/cm2 EN COLUMNAS	7,461.18	m3	18.95	412.90	7,824.46	15.96	412.90	6,589.88
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COLUMNAS	9,921.23	m2	161.90	53.91	8,728.03	201.58	53.91	10,867.18
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	10,461.45	kg	2,774.92	4.29	11,904.41	2,186.97	4.29	9,382.10
VIGAS	11,463.12				12,292.83			13,215.44
CONCRETO F'C=210 Kg/cm2 EN VIGAS	3,100.44	m3	8.14	348.21	2,834.43	9.63	348.21	3,353.26

ENCOFRADO Y DESENCOFRADO VIGAS	2,950.73	m2	51.74	63.78	3,299.98	75.75	63.78	4,831.34
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	5,411.95	kg	1,435.53	4.29	6,158.42	1,172.69	4.29	5,030.84
ARQUITECTURA	119,270.22				111,513.44			105,669.15
ALBAÑILERIA	10,932.42				8,924.36			12,096.38
MURO DE LADRILLO DE SOGA, C:A=1:5 e=0.15 m	10,932.42	m2	163.39	54.62	8,924.36	166.57	54.62	9,098.05
MURO DE LADRILLO DE CABEZA, C:A=1:5 e=0.25 m		m2		91.72	0.00	32.69	91.72	2,998.33
REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS	14,282.55				13,156.91			12,865.32
TARRAJEO PRIMARIO C/MORTERO 1:5	975.74	m2	62.07	16.70	1,036.57	65.30	16.70	1,090.51
TARRAJEO EN EXTERIOR, MEZCLA C:A (1-5), E=1.5 CM.	5,307.32	m2	211.70	20.95	4,435.12	212.10	20.95	4,443.50
TARRAJEO INTERIOR, MEZCLA C:A (1:5), E=1.5 CM.	4,003.74	m2	220.47	17.52	3,862.63	200.78	17.52	3,517.67
TARRAJEO DE SUPERFICIE DE COLUMNAS	1,212.52	m2	35.34	26.76	945.70	35.35	26.76	945.97
TARRAJEO DE SUPERFICIE DE VIGAS	1,427.30	m2	41.60	35.58	1,480.13	42.89	35.58	1,526.03
VESTIDURA DE DERRAMES EN PUERTAS Y VENT. C:A=1:5, E=1.5 CM	1,355.93	m	120.10	11.63	1,396.76	115.36	11.63	1,341.64
CIELORRASOS	15,658.66				8,807.77			8,808.23
CIELORRASOS CON MEZCLA DE CEMENTO- ARENA(1:4, E=1.5 CM)	1,163.60	m2	40.00	31.54	1,261.60	40.00	31.54	1,261.60
FALSO CIELORRASO C/FIBROCEMENTO 6MM	14,495.06	m2	166.84	45.23	7,546.17	166.85	45.23	7,546.63
PISOS Y VEREDAS	16,392.59				16,339.88			16,690.26
FALSO PISO DE 4" DE CONCRETO 1:10	5,998.35	m2	214.38	25.79	5,528.86	182.27	25.79	4,700.74
CONTRAPISO DE 48MM C:A 1:5 ACABADO FROTACHADO	1,149.04	m2	47.54	24.86	1,181.84	54.39	24.86	1,352.14
PISO DE CEMENTO PULIDO, BRUÑADO Y COLOREADO	4,679.86	m2	166.84	28.68	4,784.97	127.88	28.68	3,667.60
PISO DE CERAMICO 30 x 30 Cm. ANTIDESLIZABLE	2,206.33	m2	47.54	50.71	2,410.75	52.96	50.71	2,685.60
PISO DE MADERA LAMINADA		m2		50.71	0.00	35.75	50.71	1,812.88
VEREDAS DE CONCRETO FROTACHADO F'c=140kg/cm2, E=10 cm, P/1:2 E= 1.0 CM	1,473.91	m2	44.95	34.76	1,562.46	45.70	34.76	1,588.53
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VEREDAS	617.62	m2	20.37	30.84	628.21	21.50	30.84	663.06

JUNTAS EN VEREDAS CON ASFALTO	267.48	m	46.60	5.21	242.79	42.17	5.21	219.71
ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS	4,983.27				6,751.79			6,753.41
ZOCALO DE CERAMICA 0.30 X 0.20	3,226.40	m2	62.07	53.94	3,348.06	62.05	53.94	3,346.98
ZOCALO DE PIEDRA NATURAL O LAJA H= 50CM	868.08	m	60.20	40.63	2,445.93	60.20	40.63	2,445.93
CONTRAZOCALO CEMENTO SIN COLOREAR H = 15 cm PULIDO	602.90	m	50.20	13.17	661.13	50.20	13.17	661.13
REVESTIMIENTO DE MESA DE CONCRETO CON CERAMICA 20 X 30 CM	285.89	m2	5.50	53.94	296.67	5.55	53.94	299.37
COBERTURAS	26,428.45				26,570.30			19,221.61
COBERTURA CON TEJA ANDINA	25,129.45	m2	422.06	60.39	25,488.20	300.11	60.39	18,123.64
CUMBRERA DE TEJA ANDINA	1,299.00	m	30.00	36.07	1,082.10	30.44	36.07	1,097.97
CARPINTERIA DE MADERA	19,617.94				21,225.73			21,225.73
SUMINISTRO Y COLOCACION PUERTAS DE MADERA TABLEROS REB. DE 4.5 MM. DE CEDRO	12,924.70	m2	40.20	406.24	16,330.85	40.20	406.24	16,330.85
SUMINISTRO Y COLOCACION DE VENTANAS DE MADERA	3,395.03	m2	29.00	125.98	3,653.42	29.00	125.98	3,653.42
SUMINISTRO Y COLOCACION DE TABIQUE DIVISORIO PARA BAÑO	3,298.21	m2	18.79	66.07	1,241.46	18.79	66.07	1,241.46
CERRAJERIA	915.48				811.28			811.28
CERRADURA EXTERIOR DE DOS GOLPES	606.34	pza	7.00	80.65	564.55	7.00	80.65	564.55
PICAPORTE EN PUERTAS	42.05	pza	5.00	8.92	44.60	5.00	8.92	44.60
BISAGRA ALUMINIO 3 1/2" PESADA EN PUERTA	267.09	u	29.00	6.97	202.13	29.00	6.97	202.13
VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES	2,372.85				2,402.77			2,402.77
VIDRIO SEMIDOBLE INCOLORO	2,372.85	p2	427.54	5.62	2,402.77	427.54	5.62	2,402.77
PINTURA	7,686.01				6,522.65			4,794.16
PINTURA LATEX EN MUROS EXTERIORES 2 MANOS	2,523.46	m2	211.70	8.54	1,807.92	212.10	8.54	1,811.33
PINTURA LATEX EN MUROS INTERIORES 2 MANOS	2,462.65	m2	220.47	9.35	2,061.39	200.78	9.35	1,877.29
PINTURA LATEX COLUMNAS 2 MANOS	317.35	m2	35.34	9.35	330.43	35.35	9.35	330.52
PINTURA LATEX VIGAS 2 MANOS	401.02	m2	41.60	9.35	388.96	42.89	9.35	401.02
PINTURA LATEX EN CIELO RASO 2 MANOS	1,981.53	m2	206.84	9.35	1,933.95	40.00	9.35	374.00

ANEXO N.º 7. Tabla comparativa de presupuesto inicial y actualizado de Losa Deportiva vs presupuesto Revit 2019.

PARTIDA	PRESUPUESTO INICIAL	PRESUPUESTO ACTUALIZADO				PRESUPUESTO REVIT		
		UND.	METR.	P. UNIT.	PRESUP.	METR.	P. UNIT.	PRESUP.
ESTRUCTURAS	60,707.18				59,725.08			65,883.35
LOSA MULTIDEPORTIVA	60,707.18				59,725.08			65,883.35
LOSA MULTIDEPORTIVA	30,659.57				29,655.73			30,645.33
LOSA DE CONCRETO F'C = 175 KG/CM2 E = 0.15 M	23,857.20	m2	540.00	46.85	25,299.00	540.46	46.85	25,320.55
CONCRETO FC=175Kg/cm2 EN SARDINEL	1,875.46	m3	5.76	316.27	1,821.72	8.45	316.27	2,672.48
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	4,926.91	m2	80.40	31.53	2,535.01	84.12	31.53	2,652.30
GRADERIO	30,047.61				30,069.35			35,238.02
CIMIENTO CORRIDO C:H 1:10 + 30%PG	3,366.10	m3	13.80	197.89	2,730.88	21.14	197.89	4,183.39
CONCRETO F'C=175 Kg/cm2 EN GRADERIO	10,474.55	m3	32.17	344.09	11,069.38	41.59	344.09	14,310.70
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	8,164.95	m2	133.24	60.15	8,014.39	134.56	60.15	8,093.78
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	1,542.01	kg	409.02	4.29	1,754.70	501.20	4.29	2,150.15
ESTRUCTURA METALICA PARA COBERTURA	6,500.00	GLB	1.00	6,500.00	6,500.00	1.00	6,500.00	6,500.00

ANEXO N.º 8. Tabla comparativa de presupuesto inicial y actualizado del Módulo Almacenes vs presupuesto Revit 2019.

PARTIDA	PRESUPUESTO INICIAL	PRESUPUESTO ACTUALIZADO				PRESUPUESTO REVIT		
		UND.	METR.	P. UNIT.	PRESUP.	METR.	P. UNIT.	PRESUP.
MODULO ALMACENES	145,919.91				146,605.48			154,404.46
ESTRUCTURAS	69,461.78				71,183.62			81,600.87
CONCRETO SIMPLE	9,402.20				9,882.71			13,607.31
CIMIENTO CORRIDO C:H 1:8 + 25%PG	2,565.72	m3	10.42	218.19	2,273.54	17.36	218.19	3,787.78
SOLADOS C:H 1:10 h=0.10m	934.47	m2	43.81	26.25	1,150.01	47.09	26.25	1,236.11
SOBRECIMIENTO C:H 1:6	2,252.19	m3	7.66	335.55	2,570.31	11.70	335.55	3,925.94
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMIENTO	3,649.82	m2	102.15	38.07	3,888.85	122.34	38.07	4,657.48
CONCRETO ARMADO	60,059.58				61,300.91			67,993.56
ZAPATAS	4,639.98				4,752.66			4,790.75
CONCRETO FC=210Kg/cm2 EN ZAPATAS	3,509.36	m3	10.90	317.99	3,466.09	10.89	317.99	3,462.91
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	1,130.62	kg	299.90	4.29	1,286.57	309.52	4.29	1,327.84
VIGAS DE CIMENTACION	10,779.86				11,446.41			10,393.36
CONCRETO FC=210Kg/cm2 EN VIGAS DE CIMENTACION	3,233.29	m3	9.05	334.68	3,028.85	8.76	334.68	2,931.80
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE VIGAS DE CIMENTACION	3,362.21	m2	75.15	48.65	3,656.05	72.82	48.65	3,542.69
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	4,184.36	kg	1,109.91	4.29	4,761.51	913.49	4.29	3,918.87
COLUMNAS	13,833.66				14,202.13			14,164.93
CONCRETO FC=210Kg/cm2 EN COLUMNAS	3,669.56	m3	9.32	412.90	3,848.23	9.35	412.90	3,860.62
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COLUMNAS	4,694.66	m2	76.61	53.91	4,130.05	84.56	53.91	4,558.63
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	5,469.44	kg	1,450.78	4.29	6,223.85	1,339.32	4.29	5,745.68
VIGAS	11,938.22				12,621.61			14,108.43
CONCRETO F'C=210 Kg/cm2 EN VIGAS	4,170.75	m3	10.95	348.21	3,812.90	12.24	348.21	4,262.09
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO VIGAS	1,539.81	m2	27.00	63.78	1,722.06	58.21	63.78	3,712.63
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	6,227.66	kg	1,651.90	4.29	7,086.65	1,429.77	4.29	6,133.71

LOSA ALIGERADA	18,867.86				18,278.10			24,536.09
CONCRETO FC=210Kg/cm ² EN LOSAS ALIGERADAS	5,378.17	m ³	14.12	333.79	4,713.11	29.75	333.79	9,930.25
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE LOSAS ALIGERADAS	7,073.27	m ²	153.70	40.26	6,187.96	148.75	40.26	5,988.68
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm ² GRADO 60	2,765.22	kg	733.48	4.29	3,146.63	1,053.37	4.29	4,518.96
CASETON DE POLIESTIRENO P/TECHO 0.30x1.20x0.15	3,651.20	und	320.00	13.22	4,230.40	310.00	13.22	4,098.20
ARQUITECTURA	76,458.13				75,421.86			72,803.59
ALBAÑILERIA	8,598.60				7,019.22			9,281.25
MURO DE LADRILLO DE SOGA, C:A=1:5 e=0.15 m	8,598.60	m ²	128.51	54.62	7,019.22	38.91	54.62	2,125.26
MURO DE LADRILLO DE CABEZ, C:A=1:5 e=0.25 m		m ²		91.72	0.00	78.02	91.72	7,155.99
REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS	8,370.58				7,656.56			7,673.33
TARRAJEO EN EXTERIOR, MEZCLA C:A (1-5), E=1.5 CM.	3,236.54	m ²	129.10	20.95	2,704.65	130.10	20.95	2,725.60
TARRAJEO INTERIOR, MEZCLA C:A (1:5), E=1.5 CM.	2,667.16	m ²	146.87	17.52	2,573.16	145.21	17.52	2,544.08
TARRAJEO DE SUPERFICIE DE COLUMNAS	672.48	m ²	19.60	26.76	524.50	20.34	26.76	544.30
TARRAJEO DE SUPERFICIE DE VIGAS	842.65	m ²	24.56	35.58	873.84	25.70	35.58	914.41
VESTIDURA DE DERRAMES EN PUERTAS Y VENT. C:A=1:5, E=1.5 CM	951.75	m	84.30	11.63	980.41	81.25	11.63	944.94
CIELORRASOS	3,802.64				4,122.91			4,146.56
CIELORRASOS CON MEZCLA DE CEMENTO-ARENA(1:4, E=1.5 CM)	3,802.64	m ²	130.72	31.54	4,122.91	131.47	31.54	4,146.56
PISOS Y VEREDAS	15,696.89				15,778.14			15,415.95
FALSO PISO DE 4" DE CONCRETO 1:10	3,554.02	m ²	127.02	25.79	3,275.85	122.58	25.79	3,161.34
CONTRAPISO DE 48MM C:A 1:5 ACABADO FROTACHADO	3,070.07	m ²	127.02	24.86	3,157.72	122.58	24.86	3,047.34
PISO DE CERAMICO 40 x 40 Cm. ALTO TRANSITO	7,015.31	m ²	127.02	56.86	7,222.36	122.58	56.86	6,969.90
VEREDAS DE CONCRETO FROTACHADO F'c=140kg/cm ² , E=10 cm, P/1:2 E= 1.0 CM	1,344.39	m ²	41.00	34.76	1,425.16	42.30	34.76	1,470.35
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VEREDAS	454.80	m ²	15.00	30.84	462.60	17.10	30.84	527.36
JUNTAS EN VEREDAS CON ASFALTO	258.30	m	45.00	5.21	234.45	46.00	5.21	239.66
ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS	3,151.71				3,265.20			3,273.13
CONTRAZOCALO DE CERAMICO H=10 CM	2,502.36	m	75.60	33.75	2,551.50	75.60	33.75	2,551.50
CONTRAZOCALO DE CEM/PULIDO H=20 CM, e=1.5CM	649.35	m	45.00	15.86	713.70	45.50	15.86	721.63

COBERTURAS	16,156.20				16,245.58			11,659.21
COBERTURA CON TEJA ANDINA	15,376.80	m2	258.26	60.39	15,596.32	183.21	60.39	11,064.05
CUMBRERA DE TEJA ANDINA	779.40	m	18.00	36.07	649.26	16.50	36.07	595.16
CARPINTERIA DE MADERA	11,235.08				12,596.36			12,596.36
SUMINISTRO Y COLOCACION PUERTAS DE MADERA TABLEROS REB. DE 4.5 MM. DE CEDRO	2,700.68	m2	8.40	406.24	3,412.42	8.40	406.24	3,412.42
SUMINISTRO Y COLOCACION DE VENTANAS DE MADERA	8,534.40	m2	72.90	125.98	9,183.94	72.90	125.98	9,183.94
CERRAJERIA	246.92				217.06			217.06
CERRADURA EXTERIOR DE DOS GOLPES	173.24	pza	2.00	80.65	161.30	2.00	80.65	161.30
BISAGRA ALUMINIO 3 1/2" PESADA EN PUERTA	73.68	u	8.00	6.97	55.76	8.00	6.97	55.76
VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES	4,355.03				4,409.96			4,412.26
VIDRIO SEMIDOBLE INCOLORO	4,355.03	p2	784.69	5.62	4,409.96	785.10	5.62	4,412.26
PINTURA	4,844.48				4,110.87			4,128.48
PINTURA LATEX EN MUROS EXTERIORES 2 MANOS	1,538.87	m2	129.10	8.54	1,102.51	130.10	8.54	1,111.05
PINTURA LATEX EN MUROS INTERIORES 2 MANOS	1,640.54	m2	146.87	9.35	1,373.23	145.21	9.35	1,357.71
PINTURA LATEX COLUMNAS 2 MANOS	176.01	m2	19.60	9.35	183.26	20.34	9.35	190.18
PINTURA LATEX VIGAS 2 MANOS	236.76	m2	24.56	9.35	229.64	25.70	9.35	240.30
PINTURA LATEX EN CIELO RASO 2 MANOS	1,252.30	m2	130.72	9.35	1,222.23	131.47	9.35	1,229.24

ANEXO N.º 9. Tabla comparativa de presupuesto inicial y actualizado de la Caseta de Vigilancia vs presupuesto Revit 2019.

PARTIDA	PRESUPUESTO INICIAL	PRESUPUESTO ACTUALIZADO				PRESUPUESTO REVIT		
		UND.	METR.	P. UNIT.	PRESUP.	METR.	P. UNIT.	PRESUP.
CASETA DE VIGILANCIA	14,762.99				14,775.01			19,368.91
ESTRUCTURAS	8,044.31				8,147.33			10,869.54
CONCRETO SIMPLE	2,375.51				2,364.34			3,423.77
SOLADOS C:H 1:10 h=0.10m	169.57	m2	7.95	26.25	208.69	9.37	26.25	245.96
CIMIENTO CORRIDO C:H 1:8 + 25% PG	1,241.00	m3	5.04	218.19	1,099.68	6.21	218.19	1,354.96
SOBRECIMIENTO C:H 1:6	367.53	m3	1.25	335.55	419.44	3.11	335.55	1,043.56
ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE SOBRECIMIENTO	597.41	m2	16.72	38.07	636.53	20.47	38.07	779.29
CONCRETO ARMADO	5,668.80				5,782.99			7,445.77
COLUMNAS	2,988.73				3,093.88			4,566.42
CONCRETO FC=210Kg/cm2 EN COLUMNAS	692.96	m3	1.76	412.90	726.70	3.45	412.90	1,424.51
ENCOFRADO Y DEENCOFRADO DE COLUMNAS	949.84	m2	15.50	53.91	835.61	20.16	53.91	1,087.04
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	1,345.93	kg	357.01	4.29	1,531.57	478.99	4.29	2,054.87
VIGAS	1,369.07				1,470.28			1,730.62
CONCRETO F'C=210 Kg/cm2 EN VIGAS	358.04	m3	0.94	348.21	327.32	1.53	348.21	532.76
ENCOFRADO Y DEENCOFRADO VIGAS	384.95	m2	6.75	63.78	430.52	6.98	63.78	445.18
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	626.08	kg	166.07	4.29	712.44	175.45	4.29	752.68
LOSA MACIZA	1,311.00				1,218.83			1,148.73
CONCRETO FC=210Kg/cm2 EN LOSA MACIZA	457.07	m3	1.20	348.21	417.85	1.10	348.21	383.03
ENCOFRADO Y DEENCOFRADO LOSA MACIZA	490.24	m2	8.00	48.39	387.12	7.56	48.39	365.83
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	363.69	kg	96.47	4.29	413.86	93.21	4.29	399.87
ARQUITECTURA	6,718.68				6,627.68			8,499.37
ALBAÑILERIA	1,110.71				906.69			2,304.96
MURO DE LADRILLO DE SOGA, C:A=1:5 e=0.15 m	1,110.71	m2	16.60	54.62	906.69	42.20	54.62	2,304.96
REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS	919.27				841.74			2,120.96

TARRAJEO MUROS MEZCLA C:A (1:5), E=1.5 CM.	262.23	m2	14.44	17.52	252.99	84.40	17.52	1,478.69
TARRAJEO DE SUPERFICIE DE COLUMNAS	360.26	m2	10.50	26.76	280.98	12.50	26.76	334.50
TARRAJEO DE SUPERFICIE DE VIGAS	296.78	m2	8.65	35.58	307.77	8.65	35.58	307.77
CIELORRASOS	177.45				192.39			219.20
CIELORRASOS CON MEZCLA DE CEMENTO-ARENA(1:4, E=1.5 CM)	177.45	m2	6.10	31.54	192.39	6.95	31.54	219.20
PISOS Y VEREDAS	601.22				618.30			608.16
FALSO PISO DE 4" DE CONCRETO 1:10	170.68	m2	6.10	25.79	157.32	6.00	25.79	154.74
CONTRAPISO DE 48MM C:A 1:5 ACABADO FROTACHADO	147.44	m2	6.10	24.86	151.65	6.00	24.86	149.16
PISO DE CERAMICO 30 x 30 Cm. ANTIDESLIZABLE	283.10	m2	6.10	50.71	309.33	6.00	50.71	304.26
ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS	599.85				622.47			617.61
ZOCALO DE CERAMICA 0.30 X 0.20	599.85	m2	11.54	53.94	622.47	11.45	53.94	617.61
COBERTURAS	2,143.44				2,174.04			687.84
COBERTURA CON TEJA ANDINA	2,143.44	m2	36.00	60.39	2,174.04	11.39	60.39	687.84
CARPINTERIA DE MADERA	540.14				682.48			670.30
SUMINISTRO Y COLOCACION PUERTAS DE MADERA TABLEROS REB. DE 4.5 MM. DE CEDRO	540.14	m2	1.68	406.24	682.48	1.65	406.24	670.30
CERRAJERIA	114.25				101.56			101.56
CERRADURA EXTERIOR DE DOS GOLPES	86.62	pza	1.00	80.65	80.65	1.00	80.65	80.65
BISAGRA ALUMINIO 3 1/2" PESADA EN PUERTA	27.63	u	3.00	6.97	20.91	3.00	6.97	20.91
VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES	114.94				116.90			116.90
VENTANA SISTEMA DIRECTO VIDRIO SEMIDOBLE	114.94	m2	3.50	33.40	116.90	3.50	33.40	116.90
PINTURA	397.41				371.11			1,051.88
PINTURA LATEX EN MUROS INTERIORES 2 MANOS	161.29	m2	14.44	9.35	135.01	84.40	9.35	789.14
PINTURA LATEX COLUMNAS 2 MANOS	94.29	m2	10.50	9.35	98.18	12.50	9.35	116.88
PINTURA LATEX VIGAS 2 MANOS	83.39	m2	8.65	9.35	80.88	8.65	9.35	80.88
PINTURA LATEX EN CIELO RASO 2 MANOS	58.44	m2	6.10	9.35	57.04	6.95	9.35	64.98

ANEXO N.º 10. Tabla comparativa de presupuesto inicial y actualizado de la Caseta Eléctrica vs presupuesto Revit 2019.

PARTIDA	PRESUPUESTO INICIAL	PRESUPUESTO ACTUALIZADO				PRESUPUESTO REVIT		
		UND.	METR.	P. UNIT.	PRESUP.	METR.	P. UNIT.	PRESUP.
CASETA DE ELECTRIDAD	24,283.08				23,394.47			30,822.07
ESTRUCTURAS	12,267.28				12,015.40			18,381.62
CONCRETO SIMPLE	1,752.24				1,784.44			6,156.81
SOLADOS C:H 1:10 h=0.10m	6.19	m2	0.29	26.25	7.61	9.42	26.25	247.28
CIMIENTO CORRIDO C:H 1:8 + 25%PG	689.44	m3	2.80	218.19	610.93	4.36	218.19	951.31
SOBRECIMIENTO C:H 1:6	529.24	m3	1.80	335.55	603.99	5.81	335.55	1,949.55
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMIENTO	527.37	m2	14.76	38.07	561.91	79.03	38.07	3,008.67
CONCRETO ARMADO	10,515.04				10,230.96			12,224.81
ZAPATAS	422.81				438.56			647.18
CONCRETO FC=210Kg/cm2 EN ZAPATAS	283.32	m3	0.88	317.99	279.83	1.03	317.99	327.53
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	139.49	kg	37.00	4.29	158.73	74.51	4.29	319.65
COLUMNAS	2,663.29				2,677.90			4,268.91
CONCRETO FC=210Kg/cm2 EN COLUMNAS	720.53	m3	1.83	412.90	755.61	2.62	412.90	1,081.80
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO DE COLUMNAS	1,117.13	m2	18.23	53.91	982.78	25.84	53.91	1,393.03
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	825.63	kg	219.00	4.29	939.51	418.20	4.29	1,794.08
VIGAS	1,766.82				1,981.20			2,631.82
CONCRETO F'C=210 Kg/cm2 EN VIGAS	118.08	m3	0.31	348.21	107.95	1.44	348.21	501.42
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO VIGAS	148.28	m2	2.60	63.78	165.83	5.67	63.78	361.63
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	1,500.46	kg	398.00	4.29	1,707.42	412.30	4.29	1,768.77
LOSA MACIZA	5,662.12				5,133.30			4,676.90
CONCRETO FC=210Kg/cm2 EN LOSA MACIZA	1,542.60	m3	4.05	348.21	1,410.25	3.89	348.21	1,354.54
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO LOSA MACIZA	2,769.86	m2	45.20	48.39	2,187.23	40.12	48.39	1,941.41
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	1,349.66	kg	358.00	4.29	1,535.82	321.90	4.29	1,380.95
ARQUITECTURA	12,015.80				11,379.07			12,440.45

ALBAÑILERIA	2,094.28				1,709.61			2,463.91
MURO DE LADRILLO DE SOGA, C:A=1:5 e=0.15 m	2,094.28	m2	31.30	54.62	1,709.61	45.11	54.62	2,463.91
REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS	1,959.71				1,736.26			1,807.39
TARRAJEO MURO ACABADO PULIDO C:A 1:5 e=1.5 cm	1,269.39	m2	64.60	17.52	1,131.79	65.10	17.52	1,140.55
TARRAJEO DE SUPERFICIE DE COLUMNAS	433.34	m2	12.63	26.76	337.98	15.24	26.76	407.82
TARRAJEO DE SUPERFICIE DE VIGAS	256.98	m2	7.49	35.58	266.49	7.28	35.58	259.02
CIELORRASOS	1,067.60				1,157.52			1,159.10
CIELORRASOS CON MEZCLA DE CEMENTO-ARENA(1:4, E=1.5 CM)	1,067.60	m2	36.70	31.54	1,157.52	36.75	31.54	1,159.10
PISOS Y VEREDAS	1,811.42				1,790.59			1,949.67
FALSO PISO DE 4" DE CONCRETO 1:10	590.10	m2	21.09	25.79	543.91	21.00	25.79	541.59
PISO DE CEMENTO PULIDO	601.91	m2	21.09	29.25	616.88	21.00	29.25	614.25
VEREDAS DE CONCRETO FROTACHADO F'c=140kg/cm2, E=10 cm, P/1:2 E= 1.0 CM	360.69	m2	11.00	34.76	382.36	15.00	34.76	521.40
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VEREDAS	115.22	m2	3.80	30.84	117.19	3.85	30.84	118.73
JUNTAS EN VEREDAS CON ASFALTO	143.50	m	25.00	5.21	130.25	29.50	5.21	153.70
COBERTURAS	2,381.60				2,415.60			2,463.31
COBERTURA CON TEJA ANDINA	2,381.60	m2	40.00	60.39	2,415.60	40.79	60.39	2,463.31
CARPINTERIA METALICA	1,447.34				1,434.21			1,434.21
VENTANA DE DE MALLA COCADA	117.34	u	1.00	104.21	104.21	1.00	104.21	104.21
PUERTA METALICA DE 0.90x2.00 m. SEGUN DETALLE	220.00	u	1.00	220.00	220.00	1.00	220.00	220.00
PUERTA METALICA DE 1.50x2.00 m. SEGUN DETALLE	960.00	u	2.00	480.00	960.00	2.00	480.00	960.00
TAPA METALICA PARA CANAL	150.00	m	6.00	25.00	150.00	6.00	25.00	150.00
PINTURA	1,253.85				1,135.28			1,162.86
PINTURA LATEX EN MUROS 2 MANOS	721.58	m2	64.60	9.35	604.01	65.10	9.35	608.69
PINTURA LATEX COLUMNAS Y VIGAS 2 MANOS	180.68	m2	20.12	9.35	188.12	22.52	9.35	210.56
PINTURA LATEX EN CIELO RASO 2 MANOS	351.59	m2	36.70	9.35	343.15	36.75	9.35	343.61

ANEXO N.º 11. Tabla comparativa de presupuesto inicial y actualizado del Cisterna y Tanque elevado vs presupuesto Revit 2019.

PARTIDA	PRESUPUESTO INICIAL	PRESUPUESTO ACTUALIZADO				PRESUPUESTO REVIT		
		UND.	METR.	P. UNIT.	PRESUP.	METR.	P. UNIT.	PRESUP.
CISTERNA Y TANQUE ELEVADO	86,122.22				85,332.16			87,421.82
ESTRUCTURAS	74,237.84				75,598.31			77,837.62
CONCRETO SIMPLE	733.54				902.74			878.06
SOLADOS C:H 1:10 h=0.10m	733.54	m2	34.39	26.25	902.74	33.45	26.25	878.06
CONCRETO ARMADO	73,504.30				74,695.57			76,959.56
CISTERNA	33,025.61				33,229.45			33,500.90
CONCRETO F'C=210 Kg/cm2 EN CISTERNA	15,635.02	m3	39.71	419.28	16,649.61	38.46	419.28	16,125.51
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO CISTERNA	7,587.08	m2	123.81	43.81	5,424.12	125.90	43.81	5,515.68
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	9,803.51	kg	2,600.40	4.29	11,155.72	2,764.50	4.29	11,859.71
TANQUE ELEVADO	10,748.96				10,798.09			11,181.95
CONCRETO F'C=210 Kg/cm2 EN TANQUE ELEVADO	3,311.27	m3	8.41	423.28	3,559.78	9.02	423.28	3,817.99
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO TANQUE ELEVADO	3,278.48	m2	53.50	46.83	2,505.41	56.48	46.83	2,644.96
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	4,159.21	kg	1,103.24	4.29	4,732.90	1,100.00	4.29	4,719.00
COLUMNAS	17,841.01				18,570.27			18,251.24
CONCRETO FC=210Kg/cm2	4,169.60	m3	10.59	412.90	4,372.61	11.15	412.90	4,603.84
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	5,265.18	m2	85.92	53.91	4,631.95	87.29	53.91	4,705.80
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	8,406.23	kg	2,229.77	4.29	9,565.71	2,084.29	4.29	8,941.60
VIGAS	8,403.68				9,008.82			7,412.03
CONCRETO F'C=210 Kg/cm2 EN VIGAS	1,952.90	m3	4.96	348.21	1,727.12	4.68	348.21	1,629.62
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO VIGAS	3,006.62	m2	52.72	63.78	3,362.48	46.28	63.78	2,951.74
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	3,444.16	kg	913.57	4.29	3,919.22	659.83	4.29	2,830.67
LOSA MACIZA	3,485.04				3,088.94			6,613.44

CONCRETO FC=210Kg/cm2 EN LOSA MACIZA	1,425.30	m3	3.62	348.21	1,260.52	7.82	348.21	2,723.00
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO LOSA MACIZA	1,479.91	m2	24.15	48.39	1,168.62	39.12	48.39	1,893.02
ACERO CORRUGADO fy=4200 kg/cm2 GRADO 60	579.83	kg	153.80	4.29	659.80	465.60	4.29	1,997.42
ARQUITECTURA	11,884.38				9,733.85			9,584.20
ALBAÑILERIA	3,234.43				2,640.33			2,463.36
MURO DE LADRILLO DE SOGA, C:A=1:5 e=0.15 m	3,234.43	m2	48.34	54.62	2,640.33	45.10	54.62	2,463.36
REVOQUES ENLUCIDOS Y MOLDURAS	8,649.95				7,093.52			7,120.84
TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE	2,731.17	m2	87.65	24.50	2,147.43	90.45	24.50	2,216.03
TARRAJEO EN EXTERIOR, MEZCLA C:A (1-5), E=1.5 CM.	5,918.78	m2	236.09	20.95	4,946.09	234.12	20.95	4,904.81

ANEXO N.º 12. Tabla de metrado y presupuesto faltante en expediente técnico por omisiones.

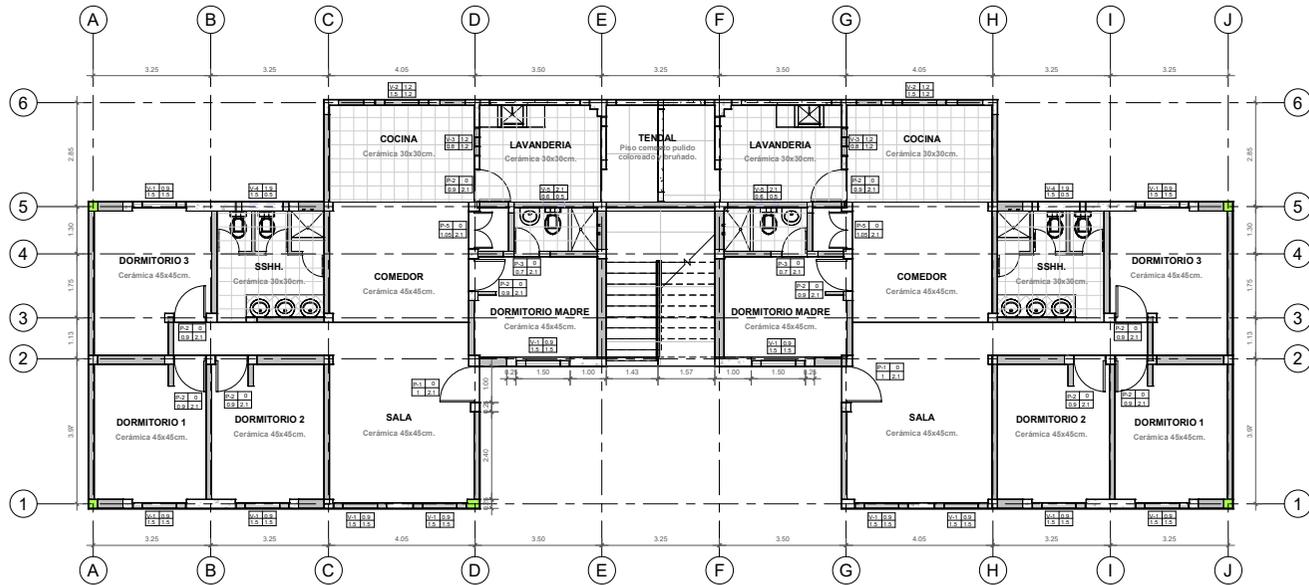
MÓDULO	UND.	METR.	P. UNIT.	PRESUP.
				16,649.89
MÓDULO VIVIENDAS				6,178.14
MURO DE LADRILLO DE CANTO, C:A=1:5 e=0.10 m	m2	99.31	44.42	4,411.35
MURO DE LADRILLO CALADO, C:A=1:5 e=0.15 m	m2	70.39	25.10	1,766.79
MODULO VIVIENDA DIRECTOR (A)				317.43
MURO DE LADRILLO DE CANTO, C:A=1:5 e=0.10 m	m2	4.01	44.42	178.12
MURO DE LADRILLO CALADO, C:A=1:5 e=0.15 m	m2	5.55	25.10	139.31
MÓDULO SUM				2,998.33
MURO DE LADRILLO DE CABEZA, C:A=1:5 e=0.25 m	m2	32.69	91.72	2,998.33
MÓDULO ALMACENES				7,155.99
MURO DE LADRILLO DE CABEZ, C:A=1:5 e=0.25 m	m2	78.02	91.72	7,155.99

ANEXO N.º 13. Planos de modelamiento con programa Revit



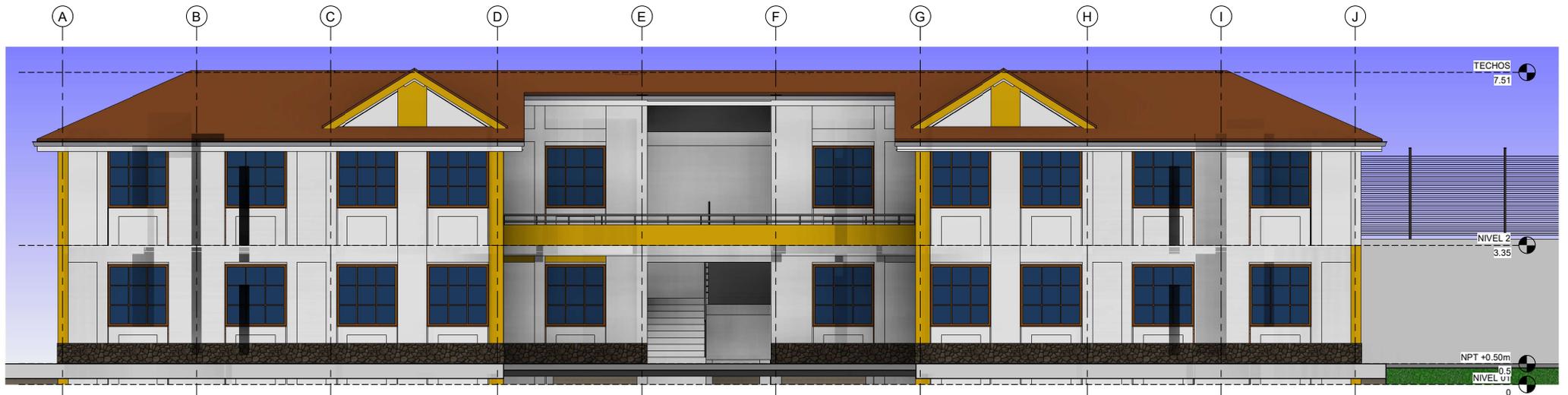
① VISTA 3D ARQUITECTURA

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE			
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL			
TESIS: "IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM CON REVIT EN LA FASE DE DISEÑO DE EXPEDIENTE TÉCNICO DE EDIFICACIONES DEL GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA - 2018"			
PLANO: PLANO GENERAL EN 3D	REGIÓN: CAJAMARCA PROVINCIA: CAJAMARCA DISTRITO: CAJAMARCA	PLANO N.º: PG-01 <small>Lámina 1</small>	
TESISISTA: BACH. PATRICIA MARIBEL JULCAMORO VÁSQUEZ	ASESOR: ING. EDUAR SAÚL JULCAMORO ASENCIO	FECHA: 14/09/2019	ESCALA:



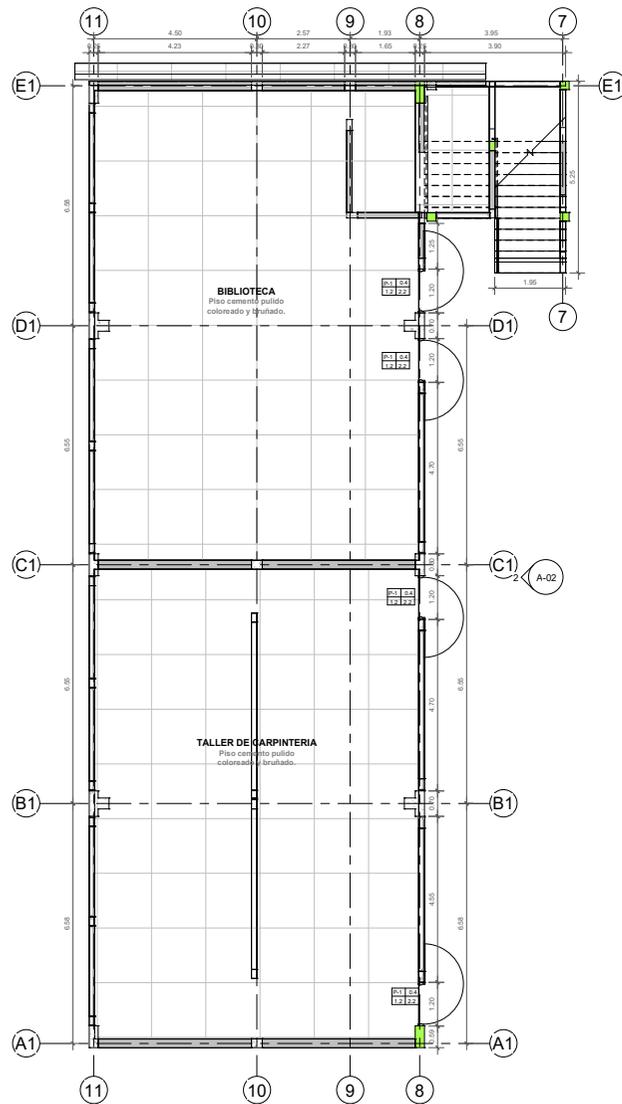
2 MODULO VIVIENDAS 3D

1 NIVEL 01 - MODULO VIVIENDA
1 : 75



3 ELEVACION FRONTAL 01
1 : 50

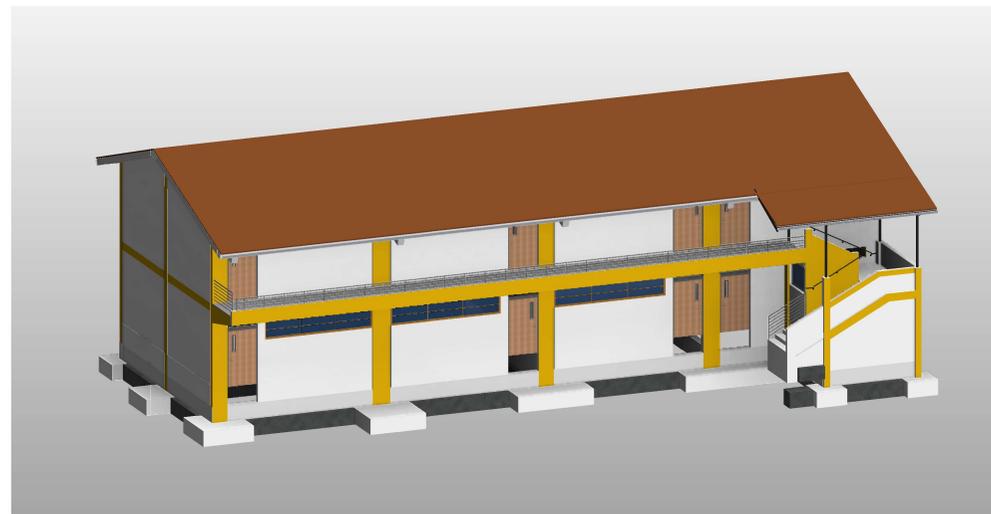
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE		
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL		
TESIS: "IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM CON REVIT EN LA FASE DE DISEÑO DE EXPEDIENTE TÉCNICO DE EDIFICACIONES DEL GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA - 2018"		
PLANO: MÓDULO VIVIENDAS	REGIÓN: CAJAMARCA PROVINCIA: CAJAMARCA DISTRITO: CAJAMARCA	PLANO N.º: A-01 Lámina: 2
TESISISTA: BACH. PATRICIA MARIBEL JULCAMORO VÁSQUEZ	ASESOR: ING. EDUAR SAÚL JULCAMORO ASENCIO	FECHA: 21/09/2019 ESCALA: Como se indica



1 NIVEL 01 - MÓDULO
SERV. EDUCATIVO
1 : 75

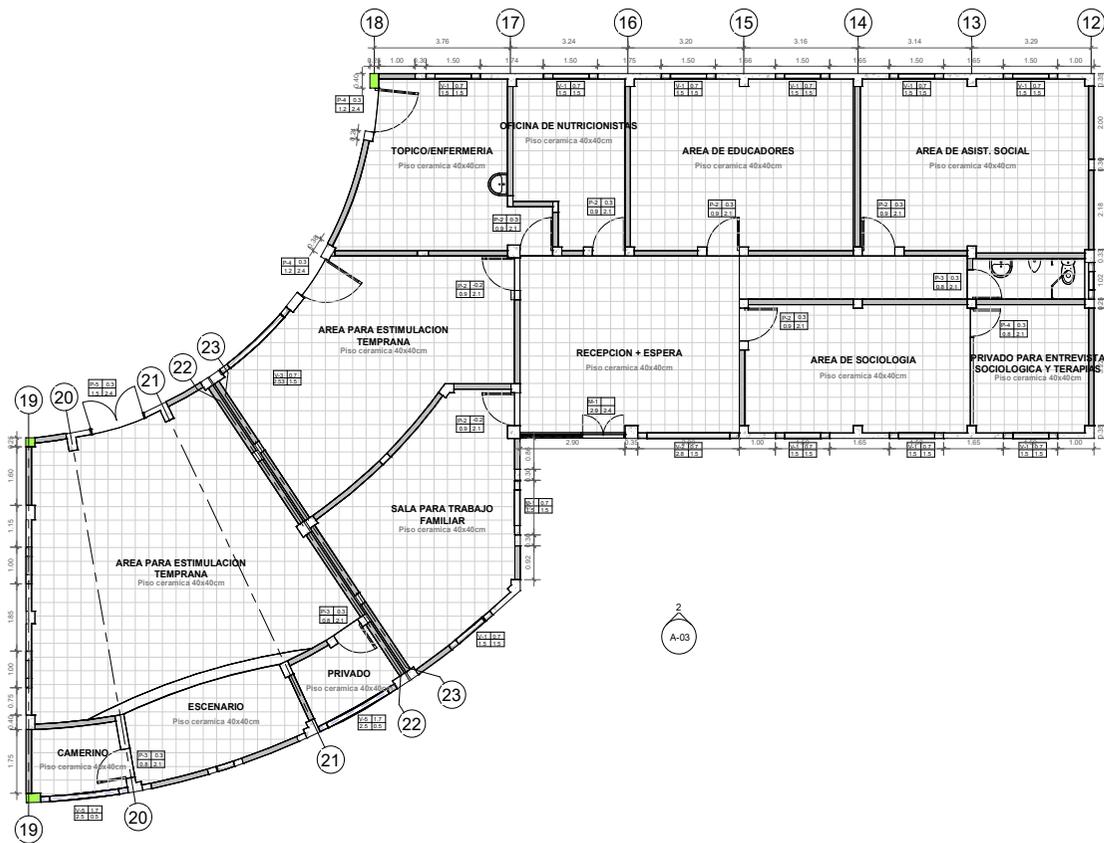


2 ELEVACION FRONTAL 02
1 : 75

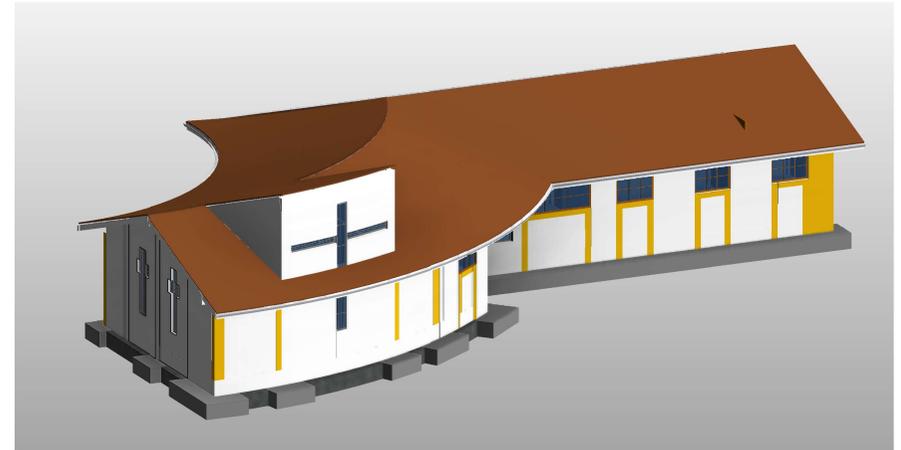


3 MÓDULO SERV.
EDUCATIVO 3D

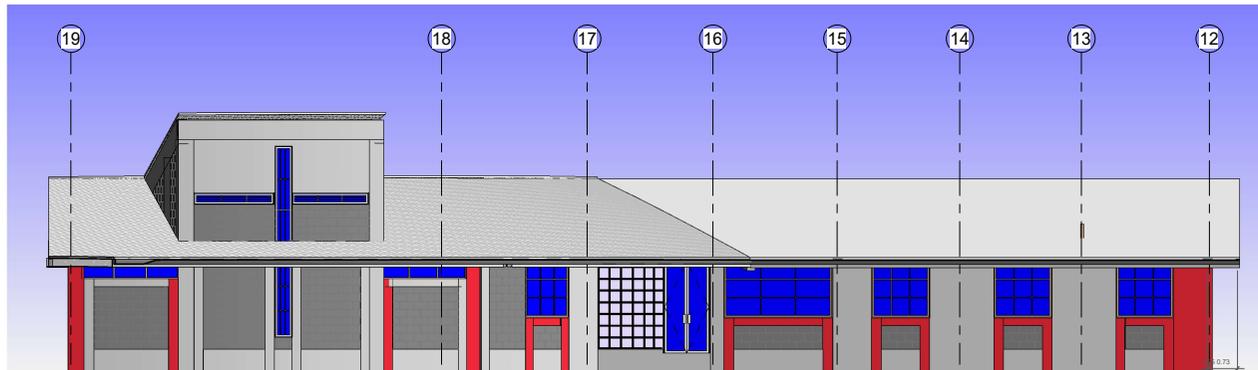
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE			
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL			
TESIS: "IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM CON REVIT EN LA FASE DE DISEÑO DE EXPEDIENTE TÉCNICO DE EDIFICACIONES DEL GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA - 2018"			
PLANO: MÓDULO SERVICIOS EDUCATIVOS	REGIÓN: CAJAMARCA PROVINCIA: CAJAMARCA DISTRITO: CAJAMARCA	PLANO N.º: A-02 Lámina 3	
TESISISTA: BACH. PATRICIA MARIBEL JULCAMORO VÁSQUEZ	ASESOR: ING. EDUAR SAÚL JULCAMORO ASENCIO	FECHA: 14/09/2019 ESCALA: 1 : 75	



1 NIVEL 01 - MODULO MULTIDISCIPLINARIO
1:75

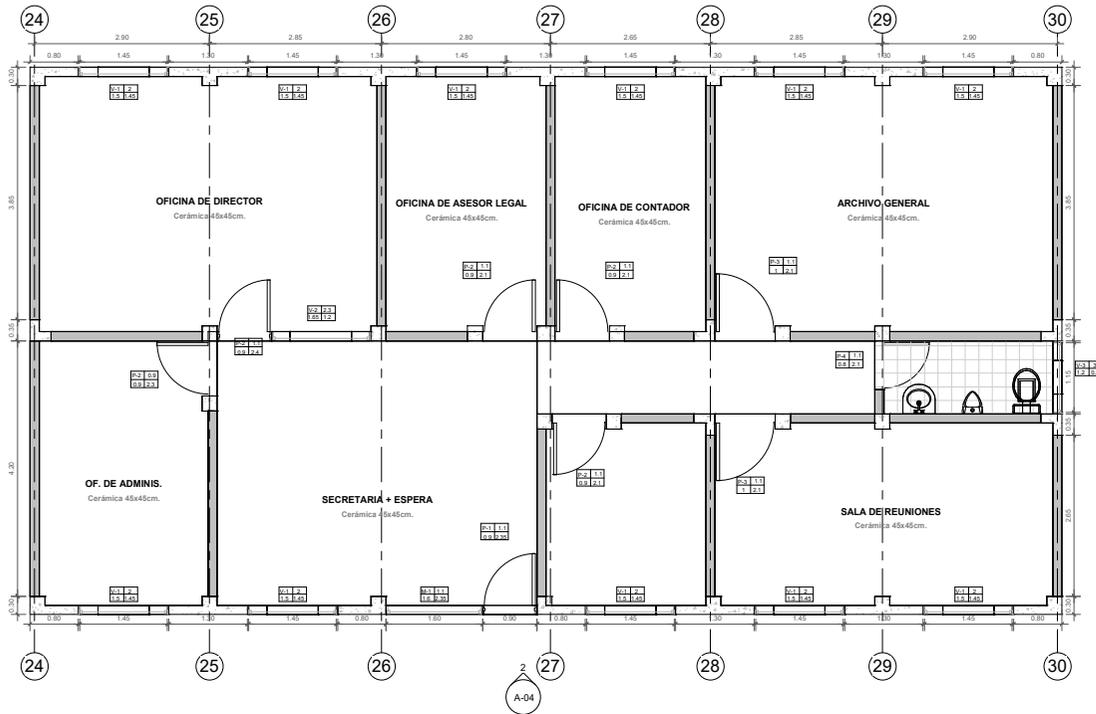


3 MODULO MULTIDISCIPLINARIO 3D



2 ELEVACION FRONTAL 03
1:70

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL		
<small>TESIS:</small> "IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM CON REVIT EN LA FASE DE DISEÑO DE EXPEDIENTE TÉCNICO DE EDIFICACIONES DEL GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA - 2018"		
<small>PLANO:</small> MÓDULO MULTIDISCIPLINARIO	<small>REGIÓN:</small> CAJAMARCA <small>PROVINCIA:</small> CAJAMARCA <small>DISTRITO:</small> CAJAMARCA	<small>PLANO N.º:</small> A-03 <small>Lamina:</small> 4
<small>TESISTA:</small> BACH. PATRICIA MARIBEL JULCAMORO VÁSQUEZ	<small>ASESOR:</small> ING. EDUAR SAÚL JULCAMORO ASENCIO	<small>FECHA:</small> 14/09/2019 <small>ESCALA:</small> Como se indica



1 NIVEL 01 - MODULO ADMINISTRATIVO
1:45

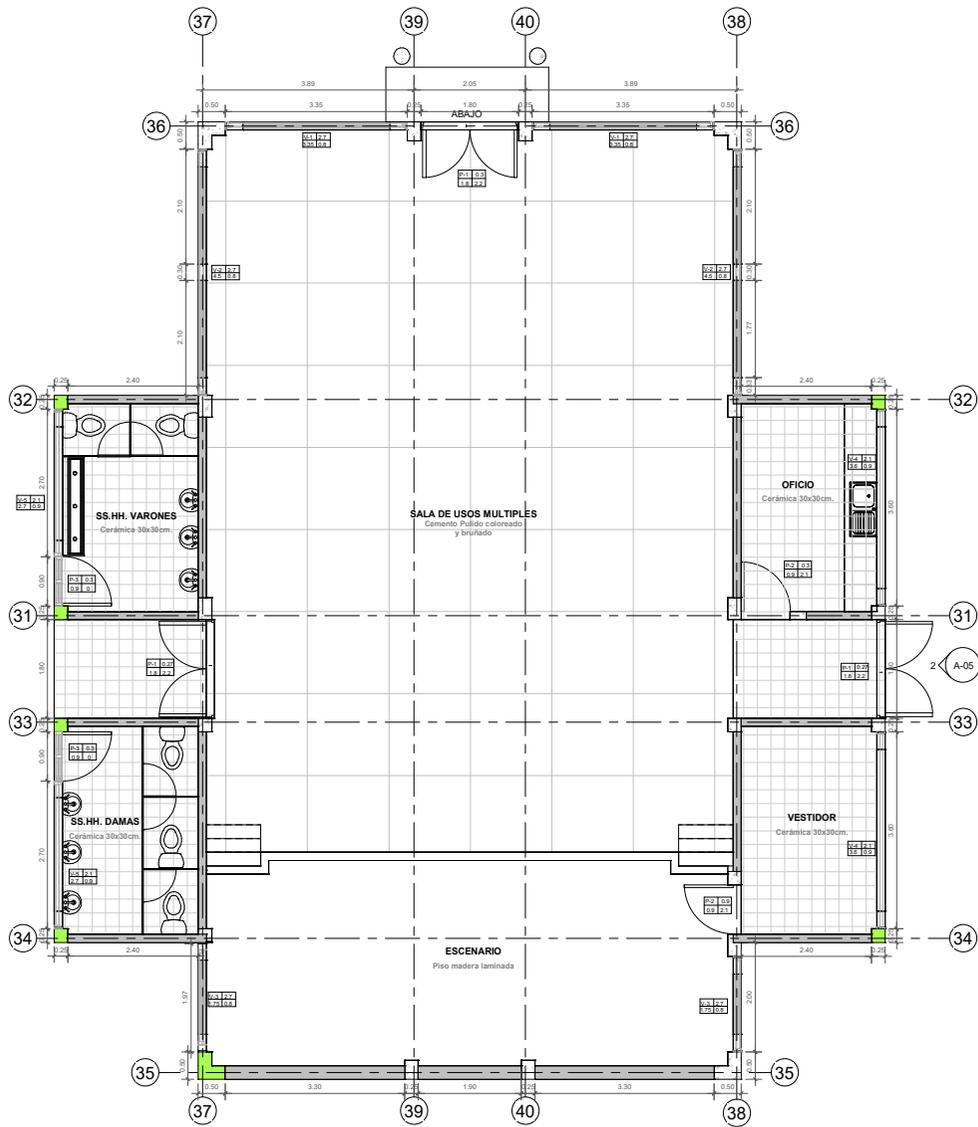


3 MODULO ADMINISTRATIVO 3D



2 ELEVACION FRONTAL 04
1:35

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL		
<small>TESIS:</small> "IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM CON REVIT EN LA FASE DE DISEÑO DE EXPEDIENTE TÉCNICO DE EDIFICACIONES DEL GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA - 2018"		
<small>PLANO:</small> MÓDULO ADMINISTRATIVO	<small>REGIÓN:</small> CAJAMARCA <small>PROVINCIA:</small> CAJAMARCA <small>DISTRITO:</small> CAJAMARCA	<small>PLANO N.º:</small> A-04 <small>Laminas:</small> 5
<small>TESISTA:</small> BACH. PATRICIA MARIBEL JULCAMORO VÁSQUEZ	<small>ASESOR:</small> ING. EDUAR SAÚL JULCAMORO ASENCIO	<small>FECHA:</small> 14/09/2019 <small>ESCALA:</small> Como se indica



1 NIVEL 01 - MÓDULO SALA DE USOS MÚLTIPLES
1:50

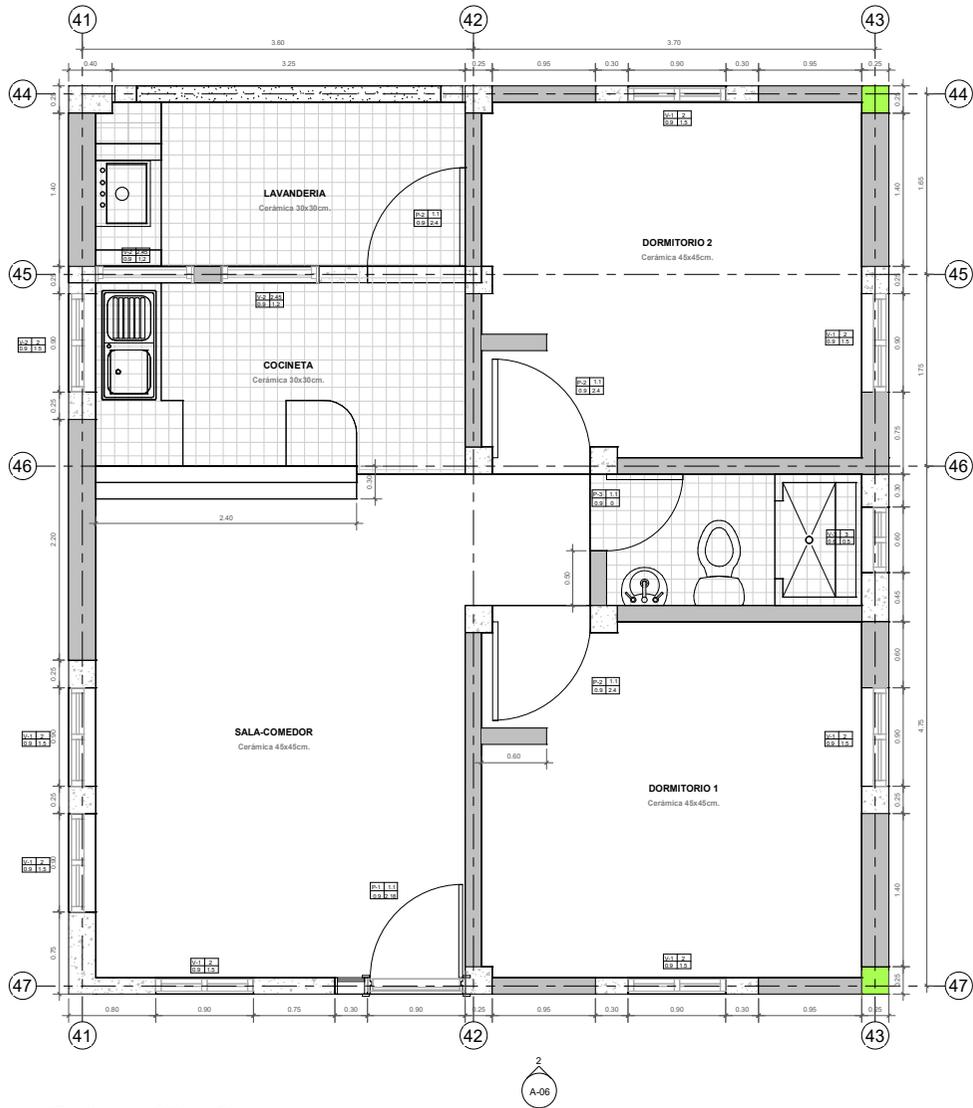


2 ELEVACION FRONTAL 05
1:50



3 MÓDULO SALA DE USOS MÚLTIPLES 3D

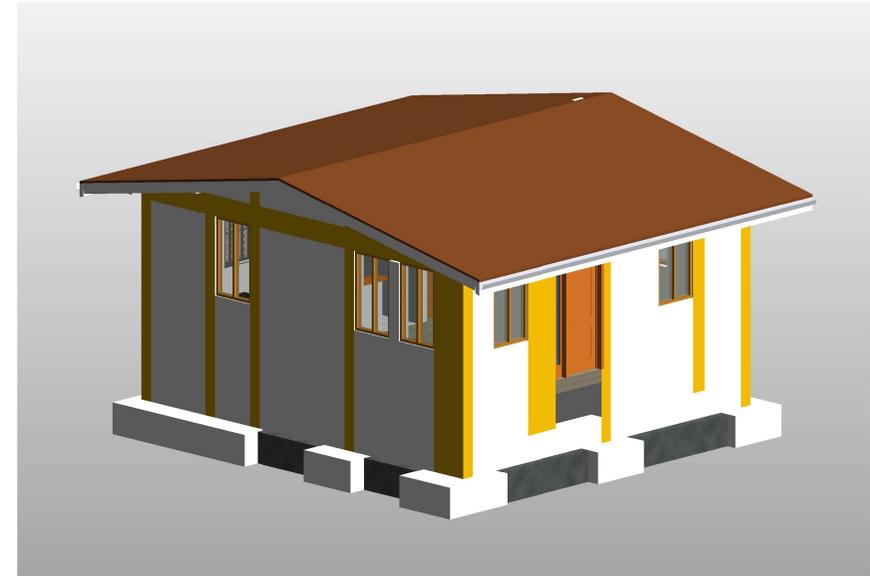
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL		
TESIS: "IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM CON REVIT EN LA FASE DE DISEÑO DE EXPEDIENTE TÉCNICO DE EDIFICACIONES DEL GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA - 2018"		
PLANO: MÓDULO SALA DE USOS MÚLTIPLES	REGIÓN: CAJAMARCA PROVINCIA: CAJAMARCA DISTRITO: CAJAMARCA	PLANO N.º: A-05 Lámina: 6
TESISISTA: BACH. PATRICIA MARIBEL JULCAMORO VÁSQUEZ	ASESOR: ING. EDUAR SAÚL JULCAMORO ASENCIO	FECHA: 20/09/2019 ESCALA: 1:50



1 NIVEL 01 - MODULO
VIVIENDA DEL DIRECTOR
1 : 25

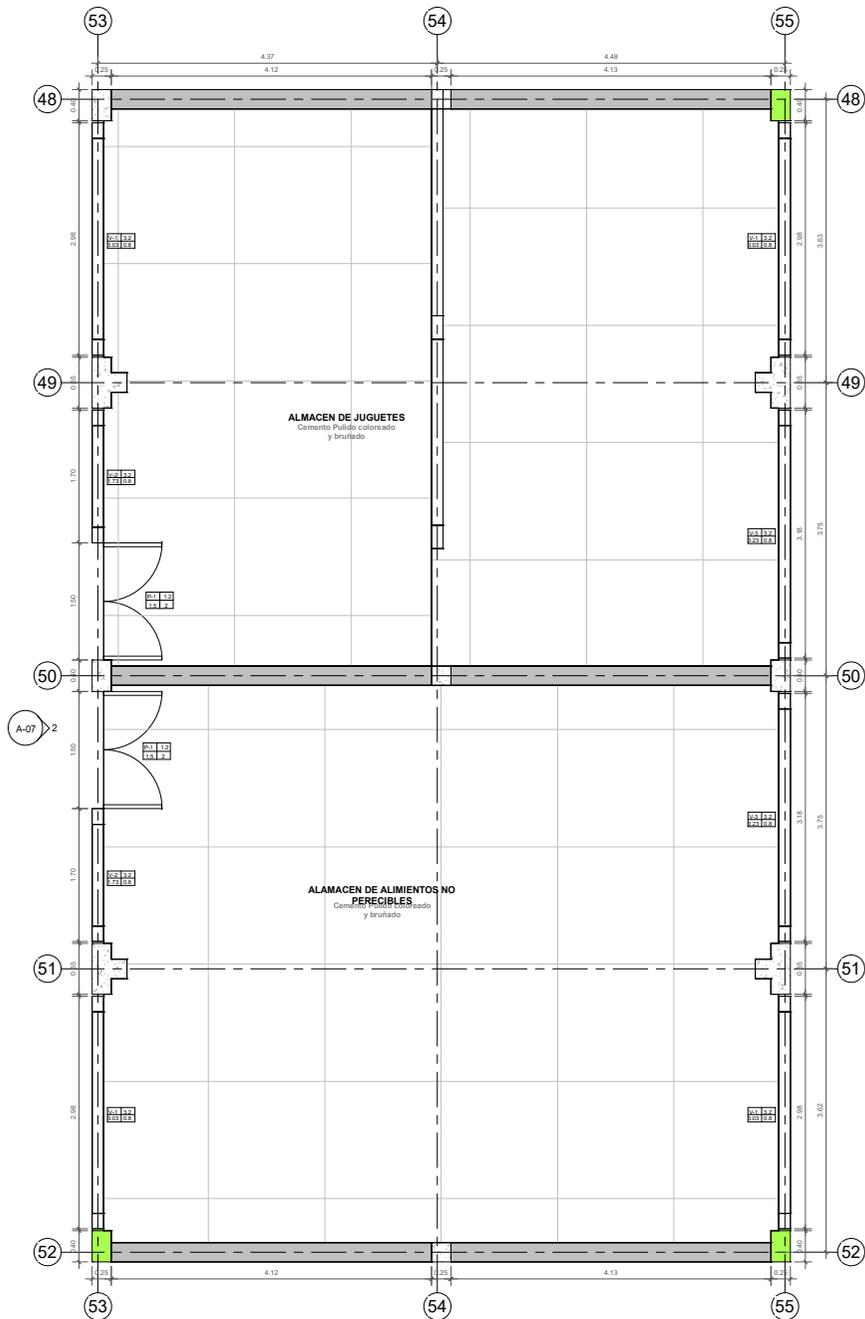


2 ELEVACION FRONTAL 06
1 : 25

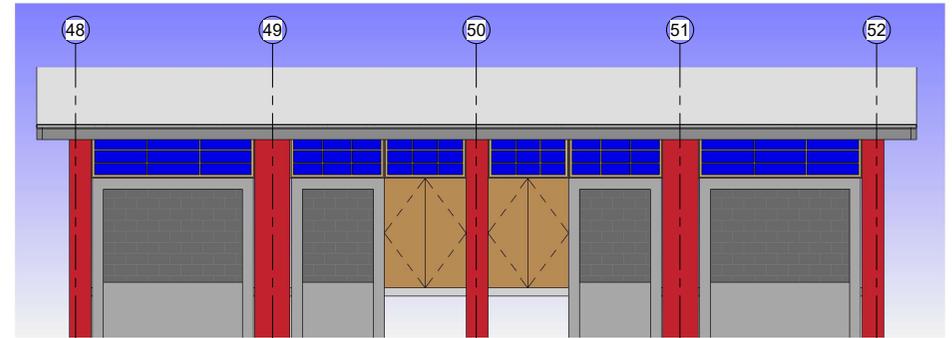


3 MODULO VIVIENDA DEL
DIRECTOR 3D

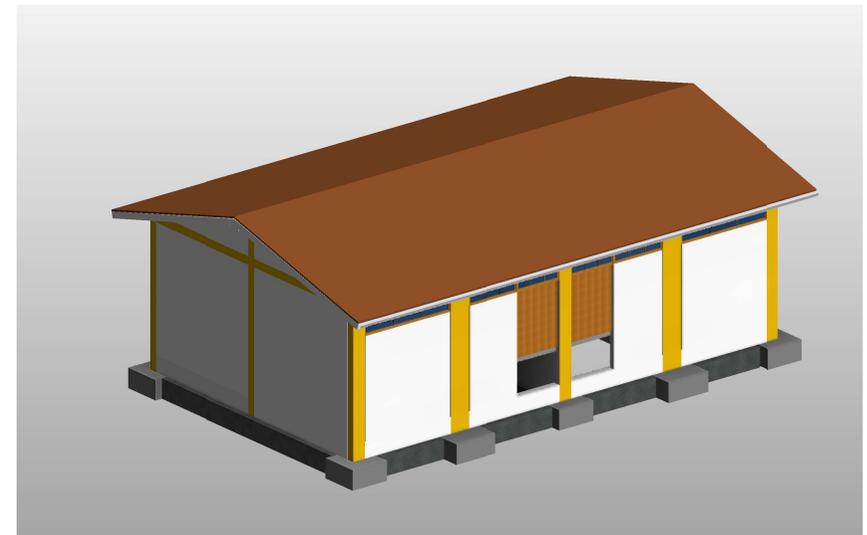
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL		
TESIS: "IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM CON REVIT EN LA FASE DE DISEÑO DE EXPEDIENTE TÉCNICO DE EDIFICACIONES DEL GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA - 2018"		
PLANO: MÓDULO VIVIENDA DEL DIRECTOR	REGIÓN: CAJAMARCA PROVINCIA: CAJAMARCA DISTRITO: CAJAMARCA	PLANO N.º: A-06 Lámina: 7
TESISISTA: BACH. PATRICIA MARIBEL JULCAMORO VÁSQUEZ	ASESOR: ING. EDUAR SAÚL JULCAMORO ASENCIO	FECHA: 21/09/2019 ESCALA: 1 : 25



1 NIVEL 01 - MÓDULO ALMACÉN
1:35

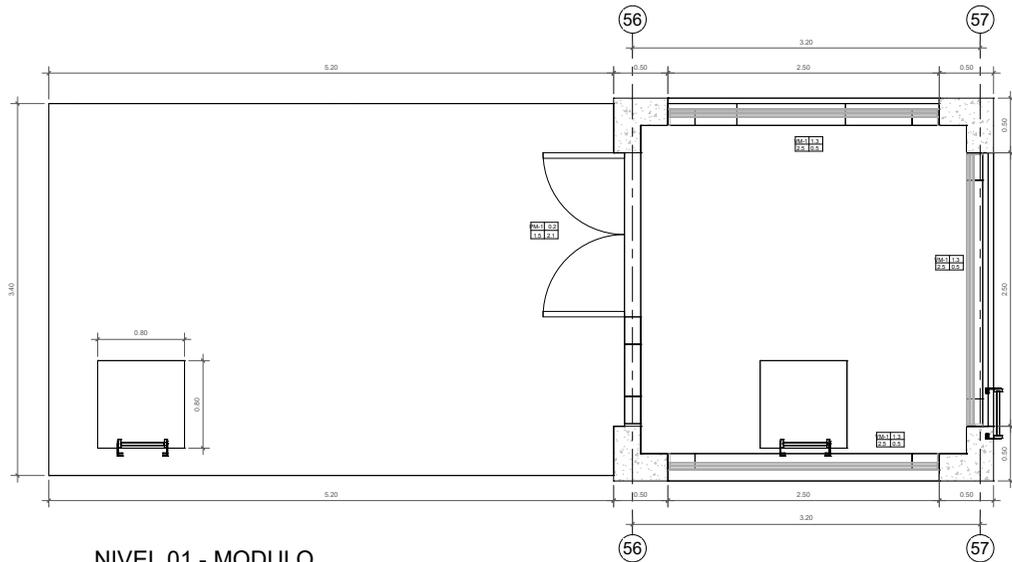


2 ELEVACION FRONTAL 07
1:50



3 MÓDULO ALMACENES 3D

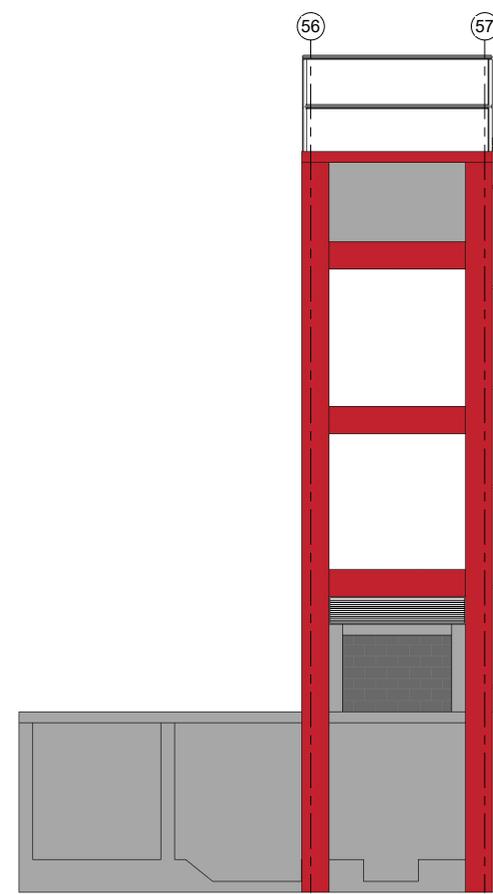
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE		
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL		
TESIS: "IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM CON REVIT EN LA FASE DE DISEÑO DE EXPEDIENTE TÉCNICO DE EDIFICACIONES DEL GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA - 2018"		
PLANO: MÓDULO ALMACENES	REGIÓN: CAJAMARCA PROVINCIA: CAJAMARCA DISTRITO: CAJAMARCA	PLANO N.º: A-07 Lámina: 8
TESISISTA: BACH. PATRICIA MARIBEL JULCAMORO VÁSQUEZ	ASESOR: ING. EDUAR SAÚL JULCAMORO ASENCIO	FECHA: 21/09/2019 ESCALA: Como se indica



② NIVEL 01 - MODULO TANQUE ELEVADO Y CISTERNA

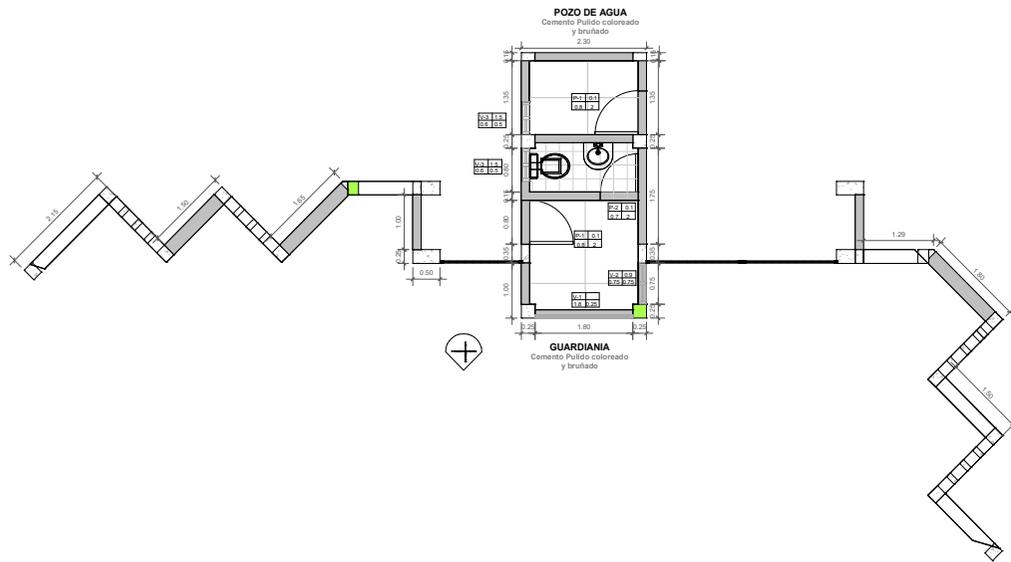


③ TANQUE ELEVADO Y CISTERNA 3D

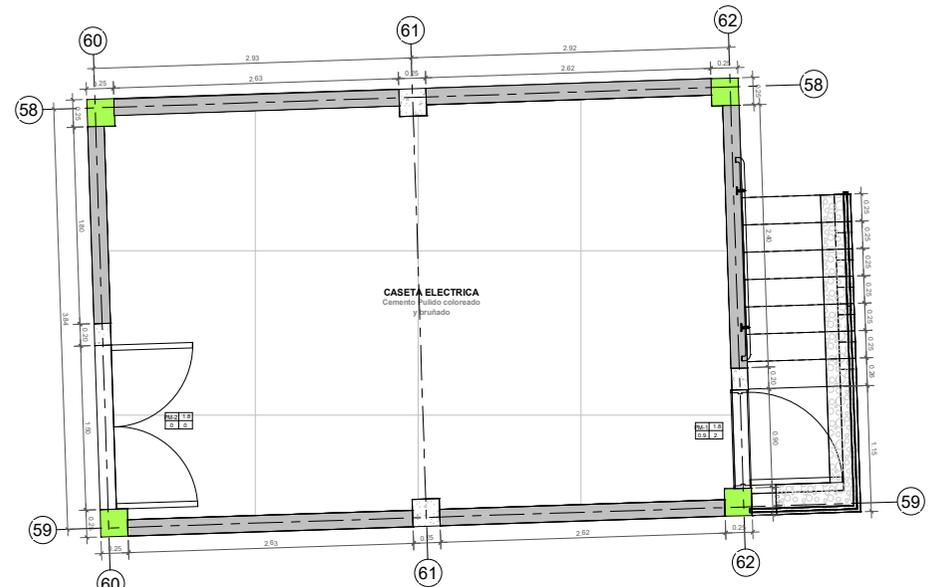


① ELEVACION FRONTAL 08
1 : 50

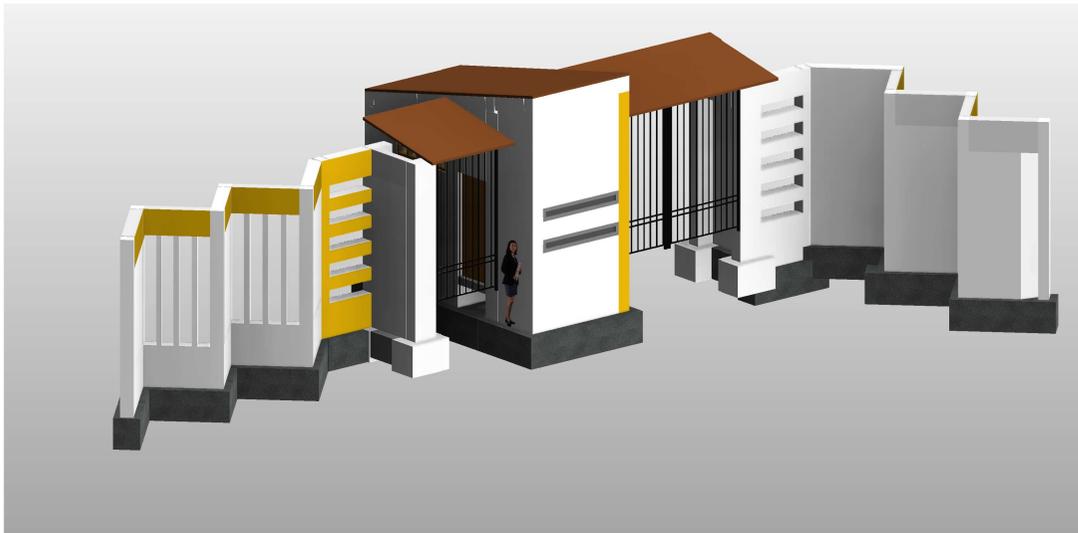
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL		
TESIS: "IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM CON REVIT EN LA FASE DE DISEÑO DE EXPEDIENTE TÉCNICO DE EDIFICACIONES DEL GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA - 2018"		
PLANO: TANQUE ELEVADO Y CISTERNA	REGIÓN: CAJAMARCA PROVINCIA: CAJAMARCA DISTRITO: CAJAMARCA	PLANO N.º: A-08 Lámina: 9
TESISISTA: BACH. PATRICIA MARIBEL JULCAMORO VÁSQUEZ	ASESOR: ING. EDUAR SAÚL JULCAMORO ASENCIO	FECHA: 21/09/2019 ESCALA: Como se indica



1 NIVEL 01 - ENTRADA PRINCIPAL Y CASETA DE SEGURIDAD



3 NIVEL 01 - MODULO CASETA ELECTRICA
1:25

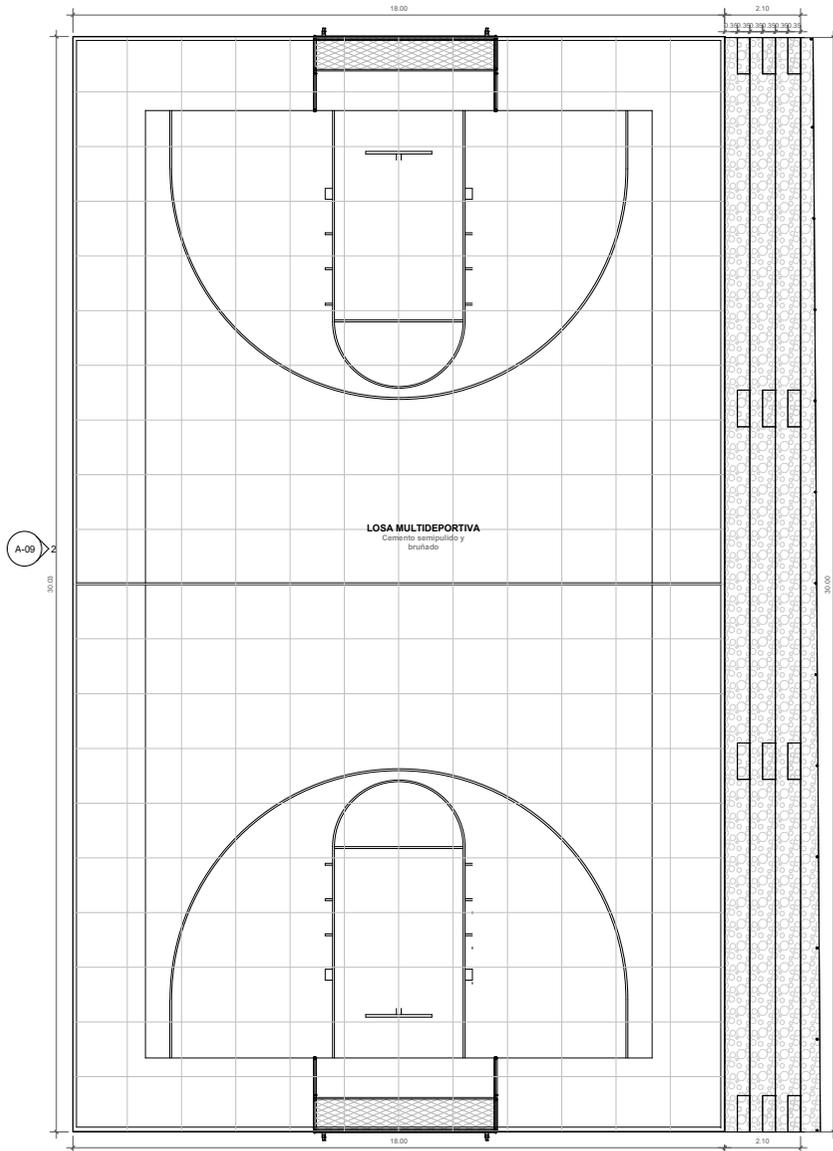


2 ENTRADA PRINCIPAL Y CASETA DE SEGURIDAD
3D

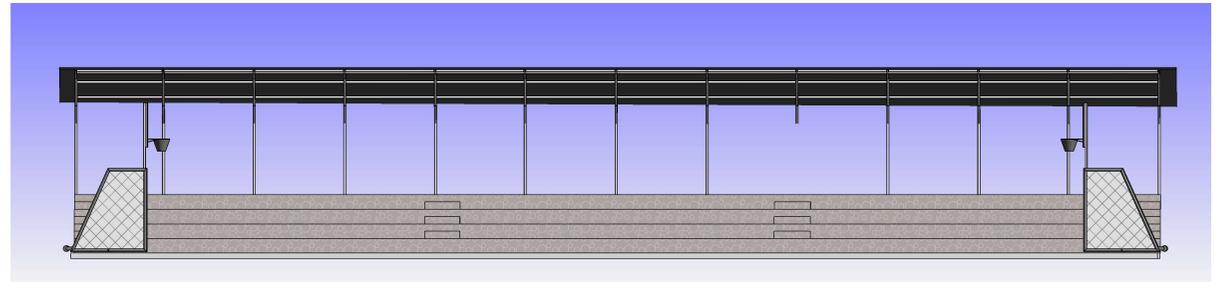


4 MODULO CASETA ELÉCTRICA

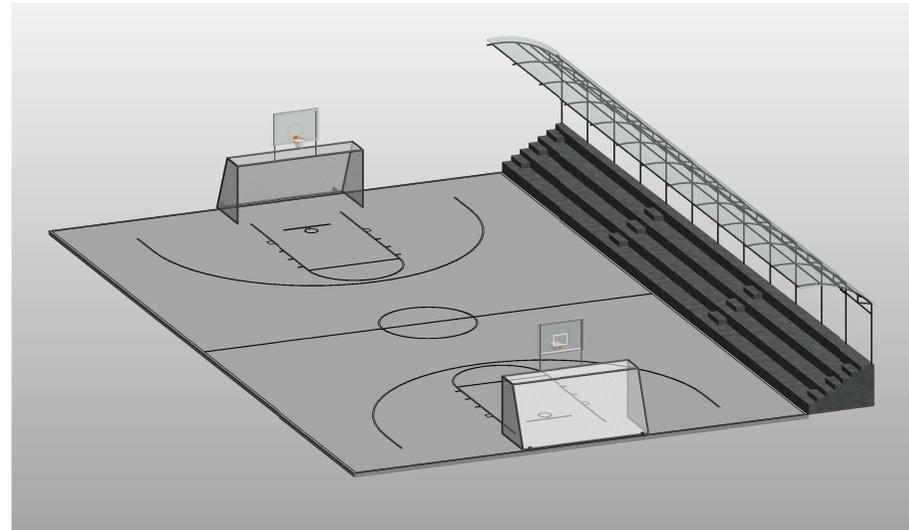
UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL		
TESIS: "IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM CON REVIT EN LA FASE DE DISEÑO DE EXPEDIENTE TÉCNICO DE EDIFICACIONES DEL GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA - 2018"		
PLANO: ENTRADA PRINCIPAL Y CASETA DE SEGURIDAD	REGIÓN: CAJAMARCA PROVINCIA: CAJAMARCA DISTRITO: CAJAMARCA	PLANO N.º: A-10 Lámina 11
TESISISTA: BACH. PATRICIA MARIBEL JULCAMORO VÁSQUEZ	ASESOR: ING. EDUAR SAÚL JULCAMORO ASENCIO	FECHA: 21/09/2019 ESCALA: Como se indica



① NIVEL 01 - MODULO LOSA DEPORTIVA Y TRIBUNA
1:75



② ELEVACION FRONTAL 09
1:75



③ MODULO LOSA DEPORTIVA Y TRIBUNA
3D

UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE			
CARRERA DE INGENIERÍA CIVIL			
TESIS: "IMPLEMENTACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM CON REVIT EN LA FASE DE DISEÑO DE EXPEDIENTE TÉCNICO DE EDIFICACIONES DEL GOBIERNO REGIONAL DE CAJAMARCA - 2018"			
PLANO: LOSA DEPORTIVA Y TRIBUNA	REGIÓN: CAJAMARCA PROVINCIA: CAJAMARCA DISTRITO: CAJAMARCA	PLANO N.º: A-09 Lámina: 10	
TESISISTA: BACH. PATRICIA MARIBEL JULCAMORO VÁSQUEZ	ASESOR: ING. EDUAR SAÚL JULCAMORO ASENCIO	FECHA: 21/09/2019 ESCALA: 1:75	