

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN
FACULTAD DE INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL
CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**“VARIACIÓN DEL COSTO DIRECTO APLICANDO BIM EN EL EXPEDIENTE TÉCNICO
DE LA IE YANANO.CHAGLLA-PACHITEA-HUÁNUCO, 2022”**

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

INGENIERIA CIVIL- CONSTRUCCIÓN

TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO CIVIL

TESISTA:

COZ GARCIA ZULY INDIRA

ASESOR:

ING. ASCENCIO CONDOR JESUS FRANCISCO

HUÁNUCO – PERÚ

2023

DEDICATORIA

A Dios por guiarme, darme fuerza y salud para poder cumplir mis objetivos.

A mi padre y mi madre por su apoyo incondicional a lo largo de cada etapa de mi vida, a mis hermanos por ser mi motivación y a mis tíos por sus consejos y apoyo.

AGRADECIMIENTO

A Dios, por permitir llegar a esta meta de mi vida,
por darme una gran familia y buenos amigos.

A los docentes de la facultad de ingeniería civil de
UNHEVAL por su constante apoyo y dedicación durante
esta etapa de esta investigación.

RESUMEN

En la presente tesis se tuvo por objetivo evaluar el expediente técnico “Mejoramiento del Servicio Educativo en la Institución Educativa Pública N° 32584 de Yanano Distrito de Chaglla provincia de Pachitea Huánuco”, mediante la metodología BIM para obtener la variación del costo directo respecto a la identificación, reporte y análisis de incompatibilidades e interferencias. Asimismo, la investigación presenta un nivel de estudio descriptivo con enfoque cuantitativo y un tipo de estudio aplicado. En ese sentido para esta investigación, primero se realizó la pre-compatibilización del expediente técnico con los planos y metrados obteniendo las incompatibilidades a nivel de expediente técnico, seguidamente se modeló en Revit los módulos y obras exteriores para consolidarlo en un modelo federado (Modelo que permite agrupar en un modelo único todas las especialidades y sus elementos, haciendo visible así los posibles problemas que puedan presentarse durante el proceso constructivo) del cual se exportó el metrado, para generar el comparativo del costo directo de expediente técnico VS el Modelado BIM, donde se encontró 153 incompatibilidades, 53 interferencias en las especialidades de arquitectura, estructuras, instalaciones sanitarias, eléctricas y comunicaciones, y una variación del costo directo de 3.723% respecto al inicial, que representa un monto S/ 105,862.67 demostrando así la hipótesis general que indica una variación de 3.50% del costo directo.

Palabras claves: Incompatibilidad, interferencia, costo directo, modelo BIM, modelo federado.

ABSTRACT

The objective of this thesis was to evaluate the technical file “Improvement of the Educational Service in the Public Educational Institution No. 32584 of Yanano District of Chaglla province of Pachitea Huánuco”, using the BIM methodology to obtain the variation of the direct cost with respect to the identification, reporting and analysis of incompatibilities and interferences. Likewise, the research presents a descriptive level of study with a quantitative approach and a type of applied study. In this sense, for this investigation, first the pre-compatibilization of the technical file with the plans and measurements was carried out, obtaining the incompatibilities at the level of the technical file, then the modules and exterior works were modeled in Revit to consolidate it in a federated model (Model that allows all the specialties and their elements to be grouped in a single model, thus making visible the possible problems that may arise during the construction process) from which the metering was exported, to generate the comparison of the direct cost of the technical file VS the BIM Modeling, where 153 incompatibilities were found, 53 interferences in the specialties of architecture, structures, sanitary, electrical and communications installations, and a variation in the direct cost of 3.723% compared to the initial one, which represents an amount S/ 105,862.67, thus demonstrating the general hypothesis that indicates a variation of 3.50% of the direct cost.

Keywords: Incompatibility, interference, direct cost, BIM model, federated model.

ÍNDICE

DEDICATORIA.....	II
AGRADECIMIENTO.....	III
RESUMEN	IV
ABSTRACT.....	V
ÍNDICE DE TABLAS	VIII
ÍNDICE DE FIGURAS	XII
INTRODUCCIÓN	XIV
CAPÍTULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	16
1.1 Fundamentación del problema de investigación	16
1.2 Formulación del problema de investigación general y específicos	19
1.3 Formulación del objetivo general y específicos	20
1.4 Justificación	20
1.5 Limitaciones.....	21
1.6 Formulación de la hipótesis general y específicas	22
1.7 Variables.....	23
1.8 Definición teórica y operacionalización de variables	24
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO	25
2.1 Antecedentes.....	25
2.2 Bases teóricas	29
2.3 Bases conceptuales.....	35
2.4 Bases epistemológicas	36
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	37
3.1 Ámbito	37
3.2 Población.....	38

3.3 Muestra.....	38
3.4 Nivel y tipo de estudio.....	38
3.5. Diseño de investigación	41
3.6. Métodos, técnicas e instrumentos.....	41
3.7. Validación y confiabilidad del instrumento.....	42
3.8. Procedimiento.....	42
3.9. Tabulación y análisis de datos	44
3.9. Consideraciones éticas.....	191
CAPITULO IV. RESULTADOS	192
CAPITULO V. DISCUSIÓN	195
CONCLUSIONES.....	196
RECOMENDACIONES	197
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	198
ANEXO	200

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Operación de las Variables.....	24
Tabla 2 Escala de Probabilidad de ocurrencia.....	43
Tabla 3 Probabilidad de ocurrencia	44
Tabla 4 Nivel de Riesgo	44
Tabla 5 Leyenda de descripción del proyecto.....	45
Tabla 6 Especialidades a analizar del proyecto	46
Tabla 7 Grupos de interferencias e incompatibilidades.....	46
Tabla 8 Metas Físicas Vs Especialidad	46
Tabla 9 Identificación de incompatibilidades del Módulo 1 de la especialidad de Arquitectura.....	47
Tabla 10 Identificación de incompatibilidades del Módulo 2 de la especialidad de Arquitectura.....	49
Tabla 11 Identificación de incompatibilidades del Módulo 3 de la especialidad de Arquitectura.....	50
Tabla 12 Identificación de incompatibilidades del Módulo 4 de la especialidad de Arquitectura.....	51
Tabla 13 Identificación de incompatibilidades del Módulo5 de la especialidad de Arquitectura.....	51
Tabla 14 Identificación de incompatibilidades de las obras exteriores de la especialidad de Arquitectura.....	52
Tabla 15 Identificación de incompatibilidades del Módulo 1 de la especialidad de Estructuras	53
Tabla 16 Identificación de incompatibilidades del Módulo 2 de la especialidad de Estructuras	55
Tabla 17 Identificación de incompatibilidades del Módulo 3 de la especialidad de Estructuras	61

Tabla 18 Identificación de incompatibilidades del Módulo 4 de la especialidad de Estructuras	61
Tabla 19 Identificación de incompatibilidades del Módulo 5 de la especialidad de Estructuras	64
Tabla 20 Identificación de incompatibilidades del Cerco Perimétrico de la especialidad de Estructuras	66
Tabla 21 Identificación de incompatibilidades de las Obras exteriores de la especialidad de Estructuras	67
Tabla 22 Identificación de incompatibilidades de la especialidad de Instalaciones Sanitarias	69
Tabla 23 Identificación de incompatibilidades de la especialidad de Instalaciones Eléctricas	72
Tabla 24 Identificación de incompatibilidades de la especialidad de Comunicaciones	75
Tabla 25 Identificación de interferencias de la especialidad de arquitectura del módulo 1...	96
Tabla 26 Identificación de interferencias de la especialidad de arquitectura del módulo 2...	96
Tabla 27 Identificación de interferencias de la especialidad de arquitectura del módulo 4...	96
Tabla 28 Identificación de interferencias de la especialidad de arquitectura del módulo 5...	98
Tabla 29 Identificación de interferencias de la especialidad de arquitectura del cerco perimétrico	98
Tabla 30 Identificación de interferencias de la especialidad de estructuras del módulo 1.....	99
Tabla 31 Identificación de interferencias de la especialidad de estructuras del módulo 2....	99
Tabla 32 Identificación de interferencias de la especialidad de estructuras del módulo 4..	100
Tabla 33 Identificación de interferencias de la especialidad de instalaciones sanitarias	101
Tabla 34 Identificación de interferencias de la especialidad de eléctricas.....	101
Tabla 35 Identificación de interferencias de la especialidad de comunicaciones	102
Tabla 36 Comparativo del Metrado del Expediente VS Metrado de Modelo BIM del Módulo 2 de la especialidad de arquitectura	104

Tabla 37 Comparativo del Metrado del Expediente VS Metrado de Modelo BIM del Módulo 3 de la especialidad de arquitectura	109
Tabla 38 Comparativo del Metrado del Expediente VS Metrado de Modelo BIM del Módulo 4 de la especialidad de arquitectura	110
Tabla 39 Comparativo del Metrado del Expediente VS Metrado de Modelo BIM del Módulo 5 de la especialidad de arquitectura	117
Tabla 40 Comparativo del Metrado del Expediente VS Metrado de Modelo BIM del cerco perimétrico de la especialidad de arquitectura.....	123
Tabla 41 Comparativo del Metrado del Expediente VS Metrado de Modelo BIM de las obras exteriores de la especialidad de arquitectura.....	131
Tabla 42 Comparativo del Metrado del Expediente VS Metrado de Modelo BIM del módulo 1 de la especialidad de estructuras	136
Tabla 43 Comparativo del Metrado del Expediente VS Metrado de Modelo BIM del módulo 2 de la especialidad de estructuras	142
Tabla 44 Comparativo del Metrado del Expediente VS Metrado de Modelo BIM del módulo 3 de la especialidad de estructuras	147
Tabla 45 Comparativo del Metrado del Expediente VS Metrado de Modelo BIM del módulo 4 de la especialidad de estructuras	153
Tabla 46 Comparativo del Metrado del Expediente VS Metrado de Modelo BIM del módulo 5 de la especialidad de estructuras	159
Tabla 47 Comparativo del Metrado del Expediente VS Metrado de Modelo BIM del cerco perimétrico de la especialidad de estructuras.....	164
Tabla 48 Comparativo del Metrado del Expediente VS Metrado de Modelo BIM de las obras exteriores de la especialidad de estructuras.....	169
Tabla 49 Comparativo del Metrado del Expediente VS Metrado de Modelo BIM de la especialidad de Instalaciones Sanitarias.....	175

Tabla 50 Comparativo del Metrado del Expediente VS Metrado de Modelo BIM de la especialidad de Instalaciones eléctricas	181
Tabla 51 Comparativo del Metrado del Expediente VS Metrado de Modelo BIM de la especialidad de Comunicaciones	187
Tabla 52 Resumen de incompatibilidades	192
Tabla 53 Resumen de incompatibilidades respecto a su nivel de riesgo	192
Tabla 54 Resumen de interferencias	193
Tabla 55 Resumen de interferencias respecto al nivel de riesgo	193
Tabla 56 Variación de costo directo por incompatibilidades e interferencias de Especialidad del Proyecto	194
Tabla 57 Variación del costo directo por interferencias e incompatibilidades.....	194

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Comparativo Temporal del BIM VS CAD 2D.....	31
Figura 2 Metodología CAD	32
Figura 3 Proceso de trabajo de concepto BIM.....	33
Figura 4 Planimetría General.....	45
Figura 5 Módulo BIM de las especialidades de arquitectura general	77
Figura 6 Módulo BIM de las especialidades de estructuras general	77
Figura 7 Módulo BIM de la especialidad de estructuras del Módulo 1	78
Figura 8 Módulo BIM de la especialidad de estructuras del Módulo 1 (acero)	78
Figura 9 Módulo BIM de la especialidad de estructuras del Módulo	79
Figura 10 Módulo BIM de la especialidad de estructura del Módulo 2 (acero)	79
Figura 11 Módulo BIM de la especialidad de estructuras del Módulo 3	80
Figura 12 Módulo BIM de la especialidad de estructura del Módulo 3	80
Figura 13 Módulo BIM de la especialidad de estructuras del Módulo 4	81
Figura 14 Módulo BIM de la especialidad de estructura del Módulo 4	81
Figura 15 Módulo BIM de la especialidad de estructuras del Módulo 5	82
Figura 16 Módulo BIM de la especialidad de estructura del Módulo 5	82
Figura 17 Módulo BIM de la especialidad de estructuras del cerco perimétrico	83
Figura 18 Módulo BIM de la especialidad de estructuras de las obras exteriores	83
Figura 19 Módulo BIM de la especialidad de estructuras de las obras exteriores.....	84
Figura 20 Módulo BIM de las especialidades de arquitectura general	84
Figura 21 Módulo BIM de las especialidades de arquitectura general	85
Figura 22 Módulo BIM de la especialidad de arquitectura del Módulo 1	85
Figura 23 Módulo BIM de la especialidad de arquitectura del Módulo 1	86
Figura 24 Módulo BIM de la especialidad de arquitectura del Módulo 2	86
Figura 25 Módulo BIM de la especialidad de arquitectura del Módulo 2	87
Figura 26 Módulo BIM de la especialidad de arquitectura del Módulo 3	87

Figura 27	Módulo BIM de la especialidad de arquitectura del Módulo 3	88
Figura 28	Módulo BIM de la especialidad de arquitectura del Módulo 4	89
Figura 29	Módulo BIM de la especialidad de arquitectura del Módulo 5	90
Figura 30	Módulo BIM de la especialidad de arquitectura del Módulo 5	90
Figura 31	Módulo BIM de la especialidad de arquitectura del cerco perimétrico.....	91
Figura 32	Módulo BIM de la especialidad de arquitectura de obras exteriores	91
Figura 33	Módulo BIM de la especialidad de arquitectura de obras exteriores	92
Figura 34	Módulo BIM de la especialidad de instalaciones sanitarias.....	92
Figura 35	Módulo BIM de las obras exteriores	93
Figura 36	Módulo BIM de la especialidad de instalaciones sanitarias del Módulo 1	93
Figura 37	Módulo BIM de la especialidad de instalaciones eléctricas.....	94
Figura 38	Módulo BIM de la especialidad de instalaciones eléctricas.....	94
Figura 39	Módulo BIM de la especialidad de comunicaciones.....	95
Figura 40	Módulo BIM de la especialidad de comunicaciones.....	95

INTRODUCCIÓN

Según la Guía Nacional BIM Gestión de información para inversiones desarrolladas con BIM del 2023, en la última década, nuestro país ha asumido el compromiso de mejorar las infraestructuras públicas con el objetivo de elevar la calidad de los servicios dirigidos a la población. Sin embargo, el sector de la construcción ha mostrado pocos avances tecnológicos y sigue utilizando métodos tradicionales. Los diversos profesionales involucrados en las inversiones, como ingenieros, arquitectos, gestores, supervisores y contratistas, siguen operando de manera independiente y empleando sus propias metodologías. Esto conlleva a la pérdida de tiempo, recursos financieros y la información necesaria, lo que ocasiona retrasos en la finalización de las obras y la entrega puntual de servicios a los ciudadanos.

Como respuesta a esta problemática, tanto el sector público como el privado han comenzado a tomar medidas para optimizar el proceso de inversión en todas sus etapas. Se han impulsado iniciativas que fomentan el trabajo colaborativo, garantizando que la información de inversión esté disponible de manera accesible y transparente para todas las partes interesadas. En consecuencia, se ha reconocido la necesidad de implementar el Building Information Modeling (BIM) como un medio para gestionar de manera eficiente y sistemática la información generada durante el ciclo de inversión.

A partir de lo mencionado, se originó este estudio con el propósito de emplear las herramientas BIM para detectar las discrepancias entre disciplinas e interferencias multidisciplinarias, con el fin de evaluar su impacto en los costos directos del proyecto de las instituciones educativas.

Para cumplir con los objetivos, se utilizaron los planos de las especialidades de estructurales, arquitectónicas, sanitarias, eléctricas y comunicaciones para crear modelos tridimensionales utilizando herramientas BIM (Revit 2021). Posteriormente, se utilizaron las herramientas de Revit para analizar y visualizar los modelos en todas las especialidades

mencionadas, lo que reveló superposiciones e interferencias en áreas como arquitectura-sanitaria, estructuras-sanitarias, estructuras-arquitectura, entre otras.

Asimismo, el modelado permitió una detección más precisa de los conflictos e incompatibilidades mencionados anteriormente. Esta información permitió comparar las metodologías tradicionales con el BIM, demostrando que las Metodología BIM pueden calcular de manera más precisa el costo real de la obra.

Al concluir este trabajo, se determinó que se identificaron un total de 53 interferencias y 153 incompatibilidades con la implementación del BIM. Esto respalda la hipótesis de que la aplicación del BIM tiene un impacto positivo en la elaboración y ejecución del proyecto, en ese sentido, es importante destacar que se obtuvo una variación del costo directo del 3.723% equivalente el monto a S/. 105,862.67 soles, que genera un perjuicio económico al contratista.

La estructura de esta investigación consta de cinco capítulos. En el Capítulo I se abordan el fundamento del problema de investigación, la formulación del problema, los objetivos generales y específicos, la justificación, las limitaciones, la formulación de hipótesis, las variables, la definición de teoría y la operacionalización de variables. En el Capítulo II se presentan los antecedentes de la investigación, las bases teóricas, las bases conceptuales o definiciones de términos clave y las bases epistemológicas. En el Capítulo III se detalla la población, la muestra, el nivel y el tipo de estudio, el diseño de investigación, la variabilidad y confiabilidad del instrumento, el procedimiento, la tabulación y el análisis de datos, así como las consideraciones éticas. En el Capítulo IV se ofrecen los resultados del análisis del proyecto de Mejoramiento del Servicio Educativo en la Institución Educativa Pública N° 32584 de Yanano, distrito de Chaglla - Pachitea – Huánuco, mientras que en el Capítulo V se discuten los resultados y se resalta la contribución científica del estudio.

CAPÍTULO I. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Fundamentación del problema de investigación

El sector de la construcción tiene un papel fundamental en la sociedad y economía de un país. Los proyectos de gran envergadura adquieren mayor relevancia por su repercusión en la economía. Asimismo, es importante mencionar que la complejidad de los proyectos está en función al número de especialidades involucradas. Sin embargo, algunos proyectos han enfrentado problemas en la fase de ejecución, buscando la raíz del problema, se observa que todo nace en la fase de diseño, dado que no se realiza una adecuada integración de las especialidades, esto debido a que se trabaja con la metodología tradicional del diseño CAD 2D y la información de cada especialidad no se contrasta, ocasionando de esta manera incompatibilidades e interferencias en el expediente técnico. Es por eso que al ejecutarse la obra surge incompatibilidades e interferencias que posiblemente generen un aumento en el costo directo, ampliación de plazo, etc.

Actualmente en el Perú, el Ministerio de Economía y Finanzas mediante la Resolución Directoral n.º 003-2023-EF/63.01 actualiza la “Guía Nacional BIM Gestión de la Información para Inversiones Desarrolladas con BIM”, donde nos indica lo siguiente: “El Plan BIM Perú establece los objetivos y acciones para que se implemente BIM en las inversiones, de manera progresiva, de todas las entidades y empresas públicas sujetas al Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones hacia el año 2030. El Plan BIM Perú busca garantizar una adecuada ejecución de las inversiones, mejorando la calidad y eficiencia de estas durante el Ciclo de Inversión”. (Finanzas, 2023).

Actualmente, las entidades, consultores, contratistas, residentes y supervisores ya se encuentran en la etapa de transición para poder utilizar el BIM en el área de la elaboración y construcción de proyectos porque la normativa nos indica que se implementará para el 2030, pero aun así persisten en utilizar la metodología tradicional 2D en la elaboración del expediente técnico y ejecuciones de obra.

El método tradicional para la elaboración del expediente técnico, comienza con el anteproyecto arquitectónico. Simultáneamente, se elabora el estudio de suelos, topografía, evaluación de riesgos. Posteriormente se aborda las especialidades de estructuras, arquitectura, instalaciones sanitarias, eléctricas y comunicaciones, para finalizar con el presupuesto que nos brinda el valor referencial del proyecto (mano de obra, materiales, equipos herramientas, gastos generales, supervisión, impuesto general a la renta, utilidad de ser el caso).

Es de señalar que el problema radica en la etapa de elaboración de expediente técnico debido al uso del método convencional en 2D, así como que las diferentes especialidades trabajan de manera independiente, lo que genera que se produzcan interferencias e incompatibilidades complicados de encontrar porque no trabajan de manera integrada, lo que repercute en el costo directo del proyecto.

En la actualidad, las deficiencias en los expedientes técnicos se dan tanto en proyectos públicos como privados de nuestro país, y la consecuencia repercute en el costo directo (mano de obra, materiales, maquinarias, equipos, herramientas manuales) de la obra, ampliaciones de plazo, adicionales, deductivos, mala calidad constructiva, etc.

No obstante, en el mundo de la construcción se tiene diferentes métodos para mitigar los problemas de construcción tanto en proyectos públicos como privados. Estas tecnologías son eficientes y pueden utilizarse en las etapas de elaboración de expediente técnico, ejecución, mantenimiento y operación de obra de construcción. (García Alvarado, Forcael Duran, & Pulido Arcas, EVALUATION OF EXTREME COLLABORATION WITH BIM MODELING FOR THE TEACHING OF BUILDING PROJECTS, 2020).

El calificativo incompatibilidad e interferencias, es un término muy usado en la industria de la construcción, para referirse a la incoherencia de ciertas informaciones proporcionadas por los planos o especificaciones técnicas, cuando estos documentos tienen inconsistencias, errores y omisiones entre sí. (CCora Huaman, 2018, pág. 22)

La metodología BIM tiene un tiempo considerable de estar en desarrollo e implementación para el sector AEC (Arquitectura, Ingeniería y Construcción), a pesar de esto mantiene hasta la actualidad la creencia de que BIM es un software, pero la metodología BIM se refiere a una gestión integral de la información de un proyecto de construcción por medio de un modelo 3D único, entonces en función a esta definición el proceso de modelado o el modelo 3D son un medio, más no un fin que se realiza utilizando software, por lo tanto se puede afirmar que atribuir todos los beneficios que supone implementar BIM al uso de un software es incorrecto, ya que analizando solo uno de los beneficios más importantes que es el ahorro de tiempo puede dar cuenta de esto, debido a que el tiempo que se emplea para generar un modelo bajo la metodología BIM es mayor que realizar un modelo de manera tradicional y esto no supone que el ahorro de tiempo es falso, sino que se está comparando incorrectamente la metodología BIM como el uso de un software o la generación de un modelo, el ahorro del tiempo se muestra cuando finalmente se utiliza y aprovecha la información contenida en el modelo para el fin o fines determinados o planeados anteriormente a la generación del modelo. (Thea Huaccha & Salluca Añamuro, 2019)

Los gobiernos de varios países han establecido planes y metas para adoptar plataformas BIM en el diseño y gestión de proyectos; proponiendo estándares, clasificación de roles y etapas de madurez para determinar la integración de esos sistemas. También se han desarrollado aplicaciones y librerías de elementos, cursos de capacitación y especialización, asesorías y funciones laborales. No obstante, todavía es escasa la colaboración entre especialistas y la introducción de esta tecnología en la formación profesional, especialmente en países en desarrollo. (García Alvarado, Forcael Duran, & Pulido Arcas, 2020)

De lo expuesto se concluye que en la etapa de elaboración de expediente técnico es donde debemos tener mayor cuidado en su correcta elaboración, porque de ahí proviene los problemas que pueden generarse en la ejecución de la obra, para ellos se recomienda la

metodología BIM para tener un expediente técnico sin o casi nada de incompatibilidades e interferencias entre especialidades, así como una cuantificación exacta del costo directo.

1.2 Formulación del problema de investigación general y específicos

1.2.1. Problema general

¿Cuál sería la variación del costo directo al identificar, reportar y analizar las incompatibilidades e interferencias detectadas en las especialidades de arquitectura, estructura, instalaciones sanitarias, eléctricas y comunicaciones a través de la metodología BIM en el expediente técnico Mejoramiento del Servicio Educativo en la Institución Educativa Pública N° 32584 de Yanano, distrito de Chaglla, Pachitea, Huánuco?

1.2.2. Problema específico N° 1

¿Cuál sería la cantidad de incompatibilidades que se identificarían en las especialidades de arquitectura, estructura, instalaciones sanitarias, eléctricas y comunicaciones aplicando la metodología BIM en el expediente técnico Mejoramiento del Servicio Educativo en la Institución Educativa Pública N° 32584 de Yanano, distrito de Chaglla, Pachitea, Huánuco?

1.2.3. Problema específico N° 2

¿Cuál sería la cantidad de interferencias que se identificarían en las especialidades de arquitectura, estructura, instalaciones sanitarias, eléctricas y comunicaciones aplicando la metodología BIM en el expediente técnico Mejoramiento del Servicio Educativo en la Institución Educativa Pública N° 32584 de Yanano, distrito de Chaglla, Pachitea, Huánuco?

1.2.4. Problema específico N° 3

¿Cuál sería variación del costo directos en las especialidades de arquitectura, estructura, instalaciones sanitarias, eléctricas y comunicaciones al identificar, reportar y analizar las incompatibilidades e interferencias detectadas aplicando la BIM en el expediente técnico Mejoramiento del Servicio Educativo en la Institución Educativa Pública N° 32584 de Yanano, distrito de Chaglla, Pachitea, Huánuco?

1.3 Formulación del objetivo general y específicos

1.3.1. Objetivo general

Determinar la variación del costo directo, al identificar, reportar y analizar las incompatibilidades e interferencias detectadas en las especialidades de arquitectura, estructura, instalaciones sanitarias, eléctricas y comunicaciones a través de la metodología BIM en el expediente técnico Mejoramiento del Servicio Educativo en la Institución Educativa Pública N° 32584 de Yanano, distrito de Chaglla, Pachitea, Huánuco.

1.3.2. Objetivo específico N° 1

Cuantificar las incompatibilidades que se identifican en las especialidades de arquitectura, estructura, instalaciones sanitarias, eléctricas y comunicaciones aplicando la metodología BIM en el expediente técnico Mejoramiento del Servicio Educativo en la Institución Educativa Pública N° 32584 de Yanano, distrito de Chaglla, Pachitea, Huánuco.

1.3.2. Objetivo específico N° 2

Cuantificar las interferencias que se identifican en las especialidades de arquitectura, estructura, instalaciones sanitarias, eléctricas y comunicaciones aplicando la metodología BIM en el expediente técnico Mejoramiento del Servicio Educativo en la Institución Educativa Pública N° 32584 de Yanano, distrito de Chaglla, Pachitea, Huánuco.

1.3.4. Objetivo específico N° 3

Determinar la variación del costo directo en las especialidades de arquitectura, estructura, instalaciones sanitarias, eléctricas y comunicaciones al identificar, reportar y analizar las incompatibilidades e interferencias detectadas aplicando la BIM en el expediente técnico Mejoramiento del Servicio Educativo en la Institución Educativa Pública N° 32584 de Yanano, distrito de Chaglla, Pachitea, Huánuco.

1.4 Justificación

Justificación teórica

El Ministerio de Economía y Finanzas el 8 de noviembre de 2022 aprobó los “Lineamiento para utilización de la metodología BIM en las inversiones públicas” que

representa un gran avance para la adaptación del Perú a la metodología BIM, pero al ser opcional dicho lineamiento, todavía se siguen elaborando los expedientes de la manera tradicional en su mayoría, obteniendo los mismos resultados, que generalmente son adicionales en costo de la obra o ampliaciones de plazo.

Sin embargo, los consultores o proyectistas actualmente están asumiendo la responsabilidad de la elaboración un expediente técnico desde un nuevo enfoque, aplicando nuevas técnicas, logrando así minimizar el riesgo de costos adicionales o ampliaciones de plazo, porque provee soluciones tempranas logrando así optimizar recursos tangibles e intangibles.

Justificación práctica

La presente investigación es significativa porque cuantificó la variación del costo directo respecto a la identificación, reporte y análisis de las interferencia e incompatibilidades, obteniendo el costo más real del proyecto, esto generará confianza en las empresas público o privado del sector construcción para que empiecen a desarrollar la metodología BIM en sus proyectos.

Justificación social

La justificación social es positiva porque el cliente o sociedad recibirá un proyecto bien estructurado en el tiempo previsto y con el presupuesto indicado en el expediente técnico, eliminado la posibilidad de adicionales de obra (costo directo, gastos generales, utilidad, supervisión) o ampliaciones de plazo.

1.5 Limitaciones

En el Perú para el 2030 se está presentando una Guía para la implementación de la metodología BIM, esta limitante se transforma en fortaleza porque los resultados de su aplicación se convierten en un referente para las empresas que se sumen a ejecutarlo en sus elaboraciones de expediente y obra.

Asimismo, en la ciudad de Huánuco actualmente no tiene centros de capacitaciones de cursos BIM, por lo que se buscó en la ciudad de Lima.

1.6 Formulación de la hipótesis general y específicas

1.6.1. Hipótesis general

La variación del costo directo es del 3.50% al identificar, reportar y analizar las incompatibilidades e interferencias detectadas en las especialidades de arquitectura, estructura, instalaciones sanitarias, eléctricas y comunicaciones a través de la metodología BIM en el expediente técnico Mejoramiento del Servicio Educativo en la Institución Educativa Pública N° 32584 de Yanano, distrito de Chaglla, Pachitea, Huánuco.

1.6.2. Hipótesis específica N° 1

Existe 150 incompatibilidades que se identificaron en las especialidades de arquitectura, estructura, instalaciones sanitarias, eléctricas y comunicaciones aplicando la metodología BIM en el expediente técnico Mejoramiento del Servicio Educativo en la Institución Educativa Pública N° 32584 de Yanano, distrito de Chaglla, Pachitea, Huánuco.

1.6.2. Hipótesis específica N° 2

Existe 50 interferencias que se identificaron en las especialidades de arquitectura, estructura, instalaciones sanitarias, eléctricas y comunicaciones aplicando la metodología BIM en el expediente técnico Mejoramiento del Servicio Educativo en la Institución Educativa Pública N° 32584 de Yanano, distrito de Chaglla, Pachitea, Huánuco.

1.3.4. Hipótesis específica N° 3

Existe una variación de costo directo del 5.00% al 10.00% en las especialidades de estructura, arquitectura, instalaciones sanitarias, eléctricas y comunicaciones al identificar, reportar y analizar la incompatibilidades e interferencias del proyecto Mejoramiento del Servicio Educativo en la Institución Educativa Publica N° 32584 de Yanano, distrito de Chaglla - Pachitea – Huánuco.

1.7 Variables

1.7.1. Variable independiente

- Metodología BIM (Incompatibilidades e interferencias de las especialidades de arquitectura, estructuras, instalaciones sanitarias, eléctricas y comunicaciones).

1.7.2. Variable dependiente

- Variación de costo directo tras detección de partidas involucradas por interferencias e incompatibilidades

1.8 Definición teórica y operacionalización de variables

Tabla 1

Operación de las Variables

VARIABLE	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIÓN	SUB DIMENSIÓN	INDICADOR	TIPO DE VARIABLE	ESCALA	TÉCNICA/ INSTRUMENTO
Variable independiente: Metodología BIM (Incompatibilidades e interferencias)	Es una metodología de trabajo colaborativo para la gestión de la información de una inversión pública, que hace uso de un modelo de información creado por las partes involucradas, para facilitar la programación multianual, formulación, diseño, construcción, operación y mantenimiento de la infraestructura pública, asegurando una base confiable para la toma de decisiones.	Incompatibilidades de Arquitectura	Planos de arquitectura	Nº de incompatibilidades	Cuantitativa	Razón, Continuo	Planos del expediente técnico Formato de reporte de interferencias
		Incompatibilidades de Estructura	Planos de estructura	Nº de incompatibilidades	Cuantitativa	Razón, Continuo	
		Incompatibilidades de Instalaciones sanitarias	Planos de instalaciones sanitarias	Nº de incompatibilidades	Cuantitativa	Razón, Continuo	
		Incompatibilidades de Instalaciones eléctricas y comunicaciones	Planos de instalaciones eléctricas	Nº de incompatibilidades	Cuantitativa	Razón, Continuo	
		Interferencias de arquitectura	Planos de arquitectura	Nº de interferencia	Cuantitativa	Razón, Continuo	Modelado BIM Formato de reporte de incompatibilidades
		Interferencias de Estructura	Planos de estructura	Nº de interferencia	Cuantitativa	Razón, Continuo	
		Interferencias de Instalaciones sanitarias	Planos de instalaciones sanitarias	Nº de interferencia	Cuantitativa	Razón, Continuo	
		Interferencias de Instalaciones eléctricas y comunicaciones	Planos de instalaciones eléctricas	Nº de interferencia	Cuantitativa	Razón, Continuo	
Variable dependiente: Variación de costo directo tras detección de partidas involucradas por interferencias e incompatibilidades	Son los gastos específicos y directamente atribuibles a la ejecución de la obra (mano de obra, materiales, equipos y maquinaria, subcontratos)	Costos directo de arquitectura	Metrados de arquitectura	Variación del metrado de partidas	Cuantitativa	Razón, Continuo	Hojas Excel
		Costos directo de Estructura	Metrados de estructura	Variación del metrado de partidas	Cuantitativa	Razón, Continuo	Hojas Excel
		Costos directo de Instalaciones sanitarias	Metrados de instalaciones sanitarias	Variación del metrado de partidas	Cuantitativa	Razón, Continuo	Hojas Excel
		Costos directo de Instalaciones eléctricas y comunicaciones	Metrado de instalaciones eléctricas	Variación del metrado de partidas	Cuantitativa	Razón, Continuo	Hojas Excel

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO

2.1 Antecedentes

2.1.1 A Nivel Internacional

En la tesis titulada “PLAN DE IMPLEMENTACIÓN DE METODOLOGÍA BIM EN EL CICLO DE VIDA EN UN PROYECTO” país de Colombia presentada a la Universidad Católica de Colombia, para optar el título de Especialista de Gerencia de Obras, se obtuvo las siguientes conclusiones:

Es necesario que la academia aborde el tema con mayor seriedad, es decir que desde el colegio, en bachillerato se empiece a formar a los estudiantes despendiendo del énfasis que elijan, en este caso los que tengan tendencia a la arquitectura o a la ingeniería que puedan tomar clases las cuales aborden los primeros pasos del manejo de un software BIM, su metodología y sus conceptos, para que al llegar a la universidad ya posean bases firmes y sea acá donde se termine de formar y enseñar cómo manejar un software BIM y su metodología. Actualmente las universidades dictan cursos de Revit o ArchiCAD pero solo enfocados en el diseño, pero es necesario que enseñen a coordinar disciplinas y a diseñar tal cual se construye en la realidad, y llegar más allá como detectar interferencias, realizar simulaciones, que sean profesionales capaces de abordar retos tecnológicos y que tengan la capacidad de realizar diseño colaborativo con bases afianzadas en conceptos claros. (Antonio Cerón & Liévano Ramos, 2017, pág. 55)

En la tesis titulada “IMPLEMENTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS BIM COMO HERRAMIENTA PARA LA PLANIFICACIÓN Y CONTROL DEL PROCESO CONSTRUCTIVO DE UNA EDIFICACIÓN EN BOGOTÁ” país de Bogotá presentada a la Pontificia Universidad Javeriana, para optar el título de Ingeniero Civil, se obtuvo las siguientes conclusiones:

El análisis de cantidades de obra permitió evidenciar la variación porcentual entre las cantidades que presenta la documentación y las extraídas del modelo de Revit para los ítems propuestos. Se obtuvieron variaciones porcentuales casi nulas en algunos ítems demostrando que la metodología es aplicable y funciona si se ejecuta de manera ordenada. No obstante

hubo variaciones porcentuales exageradas para otros ítems, en términos de cantidades y presupuestos, debido a limitaciones del modelo por insuficiencia de detalle en los planos de diseño y en los demás documentos de obra que fueron la base de la modelación. (Mojica Arboleda & Valencia Rivera, 2012, pág. 93)

2.1.2 A Nivel Nacional

En la tesis titulada “INCOMPATIBILIDADES E INTERFERENCIAS DETERMINADAS CON LA METODOLOGÍA BIM EN EL PROYECTO MERCADO DE ABASTOS – LOS BAÑOS DEL INCA - CAJAMARCA” departamento de Cajamarca presentada a la Universidad Privada del Norte, para optar el título profesional de Ingeniero Civil, se obtuvo las siguientes conclusiones:

En la tesis se concluye que: Se estimó 2.84% de variación de presupuesto, comparada con nuestra hipótesis planteada de un 3%, demostrando que se niega la hipótesis general, tras una variabilidad, siendo justificante una afirmación de implementar la metodología BIM (Building Information Modeling) con buena planificación de trabajo y el uso de herramientas en la etapa de diseño son beneficiosas para un proyecto, permitiendo una mejor precisión del presupuesto, tras detecciones de incompatibilidades e interferencias, evitando errores en la etapa de construcción. Al Identificar y reportar incompatibilidades e interferencias de Arquitectura, Estructuras y MEP (Mecánicas, Eléctricas y Plomería) con el uso de las herramientas BIM (Building Information and Modeling) como Revit y Navisworks Manager en el proyecto “Mercado de abastos- Los Baños del Inca se obtuvo como resultados el 52% de incidencia en arquitectura, 41% en estructuras y 7% en MEP (Mecánicas, Eléctricas y Plomería) en comparación con nuestra hipótesis planteada de una incidencia de un 20%, 15% y 5% en las especialidades de arquitectura, estructuras y MEP (Mecánicas, Eléctricas y Plomería) respectivamente, validando nuestros resultados con la hipótesis planteada. En síntesis, la investigación se pudo resaltar que una metodología tradicional sin ningún estándar de trabajo y coordinación de especialidades (Adecuada gestión de la información) se generan muchos errores de diseño y conceptos geométricos en las diversas especialidades, por lo que

la metodología BIM permite trabajar de manera tridimensional ayudando el entendimiento de todos los involucrados de un proyecto. Es por ello que se recomienda utilizar la metodología BIM en proyectos complejos antes de ejecutarlos, con el fin de evitar sobrecostos por incompatibilidades e interferencias. (Yopla Ocas & Zavaleta Hoyos, 2021, pág. 79)

En la tesis titulada “METODOLOGÍA BIM PARA CICLOS DE DESARROLLO DE PROYECTOS INMOBILIARIOS” departamento de Piura, presentada a la Universidad Señor de Sipan, para optar el título profesional de Ingeniero Civil, se obtuvo las siguientes conclusiones:

Los resultados obtenidos al aplicar la metodología BIM en el proyecto inmobiliario de Habilitación Urbana “Brisas de Pimentel” mediante el uso de programas informáticos fueron positivos ya que permitió impactar visualmente de manera positiva gracias al uso de la tecnología 3D mediante renders, asimismo al seguir una línea de procesos señalada por una entidad internacional, permitió mantener el control del proyecto durante las etapa de gestión, como también que gracias a estos en la etapa de diseño se lograron detectar incompatibilidades que en la etapa de ejecución causarían atrasos en la obra lo que permitió concluir que gracias a la detección temprana de dichas incompatibilidades se puede minimizar la pérdida de tiempo y dinero. El costo de la implementación de la metodología BIM en la etapa diseño, requieren de un costo inicial considerable, pero este gasto tiene un retorno de ganancia ya que en el modelamiento se identifican colisiones y se pueden resolver mediante una coordinación concertada, evitando así sobrecostes en la etapa de construcción del proyecto y ampliaciones de plazo, se debe entender que los gastos en el proceso de diseño del proyecto es asumido por la empresa consultora, ya que es la encargada de realizar el diseño del proyecto. (Huancas Tineo & Torres Pedraza, 2018, pág. 203)

En la tesis titulada “DISEÑO DE UNA VIVIENDA MULTIFAMILIAR APLICANDO LA METODOLOGÍA BIM (BUILDING INFORMATION MODELING) EN LA PROVINCIA DE HUARAZ-ANCASH-2019” departamento de Lima, presentada a la Universidad Cesar Vallejo, para optar el título profesional de Ingeniero Civil, se obtuvo las siguientes conclusiones:

Con la creación del modelo BIM, se detectó las incompatibilidades interdisciplinarias las cuales fueron corregidas por cada especialidad y como el modelo es paramétrico los cambios realizados se van actualizando de forma instantánea, en todo el modelo lo cual significa la eliminación del reproceso de diseño con respecto a la forma tradicional del diseño de una vivienda. Es preciso mencionar que para un buen funcionamiento de la metodología BIM, y tener éxito en los trabajos colaborativos, se debe de elaborar como primer paso el Plan de Ejecución BIM, aplicado al proyecto, el cual nos Guiará en todo el proceso, además este plan no es rígido se puede ir mejorando con la finalidad de superar los obstáculos que se nos presente y así poder cumplir con las metas y los tiempos planificados. Al tener bien definido el plan, el trabajo colaborativo interdisciplinario tendrá un mejor aprovechamiento y la entrega del producto final será el más óptimo. Con la creación del modelo BIM, se realiza una construcción virtual de a vivienda lo cual nos brinda el beneficio de la anticipación de los posibles problemas en la fase de construcción es por ellos que encomendamos la implementación del BIM en el diseño de infraestructuras de proyectos privados y públicos que permitan una gestión eficiente y eficaz, para así poder evitar o disminuir los retrasos de obras y los sobrecostos que pudieran ocasionar estos retrasos. (Nuñez Herrera & Palacios Andrade, 2019, pág. 49)

2.1.3 A Nivel Local

En la tesis titulada “ELABORACIÓN DEL EXPEDIENTE TÉCNICO Y SU SIGNIFICANCIA CON LA PRESTACIONES ADICIONALES DE OBRA EN EL PROYECTO EL MEJORAMIENTO DE LA CAPACIDAD RESOLUTIVA DEL HOSPITAL TINGO MARÍA 2018” departamento de Huánuco, presentada a la Universidad Agraria de la Selva, para optar el título profesional de Administración, se obtuvo las siguientes conclusiones:

Implementar uso de tecnologías BIM (Building Information Modeling o Modelado de Información en Construcción) el cual se utiliza para optimar los planos que forman parte del diseño del proyecto y localizar anticipadamente los problemas de incompatibilidades con el fin de contar con tiempo suficiente para solucionar antes de la ejecución de la partida en mención. (Cajas Villanueva, 2021, pág. 64)

En la tesis titulada “MODELADO INTELIGENTE PARA LA PRODUCTIVIDAD DE LA PROGRAMACION DE OBRA DEL MODULO (D) DEL COMPLEJO CENTRAL DE LABORATORIOS DE LA UNAS- HUANUCO- TINGO MARIA- 2018” departamento de Huánuco, presentada a la Universidad de Huánuco, para optar el título profesional de ingeniería Civil, se obtuvo las siguientes conclusiones:

También se concluye que el uso del software especializado BIM determina mayor nivel de análisis y corrección de errores en línea por la visualización 3D del producto en proceso. Es decir, se realizan directamente en 3D, lo que es mucho más eficiente en la utilización de los recursos que el desarrollo del proyecto en 2D. En relación a las hojas de metrados, luego que el proyecto este modelado completamente, se generan de manera automática e inmediata las hojas de metrados conforme a la necesidad del usuario. Esto significa que a cualquier cambio en el proyecto por parte de cualquiera de los involucrados (Proveedores, Constructor, Cliente, Autoridades y otros) la hoja de metrados se recalcularía de manera instantánea. Cambiar el concepto erróneo de que BIM es Revit. Tal y como se infiere a lo largo del desarrollo de este documento, es vital reconocer y entender que BIM es mucho más que un software; es una metodología de trabajo alíneada con la tecnología, los procesos, las personas, las políticas y la gestión de la información. (Gutierrez Vargas, 2019, pág. 66)

2.2 Bases teóricas

2.2.1. INCOMPATIBILIDADES E INTERFERENCIAS

El calificativo incompatibilidad e interferencias, es un término muy usado en la industria de la construcción, para referirse a la incoherencia de ciertas informaciones proporcionadas por los planos o especificaciones técnicas, cuando estos documentos tienen inconsistencias, errores y omisiones entre sí. (CCora Huaman, 2018, pág. 22)

Detección de interferencias en la geometría del modelo de información e incompatibilidades o incongruencias entre las distintas disciplinas del proyecto, las cuales pueden causar problemas en la ejecución física de la inversión. Este proceso puede usar un

software de análisis de interferencias para automatizar el proceso de revisión; sin embargo, también puede realizarse de manera visual a través de recorridos virtuales.

2.2.2. DETECCIÓN DE INCOMPATIBILIDADES

Las incompatibilidades son problemas que se deben a una incorrecta representación gráfica en los planos cuando el detalle de un elemento no guarda relación con lo indicado en los demás planos. Por ejemplo, cuando una viga aparece de un ancho distinto en el plano en planta si lo comparamos con otro plano de corte o de detalle de la misma viga. Ahora, vamos a analizar los problemas generados en campo a partir de esta observación. Cuando en campo se detecta este error en los planos, se generará incertidumbre durante la construcción de cierta actividad de encofrado o armado de acero de esta viga, ya que los trabajadores no sabrán qué plano respetar para cumplir con la actividad según lo planificado. Además, esta observación necesita de un tiempo para ser atendida, ya que debe ser resuelta por la vía formal contratista-supervisión, mientras supervisión, como instancia superior a la contratista, realiza la consulta a los especialistas involucrados del proyecto para que la observación sea levantada y se generen nuevos planos, modificados y aprobados, para que sean entregadas a la contratista. Este tiempo de espera, puede convertirse en campo en tiempo no productivo (TNP) para los obreros si no se les da de inmediato otra tarea que reste a su productividad, o puede convertirse en tiempo no contributivo (TNC), si los obreros realizan actividades complementarias que no producen en obra o forme parte de lo programado para ese día. (Sigurdur, 2009).

2.2.3. DETECCIÓN DE INTERFERENCIAS

Las interferencias son problemas que por lo general ocurren entre los planos de las distintas especialidades debidos a su deficiente integración y, como vimos, usualmente y sobre todo en las instalaciones, las interferencias son detectadas y resueltas en campo, los cuales generan posteriormente órdenes de cambio, causando retrasos y sobrecostos. De ahí la necesidad de usar herramientas adecuadas que permitan alertar con tiempo la presencia de interferencias, de esta forma habrá un mayor tiempo que se le puede destinar para resolverlo y, lo que es mejor aún, mucho antes de llegar a campo. (Berdillana, 2008)

El proceso de modelado comienza con la elaboración de un modelo BIM-3D de la estructura de la edificación, luego de la arquitectura y después de las instalaciones. Es decir, al final se tienen distintos modelos BIM-3D por especialidad, que pueden ser integrados y centralizados en uno solo de tal manera de visualizar el proyecto como un todo y encontrar interferencias y conflictos entre los elementos sólidos 3D de estas especialidades. (Tatum, 1987).

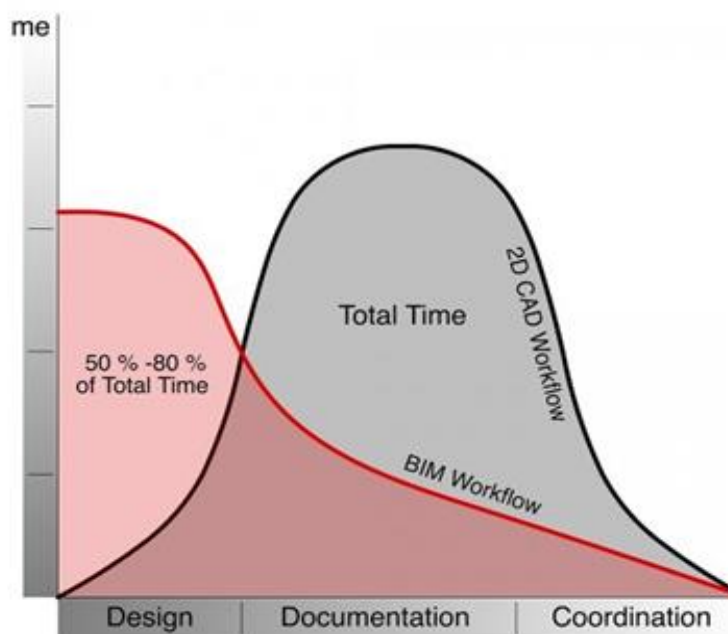
2.2.4. METOLOGÍA BIM

Se originó y desarrollo en la EE.UU. y Europa en 1980, la gran industria de la arquitectura, ingeniería Construcción (AEC) promovió a practicarse en proyectos arquitectónicos a mediados de los años 2000.

En el trabajo “Building Description System”, critica a los dibujos y diseños en papel (2D) por su tendencia a empobrecer en el tiempo, porque los gráficos no presentan detalles ni información real. Los diseñadores arquitectos e ingenieros dejaron el dibujo a mano tradicional y los que implanto exclusivamente en la era PC.

Figura 1

Comparativo Temporal del BIM VS CAD 2D

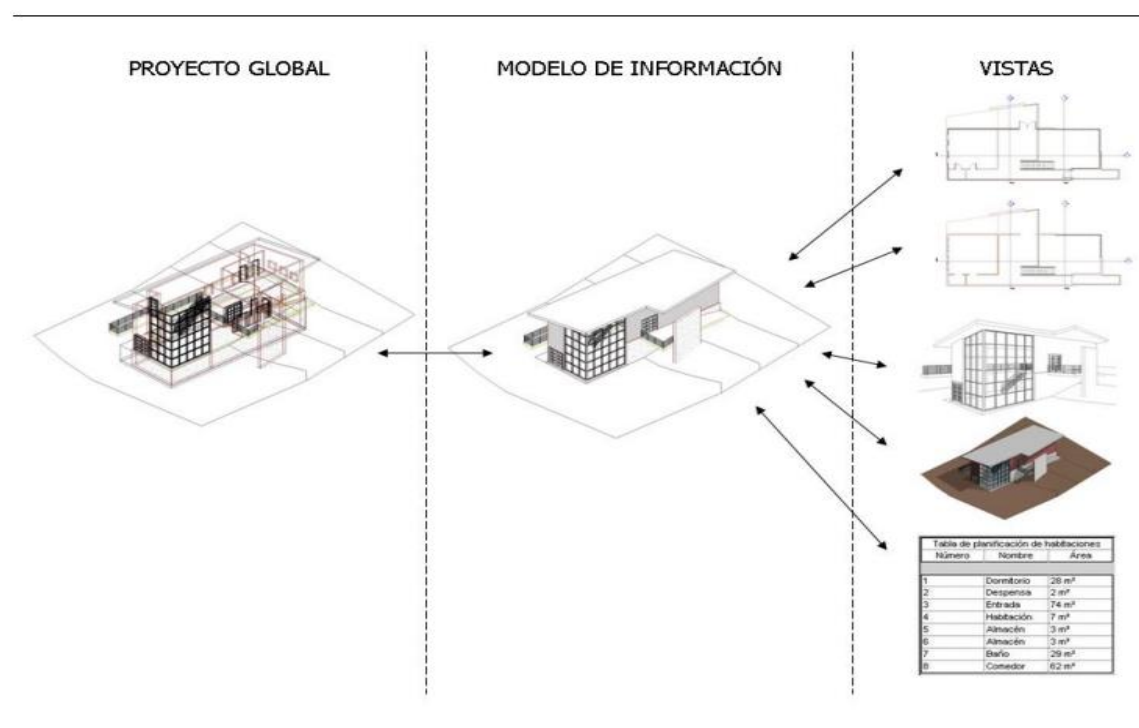


Fuente: Eugenio Fontan, BIM Architecture Office, enzyme

Con el CAD se dio inicio la inteligencia de los ordenadores para economizar el proceso de diseño, pero solo duro poco tiempo, porque el BIM introduce toda información en los modelos 3D. Esto hace que BIM sea tan útil tanto en la etapa pre-construcción, construcción, así como durante el proceso de diseño con la posibilidad aumentar o cambiar parte del diseño sin que exista interferencias y así mismo se puede realizar metrados y presupuesto del proyecto.

Figura 2

Metodología CAD



Fuente: Coloma Picó, 2008

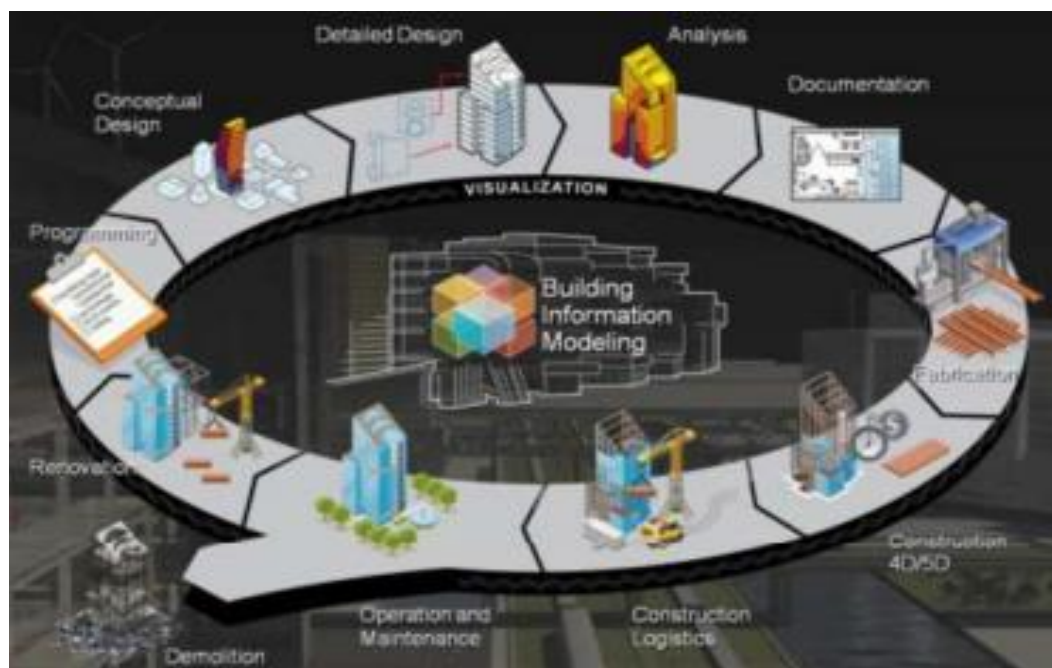
En algunos diseños y estructuras complejas tomaría mucho tiempo en desarrollar el trabajo en 2D, pero con BIM estos al representarse en 3D nos permite visualizarlo y tener un mayor control de los detalles.

- “Building” (B); abarca edificaciones como obras civiles del sector de arquitectura, ingeniería y construcción. Es un trabajo colaborativo, con capacidad de mejoras continuas en el diseño y toma de decisiones en etapas iniciales para un menor coste en resultados finales.

- “Information” (I); BIM aporta información actualizada y coordinada en todas las etapas del proyecto. Se puede precisas métodos y detección de interferencias que indiquen puntos de conflictos para dar soluciones pertinentes.
- “Modeling” (M), es la construcción virtual en un modelo, con informaciones complejas y detalladas que sirve para administrar y organizar la información. (Eastman, 2008).
- Con el modelo BIM se estima costos de recursos humanos, materias primas y componentes estructurales de manera exacta y correcta.
- Reduce las cantidades de RFI (siglas en ingles de Request for Information) en la etapa de diseño y construcción.
- Optimiza tiempo en realizar cambios al proyecto de manera óptima. - Tiene capacidad de entendimiento para todos los involucrados, incluso el cliente, dando la facilidad de tomar decisiones importantes en la etapa de diseño.
- Se realiza modelamiento a nivel máximo de detalle de manera real.

Figura 3

Proceso de trabajo de concepto BIM



Fuente: Ditecsa,2017

2.2.5. MODELADO DE LA INFORMACIÓN DE LA CONSTRUCCIÓN (BIM)

El modelado de información de construcción (BIM) es uno de los desarrollos recientes más prometedores en la industria de la arquitectura, la ingeniería y la construcción (AEC). Con la tecnología BIM, se construye digitalmente un modelo virtual de un edificio. Este modelo, conocido como modelo de información de construcción, puede usarse para la planificación, diseño, construcción y operación de la instalación. Ayuda a los arquitectos, ingenieros y constructores a visualizar lo que se construirá en un entorno simulado para identificar cualquier problema potencial de diseño, construcción u operación. BIM representa un nuevo paradigma dentro de AEC, uno que fomenta la integración de los roles de todos los interesados en un proyecto.

Se puede utilizar un modelo de información de construcción para los siguientes propósitos:

1. Detección de conflictos, interferencias y colisiones: debido a que los modelos de información de construcción se crean a escala en el espacio 3D, todos los sistemas principales se pueden verificar de forma instantánea y automática para detectar interferencias.
2. Secuencia de construcción: un modelo de información de construcción se puede usar de manera efectiva para coordinar los pedidos de materiales, la fabricación y los cronogramas de entrega para todos los componentes de construcción.
3. Gestión de instalaciones: los departamentos de gestión de instalaciones pueden usarlo para renovaciones, planificación de espacios y operaciones de mantenimiento.
4. Estimación de costos: el software BIM tiene características incorporadas de estimación de costos. Las cantidades de material se extraen y actualizan automáticamente cuando se realizan cambios en el modelo.

Respecto a sus funcionalidades, el BIM aporta varios beneficios en los proyectos de construcción en los que se aplica. Dentro de sus principales funcionalidades y aportes a los proyectos podemos encontrar la mejor visualización de estos, la generación rápida de

alternativas en sus diseños, mantenimiento de información, modelado integrado de diseño, generación automatizada de dibujos y documentos, colaboración en la etapa de diseño, evaluación y generación rápida de procesos constructivos.

2.2.6. COSTO DIRECTO

El costo directo de obra se refiere a los gastos específicos y directamente atribuibles a la ejecución o construcción de un proyecto de construcción o de infraestructura. Estos costos están estrechamente relacionados con la mano de obra, los materiales y los equipos utilizados en el sitio de construcción. El costo directo de obra es una parte fundamental en la contabilidad de proyectos de construcción y permite llevar un control preciso de los gastos asociados a la ejecución de una obra.

Los componentes típicos del costo directo de obra incluyen:

1. Mano de obra directa: Los salarios, prestaciones y otros costos laborales de los trabajadores que realizan tareas directamente relacionadas con la construcción, como albañiles, carpinteros, electricistas, fontaneros, entre otros.
2. Materiales directos: Los materiales de construcción utilizados en el proyecto, como cemento, acero, ladrillos, vidrio, pintura, etc.
3. Equipos y maquinaria: El costo de alquilar o mantener maquinaria y equipo necesario para la ejecución de la obra, como excavadoras, grúas, camiones, etc.
4. Subcontratación directa: Si se contratan servicios específicos a subcontratistas externos para realizar tareas en el sitio de construcción, como la instalación eléctrica, la fontanería o la carpintería, estos costos se consideran parte del costo directo de obra.

2.3 Bases conceptuales

Incompatibilidad. Se representa en problemas ocasionados por una inexacta representación gráfica, por ejemplo, una viga tiene un ancho determinado en arquitectura y en estructura presenta otra medida y unos detalles erróneos.

Interferencia. Son problemas que por lo general ocurren entre los planos de las distintas especialidades debidos a su deficiente integración.

BIM. En inglés Building Information Modelling (Modelado de la información en la Construcción).

Modelo federado. Aquel que se compone de la adición de varios modelos de diferentes disciplinas, que han de ser trabajados de forma independiente para que se puedan producir los cambios en el modelo federado.

Metrado. Es un conjunto ordenado de datos obtenidos al medir y leer un plano.

Especialidad. En construcción se refiere a un sistema particular de investigación técnica, que junto con otros sistemas forma un módulo de construcción para su funcionamiento.

Planos: Es un diseño de espacio que se ha registrado como un plano. Un plano puede contener una o varias vistas.

Costo directo. Es la suma del costo mano de obra, materiales, equipos, maquinaria y subcontratos.

2.4 Bases epistemológicas

De la bases epistemológicas podríamos decir que la investigación al ser cualitativa se precisa en una base fija ya que se pretende dejar bases metodológicas para desarrollar estudios similares de análisis cualitativo que lleven a mejorar el desarrollo de los proyectos de inversión pública con la aplicación de un pensamiento filosófico del constructivismo, en cuanto a las bases filosóficas del pragmatismo la investigación quiere imponer nuevas ideas al afrontar una aventura de elaborar proyectos de inversión pública en instituciones educativas partiendo del significado de la función del pensamiento debe ser la de crear nuevas ideas.

CAPÍTULO III. METODOLOGÍA

3.1 Ámbito

El ámbito de la presente investigación es la localidad de Yanano, distrito de Chaglla, Provincial de Huánuco, que presenta la siguiente ubicación:

Ubicación Política:

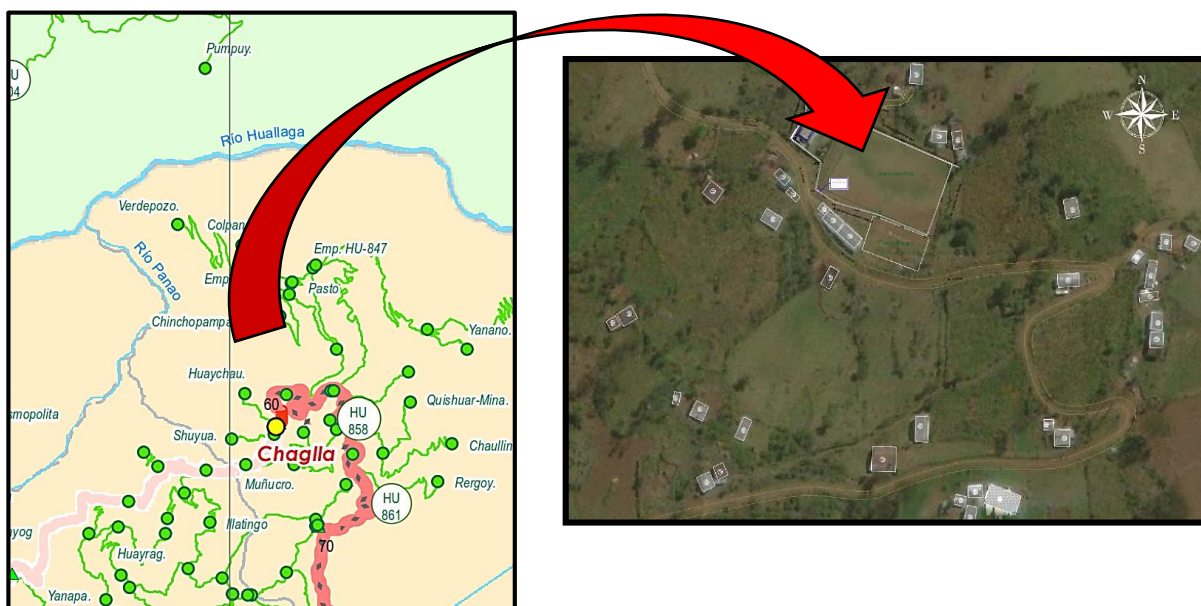
- ✓ Departamento: Huánuco
- ✓ Provincia : Pachitea
- ✓ Distrito : Chaglla
- ✓ Localidad : Yanano

Ubicación Geográfica:

La Localidad de Yanano está ubicado en la parte Norte de la provincia de Pachitea. Se localiza a una altitud de 2682 m.s.n.m. Geográficamente, se encuentra enmarcado entre las coordenadas:

Norte: 8913212.835

Este: 404987.804



3.2 Población

La población son todos los expedientes técnicos aprobado por el Sistema Descentralizado de Asistencia Técnica (ASITEC) del Programa Nacional de Infraestructura Educativa (PRONIED).

3.3 Muestra

La muestra de la investigación es no probabilística por intención y el tamaño es finita, por lo tanto, la muestra es un expediente técnico de la Institución Educativa N° 32584 de Yanano-Chaglla- Pachitea-Huánuco.

3.4 Nivel y tipo de estudio

3.4.1. Nivel de estudio

Hernández, Fernández, & Baptista (2014), precisan que los estudios de alcance o nivel de investigación descriptivo “Únicamente pretenden medir o recoger información de manera independiente o conjunta sobre los conceptos o las variables a las que se refieren, esto es, su objetivo no es indicar cómo se relacionan éstas”

El nivel de nuestra investigación es descriptivo, porque el propósito fue cuantificar el número de incompatibilidades e interferencias, así como también calcular la variación del costo directo del expediente técnico de la Institución Educativa N° 32584 de Yanano-Chaglla-Huánuco.

3.4.2. Tipo de estudio

En función al propósito

“Es el estudio y aplicación de la investigación a problemas concretos en circunstancias y características concretas. Esta forma de investigación se dirige a su aplicación inmediata y no al desarrollo de teorías.” (pág. 45) y lo propuesto por Sánchez & Reyes (1996) que dicen “La investigación aplicada busca conocer para hacer, para actuar, para construir, para modificar; le preocupa la aplicación inmediata sobre la realidad circunstancial antes que el desarrollo de conocimiento de valor universal”. (pág. 13).

El tipo de estudio en función al propósito es aplicada porque se empleó la Metodología BIM para el modelado del expediente técnico de la institución educativa N° 32584 de Yanano - Chaglla- Huánuco y analizar el problema expuesto en el numeral 1.2.1.

Por su nivel de profundidad

“Los estudios descriptivos buscan especificar las propiedades importantes de personas, grupos, comunidades o cualquier otro fenómeno que sea sometido a análisis (Dankhe, 1986). Miden y evalúan diversos aspectos, dimensiones o componentes del fenómeno o fenómenos a investigar. Desde el punto de vista científico, describir es medir. Esto es, en un estudio descriptivo se selecciona una serie de cuestiones y se mide cada una de ellas independientemente, para así -y valga la redundancia- describir lo que se investiga”. (Hérmadez Sampieri, Fernandez Collado, & Baptista Lucio, 1997).

En la presente investigación por su nivel de profundidad es descriptivo porque busca detallar un hecho u objeto de estudio a través de la indagación y análisis de la realidad, en este caso se evalúa una institución educativa con la metodología BIM para dar validez a la hipótesis planteada.

Por la naturaleza de los datos y la información

“Los estudios cuantitativos se establecen una o varias hipótesis (suposiciones acerca de la realidad), se diseña un plan para someterlas a prueba, se mide los conceptos incluidos en las hipótesis (variables) y se transforman las mediciones en valores numéricos para analizarse posteriormente con técnicas estadísticas y extender los resultados a un universo más amplio o para consolidar las creencias de una teoría.” (Borja Suárez, 2012)

La presente investigación es cuantitativa porque las variables (Metodología BIM y la variación del costo directo) son medidas en valores numéricos que posteriormente serán analizados para responder a la hipótesis de la investigación.

Por los medios para obtener los datos

“La investigación documental consiste en acopiar la información disponible mediante la selección, registro, análisis y crítica de documentos impresos (libros, artículos de revistas,

informes), manuscritos, microformas, audiovisuales y documentos similares. Hoy por hoy estarían jugando decisivo papel los documentos registrados en soportes electrónicos, y especialmente aquellos a los que puede accederse por la vía de Internet que facilita incluso la búsqueda por palabras claves, títulos, autores, etc.” (Bueno Sánchez, 2003)

Según el medio para la obtener los datos es documental, porque en nuestro caso se evaluó la documentación del expediente técnico de la Institución educativa N.º 32584 proporcionada por la Municipalidad Distrital de Chaglla, asimismo se validó la confiabilidad de la información y los derechos del autor.

Por la mayor o menor manipulación de variables

“Podría definirse como la investigación que se realiza sin manipular deliberadamente variables. Es decir, se trata de estudios donde no hacemos variar en forma intencional las variables independientes para ver su efecto sobre otras variables. Lo que hacemos en la investigación no experimental es observar fenómenos tal como se dan en su contexto natural, para posteriormente analizarlos”. (Hernández Sampieri, 2010)

El diseño es no experimental porque presenta estudios, sin la manipulación intencionada de variables, en este caso las variables Metodología BIM (interferencias e incompatibilidades) y costo directo de la obra no presentan manipulación.

Según el tipo de inferencia

En la inferencia inductiva, los investigadores recopilan datos empíricos o evidencia con el objetivo de desarrollar teorías o generalizaciones más amplias a partir de observaciones específicas. En este enfoque, se parte de la observación de patrones o tendencias en los datos para llegar a conclusiones generales.

Es así que el tipo de estudio es inductivo porque se analiza una premisa general que en este caso es la evaluación de un expediente técnico con la metodología BIM para validar las hipótesis planteadas.

Según el periodo temporal

Los diseños de investigación transeccional o transversal recolectan datos en un solo momento, en un tiempo único. Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. Es como tomar una fotografía de algo que sucede.

(Hernández Sampieri, Metodología de la investigación, 210)

Las variables de la investigación son analizadas en un periodo de tiempo determinado y la variable se mide una vez, por eso es un estudio trasversal.

3.5. Diseño de investigación

“De acuerdo a los objetivos que me he trazado en el presente estudio, el diseño será no experimental, porque nuestra variable será descrita sin ninguna intervención”, tal como lo describen Hernández, Fernández, & Baptista (2014).

En un estudio no experimental no se genera ninguna situación, sino que se observan situaciones ya existentes, no provocadas intencionalmente en la investigación por quien la realiza. En la investigación no experimental las variables independientes ocurren y no es posible manipularlas, no se tiene control directo sobre dichas variables, ni se puede influir en ellas, porque ya sucedieron, al igual que sus efectos. (pág. 152)

Además, es de naturaleza transeccional porque los datos fueron tomados en una sola oportunidad. “Su propósito es describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un momento dado. Es como “tomar una fotografía” de algo que sucede.” (Hernández, Fernández, & Baptista, 2014, pág. 154)

3.6. Métodos, técnicas e instrumentos

3.6.1. Métodos

El método de la presente investigación es inductivo porque las variables incompatibilidades, interferencias y variación del costo directo son cuantitativa, porque se puede determinar y calcula, para después realizar el análisis comparativo entre ellas.

3.6.2. Técnicas

La técnica de recopilación de documentación se realizó cuando se publicó el proceso de licitación pública del proyecto en el SEACE (Sistema Electrónico de Contrataciones del Estado), donde se publicó el Expediente Técnico (planimetrías generales, detalles, especificaciones técnicas, metrados y presupuesto de las especialidades de Arquitectura, Estructuras, Instalaciones sanitarias e Instalaciones eléctrica.).

La técnica de análisis de datos se realizó mediante el uso de las hojas de cálculo de Excel realizadas para el procesamiento y evaluación de datos obtenidos.

3.7. Validación y confiabilidad del instrumento

Los instrumentos para la recolección, registro y análisis de información fueron el software Autodesk Revit 2021 y las hojas Excel para el procesamiento de datos.

El instrumento para el modelamiento en Autodesk Revit 2021, al ser un programa de ingeniería está certificado para su uso por lo que no es necesario certificar su validez ni confiabilidad.

Respecto al instrumentos en hoja Excel (reporte de interferencias e incompatibilidad, reporte de metrados, variación del costo directo) presentan validez y confiabilidad mediante la opinión de tres expertos, los cuales indicaron la validez por su coherencia, relevancia, suficiencia y claridad obteniendo un valor de 84.00%.

Adicionalmente existen investigaciones que utilizaron instrumentos similares para que aplicaran la metodología BIM en sus proyectos de edificaciones, donde presentaron resultados similares, dando la confiabilidad a nuestros instrumentos.

3.8. Procedimiento

En primer lugar se realizó la recopilación de la información, para esto se ingresó al portal SEACE¹, donde se buscó la Licitación Pública n.º 003-2021-MDCH/CS de la obra

¹ Según la Directiva n.º 003-2020-OSCE/CD en el Ítem VII. DISPOSICIONES GENERALES nos indica en el inciso 7.3. El registro de información en el SEACE se efectúa en el marco de los principios de transparencia y publicidad que rigen las contrataciones públicas, **dicha información es de acceso libre y gratuito a través de SEACE**, de acuerdo a lo establecido en la Ley, regímenes especiales y demás normativa aplicable.

“Mejoramiento del servicio educativo en la Institución Educativa Pública n.º 32584 de Yanano, distrito de Chaglla, provincia de Pachitea, Huánuco”, y se descargó los archivos del ítem “Ver expediente técnico de obra”, de donde se identificó las metas del expediente técnico, que son las siguientes: módulos I, II, III, IV, muros de contención, cerco perimétrico, portada, rampa, escaleras y obras exteriores (área de cultivo y juegos de ajedrez).

Seguidamente se empezó con la revisión de los documentos (Planos, Metrados), con la intención de gestionar y compatibilizar la información gráfica y no gráfica que presenta el Expediente; esto nos permite obtener un estado a nivel de incompatibilidades netamente del expediente técnico, así como la información necesaria para comenzar el modelado 3D del casco de la estructura para dar inicio de la etapa siguiente.

Después se realizó la identificación de interferencias por Proceso Constructivo que es la etapa posterior a la evaluación del expediente técnico en la cual se realizó el Modelado BIM detallado de las especialidades de Expediente Técnico; es en esta etapa en la que se identifican interferencias que puedan generarse al realizar el proceso de coordinación mediante un modelo Federado; modelo que permite agrupar en un Modelo único todas las especialidades y sus elementos, haciendo visible así los problemas que puedan presentarse durante el proceso constructivo.

Una vez identificadas las incompatibilidades e interferencias del expediente técnico se realizó la valoración según “Probabilidad de ocurrencia” e “Impacto de ejecución de obra” para medir el nivel de riesgo, como se muestra en los siguientes cuadros:

Tabla 2

Escala de Probabilidad de ocurrencia

Tipo de Riesgo	Probabilidad de ocurrencia
Muy alta	0.90
Alta	0.70
Moderada	0.50
Baja	0.30
Muy baja	0.10

Fuente: Elaboración propia

Tabla 3

Probabilidad de impacto en la ejecución

Tipo de Riesgo	Probabilidad de ocurrencia
Muy alta	0.90
Alta	0.70
Moderada	0.50
Baja	0.30
Muy baja	0.10

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4

Nivel de Riesgo

1. PROBABILIDAD DE OCURRENCIA	Muy Alta	0.90	0.045	0.090	0.180	0.360	0.720
	Alta	0.70	0.035	0.070	0.140	0.280	0.560
	Moderada	0.50	0.025	0.050	0.100	0.200	0.400
	Baja	0.30	0.015	0.030	0.060	0.120	0.240
	Muy Baja	0.10	0.005	0.010	0.020	0.040	0.080
2. IMPACTO EN LA EJECUCIÓN DE LA OBRA			0.05	0.10	0.20	0.40	0.80
		Muy Bajo	Bajo	Moderado	Alto	Muy Alto	
3. PRIORIDAD DEL RIESGO				Baja	Moderada	Alta	

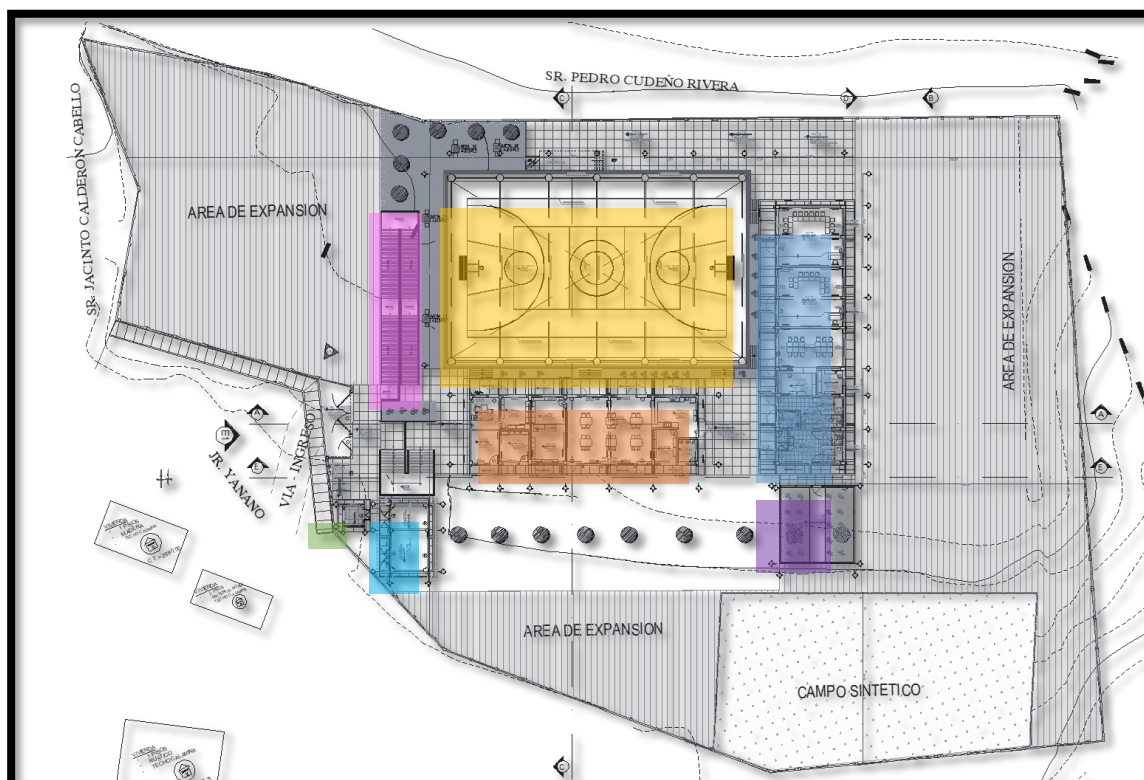
Fuente: Elaboración propia

Finalmente, con el Modelado de BIM se realizó el reporte de metrados, las cuales serán comparadas con el metrado del expediente técnico, obteniendo la variación de metrados, y en consecuencia la variación del costo directo del proyecto.

3.9. Tabulación y análisis de datos

En primer lugar, se detalló las metas del proyecto y se codificó para el uso del procedimiento de pre compatibilización. A continuación, muestra la planimetría general del proyecto.

Figura 4
Planimetría General










Nota: Se muestra la Planimetría General de Proyecto donde se muestra la leyenda de los módulos.

Fuente: Elaboración propia

En la siguiente tabla se muestra las metas de proyecto con sus respectivas leyendas:

Tabla 5

Leyenda de descripción del proyecto

	METAS DEL PROYECTO	LEYENDA	ABREVIATURA
MÓDULOS	MÓDULO 1_AULAS-BIBLIOTECA		MOD 1_AULAS
	MÓDULO 2_SUM-COCINA		MOD 2_SUM
	MÓDULO 3_LOSA DEPORTIVA		MOD 3_LOSA-DEP
	MÓDULO 4_TANQUE ELEVADO		MOD 4_TANQ-ELEV
	MÓDULO 5_CUARTO ELÉCTRICO		MOD 5_CTO-ELEC
CERCO PERIMÉTRICO	MUROS DE CONTENCIÓN		CP-MC
	CERCO		
OBRAS EXTERIORES	PORTADA Y JUEGO DE AJEDREZ		OE
	RAMPAS Y ESCALERAS		
	ÁREA DE CULTIVO		

Fuente: Elaboración propia

Adicionalmente las especialidades que se analizó son las siguientes:

Tabla 6

Especialidades a analizar del proyecto

ESPECIALIDADES	ESTRUCTURAS	EST
	ARQUITECTURA	ARQ
	INSTALACIONES SANITARIAS	II.SS.
	INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y COMUNICACIONES	II.EE.

Fuente: Elaboración propia

Los grupos de los incompatibilidades e interferencias se dividirán en los siguientes grupos:

Tabla 7

Grupos de interferencias e incompatibilidades

INCOMPATIBILIDAD	ETIQUETA	INCOM-ETQU
	ERROR DE DIBUJO	INCOM-ERR.DIB
	UBICACIÓN	INCOM-UBIC
	DEFASE	INCOM-DESF
	MATERIAL	INCOM-MAT
	DIMENSIÓN	INCOM-DIM
	NIVELES	INCOM-NIV
	METRADO	INCOM-METR
	CONFIGURACIÓN	INCOM-CONF
INTERFERENCIA	INTERF	

Fuente: Elaboración propia

Y las metas físicas del proyecto es lo siguiente:

Tabla 8

Metas Físicas Vs Especialidad

METAS FÍSICAS	ESPECIALIDAD				
	Estructuras	Arquitectura	Instalaciones Sanitarias	Instalaciones Eléctricas	Ins. De Comunicaciones
GENERAL			<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
MODULO 1_AULAS-BIBLIOTECA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
MODULO 2_SUM-COCINA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
MODULO 3_LOSA DEPORTIVA	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
MODULO 4_TANQUE ELEVADO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
MODULO 5_QUARTO ELÉCTRICO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
CERCO PERIMETRICO	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			
OBRAS EXTERIORES	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>			

Fuente: Elaboración propia

3.8.1. ETAPA DE PRECOMPATIBILIZACIÓN

Se realizó la compatibilización de planos y metrados de cada meta del proyecto, que como resultado se tuvo las siguientes tablas donde se describen las incompatibilidades y su nivel de riesgo.

Tabla 9

Identificación de incompatibilidades del Módulo 1 de la especialidad de Arquitectura.

COD	MÓDULO	PLANOS REVISADOS	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE RIESGO
RFI_EXP-TEC_ARQ_M OD 1_AULAS_INC OM-MAT_001	MÓDULO 1_AULAS- BIBLIOTEC A	* Cuadro de Acabados * Plano Módulo 1, Corte A-A (A-02) * Plano Detalle (D-01)	Según el cuadro de acabados general y por módulos el tipo de Cielo Raso Fibracemento (Aleros) su posible uso sería en los aleros del módulo, pero revisando el Corte B-B (A-02) el uso de este cielo raso no es posible ya que taparía gran parte de las ventanas altas. Revisando el Plano de Detalle (Lámina D-01) correspondiente a detalles del cielo raso existe en la leyenda el tipo de cielo raso de fibracemento con código TC-2, pero no se tiene más detalles. También revisando el metrado este tipo de Cielo Raso no ha sido considerando.	BAJA
RFI_EXP-TEC_ARQ_M OD 1_AULAS_INC OM-MAT_002	MÓDULO 1_AULAS- BIBLIOTEC A	* Cuadro de Acabados * Plano Módulo 1, Corte B-B (A-03) * Plano Detalle (D-01)	Según el cuadro de acabados general y por módulos el tipo de Cielo Raso Baldosa Multiplaca e=4mm se ubica el depósito de herramientas, cuarto de limpieza y SS.HH. del módulo 01, pero revisando el Corte B-B (Lámina A-03) se observó que este tipo de cielo raso está siendo usado en todos los espacios interiores contrastado con el Plano de Detalle (Lámina D-01) correspondiente a detalles de cielo raso. En los metrados también se ratifica que Cielo Raso Multiplaca e=4mm se usa en espacios interiores.	BAJA
RFI_EXP-TEC_ARQ_M OD 1_AULAS_INC OM-MAT_003	MÓDULO 1_AULAS- BIBLIOTEC A	* Cuadro de Acabados * Plano Módulo 1, (A-02, A-03)	Según el cuadro de acabados general y por módulos el tipo de Cielo Raso Tarrajeadado Frotachado se ubica en todos los espacios del módulo 01, pero revisando el Corte A-A, Corte C-C (Lámina A-03) no se tiene detalle de su ubicación en planos. En el metrado indica que el CIELO RASO DE CEMENTO-ARENA 1:5 se ubica en el exterior del módulo 1 en la parte frontal, trasera y lateral.	BAJA
RFI_EXP-TEC_ARQ_M OD 1_AULAS_INC OM- ETQU_004	MÓDULO 1_AULAS- BIBLIOTEC A	* Cuadro de Acabados * Plano Módulo 1, (A-01) * Plano Detalle (D-13)	Según el cuadro de acabado del Módulo 1, el Cuarto de Limpieza tiene el tipo piso Cerámico Antideslizante 0.45x0.45m de Alto Transito , revisado el Plano de Primera Planta (Lámina A-01) no se puede verificar esto porque hace falta la etiqueta que menciones el tipo de piso del cuarto de limpieza; de igual manera en el Plano de Detalle de Piso (D-13) no se tiene etiqueta del tipo de piso.	BAJA
RFI_EXP-TEC_ARQ_M OD	MÓDULO 1_AULAS-	* Cuadro de Acabados * Plano Módulo	Según el cuadro de acabado el Zócalo de Cerámica H= 1.80 m , se usará en los ambientes de SS.HH. Damas, SS.HH.	BAJA

COD	MÓDULO	PLANOS REVISADOS	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE RIESGO
1_AULAS_INC OM-UBIC_005	BIBLIOTEC A	1, (A-01, A-03) *Plano Detalle (D-05)	Varones, SS.HH. Docente y Cuarto de limpieza; pero revisando el Plano Detalle (Lámina D-05) que corresponde a detalle de SS.HH., se observa que el Zócalo de cerámico 0.45mx0.45m H=1.80 solo se usará en el área de Ducha + Vestidor , por lo que no corresponde su uso en SS.HH. Docente y Cuarto de limpieza.	
RFI_EXP- TEC_ARQ_M OD 1_AULAS_INC OM-MAT_006	MÓDULO 1_AULAS- BIBLIOTEC A	*Cuadro de Acabados *Plano Módulo 1, (A-02)	Según el cuadro de acabado la Pintura Satinada Látex Gris Claro se usará en vigas exteriores; pero revisando el Plano (Lámina A-02) en la elevación 01 y 02, en vigas y frisos exteriores se usa la Pintura Satinado Látex Verde Claro con código PT-5.	BAJA
RFI_EXP- TEC_ARQ_M OD 1_AULAS_INC OM- ETQU_007	MÓDULO 1_AULAS- BIBLIOTEC A	*Plano Módulo 1, (A-01) *Plano Detalle (D-05)	Se tiene diversos nombres de etiquetas para el Piso Machihembrado , en la leyenda del Plano (Lámina A-01) la etiqueta es Piso Machihembrado de Cedro e=3/4"x2" (96cm x 8cm x1.4cm), en Plano Detalle (Lámina D-05) en el Corte K-K se tiene la etiqueta de Piso machihembrado 21mm x4" y en metrados es Madera Tornillo 1/2"X4" Machihembrada Pulido y Laqueado.	BAJA
RFI_EXP- TEC_ARQ_M OD 1_AULAS_INC OM- ETQU_008	MÓDULO 1_AULAS- BIBLIOTEC A	*Plano Módulo 1, (A-01) *Plano Detalle (D-07) * Cuadro de vanos	Según el Plano Primera Planta (Lámina A-01) se observa en el Depósito de Herramientas la Puerta de código P-04 , está en el cuadro de vanos no se muestra P-04. Revisando el Plano Detalles (Lámina D-07) correspondiente a detalle de puertas se evidencia que P-04 tiene las características correspondientes a P-02 , por lo que existe un error de etiqueta.	BAJA
RFI_EXP- TEC_ARQ_M OD 1_AULAS_F.I NFO_009	MÓDULO 1_AULAS- BIBLIOTEC A	*Plano Módulo 1, (A-01) *Plano Detalle (D-07) * Cuadro de vanos	Según el Plano Primera Planta (Lámina A-01) se observa que en los SS.HH. Damas y SS.HH. Varones existe división de melanina y esta tiene una puerta de código P-05 , revisando el Plano Detalles (Lámina D-07) correspondiente a detalle de puertas se evidencia que no existe detalle de una puerta en melanina para SS.HH., por lo que existe una falta de información.	BAJA
RFI_EXP- TEC_ARQ_M OD 1_AULAS_INC OM-MAT_010	MÓDULO 1_AULAS- BIBLIOTEC A	*Plano Módulo 1, (A-01) *Plano Detalle (D-10) * Cuadro de vanos	El material en todas las ventanas del módulo no está definido, porque en el cuadro de vanos esta descrito como Ventana con marco de madera+ Vidrio laminado 6mm , en Plano Detalle (Lámina D-07) esta descrito como Ventana con Marco perimetral de aluminio, vidrio templado incoloro e=6mm .	BAJA
RFI_EXP- TEC_ARQ_M OD 1_AULAS_INC OM- METR_011	MÓDULO 1_AULAS- BIBLIOTEC A	*Plano Módulo 1, (A-01) *Plano Detalle (D-07) * Cuadro de vanos	Revisado la planilla de metrado en el ítem 03.08. Carpintería de Madera se observa que la puerta de código P1 , cuyas dimensiones 0.85 m x 2.10m de madera maciza de cedro + sobre luz no ha sido metrada.	BAJA

Fuente: Elaboración propia

Tabla 10

Identificación de incompatibilidades del Módulo 2 de la especialidad de Arquitectura.

COD	MÓDULO	PLANOS REVISADOS	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE RIESGO
RFI_EXP-TEC_ARQ_MOD 2_SUM_INCOM-MAT_001	MÓDULO 2_SUM-COCINA	* Cuadro de Acabados * Plano Módulo 2, Corte B-B(A-08) * Plano Detalle (D-01)	Según el cuadro de acabados general y por módulos el tipo de Cielo Raso Fibrocemento (Aleros) su posible uso sería en los aleros del módulo, pero revisando los el Corte B-B (Lámina A-08) el uso de este cielo raso no es posible ya que taparía gran parte de las ventanas. Revisado el Plano de Detalle (Lámina D-01) correspondiente a detalles de cielo raso existe en la leyenda el tipo de cielo raso de fibrocemento con código TC-2, pero no se tiene más detalles de su ubicación. También revisando el metrado este tipo de Cielo Raso no ha sido considerando.	BAJA
RFI_EXP-TEC_ARQ_MOD 2_SUM_INCOM-MAT_002	MÓDULO 2_SUM-COCINA	* Cuadro de Acabados * Plano Módulo 2, Corte A-A (A-07) * Plano Detalle (D-01)	Según el cuadro de acabados general y por módulos el tipo de Cielo Raso Baldosa Multiplaca e=4mm se usará en veredas y corredores del módulo 02, pero revisando el Corte A-A (A-07) se observa que este tipo de cielo raso está siendo usado en todos los espacios interiores contrastado con el Plano de Detalle (D-01) correspondiente a detalles de cielo raso. En los metrados se menciona que Cielo Raso Multiplaca e=4mm se usa en espacios interiores.	BAJA
RFI_EXP-TEC_ARQ_MOD 2_SUM_INCOM-MAT_003	MÓDULO 2_SUM-COCINA	*Cuadro de Acabados *Plano Módulo 2, Corte A-A (A-07) *Plano Detalle (D-01)	Según el cuadro de acabados general y por módulos el tipo de Cielo Raso Tarrajeado Frotachado , se ubica en todos los espacios del módulo 02, pero revisando el Corte A-A, Corte D-D (Lámina A-07) no se tiene detalle de su ubicación en planos. En el metrado indica que el CIELO RASO DE CEMENTO-ARENA 1:5 se ubica en el exterior del módulo 2 en la parte frontal, trasera y lateral.	BAJA
RFI_EXP-TEC_ARQ_MOD 2_SUM_INCOM-MAT_004	MÓDULO 2_SUM-COCINA	*Cuadro de Acabados *Plano Módulo 2, Corte A-A (A-07) *Plano Detalle (D-02)	Según el cuadro de acabado el Zócalo de Cerámica H= 1.20 m , se usará en los ambientes de cocina, depósito, depósito combustión y residuos sólidos; pero revisando el plano detalle (Lámina D-02) que corresponde a detalle de cocina., se observa que el Zócalo de cerámico 0.45mx0.45m H=1.20 solo se usará en el ambiente de Cocina.	BAJA
RFI_EXP-TEC_ARQ_MOD 2_SUM_INCOM-ETQU_005	MÓDULO 2_SUM-COCINA	* Cuadro de Vanos * Plano Módulo 2 (A-05) *Plano Detalle (D-07)	Según el plano primera planta (Lámina A-05) se observa en archivo y despensa la puerta de código P-06 . Revisando el Plano Detalles (Lámina D-07) correspondiente a detalle de puertas se evidencia que P-06 tiene las características correspondientes a P-04 , por lo que existe un error de etiqueta.	BAJA
RFI_EXP-TEC_ARQ_MOD 2_SUM_INCOM-ETQU_006	MÓDULO 2_SUM-COCINA	* Cuadro de Vanos * Plano Módulo 2 (A-05) *Plano Detalle (D-07)	Según el plano primera planta (Lámina A-05) se observa que en el depósito de taller creativo la puerta de código P-07 . Revisando el plano detalles (Lámina D-07) correspondiente a detalle de puertas se evidencia que P-07 tiene las características correspondientes a P-05 , por lo que existe un error de etiqueta.	BAJA

COD	MÓDULO	PLANOS REVISADOS	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE RIESGO
RFI_EXP-TEC_ARQ_MOD 2_SUM_INCOM- METR_007	MÓDULO 2_SUM- COCINA	*Plano Módulo 2, (A-05) *Plano Detalle (D-07) * Cuadro de vanos	Revisado la planilla de metrado en el ítem 03.08. Carpintería de Madera se observa que la puerta de código P1 , cuyas dimensiones 0.85 m x 2.10 de madera maciza de cedro + sobre luz no ha sido metrada.	BAJA

Fuente: Elaboración propia

Tabla 11

Identificación de incompatibilidades del Módulo 3 de la especialidad de Arquitectura.

COD	MÓDULO	PLANOS REVISADOS	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE RIESGO
RFI_EXP-TEC_ARQ_MOD 3_LOSA- DEP_INCOM- NIV_001	MÓDULO 3_LOSA DEPORTIVA	* Plano Planta Módulo 3 (A-10) * Plano Planimetría General (PG- 01) * Plano Corte General (PG- 05) * Plano Módulo 3 - Losa Deportiva- Cimentación (E- 10)	Según los planos de planta módulo 3 (Lámina A-10), planimetría general (Lámina PG-01) la Losa Deportiva tiene N.P.T. +9.65 , sin embargo, en el plano módulo 3-losa deportiva-cimentación (Lámina E-10) y plano corte general (Lámina PG-05) en el corte general C-C se tiene un N.P.T. +0.00 .	BAJA
RFI_EXP-TEC_ARQ_MOD 3_LOSA- DEP_INCOM- MAT_002	MÓDULO 3_LOSA DEPORTIVA	* Cuadro de Acabado *Plano Planta Módulo 3 (A-10) * Plano Planimetría General (PG- 01)	Según el plano de planta módulo 3 (Lámina A-10), plano de corte (Lámina A-12), planimetría general (Lámina PG-01) la Losa Deportiva tiene un Piso de Cemento Pulido y Bruñado , pero en el cuadro de acabados menciona que el tipo Piso de Cemento Pulido . En la planilla de metrado no se está metrando la losa deportiva	BAJA
RFI_EXP-TEC_ARQ_MOD 3_LOSA- DEP_INCOM- DESF_003	MÓDULO 3_LOSA DEPORTIVA	*Plano Planta Módulo 3 (A-10) *Plano Cimentación Módulo 3 (E-10) *Plano Corte Módulo 3 (A-12) *Plano Techo Cobertura (E- 11) *Plano de Techo (A-11)	Los ejes numéricos 5 y 17 del plano de planta módulo 3 (A-10) se encuentran desfasados con respecto a los ejes 5 y 17 del plano planta techo - cimentación (E-10) lo mismo sucede con sus ejes alfabéticos L y F de los planos mencionados. En consecuencia, el desfase también se denota en los cortes A-A y B-B (A-12) y en el corte longitudinal y transversal (E-10) relacionados con los respectivos ejes, por tanto, existirá variación en las dimensiones de eje a eje.	MODERADA

Fuente: Elaboración propia

Tabla 12

Identificación de incompatibilidades del Módulo 4 de la especialidad de Arquitectura.

COD	Módulo	PLANOS REVISADOS	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE RIESGO
RFI_EXP-TEC_ARQ_MOD 4_TANQ-ELEV_INCOM-ETQU_001	MÓDULO 4_TANQUE ELEVADO	* Cuadro de Acabados * Plano Módulo 4, (A-13, A-14)	Según el cuadro de acabados general el tipo de Cielo Raso Tarrajado Frotachado , se ubica en tanque elevado, pero revisando las láminas A-13 y A-14 no se tiene detalle de este tipo de Tarrajeo. En el metrado indica que el Cielo Raso de Cemento - Arena 1:5 se usará en el Cuarto de Bombas . Falta etiquetas en los planos del Módulo 4.	BAJA
RFI_EXP-TEC_ARQ_MOD 4_TANQ-ELEV_INCOM-MAT_002	MÓDULO 4_TANQUE ELEVADO	* Cuadro de Acabados * Plano Módulo 4, (A-13, A-14)	Según el cuadro de acabados el Tanque Elevado tiene el Piso de Cemento Pulido y Bruñado , pero revisando el Plano (Lámina A-13) el cuarto de bomba tiene el Piso de Cemento Pulido , en los metrados el piso está dentro de piso de cemento pulido bruñado @ 1.00 m. Se concluye que se tiene dos tipos de piso para un mismo espacio.	BAJA
RFI_EXP-TEC_ARQ_MOD 4_TANQ-ELEV_INCOM-ETQU_003	MÓDULO 4_TANQUE ELEVADO	* Cuadro de Acabados * Plano Módulo 4, (A-13, A-14) * Metrado detallado	Según el cuadro de acabados general el contra zócalo es de Cemento Pulido , pero no especifica la altura, revisando el plano de módulo (Lámina A-13) en el Corte A-A y B-B no tiene etiqueta del tipo de contra zócalo. Según la partida 03.05.02.02 Contrazócalo cemento pulido h=0.10m , el tanque elevado lleva dicho elemento; sin embargo, este no se aprecia en los planos de arquitectura A-14 y A-13, tampoco corresponde el metrado detallado con el perímetro exterior del tanque elevado. Confirmar su ubicación.	BAJA
RFI_EXP-TEC_ARQ_MOD 4_TANQ-ELEV_INCOM-METR_004	MÓDULO 4_TANQUE ELEVADO	* Cuadro de Vanos * Plano Módulo 4, (A-13) *Plano Detalle (D-12)	Revisado la planilla de metrado en el ítem 03.11. Vidrios, Cristales y Similares se observa que la ventana de código V-14 , cuya dimensión 1.07 m x 0.55 de Vidrio Laminado Incoloro de 6mm, SISTEMA NOVA, no está siendo metrados.	BAJA
RFI_EXP-TEC_ARQ_MOD 4_TANQ-ELEV_INCOM-ERR.DIB_005	MÓDULO 4_TANQUE ELEVADO	*Plano Módulo 4 (A-13 y E-14)	El plano del techo de tanque elevado (Lámina A-13) no coincide al momento de superponerse en dimensión entre ejes (1,2 y B, B') y ubicación de la tapa del tanque elevado del plano planta superior de tanque elevado (Lámina E-14).	MODERADA

Fuente: Elaboración propia

Tabla 13

Identificación de incompatibilidades del Módulo 5 de la especialidad de Arquitectura.

COD	MÓDULO	PLANOS REVISADOS	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE RIESGO
RFI_EXP-TEC_ARQ_MO	MÓDULO 5_CUARTO	* Cuadro de Acabados	Según el cuadro de acabados el cuarto eléctrico y grupo electrógeno tiene el Piso	BAJA

COD	MÓDULO	PLANOS REVISADOS	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE RIESGO
D 5_CTO-ELEC_INCOM-MAT_001	ELÉCTRIC O	* Plano Módulo 5, (A-15)	de Cemento Pulido y Bruñado , pero revisando el Plano (Lámina A-15) el Cuarto Eléctrico y Grupo Electrónico tiene el Piso de Cemento Pulido , en la planilla de metrados el piso está siendo metrado en Piso de Cemento Pulido Bruñado @ 1.00 m. Se concluye que se tiene dos tipos de piso para un mismo espacio.	
RFI_EXP-TEC_ARQ_MO D 5_CTO-ELEC_INCOM-METR_002	MÓDULO 5_CUARTO ELÉCTRIC O	* Cuadro de Acabados *Plano Módulo 5, (A-15)	Según el cuadro de acabado la Pintura Satinada Látex Gris Claro se usará en vigas exteriores; pero revisando el Plano (Lámina A-015) en la elevación 01 y 02, en vigas y frisos exteriores se usa la Pintura Satinado Látex Verde Claro con código PT-5.	BAJA
RFI_EXP-TEC_ARQ_MO D 5_CTO-ELEC_INCOM-MAT_003	MÓDULO 5_CUARTO ELÉCTRIC O	* Cuadro de Vanos * Plano Módulo 5, (A-15) *Plano Detalle (D-12)	Revisado la planilla de metrado en el ítem 03.11. Vidrios, Cristales y Similares se observa que las ventanas de códigos V-15 de dimensión 2.20 m x 0.60 y V-16 de dimensión 3.26m x 0.60m de Vidrio Laminado Incoloro de 6mm, SISTEMA NOVA, no está siendo metrado.	BAJA
RFI_EXP-TEC_ARQ_MO D 5_CTO-ELEC_INCOM-DESF_004	MÓDULO 5_CUARTO ELÉCTRICO	*Plano Módulo 5 planta, cortes y Elevación es (A-15) *Plano Módulo 5 -Aligerado, cimentación (E-16) *Plano Módulo 5 Pórticos (E-17)	Los ejes alfabéticos A'-A' que se muestran en los planos de planta típica, corte A-A y corte B-B (Lámina A-15) se encuentran desfasados con respecto al eje A'-A' de los planos de cimentación y aligerado (Lámina E16); de igual forma se denotan en los planos de pórticos eje 3-3 y 4-4 (Lámina E-17) al momento de superponerse. Por tanto, también existe variación en la dimensión entre los ejes relacionados al eje A'-A' .	MODERADA

Fuente: Elaboración propia

Tabla 14

Identificación de incompatibilidades de las obras exteriores de la especialidad de Arquitectura.

COD	MÓDULO	PLANOS REVISADOS	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE RIESGO
RFI_EXP-TEC_ARQ_O E_INCOM-NIV_001	OBRAS EXTERIORES	* Plano Estructura Portada (E-31) * Plano Planimetría General (PG-01) * Plano Detalle-Portada (D-19, D-20) * Plano Detalle-Planta de Área de ingreso (D-30)	Según los Planos de Planta de Portada (Lámina D-19), Planimetría General (PG-01) y Planta de Patio (Lámina D-30), el Área de Ingreso tiene N.P.T. +3.00 , sin embargo, en el Plano de Estructura-Portada (Lámina E-31) se tiene un N.P.T. +3.10 , al no tener definido este N.P.T. se afecta los niveles de descanso de escalera y rampa, el desplante del cimientto de portada.	MODERADA
RFI_EXP-TEC_ARQ_O	OBRAS EXTERIORES	* Plano Planimetría General (PG-	Según Planimetría General (Lámina PG-01) se tiene que todos los patios tienen N.P.T +0.00 , pero de acuerdo a Cortes Generales	BAJA

COD	MÓDULO	PLANOS REVISADOS	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE RIESGO
E_INCOM-NIV_002		01) * Cortes Generales (PG-06) * Plano Detalle D-30	(Lámina PG-06) y Plano de Detalles (Lámina D-30) correspondiente a Planta de patios el N.P.T +0.10 .	
RFI_EXP-TEC_ARQ_O E_INCOM-METR_003	OBRAS EXTERIORES	* Plano Planimetría General (PG-01) * Plano Detalle (D-30)	Según Planimetría General (Lámina PG-01) y Plano de Detalles (Lámina D-30) correspondiente a Planta de patios el tipo de piso es Cemento Frotachado y bruñado , pero este tipo de piso no existe en los metrados y tampoco está siendo medrado en otro ítem.	BAJA
RFI_EXP-TEC_ARQ_O E_INCOM-METR_004	OBRAS EXTERIORES	* Plano Detalle-Portada (D-19, D-20)	Según el Plano Detalle (Lámina D-19 y D-20) correspondiente a Portada y habiendo revisado la planilla de metrados se observa que no se está medrando el muro de ladrillo caravista, contrazócalo de cemento pulido H=0.40 m, la pintura en vigas y columnas.	MODERADA
RFI_EXP-TEC_ARQ_O E_F.INFO_005	OBRAS EXTERIORES	* Plano Detalle (D-15)	Según el Plano de Detalle (Lámina D-15) correspondiente a detalle constructivo de mesa de ajedrez falta información del N.T.P., el tipo de piso, el área de piso donde se ubicará la mesa.	BAJA
RFI_EXP-TEC_ARQ_O E_INCOM-METR_006	OBRAS EXTERIORES	* Plano Detalle-Portada (D-19) * Plano Detalle (D-09)	Revisado la planilla de medrado en el ítem 03.09. Carpintería Metálica y Herrería se observa que las puertas de códigos P9 de dimensión es 4.47 m x 2.85m y P10 de dimensión 1.49m x 2.85m puerta metálicas del pórtico, no está siendo medrados.	BAJA

Fuente: *Elaboración propia*

De las incompatibilidades encontradas en la especialidad de arquitectura, se evidencia que el módulo I tiene el máximo número de incompatibilidades que son 11, seguida por el módulo II con 7, obras exteriores con 6, módulo IV con 5, modulo V con 4, módulo III con 3 y por último el cerco perimétrico que no presenta ninguna incompatibilidad, teniendo un total de 36 incompatibilidades en el expediente técnico.

Tabla 15

Identificación de incompatibilidades del Módulo 1 de la especialidad de Estructuras

COD	MÓDULO	PLANOS REVISADOS	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE RIESGO
RFI_EXP-TEC_EST_MO D 1_AULAS_INC OM-MAT_001	MÓDULO 1_AULAS-BIBLIOTECA	* Cimentación (E-01)	El material identificado en el presupuesto y metrados detallados es: CONCRETO EN CEMENTO CORRIDO C:H 1:8 +30% P.G., sin embargo, en las especificaciones técnicas de los planos y las especificaciones técnicas de los documentos del proyecto indican el material: Cimiento Corrido C:H, 1:10 + 30 %P.G. luego en las especificaciones	BAJA

COD	MÓDULO	PLANOS REVISADOS	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE RIESGO
			técnicas (Documento) muestra una resistencia de F'c: 100 kg/cm ² + 30 % P.G.	
RFI_EXP-TEC_EST_MOD 1_AULAS_INC OM-MAT_002	MÓDULO 1_AULAS- BIBLIOTECA	* Cimentación (E-01)	En el plano de Cimentación (Lámina E-01) en los cortes de la cimentación podemos encontrar sobrecimientos f'c:= 175 kg/cm ² C:H 1:8 +25% P.G. y en las especificaciones técnicas del plano se considera al sobrecimiento corrido como concreto ciclópeo (sin refuerzo) además en las especificaciones técnicas de estructuras se considera al sobrecimiento con f'c= 140 kg/cm ² + 25% P.M. concreto ciclópeo, de acuerdo al plano de cimentación el módulo cuenta con dos tipos de sobrecimiento uno ciclópeo (f'c=140kg/cm ² + 25% P.M) y el otro un sobrecimiento armado (175 kg/cm ²) pero en los metrados y en el presupuesto no se hace esa diferenciación.	MODERADA
RFI_PRE-COM_EXP-TEC_EST_MOD 1_AULAS_INC OM-METR_003	MÓDULO 1_AULAS- BIBLIOTECA	* Cimentación (E-01)	De acuerdo a los metrados la Columneta CF correspondería una dimensión de largo de 66 cm, en los planos de cimentación la dimensión es de 65 cm, precisamente esta columneta comparte con un vano de puerta, entre los ejes D"-E del eje 17 y el otro entre los ejes I-J del eje 16.	MODERADA
RFI_EXP-TEC_EST_MOD 1_AULAS_INC OM-DIM_004	MÓDULO 1_AULAS- BIBLIOTECA	* Aligerado (E-02) * Pórticos (E-03 y E-04)	La vista en el plano de losa aligerada indica solo una dimensión para la V100(30x40), sin embargo, en las secciones de pórticos presenta una dimensión variable en su peralte debido a la inclinación del techo. Aparte existen dos secciones con altura variable correspondiente a la inclinación del techo, tanto para el lado izquierdo y derecho.	ALTA
RFI_EXP-TEC_EST_MOD 1_AULAS_INC OM-DIM_005	MÓDULO 1_AULAS- BIBLIOTECA	* Aligerado (E-02) * Pórticos (E-03 y E-04)	En la vista de planta losa aligerada las etiquetas correspondientes indican VB1 (20x20cm) y VB2 (20x20cm), y en las vistas de pórticos no corresponde la dimensión para la VB1 siendo una viga irregular de igual manera por la inclinación de la losa.	MODERADA
RFI_EXP-TEC_EST_MOD 1_AULAS_INC OM-ERR.DIB_006	MÓDULO 1_AULAS- BIBLIOTECA	* Cimentación (E-01) * Pórticos (E-03 y E-04)	En el plano de Cimentación (Lámina E-01) vista en planta, la representación de la estructura de cimentación en el eje E-E no guarda relación con la vista de pórtico (Lámina E-04) del mismo eje. La vista en planta indica que solo en un lado existe cimiento corrido y sobrecimiento, y por el lado de la vista en pórtico muestra que en todo el eje existe una viga de cimentación y solo en un lado por encima de la VC se visualiza sobrecimiento.	MODERADA

Fuente: Elaboración propia

Tabla 16

Identificación de incompatibilidades del Módulo 2 de la especialidad de Estructuras

COD	MÓDULO	PLANOS REVISADOS	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE RIESGO
RFI_EXP-TEC_EST_MO D 2_SUM_INCO M-MAT_001	MÓDULO 2_SUM- COCINA	* Cimentación (E-05) * Pórticos Transversales y longitudinales (E-07 y E-08)	En las especificaciones técnicas y plano de cimentación (Lámina E-05) se indica que la dosificación del cimiento corrido es CONCRETO EN CIMIENTO CORRIDO 1:10 CEMENTO-HORMIGON +30% P.G. (6" máximo) y CIMIENTO C:H 1:10 +30% piedra Grande (10") respectivamente, pero en la planilla de metrados y presupuesto lo considera como CONCRETO EN CIMIENTO CORRIDO C:H 1:8 +30% P.G.	BAJA
RFI_EXP-TEC_EST_MO D 2_SUM_INCO M-MAT_002	MÓDULO 2_SUM- COCINA	*Cimentación (E-05) *Pórticos Trans. (E-05)	En el plano de Cimentación (Lámina E-05) en los cortes de la cimentación todos los sobrecimientos tienen un f'c= 175 kg/cm2 C:H 1:8 +25% P.G. (con acero y sin acero) y en las especificaciones técnicas del plano se considera al sobrecimiento corrido como concreto ciclópeo (sin refuerzo) además en las especificaciones técnicas de estructuras se considera al sobrecimiento solo en la partida de Concreto Simple y con un f'c= 140 kg/cm2. De acuerdo al plano de cimentación el módulo cuenta con dos tipos de sobrecimiento uno ciclópeo (f'c=140kg/cm2) y el otro un sobre cimiento armado (175 kg/cm2) pero en los metrados y en el presupuesto no se ha considerado la separación de los dos tipos de sobrecimiento.	MODERADA
RFI_EXP-TEC_EST_MO D 2_SUM_INCO M-METR_003	MÓDULO 2_SUM- COCINA	* Cimentación (E-05) * Pórticos longitudinales y transversales (E-07, E-08 y E-09)	Al realizar la verificación de los metrados detallados se corroboró que el largo del sobrecimiento armado (0.13x0.70m) que está en los metrados no coinciden con lo representado en los planos, la diferencia se encontró en los sobrecimientos ubicados en los ejes transversales EJE 4-4, donde el largo de acuerdo al plano es de 6.38 m y en el metrado está 6.67 m, en el EJE 6-6 según los planos de cimentación (Lámina E-05) y Pórticos (Lámina E-07) tiene un largo de 6.08 m pero en los metrados considera 6.67 m y por último en el eje (D-D) se verificó que el largo de los sobrecimientos es de 13.56 m según los planos (Lámina E-05 y E-09) mientras que en los metrados se considera un largo de 13.30 m. Esta diferencia entre los metrados y los planos en cuanto al volumen de concreto representa 0.056 m3 que se están metrando en exceso.	BAJA
RFI_EXP-TEC_EST_MO D 2_SUM_INCO M-METR_003	MÓDULO 2_SUM- COCINA	* Cimentación (E-05) * Pórticos longitudinales y transversales (E-06, E-07, E-08 y E-09)	En el plano de cimentación (Lámina E-05) las columnetas tipo CB tienen una sección de (0.13x0.27) y en el cuadro de columnetas la sección es de (0.13x0.30) pero en los metrados se considera una sección de (0.13x0.20) para todas las columnetas CB, por lo tanto, el metrado de esta subpartida sería superior tanto en	BAJA

COD	MÓDULO	PLANOS REVISADOS	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE RIESGO
RFI_EXP- TEC_EST_MO D 2_SUM_INCO M-METR_004	MÓDULO 2_SUM- COCINA	* Pórticos longitudinales E-09	<p>concreto, encofrado y acero. (el detalle se muestra en el RFI 005).</p> <p>En los metrados no se ha considerado en la cuantificación a varias de las columnetas tipo CA (0.20x0.13m) en diferentes ejes, en los ejes 4-5, 5-6 y 6-8 no se ha metrado la columneta tipo CA (0.20x0.13m) con una altura de 2.48 m en cada uno de los ejes, es decir no se está metrando 0.19 m3 de concreto ($f'c=175\text{kg/cm}^2$).</p> <p>En el eje D-C entre 8-10 según los planos hay dos columnetas CA (0.20x0.13m) con 3.24 m de alto, pero en los metrados consideran dos columnetas CA, una con 3.24 m de alto y la segunda con 1.66 m, por lo cual no se está metrando 0.04 m3 de concreto ($f'c=175\text{kg/cm}^2$).</p> <p>En el eje C-C entre ejes 8-10 de acuerdo a los planos hay una columneta CB (0.13x0.27m) con 3.24 m de alto y en los metrados hay 2 columnetas CB (0.20x0.13m) una con 3.24 m de alto y otra con 1.66 m, por lo tanto, se está metrando excedentemente 0.014 m3.</p> <p>En el eje C-C entre ejes 10-12 en el plano de pórticos hay dos columnetas CB una con sección 0.30x0.13m y la otra 0.28x0.13m ambas con 3.24 m de altura, mientras tanto en los metrados se está considerando 2 columnetas CB (0.20x0.13m) una con 3.24m de alto y la otra con 1.66m, por lo tanto, no se está metrando 0.117 m3 de concreto.</p> <p>En el eje C-C entre ejes 12-14, no se está metrando una columneta CA (0.20x0.13m) de 2.48 m de alto según el plano de pórticos (Lámina E-09), en cambio en los metrados consideran una columneta CA (0.20 x0.13m) de 0.76m de alto, por ende, no se está metrando 0.04 m3 de concreto.</p> <p>En el eje D-D entre ejes 5-6 solo se considera en el metrado una columneta CA (0.20x0.13m) de 2.49 m de alto, mientras tanto en los planos son 2 columnetas de este tipo y 2.49 m de alto, por lo tanto, no se está metrando 0.064 m3 de concreto.</p> <p>En el eje D-D entre ejes 6-8 solo se considera en el metrado una columneta CA (0.20x0.13m) de 2.49 m de alto, mientras tanto en los planos son 2 columnetas de este tipo y 2.49 m de alto, por lo tanto, no se está metrando 0.064 m3 de concreto.</p> <p>En el eje D-D entre ejes 12-14 solo se considera en el metrado una columneta CA (0.20x0.13m) de 3.24 m de alto y otra columneta CA (0.20x0.13m) de 1.65 m de alto, mientras tanto en los planos son 4 columnetas de este tipo y 3.24 m de alto, por lo tanto, no se está metrando 0.21 m3 de concreto.</p> <p>En los ejes 4-4, 6-6 y 8-8 las columnetas CB (0.30 X 0.13m) en los planos tienen una altura de 4.65m, pero en los metrados solo considera una altura de 4.59 m.</p>	ALTA

COD	MÓDULO	PLANOS REVISADOS	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE RIESGO
			<p>En el eje 5-5 en los metrados se está cuantificando una columneta CA (0.20x0.13m) de 2.50 m de alto que no figura en los planos, con lo que se estaría metrando 0.065 m3 de concreto ($f'c=175$ kg/cm²) en exceso.</p> <p>En el eje 6-6 en los metrados se está cuantificando una columneta CA (0.20x0.13m) de 4.59 m de alto, sin embargo, en los planos en dicho eje solo hay una columneta CB (0.30X0.13m) de 4.70 m de altura, por ello no se estaría metrando 0.06m3 de concreto.</p> <p>En el eje 14-14 en los metrados se está cuantificando una columneta CA (0.20x0.13m) de 3.24m de alto, sin embargo, en la lámina E-08 pódico hay 3 columnetas CA (0.20X0.13m) de 3.24 m de altura, por ello no se estaría metrando 0.17 m3 de concreto ($f'c=175$ kg/cm²)</p> <p>En los ejes libres en los metrados se está cuantificando una columneta CA (0.20x0.13m) de 3.27m de alto, sin embargo, en el plano E-05 cimentación hay 4 columnetas CA (0.20X0.13m) de una altura aproximada de 3.27 m ya que no hay cortes de estos ejes, por ello no se estaría metrando 0.26 m3 de concreto ($f'c=175$ kg/cm²)</p>	
RFI_EXP-TEC_EST_MO D 2_SUM_INCO M-METR_005	MÓDULO 2_SUM-COCINA	* Pódicos longitudinales E-09)	<p>Los valores de área que están considerados en la hoja de metrados detallados tanto de la vigueta VA y VB no coinciden con las secciones de estas viguetas de acuerdo a los planos de Pódicos, por ejemplo:</p> <p>En el eje C, entre ejes 4-5 de acuerdo a los metrados considera una vigueta VA (0.13x0.13m) del cuál considera un área de 0.26m² por 1.41 m de largo lo que da como resultado 0.37 m³ de concreto $f'c=175$kg/cm², pero de acuerdo a los planos la vigueta VA (0.13x0.13m) con un área de 0.017 m² por 1.41 m de largo, representa 0.02 m³ de concreto, esto demuestra que se está metrando 0.35 m3 de concreto en exceso.</p> <p>En el eje C, entre ejes 5-6 de acuerdo a los metrados considera una vigueta VA (0.13x0.13m) del cuál considera un área de 0.26m² por 1.48 m de largo lo que da como resultado 0.38m³ de concreto $f'c=175$kg/cm², pero de acuerdo a los planos la vigueta VA (0.13x0.13m) con un área de 0.017 m² por 1.48 m de largo, representa 0.025 m³ de concreto, esto demuestra que se está metrando 0.355 m3 de concreto en exceso.</p> <p>En el eje C, entre ejes 6-8 de acuerdo a los metrados considera una vigueta VA (0.13x0.13m) del cuál considera un área de 0.26m² por 2.17 m de largo lo que da como resultado 0.56m³ de concreto $f'c=175$kg/cm², pero de acuerdo a los planos la vigueta VA (0.13x0.13m) con un área de 0.017 m² por 2.17 m de largo,</p>	ALTA

COD	MÓDULO	PLANOS REVISADOS	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE RIESGO
			<p>representa 0.04 m³ de concreto, esto demuestra que se está metrando 0.52 m³ de concreto en exceso.</p> <p>En el eje C, entre ejes 8-10 de acuerdo a los metrados considera dos viguetas VA (0.13x0.13m) de una considera un área de 0.26m² por 0.33 m de largo y de la otra un área de 0.26 m² por 1.83 m de largo, dando como total 0.57 m³ de concreto f'c=175 kg/cm², pero de acuerdo a los planos hay una sola vigueta VA (0.13x0.13m) con un área de 0.017 m² por 2.16 m de largo, representa 0.04 m³ de concreto, esto demuestra que se está metrando 0.53 m³ de concreto en exceso.</p> <p>En el eje C, entre ejes 10-12 de acuerdo a los metrados considera una vigueta VA (0.13x0.13m) del cuál considera un área de 0.26m² por 1.77 m de largo lo que da como resultado 0.46 m³ de concreto f'c=175kg/cm², pero de acuerdo a los planos la vigueta VA (0.13x0.13m) con un área de 0.017 m² por 1.81 m de largo, representa 0.03 m³ de concreto, esto demuestra que se está metrando 0.43 m³ de concreto en exceso.</p> <p>En el eje C, entre ejes 12-14 de acuerdo a los metrados considera una vigueta VA (0.13x0.13m) del cuál considera un área de 0.26m² por 2.59 m de largo lo que da como resultado 0.67 m³ de concreto f'c=175kg/cm², pero de acuerdo a los planos la vigueta VA (0.13x0.13m) con un área de 0.017 m² por 2.59 m de largo, representa 0.04 m³ de concreto, esto demuestra que se está metrando 0.63 m³ de concreto en exceso.</p> <p>De acuerdo a lo analizado se estaría metrando en exceso en cuanto a viguetas en el eje C-C 2.81 m³ de concreto f'c=175 kg/cm²</p>	
RFI_EXP-TEC_EST_MO D 2_SUM_INCO M-METR_006	MÓDULO 2_SUM-COCINA	* Pórticos longitudinales E-09)	<p>Los valores de área que están considerados en la hoja de metrados detallados tanto de la vigueta VA y VB no coinciden con las secciones de estas viguetas de acuerdo a los planos de Pórticos, por ejemplo:</p> <p>En el eje D, entre ejes 4-5 de acuerdo a los metrados considera una vigueta VA (0.13x0.13m) del cuál considera un área de 0.26m² por 1.31 m de largo lo que da como resultado 0.34 m³ de concreto f'c=175kg/cm², pero de acuerdo a los planos la vigueta VA (0.13x0.13m) con un área de 0.017 m² por 1.31 m de largo, representa 0.02 m³ de concreto, esto demuestra que se está metrando 0.32 m³ de concreto en exceso.</p> <p>En el eje D entre ejes 5-6 de acuerdo a los metrados considera una vigueta VA (0.13x0.13m) del cuál considera un área de 0.26m² por 2.48 m de largo lo que da como resultado 0.54 m³ de concreto f'c=175kg/cm², pero de acuerdo a los planos la vigueta VA (0.13x0.13m) con un</p>	ALTA

COD	MÓDULO	PLANOS REVISADOS	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE RIESGO
			<p>área de 0.017 m² por 2.48 m de largo, representa 0.04 m³ de concreto, esto demuestra que se está metrando 0.50 m³ de concreto en exceso.</p> <p>En el eje D, entre ejes 6-8 de acuerdo a los metrados considera una vigueta VA (0.13x0.13m) del cuál considera un área de 0.26m² por 2.17 m de largo lo que da como resultado 0.56 m³ de concreto f'c=175kg/cm², pero de acuerdo a los planos la vigueta VA (0.13x0.13m) con un área de 0.017 m² por 2.17 m de largo, representa 0.04 m³ de concreto, esto demuestra que se está metrando 0.51 m³ de concreto en exceso.</p> <p>En el eje D, entre ejes 8-10 de acuerdo a los metrados considera una vigueta VA (0.13x0.13m) del cuál considera un área de 0.26m² por 2.43 m de largo lo que da como resultado 0.63 m³ de concreto f'c=175kg/cm², pero de acuerdo a los planos la vigueta VA (0.13x0.13m) con un área de 0.017 m² por 2.43 m de largo, representa 0.04 m³ de concreto, esto demuestra que se está metrando 0.59 m³ de concreto en exceso.</p> <p>En el eje D, entre ejes 10-12 de acuerdo a los metrados considera una vigueta VA (0.13x0.13m) del cuál considera un área de 0.26m² por 1.99 m de largo lo que da como resultado 0.52 m³ de concreto f'c=175kg/cm², pero de acuerdo a los planos la vigueta VA (0.13x0.13m) con un área de 0.017 m² por 1.99m de largo, representa 0.03 m³ de concreto, esto demuestra que se está metrando 0.49 m³ de concreto en exceso.</p> <p>En el eje D, entre ejes 12-14 de acuerdo a los metrados considera una vigueta VA (0.13x0.13m) del cuál considera un área de 0.26m² por 3.18 m de largo lo que da como resultado 0.83 m³ de concreto f'c=175kg/cm², pero de acuerdo a los planos la vigueta VA (0.13x0.13m) con un área de 0.017 m² por 3.18 m de largo, representa 0.05 m³ de concreto, esto demuestra que se está metrando 0.78 m³ de concreto en exceso.</p> <p>De acuerdo a lo analizado se estaría metrando en exceso en cuanto a viguetas en el eje D-D 3.19 m³ de concreto f'c=175 kg/cm²</p>	
RFI_EXP-TEC_EST_MO D 2_SUM_INCO M-METR_007	MÓDULO 2_SUM-COCINA	* Pórticos transversales E-07, E-08	<p>En el eje 5, de acuerdo a los metrados considera una vigueta VB (0.13x0.20m) del cuál considera un área de 0.40 m² por 0.93 m de largo lo que da como resultado 0.37 m³ de concreto f'c=175kg/cm², pero de acuerdo a los planos la vigueta VB (0.13x0.20) con un área de 0.026m² por 0.93 m de largo, representa 0.024m³ de concreto, esto significa que se está metrando 0.34m³ de concreto f'c=175 kg/cm² en exceso.</p>	MODERADA

COD	MÓDULO	PLANOS REVISADOS	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE RIESGO
			<p>En el eje 5 de acuerdo a los planos de pórticos hay dos viguetas VA (0.13x0.13m) que no están consideradas en los metrados, estas viguetas tienen en total 5.26 m dando como resultado 0.09 m3 de concreto $f'c=175$ kg/cm², adicionalmente el tabique que se encuentra encima del dintel de la puerta debido a su altura 1.80 m debería contar con una vigueta de confinamiento superior VA (0.13x0.13m) por 1 m de largo, que sería 0.02 m3 de concreto $f'c=175$ kg/cm² a considerar en el metrado.</p> <p>En el eje 14 de acuerdo a los planos de pórticos hay una vigueta VA (0.13x0.13m) que no está considerada en los metrados, esta vigueta tiene 2.63 m de largo dando como resultado 0.04 m3 de concreto $f'c=175$ kg/cm² a considerar en el metrado.</p> <p>Adicionalmente en los ejes libres entre ejes 4-5 y 5-6 se asume que hay dos viguetas de confinamiento VA (0.13x0.13m), no hay detalle de estos tabiques con un total de 5.81 m de largo, representando 0.10 m3 de concreto $f'c=175$ kg/cm² a considerar en los metrados.</p> <p>En los ejes libres entre ejes 12-14 se asume que hay 3 viguetas de confinamiento VA (no hay detalle de estos tabiques) con un total de 6.95 m de largo, representando 0.12 m3 de concreto $f'c=175$ kg/cm² a considerar en los metrados.</p>	
RFI_EXP-TEC_EST_MOD_2_SUM_INCOM-ERR.DIB_009	MÓDULO 2_SUM-COCINA	* Pórticos transversales (E-08)	En los planos de pórticos (Lámina E-08) de los pórticos 8, 12 y 14 no coinciden las dimensiones de las secciones 1-1, 2-2, 3-3 y 4-4 y las dimensiones de las vigas representadas en los pórticos respectivos, esto al parecer es debido a un error de dibujo en el plano.	MODERADA
RFI_EXP-TEC_EST_MOD_2_SUM_INCOM-ERR.DIB_010	MÓDULO 2_SUM-COCINA	* Pórticos transversales (E-07, E-08) * Pórticos longitudinales (E-09)	El detalle de la viga de borde VB-1 (trapezoidal) en el plano de aligerado (Lámina E-06) y el detalle de esta viga de borde en el plano de los pórticos (Lámina E-07, E-08 Y E-09) tienen diferentes dimensiones, de acuerdo al metrado las dimensiones coinciden con el detalle que aparece en el plano de Pórticos ($h=0.24$, $h=0.16$, $base=0.20m$), por ello se puede deducir que hay un error de dibujo respecto al detalle de la viga de borde VB-1 que se encuentra en el plano de aligerado (Lámina E-06).	BAJA
RFI_EXP-TEC_EST_MOD_2_SUM_INCOM-ETIQU_011	MÓDULO 2_SUM-COCINA	* Aligerado E-06 * Pórticos transversales (E-07, E-08) Y Pórticos longitudinales (E-09)	En el plano de aligerado (Lámina E-06) todas las vigas de borde son de tipo VB-2, pero en los planos de pórticos (Lámina E-07 y 08) las vigas de borde longitudinales son de tipo VB-1, esto se corrobora con los metrados, donde de acuerdo a las dimensiones consideradas la VB-1 es la viga de borde longitudinal desde el eje 4 al 14. Por ello se considera que hubo una incompatibilidad en la colocación de la etiqueta	BAJA

COD	MÓDULO	PLANOS REVISADOS	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE RIESGO
RFI_EXP-TEC_EST_MO D 2_SUM_INCO M-METR_012	MÓDULO 2_SUM- COCINA	* Aligerado E-06 * Cimentación (E-05) * Pórticos transversales (E-07, E-08) Y Pórticos longitudinales (E-09)	Según los planos estructurales (cimentación) hay dos tipos de placas, PL-1 (sección en forma L) y PL-2 (sección en T), en los metrados se considera en una de las placas tipo PL-2 un área mayor a lo que resulta de la sección de la viga 0.36 m² a pesar de tener la misma sección	MODERADA
RFI_EXP-TEC_EST_MO D 2_SUM_F.INF O_013	MÓDULO 2_SUM- COCINA	* Plano D-02	No hay información de la mesa de concreto para lavadero (dimensiones y distribución de acero) en los planos de estructuras, se revisó el plano D-02 detalle de cocina de la especialidad de arquitectura, en dicho plano hay detalles y cortes referente a los acabados de la mesa de concreto, en los metrados detallados de estructuras se considera a este elemento con las subpartidas, concreto f'c=175 kg/cm ² , encofrado y habilitación de acero, pero debido a la falta de detalles estructurales no se puede corroborar la cuantificación.	BAJA

Fuente: Elaboración propia

Tabla 17

Identificación de incompatibilidades del Módulo 3 de la especialidad de Estructuras

COD	MÓDULO	PLANOS REVISADOS	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE RIESGO
RFI_EXP-TEC_EST_MOD 3_LOSA- DEP_INCOM- MAT_001	MÓDULO 3_LOSA DEPORTIVA	* Planta de Techo-Cimentación * Pórtico Longitudinal y Transversal	En el presupuesto, las especificaciones técnicas y metrados indica que la dosificación del solado es CONCRETO EN SOLADOS e=0.10m MEZCLA C:H 1:10, pero en el Pórtico Transversal tiene la siguiente definición SOLADO C:H 1:12.	BAJA
RFI_EXP-TEC_EST_MOD 3_LOSA- DEP_INCOM- MAT_002	MÓDULO 3_LOSA DEPORTIVA	*Planta de techo, cimentaciones, pórticos, detalles de tijerales.	En el presupuesto, metrados, especificaciones técnicas, planos no se encuentra el tipo de material que serán los tensores, en las especificaciones técnicas solo se encontró para los tijerales (Lámina A-36) y las correas (Lámina A-50). Del mismo modo los anclajes, las bases metálicas tampoco tienen un material especificado.	BAJA

Fuente: Elaboración propia

Tabla 18

Identificación de incompatibilidades del Módulo 4 de la especialidad de Estructuras

COD	MÓDULO	PLANOS REVISADOS	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE RIESGO
RFI_EXP-TEC_EST_MOD 4_TANQ-	MÓDULO 4_TANQUE ELEVADO	* Cimentación (E-14)	En los planos no se visualiza el solado, en los planos de Pórticos E-15.1 y E-15.2 está representada una subzapata para la	BAJA

COD	MÓDULO	PLANOS REVISADOS	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE RIESGO
ELEV_INCOM-ERR.DIB_001		* Pórticos (E-15.1, E-15.2)	cisterna (2.64x2.64x0.50m) pero esta sub zapata no está considerada en los metrados ni en el presupuesto y tampoco en las especificaciones técnicas. El metrado considera un solado (e=0.10) en cisterna con un área de 7.84 m ² (2.97 x 2.64 m) estas dimensiones no coinciden con la base de la cisterna que es de 2.64 x 2.64 m (6.97m ²).	
RFI_EXP-TEC_EST_MOD 4_TANQ-ELEV_F.INFO_002	MÓDULO 4_TANQUE ELEVADO	* Cimentación (E-14) *Pórticos (E-15.1, E-15.2)	No se visualiza en los planos el falso piso, ni en los cortes del Tanque elevado y las dimensiones consideradas en el metrado (A=4.30m ²) no se puede corroborar en los planos.	BAJA
RFI_EXP-TEC_EST_MOD 4_TANQ-ELEV_INCOM-ERR.DIB_003	MÓDULO 4_TANQUE ELEVADO	* Cimentación (E-14) *Pórticos (E-15.1, E-15.2)	En los metrados no se considera zapatas en este módulo, en las especificaciones técnicas de los planos se menciona que las zapatas y cimientos reforzados tienen f'c=280 kg/cm ² . En los planos se observa elementos estructurales rectangulares en los cimientos de la cisterna y en los metrados estos elementos están considerados en la sub partida de Cisternas subterráneas (concreto f'c=280 kg/cm ²)	BAJA
RFI_EXP-TEC_EST_MOD 4_TANQ-ELEV_INCOM-METR_004	MÓDULO 4_TANQUE ELEVADO	*Pórticos (E-15.1, E-15.2)	Los ejes que consideran en los metrados (x,y) no corresponden a los ejes en el plano (B, B', 1 y 2) En los metrados considera al sobrecimiento de este módulo como concreto simple pero en el plano de Pórticos lo etiqueta como sobrecimiento armado pero no tiene detalle del acero, No se especifica el f'c del sobrecimiento armado en los planos, solo del sobrecimiento corrido (concreto simple). En los metrados considera 3 sobrecimientos de 0.40 m de alto, 0.13 m de espesor y 1.40 m de largo, de acuerdo a los planos son 3 sobrecimientos de 0.35 m de alto, 0.13 m de espesor y 0.97 m de largo. Por lo tanto, se está metrando 0.088 m³ de concreto en exceso.	MODERADA
RFI_EXP-TEC_EST_MOD 4_TANQ-ELEV_INCOM-ERR.DIB_005	MÓDULO 4_TANQUE ELEVADO	*Cimentación (E-14) *Pórticos (E-15.1, E-15.2)	En el plano de cimentación (Lámina E-14) en el eje 1-1 encontramos 2 columnetas CB (0.14x0.13m) mientras que en el plano de pórtico E-15.2 del mismo eje están representados 2 columnetas CA (0.19x0.13m). lo cual sería un error de dibujo.	MODERADA
RFI_EXP-TEC_EST_MOD 4_TANQ-ELEV_INCOM-METR_006	MÓDULO 4_TANQUE ELEVADO	*Cimentación (E-14) *Pórticos (E-15.1, E-15.2)	En cuanto a los metrados considera las columnetas del eje B-B, B'-B' y del eje 1-2 que de acuerdo al plano de cimentación serían las mismas columnetas. En cuanto a la cuantificación de concreto f'c= 175kg/cm ² , según el metrado en el eje B-B considera 2 columnetas CA (0.20x0.13m) con una altura de 2.60 m y de acuerdo a los planos también hay 2 columnetas tipo CA (0.20x0.13m) pero con una altura de 2.67 m lo que representa 0.02m ³ de concreto sin metrar. En el eje 1-2 en los metrados considera 4 columnetas tipo CA(0.20x0.13m) con 2 m	MODERADA

COD	MÓDULO	PLANOS REVISADOS	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE RIESGO
			de altura, considerando en los planos a los ejes 1-1 donde hay dos columnetas CB (0.15x0.13m) con 2.67 m de alto, en el eje 2-2 hay una columneta tipo CA (0.30x0.13m) con 2.67 m de alto.	
RFI_EXP-TEC_EST_MOD 4_TANQ-ELEV_INCOM-ERR.DIB_007	MÓDULO 4_TANQUE ELEVADO	*Cimentación (E-14)	En el plano de cimentación (Lámina E-14) en la planta del tanque elevado el ducto de techo está representado al centro de la losa superior, pero en el mismo (Lámina E-14) hay un detalle de la distribución del acero en la losa superior del tanque elevado donde el ducto de techo está ubicado a una esquina.	BAJA
RFI_EXP-TEC_EST_MOD 4_TANQ-ELEV_INCOM-METR_008	MÓDULO 4_TANQUE ELEVADO	*Pórticos (E-15.1, E-15.2)	En los metrados consideran 4 columnas tipo C1 dónde solo colocan un área de 0.03 m ² por 5.26 m de alto lo que representa 0.64 m ³ de concreto, pero de acuerdo a los planos de pórticos E-15.1 y E-15.2 de los ejes 1,2 y B-B' y el plano de cimentación E-14 son 4 las columnas C1 (en L) de espesor 0.17 m y que si tomamos en cuenta el área de su sección por columna nos da como resultado 0.13 m ² y con una altura típica de 6.06 m, resultaría 3.15 m ³ de concreto, lo que significa que no se está metrando 2.51 m³ de concreto (f'c=280 kg/cm ²)	ALTA
RFI_EXP-TEC_EST_MOD 4_TANQ-ELEV_INCOM-ERR.DIB_009	MÓDULO 4_TANQUE ELEVADO	*Cimentación (E-14) *Pórticos (E-15.1, E-15.2)	En el plano de cimentación (Lámina E-14) en el detalle de corte 2 la losa de la cisterna tiene una geometría regular 2.64 x 2.64m con un espesor de 0.50 m, pero en el mismo plano en el corte 1 y en los planos de pórticos la losa de la cisterna tiene una forma irregular cuyo ancho varía entre 0.50 m y 0.25 m. En los metrados en la sub partida CISTERNAS SUBTERRÁNEAS considera en concreto f'c=280 kg /cm ² 2.64x2.64 x 0.50m de alto (losa de forma regular).	BAJA
RFI_EXP-TEC_EST_MOD 4_TANQ-ELEV_INCOM-METR_010	MÓDULO 4_TANQUE ELEVADO	*Cimentación (E-14)	En los metrados respecto a la sub partida Concreto f'c= 280kg/cm ² en cisterna considera respecto a la losa superior (techo) las dimensiones de 2.0 x2.04 m con un espesor de 0.70 m pero de acuerdo a los cortes de la cisterna en el plano de cimentación E-14 el techo de la cisterna tiene un espesor de 0.17 m.	MODERADA
RFI_EXP-TEC_EST_MOD 4_TANQ-ELEV_INCOM-METR_011	MÓDULO 4_TANQUE ELEVADO	*Cimentación (E-14) *Pórticos (E-15.1, E-15.2)	En los metrados de la sub partida TANQUE ELEVADO correspondiente al concreto f'c= 280 kg/cm ² en Tanque elevado no coincide con las dimensiones y la cantidad de veces de acuerdo a los planos, según el metrado respecto a los muros del tanque elevado considera un largo de 5.61 m por 1.95 m de altura y 0.17 m de espesor y además lo multiplica por 2 veces dando como resultado 3.72 m³ de concreto, pero de acuerdo a los planos el tanque de forma rectangular con 1.87 m de largo por 1.95 m de alto y 0.17 m de espesor solo en sus muros tendría un volumen aproximado de 2.48 m³ (cuatro lados), lo que representaría 1.24 m³ de concreto metrado en exceso. Respecto a la losa superior del tanque	MODERADA

COD	MÓDULO	PLANOS REVISADOS	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE RIESGO
			elevado en el metrado considera un cuadrado de 1.87 m de lado por 0.17 m de espesor resultando 0.59 m³ de concreto, sin embargo, de acuerdo a las medidas en los planos la losa superior del concreto de forma cuadrada tiene 1.53 m de lado por 0.17 m de espesor, dando como resultado 0.40m³ de concreto aproximadamente, lo que significa que se metró demás 0.19 m³ de concreto f'c=280 kg/cm ² .	
RFI_EXP-TEC_EST_MOD 4_TANQ-ELEV_INCOM-METR_012	MÓDULO 4_TANQUE ELEVADO	*Cimentación (E-14) *Pórticos (E-15.1, E-15.2)	En los metrados en la sub partida VIGA, concreto en vigas f'c=280 kg/cm ² considera en la cuantificación de viga tipo V 101 (0.27x0.37m) de 2.34 y el otro de 1.80 m de largo, en ambos considera 2 elementos similares por lo que da como resultado 0.83 m³ de concreto. Sin embargo, según los planos de pórticos hay 4 vigas tanto en el primer nivel como en el segundo nivel, estas vigas tienen las siguientes dimensiones 0.27m x 0.37m x 1.40 m de largo, en total de acuerdo a los planos el volumen de concreto f'c=280 kg/cm ² en vigas es 1.12 m³ , entonces no se estaría metrando 0.29 m³ de concreto aproximadamente.	MODERADA
RFI_EXP-TEC_EST_MOD 4_TANQ-ELEV_INCOM-METR_013	MÓDULO 4_TANQUE ELEVADO	*Pórticos (E-15.1, E-15.2)	De acuerdo a los metrados considera 4 viguetas VA (0.13x0.13m) por 1.40 m de largo haciendo un total de 0.09 m³ de concreto f'c=175kg/cm ² . De acuerdo a los planos de pórticos en el eje 1, B y B' hay 3 viguetas VA(0.13X0.13m) por 0.97 m de largo, adicionalmente en el eje 1 hay una vigueta VB (0.13x0.54) por 1.10 m de largo, entonces de acuerdo a los planos hay 0.13 m³ de concreto f'c= 175 kg/cm ² para viguetas. entonces haciendo una comparación no se está considerando en el metrado 0.04 m ³ de concreto f'c=175kg/cm ² .	MODERADA

Fuente: Elaboración propia

Tabla 19

Identificación de incompatibilidades del Módulo 5 de la especialidad de Estructuras

COD	MÓDULO	PLANOS REVISADOS	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE RIESGO
RFI_EXP-TEC_EST_MOD 5_CTO-ELEC_INCOM-DIM_001	MÓDULO 5_CUARTO ELÉCTRICO	*Cimentación y Aligerado (E-16) * Pórticos (E-17)	Se presenta la siguiente dimensión para la VC en la vista de Planta y secciones VC 30x60 cm. Ahora en el plano de pórticos no coincide la sección de corte para el caso 1-1, si vemos esa sección no es la adecuada; la sección adecuada esta como VC-(0.27x0.60m), también en los metrados. Por lo tanto, la sección de la VC no coincide en su base.	ALTA
RFI_EXP-TEC_EST_MOD 5_CTO-	MÓDULO 5_CUARTO ELÉCTRICO	*Cimentación y Aligerado	Encontramos tres características de la resistencia del material de concreto, en los planos de secciones presenta f'c= 175	BAJA

COD	MÓDULO	PLANOS REVISADOS	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE RIESGO
ELEC_INCOM-MAT_002		(E-16)	kg/cm2 C:H 1:8 +25% P.M., en las especificaciones técnicas del plano F'C=C:H 1:8 +25% P.M. y en las especificaciones técnicas de documento del proyecto 140 KG/CM2+25% P.M.	
RFI_EXP-TEC_EST_MOD_5_CTO-ELEC_INCOM-METR_003	MÓDULO 5_CUARTO ELÉCTRICO	*Cimentación y Aligerado (E-16)	La altura del sobrecimiento en el plano cimentación y aligerado es de 45 cm, en el plano de pórticos y en los metrados indica una altura de 40 cm	MODERADA
RFI_EXP-TEC_EST_MOD_5_CTO-ELEC_INCOM-METR_004	MÓDULO 5_CUARTO ELÉCTRICO	*Cimentación y Aligerado (E-16)	En los planos tenemos dos columnas de dimensiones irregulares C-1 y C-2, pero en el detalle de los metrados consideran que los elementos presentan dimensiones rectangulares C-1: 0.27x0.18m y C-2: 0.27x0.16m. Lo cual no guarda relación con lo mostrado en los planos.	MODERADA
RFI_EXP-TEC_EST_MOD_5_CTO-ELEC_INCOM-METR_005	MÓDULO 5_CUARTO ELÉCTRICO	*Cimentación y Aligerado (E-16) * Pórticos (E-17)	La vista en el plano de losa aligerada indica solo una dimensión para la V101(0.27x0.39m), ahora en los planos de pórticos se puede observar una dimensión de V101(0.27x0.40m); y en los metrados se está considerando un peralte de 0.37 m.	ALTA
RFI_EXP-TEC_EST_MOD_5_CTO-ELEC_INCOM-DIM_006	MÓDULO 5_CUARTO ELÉCTRICO	*Cimentación y Aligerado (E-16) * Pórticos (E-17)	La vista en el plano de losa aligerada indica solo una dimensión para la V101(0.27x0.39m); por otro lado, para la sección V101(0.27x0.39m) en pórticos presenta una dimensión variable en su peralte debido a la inclinación del techo. Aparte existen dos secciones con altura variable correspondiente a la inclinación del techo, tanto para el lado izquierdo y derecho.	MODERADA
RFI_EXP-TEC_EST_MOD_5_CTO-ELEC_INCOM-DIM_007	MÓDULO 5_CUARTO ELÉCTRICO	*Cimentación y Aligerado (E-16) * Pórticos (E-17)	En la vista de planta losa aligerada las etiquetas correspondientes indican VB1 (0.20x0.20m), y en las vistas de pórticos no corresponde la dimensión para la VB1 siendo una viga irregular de igual manera por la inclinación de la losa. Considere nombrar para la viga del volado VB-3 para los ejes 3 y 4; la vista en planta de aligerado la base de la VB-3 es de 27 cm, pero es su sección en los planos de pórtico tiene una base de 30 cm.	MODERADA
RFI_EXP-TEC_EST_MOD_1_AULAS_INCOM-ERR.DIB_008	MÓDULO 5_CUARTO ELÉCTRICO	*Cimentación y Aligerado (E-16) * Pórticos (E-17)	La vista de cimentación en planta no muestra un corte para esta parte de la tabiquería ubicado en el eje 3-3, sin embargo, para las otras tabiquerías si muestra un corte el cual es el 1-1 y si vemos el detalle podemos observar una viga de cimentación, sobrecimiento y tabiquería; revisando la vista en pórtico para el eje 3-3 solo presenta viga de cimentación y directamente sigue la tabiquería.	MODERADA

Fuente: Elaboración propia

Tabla 20

Identificación de incompatibilidades del Cerco Perimétrico de la especialidad de Estructuras

COD	MÓDULO	PLANOS REVISADOS	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE RIESGO
RFI_EXP-TEC_EST_MOD OBRAS EXTERIORES_INC OM-ERR.DIB_001	CERCO PERIMÉTRICO	* E-18 PLANTA GENERAL-CERCO PERIMÉTRICO. * E-19 CERCO PERIMÉTRICO TRAMO 1-2. * E-20 CERCO PERIMÉTRICO TRAMO 2-3.	Según el plano (Lámina E-18 PLANTA GENERAL-CERCO PERIMÉTRICO), en la planta "CERCO PERIMÉTRICO CIMENTACIÓN", las columnetas C-2 que están en los ejes 2 y 3 se observan que son columnetas esquineras de forma "L" irregular. Pero las elevaciones del "tramo 1-2" y "tramo 2-3" de los planos E-19 y E-20 respectivamente lo muestra como si fueran de forma rectangular ya que justo en el centro de estas columnetas(C3) existe desniveles de muro y se podría suponer que en esa columneta podría haber dos una arriostrando el muro más bajo y el otro arriostrando el muro más alto. cabe indicar que también el metrado (ítem "02.03.05.01 CONCRETO EN COLUMNETAS F'c=175 KG/CM ² ") es incorrecto, ya que indica un volumen de 0.15m ³ y esta tendría que ser de 0.58m ³ (área de una columneta=0.09 y altura de 3.20m).	BAJA
RFI_EXP-TEC_EST_MOD OBRAS EXTERIORES_INC OM-METR_002	CERCO PERIMÉTRICO	E-32 ESTRUCTURAS- MURO DE CONTENCIÓN TIPO 1	Según el plano (Lámina E-32 ESTRUCTURAS- MURO DE CONTENCIÓN TIPO 1), en "DETALLE DE SECCIÓN MURO TIPO 1 (H=2.80m)", uno de los estribos de la pantalla del muro este espaciado cada 0.20m con un diámetro de 1/2". Sin embargo, el dato del metrado dice que el diámetro es de 3/4", por tanto, existe una incompatibilidad por parte del metrado.	MODERADA
RFI_EXP-TEC_EST_MOD OBRAS EXTERIORES_INC OM-METR_003	CERCO PERIMÉTRICO	E-33 ESTRUCTURAS- MURO DE CONTENCIÓN TIPO 2	Según el plano "E-33 ESTRUCTURAS- MURO DE CONTENCIÓN TIPO 2", en "DETALLE DE SECCIÓN MURO TIPO 2 (H=4.00m)", uno de los estribos de la pantalla del muro este espaciado cada 0.20m con un diámetro de 5/8". Sin embargo, el dato del metrado dice que el diámetro es de 3/4" Asimismo en el estribo de la zapata en los planos este espaciado cada 0.20m con un diámetro de 3/4", sin embargo, en el metrado está espaciado cada 0.175m.	BAJA
RFI_EXP-TEC_EST_MOD OBRAS EXTERIORES_INC OM-METR_004	CERCO PERIMÉTRICO	E-34 ESTRUCTURAS- MURO DE CONTENCIÓN TIPO 3	Según el plano (Lámina E-34 ESTRUCTURAS- MURO DE CONTENCIÓN TIPO 3), en "DETALLE DE SECCIÓN MURO TIPO 3 (H=4.80m)", uno de los estribos de la pantalla del muro este espaciado cada 0.20m con un diámetro de 5/8". Sin embargo, el dato del metrado dice que el diámetro es de 3/4", por tanto, existe una incompatibilidad por parte del metrado.	MODERADA
RFI_EXP-TEC_EST_MOD OBRAS EXTERIORES_INC OM-METR_005	CERCO PERIMÉTRICO	E-35 ESTRUCTURAS- MURO DE CONTENCIÓN TIPO 4	Según el plano (Lámina E-35 ESTRUCTURAS- MURO DE CONTENCIÓN TIPO 4), en "DETALLE DE SECCIÓN MURO TIPO 4 (H=6.60m)", uno de los estribos de la zapata del muro este espaciado cada 0.15m con un diámetro de	BAJA

COD	MÓDULO	PLANOS REVISADOS	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE RIESGO
			3/4". Sin embargo, el dato del metrado dice que el espaciado es de 0.20m, por tanto, existe una incompatibilidad por parte del metrado.	
RFI_EXP-TEC_EST_MOD OBRAS EXTERIORES_INC OM-METR_006	CERCO PERIMÉTRICO	E-41 ESTRUCTURAS- MURO DE CONTENCIÓN TIPO 7	Según el plano (Lámina E-41 ESTRUCTURAS- MURO DE CONTENCIÓN TIPO 7), en "DETALLE DE SECCIÓN MURO TIPO 7 (H=5.90m)", uno de los estribos de la pantalla del muro este espaciado cada 0.20m con un diámetro de 5/8". Sin embargo, el dato del metrado dice que el diámetro es de 3/4", por tanto, existe una incompatibilidad por parte del metrado.	MODERADA
RFI_EXP-TEC_EST_MOD OBRAS EXTERIORES_INC OM-ERR.DIB_007	CERCO PERIMÉTRICO	E-18 PLANTA GENERAL - CERCO PERIMÉTRICO	En la planta general del cerco perimétrico (Lámina E-18), en los ejes 2 y 3, se observa que existe una columna tipo L, que amarra a dos muros. Pero en la elevación, (Lamina E-20 y E-21), en la misma ubicación, se observa que existe dos columnetas C1 (.23x.23m) separadas con una junta.	MODERADA

Fuente: Elaboración propia

Tabla 21

Identificación de incompatibilidades de las Obras exteriores de la especialidad de Estructuras

COD	MÓDULO	PLANOS REVISADOS	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE RIESGO
RFI_EXP-TEC_EST_MOD OBRAS EXTERIORES_INC OM-DIM_001	OBRAS EXTERIORES	* Plano E-31 ESTRUCTURAS - PORTADA (planta, cortes y secciones) * Plano ARQ. D-19 Y D-20	En el Módulo 6 (ingreso principal). Según la "planta portada" y "sección 1-1" de la lámina E-31, se observa que los sobrecimientos están apoyados sobre una viga de cimentación V-C con dimensiones de 0.40x0.60m, pero en los metrados no están considerados como vigas de cimentación, muy por el contrario, están considerados como cimientos corridos de dimensiones de 0.40x1.00m.	ALTA
RFI_EXP-TEC_EST_MOD OBRAS EXTERIORES_INC OM-METR_002	OBRAS EXTERIORES	* Plano E-31 ESTRUCTURAS - PORTADA (planta, cortes y secciones) * Cuadro de placas	En el módulo 6 (Lámina E-31 ESTRUCTURAS-PORTADA) existen dos placas PL1 y PL2 que están considerados dentro del metrado de columnetas y no están correctamente cuantificados. Según los planos estas placas tienen un área de 0.17 m2 cada una, pero en los metrados figura con área de 0.04 m2 cada placa.	BAJA
RFI_EXP-TEC_EST_MOD OBRAS EXTERIORES_INC OM-METR_003	OBRAS EXTERIORES	* Plano E-46 ESTRUCTURAS - MESA DE AJEDREZ * Plano PG-01 PLANIMETRÍA GENERAL	Según el plano E-46 ESTRUCTURAS MESA DE AJEDREZ - Corte frontal, indica que la altura del sobrecimiento es de h=0.20 m. Pero en los metrados "ITEM 02.02.02.01 CONCRETO EN CIMIENTO CORRIDO C:H 1:8 +30% P.G." indica que tiene una altura h=0.50 m.	MODERADA
RFI_EXP-TEC_EST_MOD OBRAS EXTERIORES	OBRAS EXTERIORES	* Plano E-46 ESTRUCTURAS - MESA	Según la lámina E-46 ESTRUCTURAS MESA DE AJEDREZ - Cimentación asta de bandera, indica que la altura del	ALTA

COD	MÓDULO	PLANOS REVISADOS	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE RIESGO
EXTERIORES_INC OM-METR_004		DE AJEDREZ	sobrecimiento es de h=0.90 m. Pero en los metrados "ITEM 02.02.02.01 CONCRETO EN CIMIENTO CORRIDO C:H 1:8 +30% P.G." indica que tiene una altura h=0.50 m.	
RFI_EXP- TEC_EST_MOD OBRAS EXTERIORES_INC OM-METR_005	OBRAS EXTERIORES	* Plano E-43 ESTRUCTU RA - RAMPA	El cimiento corrido de la rampa según la lámina "E-43 ESTRUCTURA - RAMPA", Tiene dimensiones que varían con respecto al metrado. En la "ELEVACION LONGITUDINAL DEL TRAMO 2 DE RAMPA" se observa que este cimiento tiene un h=1.98 m y una b=0.60 m, pero en los metrados se observa que las dimensiones son h=0.81 m y b= 0.30 m.	MODERADA
RFI_EXP- TEC_EST_MOD OBRAS EXTERIORES_INC OM-NIV_006	OBRAS EXTERIORES	* PG-01 PLANIMETRI A GENERAL *PG-06 CORTE GENERAL A- A * E-31 ESTRUCTU RAS PORTADA	Los niveles de los pisos terminados (NPT) de ingreso (Portada) de estructuras indican un NPT=+3.10 m, mientras que en la planimetría general de arquitectura y cortes indican un NPT=+3.00 m	MODERADA
RFI_EXP- TEC_EST_MOD OBRAS EXTERIORES_INC OM-DIM_007	OBRAS EXTERIORES	* E-31 ESTRUCTU RAS- PORTADA * D-19 ARQ- PORTADA	Según Lamina E-31 (ESTRUCTURAS-PORTADA). Más específicamente en la planta "CIMENTACIÓN-PORTADA", se observa que las dimensiones de la columneta C2 que está ubicada entre los ejes 1-1 y C-C es de 0.23x0.23m y calza perfectamente con el tarrajeo, pero en el "CUADRO DE COLUMNAS" del mismo plano se observa que esta tiene dimensiones de 0.25x0.25m. Asimismo, se indica que en los metrados también lo considera con dimensiones de 0.25x0.25m. Esta dimensión de 0.25x0.25m de la columneta no calza con el tarrajeo. Asimismo, añadir que la otra columneta C2 que esta entre ejes 3-3 y B-B, en "planta" si tiene dimensiones de 0.25x0.25m tal como está indicado en el "CUADRO DE COLUMNAS".	BAJA
RFI_EXP- TEC_EST_MOD OBRAS EXTERIORES_INC OM-DIM_008	OBRAS EXTERIORES	*Plano E-31 ESTRUCTU RA - PORTADA	Según la lámina "E-31 ESTRUCTURA - PORTADA", en "Portada - Pórtico Longitudinal" y "Corte de portada", las zapatas tienen un refuerzo de 5/8" de diámetro espaciadas cada 0.15m. Sin embargo, en "Cimentación-portada" y en el "Cuadro de Zapatas" se especifica que el espaciado es de 0.20m.	BAJA
RFI_EXP- TEC_EST_MOD OBRAS EXTERIORES_INC OM-DIM_009	OBRAS EXTERIORES	*Plano E-31 ESTRUCTU RA - PORTADA	Según el plano "E-31 ESTRUCTURA - PORTADA", en "Corte de portada", el muro de concreto frontal de h=0.73m considerado en la partida de losa maciza tiene un refuerzo de 2 ϕ 1/2". Sin embargo, en "Losa Maciza de Portada" y en los metrados se especifica que el acero utilizado en este muro es de 1 ϕ 1/2".	MODERADA
RFI_EXP- TEC_EST_MOD OBRAS	OBRAS EXTERIORES	*PG-01 PLANIMETRI A GENERAL *E-46	En la lámina E-46, indica detalles de la asta de bandera y su cimentación, pero no se encuentra la ubicación de este en	BAJA

COD	MÓDULO	PLANOS REVISADOS	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE RIESGO
EXTERIORES_INC OM-UBIC_010		ESTRUCTURAS-MESA DE AJEDREZ	ninguna parte de la planimetría general (Lámina E-46)	
RFI_EXP- TEC_EST_MOD OBRAS EXTERIORES_CO NFIGURACIÓN_01 1	OBRAS EXTERIORES	*PG-01 PLANIMETRÍA GENERAL *PG-07 CORTE GENERAL S *E-17 CUARTO ELÉCTRICO-PÓRTICOS. *E-44 ESTRUCTURA - ESCALERA *D-18 DETALLE DE ESCALERA	En la escalera cerca al ingreso, en uno de sus laterales (desnivel entre patio de ingreso NPT=+3.00m y el descanso NPT=+1.50m, "PG-07"), No se consideró Muro de contención, ya que el muro de contención tipo B decrece según el recorrido de la escalera (D-18 corte B-B). Así mismo, la altura del sardinel que soporta la baranda de la escalera no está muy claro ya que según cortes generales (PG-07) tiene una altura de 0.90m y según corte B-B (D-18), tiene una altura de 0.30m.	MODERADA

Fuente: Elaboración propia

De las incompatibilidades encontradas en la especialidad de estructuras, se evidencia que el módulo II y módulo IV tiene el máximo número de incompatibilidades que son 13, seguida por obras exteriores con 11, módulo V con 8, cerco perimétrico con 7, módulo I con 6, módulo III con 2, teniendo un total de 60 incompatibilidades en el expediente técnico.

Tabla 22

Identificación de incompatibilidades de la especialidad de Instalaciones Sanitarias

COD	MÓDULO	PLANOS REVISADOS	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE RIESGO
RFI_EXP- TEC_IL.SS._GRAL _F.INFO_001	GENERAL	* Sistema de agua fría-redes interiores módulo 1 (IISS-06) * Sistema de agua fría-redes interiores módulo 2 (IISS-07) *Arquitectura detalle de S.S.H.H. (D-05)	El aparato sanitario (lavatorio vitrificado con pedestal) aparece en las especificaciones técnicas, metrados (item:"04.01.01.04") y presupuestos, sin embargo, en los planos de agua fría IISS-06, IISS-07 y en el detalle de arquitectura de S.S.H.H D-05 no se encuentra el elemento.	BAJA
RFI_EXP- TEC_IL.SS._GRAL _F.INFO_002	GENERAL	* Sistema de agua fría-redes interiores módulo 1 (IISS-06) * Sistema de agua fría-redes interiores módulo 2 (IISS-07) *Arquitectura detalle de cocina (D-02)	El aparato sanitario (Lavadero de acero inoxidable tipo 2 (01 poza con escurridor)) aparece en las especificaciones técnicas, metrados (item: "04.01.01.06") y presupuestos, sin embargo, en los planos de agua fría IISS-06, IISS-07 y en el detalle de cocina (Lámina D-	BAJA

COD	MÓDULO	PLANOS REVISADOS	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE RIESGO
			02) no se encuentra el elemento.	
RFI_EXP- TEC_II.SS._GRAL_ INCOM-MET_003	GENERAL	* Sistema de agua fría-redes interiores módulo 1 (IISS-06) * Sistema de agua fría-redes interiores módulo 2 (IISS-07) *Arquitectura detalle de s.s.h.h (D-05)	En el detalle de arquitectura de S.S.H.H (Lamina "D-05") aparece el accesorio sanitario (Barra recta de acero inoxidable de 1 1/2" para personas con discapacidad), sin embargo, este no se especifica en los planos de agua fría IISS-06, IISS-07 y además no fue considerado en la planilla de metrados.	BAJA
RFI_EXP- TEC_II.SS._GRAL_ INCOM-MET_004	GENERAL	* Sistema de agua fría-redes interiores módulo 1 (IISS-06) * Sistema de agua fría-redes interiores módulo 2 (IISS-07)	En el plano de planta del Sistema de agua fría-redes interiores módulo 1 (Lámina IISS-06) esta dibujado la Tubería PVC C-10 de 1 1/4" (sum.E inst.), sin embargo este no fue considerado en el metrado, presupuesto ni especificaciones técnicas.	BAJA
RFI_EXP- TEC_II.SS._GRAL_ INCOM-MET_005	GENERAL	* Sistema de agua desagüe-redes interiores módulo 2 (IISS-08) * Sistema de agua desagüe-redes interiores módulo 2 (IISS-09)	En el plano de planta del Sistema de agua desagüe-redes interiores módulo 2 (Lámina IISS-09) se encuentra el Registro roscado de bronce de 2" de provisión y colocación, sin embargo, este no fue considerado en el metrado, presupuesto ni especificaciones técnicas. Asimismo, indicar que en el plano en planta Sistema de desagüe-redes interiores módulo 1 (Lámina IISS-08), existen registros roscados de 4" que, si están considerados en los metrados, presupuesto y especificaciones técnicas.	BAJA
RFI_EXP- TEC_II.SS._GRAL_ INCOM-ETQU_006	GENERAL	* Sistema de agua fría-redes interiores módulo 1 (IISS-06) * Sistema de agua fría-redes interiores módulo 2 (IISS-07)	En el presupuesto y especificaciones técnicas la caja de registro esta nombrado como (Caja de registro de concreto de 10" x 24" c/tapa concreto), sin embargo, en el metrado está como (Caja de registro de concreto de 10" x 20" c/tapa concreto), asimismo en el plano de planta del Sistema de agua desagüe-redes interiores módulo 1(Lámina IISS-08), y módulo 2 (Lámina IISS-09) esta como caja de registro de concreto 10" x 20" para el drenaje pluvial.	BAJA
RFI_EXP- TEC_II.SS._GRAL_ INCOM-MET_007	GENERAL	* Planta general de sistema de agua fría (IISS-01)	En el plano de Planta general de sistema de agua fría (Lámina IISS-01) se encuentra las tuberías de riego de 1/2" y 3/4", sin embargo, estas tuberías no están consideradas	MODERADA

COD	MÓDULO	PLANOS REVISADOS	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE RIESGO
			en el metrado, presupuesto ni especificaciones técnicas	
RFI_EXP- TEC_II.SS._GRAL_ INCOM-MET_008	GENERAL	* Planta general de sistema de agua fría (IISS-01)	En el plano de Planta general de sistema de agua fría (Lámina IISS-01) se encuentra la llave de riego, sin embargo, esta no está considerada en el metrado, presupuesto ni especificaciones técnicas	MODERADA
RFI_EXP- TEC_II.SS._GRAL_ INCOM-MET_009	GENERAL	* Planta general de sistema de agua fría (IISS-01)	En el plano de Planta general de sistema de agua fría (Lámina IISS-01) se encuentra la caja de registro para riego, sin embargo, esta no está considerada en el metrado, presupuesto ni especificaciones técnicas	MODERADA
RFI_EXP- TEC_II.SS._GRAL_ INCOM-MET_010	GENERAL	- Tanque elevado-impulsión (IISS-11)	En el plano de Tanque elevado-impulsión (Lámina IISS-11) se encuentra la abrazadera que es un accesorio del tanque elevado-cisterna, sin embargo, esta no está considerada en el metrado, presupuesto ni especificaciones técnicas	MODERADA
RFI_EXP- TEC_II.SS._GRAL_ INCOM-MET_011	GENERAL	- Tanque elevado-impulsión (IISS-11)	En el plano de Tanque elevado-impulsión (Lámina IISS-11) se encuentra el flotador de 2" que es un accesorio del tanque elevado-cisterna, sin embargo, esta no está considerada en el metrado, presupuesto ni especificaciones técnicas	MODERADA
RFI_EXP- TEC_II.SS._GRAL_ INCOM-MET_012	GENERAL	- Tanque elevado-impulsión (IISS-11)	En el plano de tanque elevado-impulsión (Lámina IISS-11) se encuentra el detalle control eléctrica, sin embargo, esta no está considerada en el metrado, presupuesto ni especificaciones técnicas	MODERADA
RFI_EXP- TEC_II.SS._GRAL_ INCOM-MET_013	GENERAL	- Tanque elevado-impulsión (IISS-11)	En el plano de tanque elevado-impulsión (Lámina IISS-11) se encuentra el detalle rompe agua que es un accesorio del tanque elevado-cisterna, sin embargo, esta no está considerada en el metrado, presupuesto ni especificaciones técnicas	MODERADA
RFI_EXP- TEC_II.SS._GRAL_ INCOM- ERR.DIB_014	GENERAL	- Tanque elevado-rebose (IISS-10) - Tanque elevado-impulsión (IISS-11)	En el plano tanque elevado-rebose (Lámina IISS-10) se nota que en la planta de la cisterna la tubería de rebose está ubicada a la izquierda de las bombas, pero en el corte B-B (rebose) está ubicada a la derecha de las bombas, por lo cual sería un error de dibujo	BAJA
RFI_EXP- TEC_II.SS._GRAL_ INCOM-MET_014	GENERAL	- Sistema de agua fría-redes interiores módulo 1 (IISS-06)	En el plano de Sistema de agua fría-redes interiores módulo 1 (Lámina IISS-06), según el	BAJA

COD	MÓDULO	PLANOS REVISADOS	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE RIESGO
INCOM-ERR.DIB_015			metrado dice que hay dos urinarios del mismo tipo, pero en el plano se verifico que según el dibujo hay 2 urinarios diferentes, lo cual vendría a ser un error de dibujo	
RFI_EXP-TEC_II.SS._GRAL_INCOM-MET_016	GENERAL	- Sistema de agua fría-redes interiores módulo 1 (IISS-06)	En el plano de Sistema de agua fría-redes interiores módulo 1 (Lámina IISS-06) se encuentra la ducha, sin embargo, no está considerada en el metrado, presupuesto ni especificaciones técnicas.	MODERADA

Fuente: Elaboración propia

De las incompatibilidades encontradas en la especialidad de instalaciones sanitarias a, se evidencia un total de 16 incompatibilidades, de las cuales tenemos 8 de nivel bajo y 8 de nivel moderado.

Tabla 23

Identificación de incompatibilidades de la especialidad de Instalaciones Eléctricas

COD	MÓDULO	PLANOS REVISADOS	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE RIESGO
RFI_EXP-TEC_II.EE._GENERAL_INCOM-ETQU_001	GENERAL		El presupuesto difiere los numero de ítem con respecto indicado en el metrado y especificaciones técnicas.	BAJA
RFI_EXP-TEC_II.EE._GENERAL_INCOM-ETQU_002	GENERAL	*IIEE-01 *IEE-02 *IEE-04 *IEE-6 *IEE-7 * IEE-08 *IEE-09	El presupuesto, metrado y especificaciones técnicas indican que la salida del tomacorriente es de 16 A 250 V difiere de lo indicado en las especificaciones técnicas ya que indica 15 A 220 V .	BAJA
RFI_EXP-TEC_II.EE._GENERAL_F.INFO_003	GENERAL	*IIEE-01 *IEE-02 *IEE-03 *IEE-05 * IEE-08 *IEE-09	El presupuesto, metrado y especificaciones técnicas indican que existe Caja de paso pesada con tapa biselada de 300x300x100 mm , se revisó los planos y no se aprecia esta caja.	BAJA
RFI_EXP-TEC_II.EE._GENERAL_F.INFO_004	GENERAL	*IIEE-01 *IEE-02 *IEE-04 *IEE-6 *IEE-7 * IEE-08 *IEE-09	En la leyenda de los planos se aprecia caja de pase de 100x100x50 , pero no existe información de esta caja en el presupuesto, metrado y especificaciones técnicas.	BAJA
RFI_EXP-TEC_II.EE._GENERAL_INCOM-ETQU_005	GENERAL	*IEE-09	El presupuesto, metrado y especificaciones técnicas indican TUBERÍA ELÉCTRICA PVC SAP NTP 399.006 50mm y en el plano IEE-09 indica 50 mm.Ø CONDUIT .	BAJA
RFI_EXP-TEC_II.EE._GENERAL_F.INFO_006	GENERAL	*IIEE-01 *IEE-02 *IEE-03 *IEE-04 *IEE-05 *IEE-6	El presupuesto, metrado y especificaciones técnicas indican que existe TUBERÍA ELÉCTRICA PVC	BAJA

COD	MÓDULO	PLANOS REVISADOS	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE RIESGO
		*IEE-07 * IEE-08 *IEE-09	SAP NTP 399.006 33mm , se revisó los planos y no se aprecia esta tubería.	
RFI_EXP-TEC_II.EE._GENERAL_INCOM-ETQU_007	GENERAL	*IEE-10	El presupuesto, metrado y especificaciones técnicas indican que existe Pararrayo PCD con dispositivos de cebado con radioactivo R=40m , se revisó los planos y se indica que es del tipo PARARRAYO OINIFLASH MACH MODELO NG60 .	BAJA
RFI_EXP-TEC_II.EE._GENERAL_INCOM-ETQU_008	GENERAL	*IEE-02 *IEE-07	El presupuesto, metrado y especificaciones técnicas indican TRANSFORMADOR DE AISLAMIENTO MONOFASICO 220 VOLTIOS DE 5KVA Y los plano IEE-02 Y EE-7 indican que es de 2KVA.	BAJA
RFI_EXP-TEC_II.EE._GENERAL_INCOM-ETQU_009	GENERAL	*IEE-02 *IEE-04 *IEE-6 *IEE-7	El presupuesto, metrado y especificaciones técnicas indican UPS MONOFASICO DE 220 VOLTIOS DE 5 KVA, 2 BATERIAS INTERNASA Y los plano IEE-02 Y EE-7 indican que es de 2KVA.	BAJA
RFI_EXP-TEC_II.EE._GENERAL_INCOM-DIM_010	GENERAL	*IIEE-01	El presupuesto, metrado y especificaciones técnicas indican que el generador es de 15Kw de220 V sin embargo en el plano IIEE-04 se indica 16kW/20kVA de 380/220V .	MODERADA
RFI_EXP-TEC_II.EE._GENERAL_F.INFO_011	GENERAL	*IEE-02 *IEE-03 *IEE-04 *IEE-05 *IEE-6 *IEE-07 * IEE-08 *IEE-09	El presupuesto, metrado y especificaciones técnicas indican que existe Cable Cu N2XOH DE 6 mm2 , se revisó los planos y no se aprecia el conductor.	BAJA
RFI_EXP-TEC_II.EE._GENERAL_F.INFO_012	GENERAL	*IEE-02	El presupuesto, metrado y especificaciones técnicas NO indican que el conducto 16 (T) LSOH 80-mm2-Cu sin embargo en el diagrama unifilar de los plano IEE-02 si está consignado.	BAJA
RFI_EXP-TEC_II.EE._GENERAL_F.INFO_013	GENERAL	*IEE-02	El presupuesto, metrado y especificaciones técnicas NO indican que el conducto 10 (T) LSOH 80-mm2-Cu sin embargo en el diagrama unifilar de plano IEE-02 si está consignado.	BAJA
RFI_EXP-TEC_II.EE._GENERAL_F.INFO_014	GENERAL	*IEE-02	El presupuesto, metrado y especificaciones técnicas NO indican que el conducto 16 (T) LSOH 80-mm2-Cu sin embargo en el diagrama unifilar de plano IEE-02 si está consignado.	BAJA
RFI_EXP-TEC_II.EE._GENERAL_F.INFO_015	GENERAL	*IEE-02	El presupuesto, metrado y especificaciones técnicas NO indican que el conducto 10 (T) LSOH 80-mm2-Cu sin embargo en el diagrama unifilar de plano IEE-02 si está consignado.	BAJA
RFI_EXP-TEC_II.EE._GENERAL_INCOM-DIM_016	GENERAL	*IEE-01	El presupuesto, metrado y especificaciones técnicas indican Buzón electro ducto de concreto armado con tapa 0.60 x0.60 x 0.90 m , pero en el plano IEE-01 se indica	MODERADA

COD	MÓDULO	PLANOS REVISADOS	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE RIESGO
			BUZON DE C.A. DE REGISTRO Y DERIVACIÓN DEL ALIMENTADOR DE 700 x 700 mm Y/O 400 x 400 mm. además de ello en el plano IEE-01 no se indica la profundidad de estos buzones.	
RFI_EXP-TEC_II.EE._GENERAL_INCOM-DIM_017	GENERAL	*IEE-02	El presupuesto, metrado y especificaciones técnicas indican que el interruptor es de 2x32A de 20KA sin embargo en el plano IIEE-02 se indica 2x32A de 10KA .	MODERADA
RFI_EXP-TEC_II.EE._GENERAL_F.INFO_018	GENERAL	*IEE-02	El presupuesto, metrado y especificaciones técnicas NO indican que el Interruptor termo magnético de fuerza caja moldeada bipolar 2 x100 A, 18 KA sin embargo en el diagrama unifilar de los plano IEE-02 si está consignado.	BAJA
RFI_EXP-TEC_II.EE._GENERAL_INCOM-DIM_019	GENERAL	*IEE-02	El presupuesto, metrado y especificaciones técnicas indican Luz de emergencia de batería tipo Led 20 W para adosar IP 42, IK 07 , pero en el plano IEE-02 en la leyenda se indica EQUIPO DE EMERGENCIA AUTOENERGIZADO LEGRAN (11W) .	MODERADA
RFI_EXP-TEC_II.EE._MOD_1_AULAS_INCOM-UBIC_020	MÓDULO 1_AULAS-BIBLIOTEC A	*IEE-01	El interruptor simple Sm se encuentra desfasado 14 cm .	BAJA
RFI_EXP-TEC_II.EE._MOD_1_AULAS_INCOM-UBIC_021	MÓDULO 1_AULAS-BIBLIOTEC A	*IEE-01	El interruptor simple Scn se encuentra desfasado 8 cm .	BAJA
RFI_EXP-TEC_II.EE._MOD_1_AULAS_INCOM-UBIC_022	MÓDULO 1_AULAS-BIBLIOTEC A	*IEE-01	El interruptor simple Sc(n) se encuentra desfasado 6 cm .	BAJA
RFI_EXP-TEC_II.EE._MOD_1_AULAS_INCOM-UBIC_023	MÓDULO 1_AULAS-BIBLIOTEC A	*IEE-01	El interruptor simple Sc(p) ubicado en el eje 17 se encuentra desfasado 4 cm .	BAJA
RFI_EXP-TEC_II.EE._MOD_1_AULAS_INCOM-UBIC_024	MÓDULO 1_AULAS-BIBLIOTEC A	*IEE-01	El interruptor simple Sc(p) ubicado en el eje 16 se encuentra desfasado 15 cm .	BAJA
RFI_EXP-TEC_II.EE._MOD_1_AULAS_INCOM-UBIC_025	MÓDULO 1_AULAS-BIBLIOTEC A	*IEE-01	El interruptor simple o ubicado entre el eje 16 y eje j se encuentra ubicado en una columna .	BAJA
RFI_EXP-TEC_II.EE._MOD_1_AULAS_INCOM-UBIC_026	MÓDULO 1_AULAS-BIBLIOTEC A	*IEE-01	El interruptor doble 2Sc,d se encuentra desfasado 21cm .	BAJA
RFI_EXP-TEC_II.EE._MOD_1_AULAS_INCOM-UBIC_027	MÓDULO 1_AULAS-BIBLIOTEC A	*IEE-01	El interruptor doble 2Se,g se encuentra desfasado 13cm .	BAJA
RFI_EXP-TEC_II.EE._MOD_1_AULAS_INCOM-UBIC_028	MÓDULO 1_AULAS-BIBLIOTEC A	*IEE-01	El interruptor simple Si se encuentra desfasado 6 cm .	BAJA

COD	MÓDULO	PLANOS REVISADOS	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE RIESGO
RFI_EXP-TEC_II.EE._MOD_2_SUM_INCOM-UBIC_029	MÓDULO 2_SUM-COCINA	*IEE-05	El interruptor simple Sc(d) ubicado entre el eje 4 y eje c se encuentra ubicado en una columna.	BAJA
RFI_EXP-TEC_II.EE._MOD_2_SUM_INCOM-UBIC_030	MÓDULO 2_SUM-COCINA	*IEE-05	Los interruptores simples Sc(d) y Se se encuentran ubicados en el alfeizer de la ventana v-8.	BAJA
RFI_EXP-TEC_II.EE._MOD_2_SUM_INCOM-UBIC_031	MÓDULO 2_SUM-COCINA	*IEE-05	El interruptor simple Sc(d) ubicado entre el eje 4 y eje c se encuentra ubicado en una columna.	BAJA

Fuente: Elaboración propia

Tabla 24

Identificación de incompatibilidades de la especialidad de Comunicaciones

COD	MÓDULO	PLANOS REVISADOS	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE RIESGO
RFI_EXP-TEC_II.COM._GENERAL_INCOM-DIM_001	GENERAL	Instalaciones de ACI (C-05, C-06)	Los documentos de metrado, presupuesto y la leyenda del plano de instalación de ACI (Lámina C-05, C-06) nos dice que la salida del sensor de humo tiene las dimensiones de 100x50mm mientras que en las Especificaciones técnicas nos da una dimensión es de 100x100mm	BAJA
RFI_EXP-TEC_II.COM._GENERAL_INCOM-DIM_002	GENERAL	Instalaciones de ACI (C-05, C-06)	Los documentos de metrado, presupuesto y la leyenda de plano de instalación de ACI (Lámina C-05, C-06) nos dice que la salida del sensor de temperatura tiene las dimensiones de 100x50mm y mientras que en las Especificaciones técnicas nos da una dimensión de 100x100mm	BAJA
RFI_EXP-TEC_II.COM._GENERAL_INCOM-DIM_003	GENERAL	Instalaciones de Voz y Data (C-03, C-04)	La leyenda de los planos de comunicación nos brinda las dimensiones de caja de pase de voz y data que es 200x200x100mm , en esos mismos planos, el dibujo específicamente, señalan que las cajas tienen una dimensión de 150x150x100mm , el Presupuesto y las especificaciones técnicas también nos da que las dimensiones son 150x150x100mm.	MODERADA
RFI_EXP-TEC_II.COM._GENERAL_INCOM-ETIQU_004	GENERAL	Instalaciones de ACI (C-05, C-06)	Los documentos de presupuesto, metrado y especificaciones técnicas usan Cable FPL 2X1 mm ² y en la leyenda dice que se debe usar CABLE RCA EN TUBERÍA PVC-P (cable que no se encuentra metrados).	MODERADA
RFI_EXP-TEC_II.COM._GENERAL_INCOM-DIM_005	GENERAL	Instalaciones de Voz y Data (C-03, C-04)	Existe un detalle del parlante en la pared en el plano C-03 (Planos de instalación de voz y data) donde se observa una caja de salida octogonal (no detalla medidas), sin embargo, en	MODERADA

COD	MÓDULO	PLANOS REVISADOS	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE RIESGO
			la leyenda de ese mismo plano menciona una caja rectangular de 100x55x50mm	
RFI_EXP-TEC_II.COM._MOD OE_INCOM-DIM_006	OE	General (C-01)	Los documentos de metrado y la especificación técnica en el Item 6.4.1 nos dice que las dimensiones del buzón son: 0.60x0.60x0.90m y en el presupuesto las dimensiones son 0.60x0.60x0.60m.	MODERADA
RFI_EXP-TEC_II.COM._MOD 2-SUM_INCOM-ETIQU_007	MOD2_SUM	Instalaciones de Voz y Data C-03	Existe incompatibilidad en la simbología que representa la salida para data (oficina de DIRECCIÓN en el plano C-03), ya que dicha simbología según la leyenda ubicada en el mismo plano hace referencia a una SALIDA PARA VOZ Y DATA, y está salida no se menciona en el presupuesto, en el metrado ni en las especificaciones técnicas	MODERADA
RFI_EXP-TEC_II.COM._GENERAL_INCOM-ETIQU_008	GENERAL	C-03_C-04_C-05_C-06	En las etiquetas para nombrar el módulo se encuentran con error, los correctos serían que Módulo I sea aulas-biblioteca y Módulo II sea sum-cocina.	BAJA
RFI_EXP-TEC_II.COM._GENERAL_INCOM-ERR-DIB_009	GENERAL	C-03	En los documentos de Metrado, Presupuesto y especificaciones técnicas se consideró 12 puertos para el Rack y en plano C-03(detalles) nos dice 40 puertos.	BAJA
RFI_EXP-TEC_II.COM._GENERAL_INCOM-ERR-DIB_010	GENERAL	C-03	En los documentos de Metrado, Presupuesto y especificaciones técnicas se consideró 12 RU para el gabinete y en plano C-03(detalles) nos dice 48 RU.	BAJA

Fuente: Elaboración propia

De las incompatibilidades encontradas en la especialidad de instalaciones eléctricas, se evidencia que se presenta 41 incompatibilidades de las cuales tenemos 32 de nivel bajo y 9 de nivel moderado.

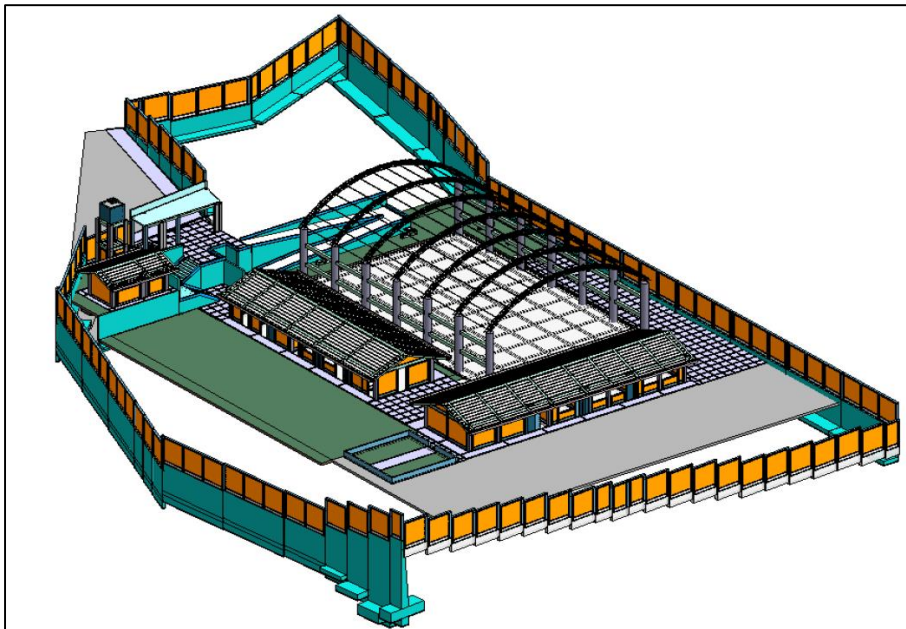
3.8.2. ETAPA DE COMPATIBILIZACIÓN

Es la etapa de compatibilización se realiza el modelado BIM de cada meta del proyecto, para que tengamos de resultado el modelo federado del proyecto y así obtener el metrado. A continuación, se evidencia los modelados.

3.8.1.1. MODELADO BIM DE LAS METAS DEL PROYECTO DE LA ESPECIALIDAD DE ESTRUCTURAS

Figura 5

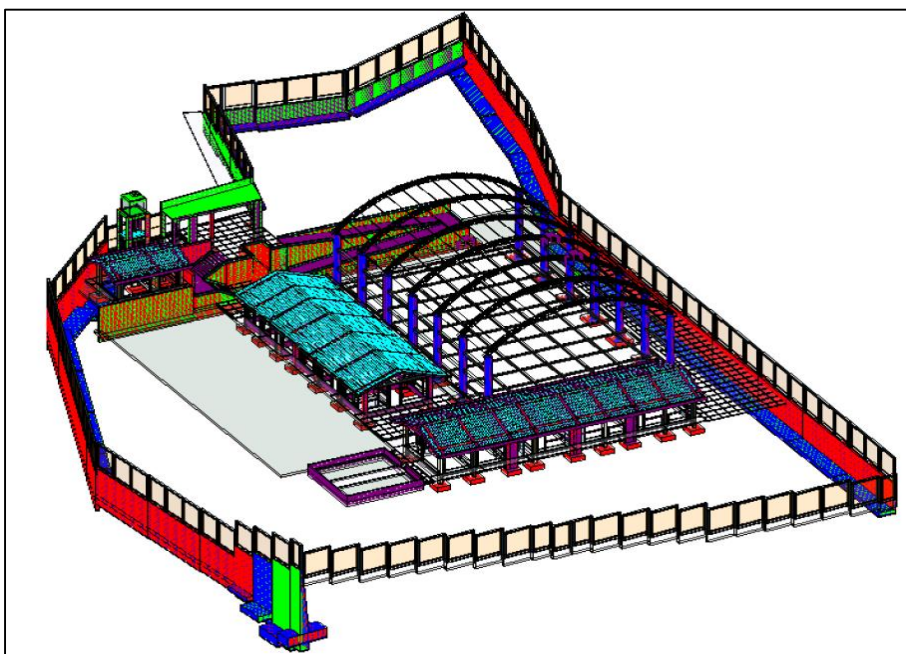
Módulo BIM de las especialidades de arquitectura general



Fuente: Elaboración propia

Figura 6

Módulo BIM de las especialidades de estructuras general

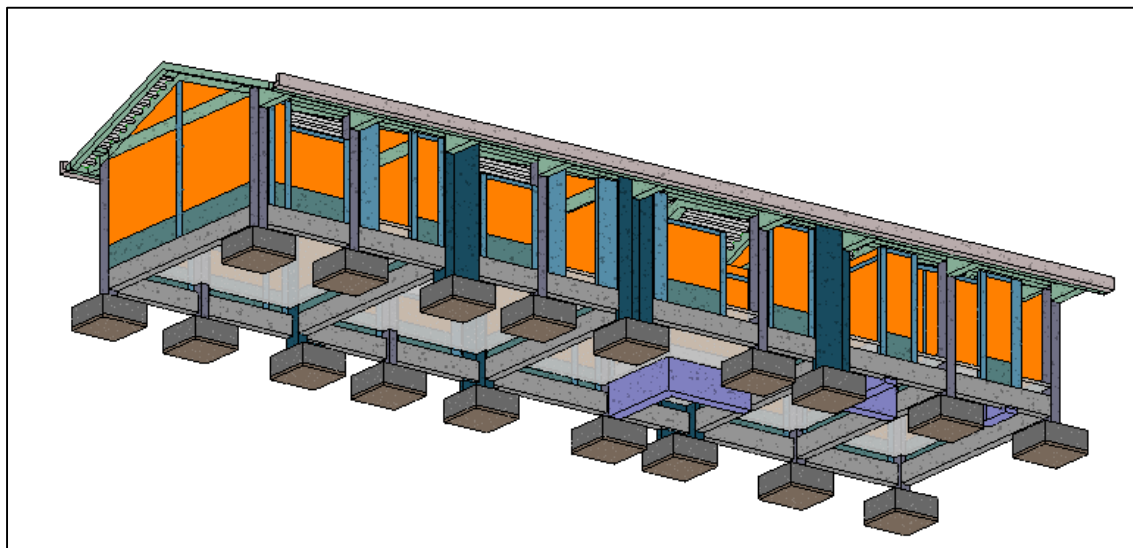


Fuente: Elaboración propia

3.8.1.1.1. MODELADO BIM DEL MÓDULO 1 AULAS-BIBLIOTECA

Figura 7

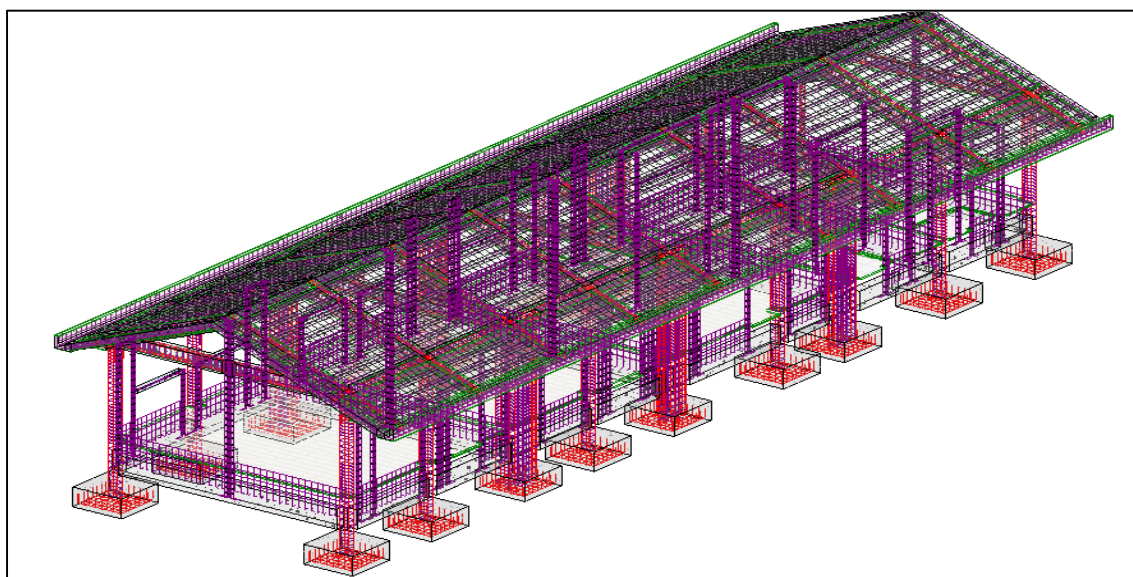
Módulo BIM de la especialidad de estructuras del Módulo 1



Fuente: Elaboración propia

Figura 8

Módulo BIM de la especialidad de estructuras del Módulo 1 (acero)

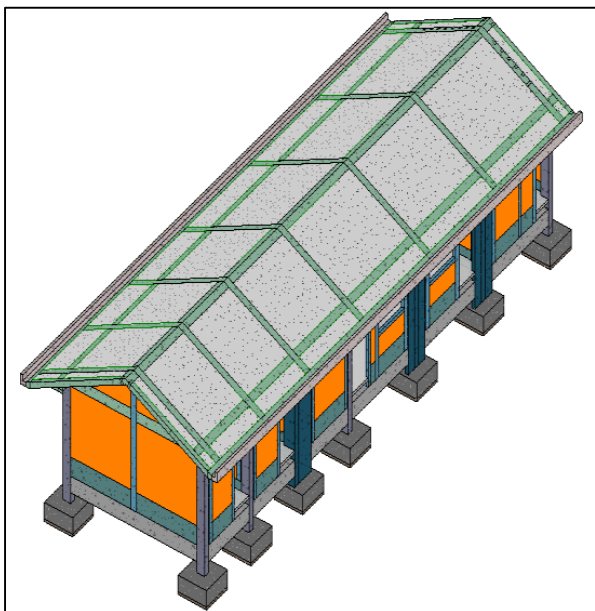


Fuente: Elaboración propia

3.8.1.1.2. MODELADO BIM DE MÓDULO 2 SUM-COCINA

Figura 9

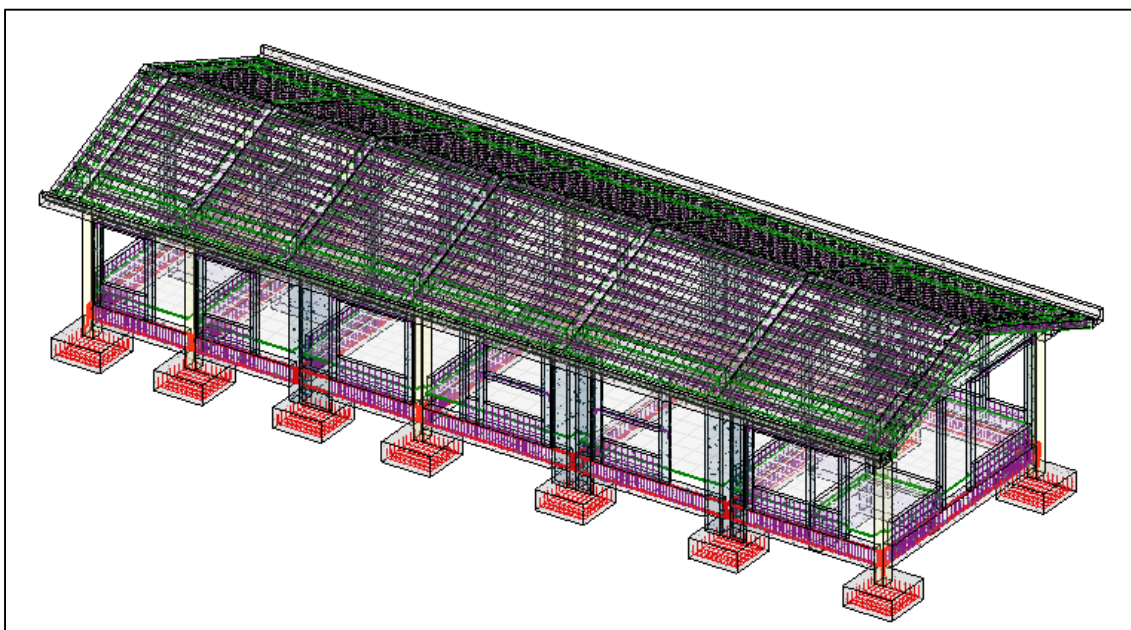
Módulo BIM de la especialidad de estructuras del Módulo



Fuente: Elaboración propia

Figura 10

Módulo BIM de la especialidad de estructura del Módulo 2 (acero)

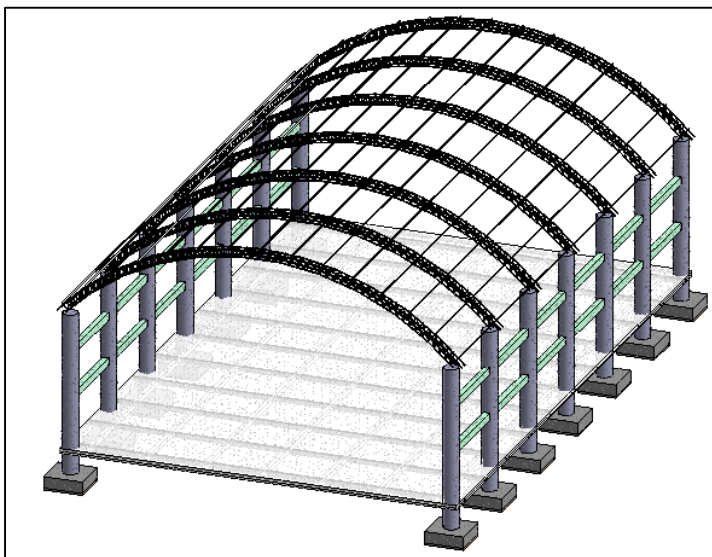


Fuente: Elaboración propia

3.8.1.1.3. MODELADO BIM DE MÓDULO 3 LOSA DEPORTIVA

Figura 11

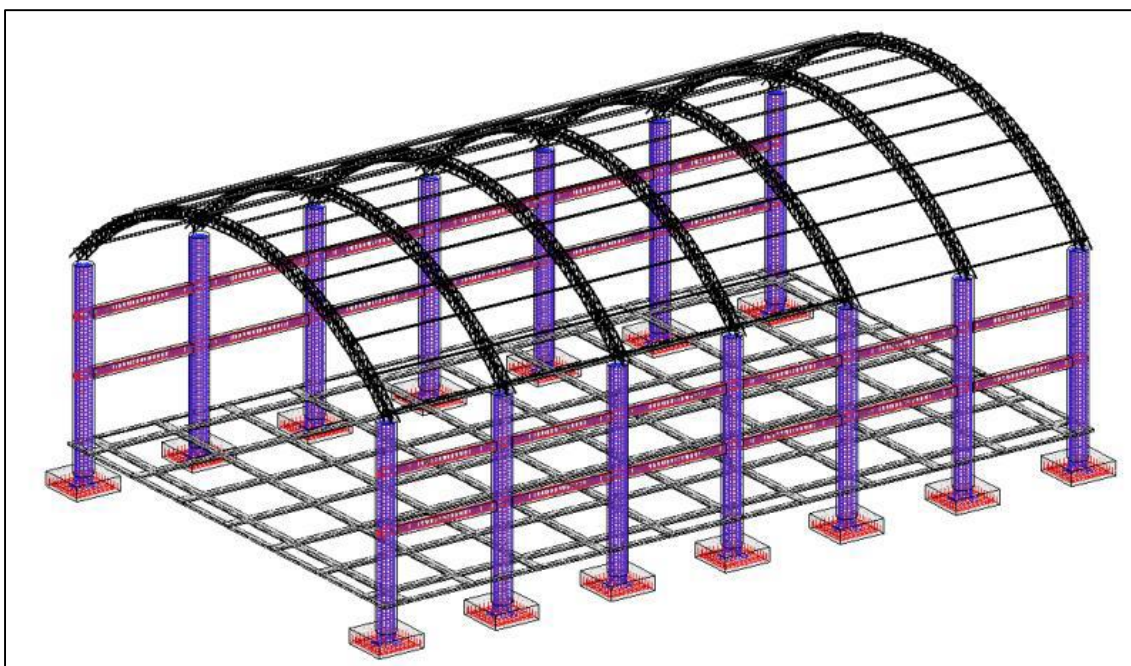
Módulo BIM de la especialidad de estructuras del Módulo 3



Fuente: Elaboración propia

Figura 12

Módulo BIM de la especialidad de estructura del Módulo 3

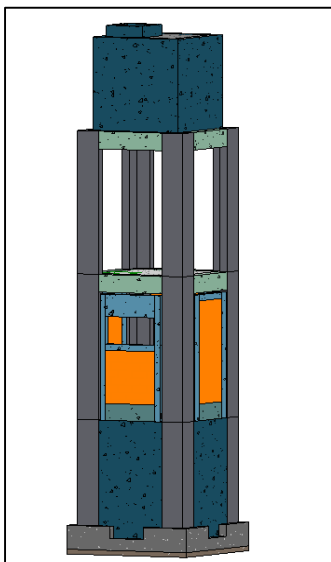


Fuente: Elaboración propia

3.8.1.1.4. MODELADO BIM DE MÓDULO 4 TANQUE ELEVADO

Figura 13

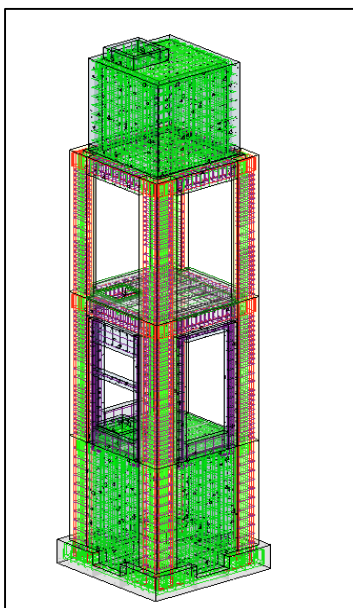
Módulo BIM de la especialidad de estructuras del Módulo 4



Fuente: Elaboración propia

Figura 14

Módulo BIM de la especialidad de estructura del Módulo 4

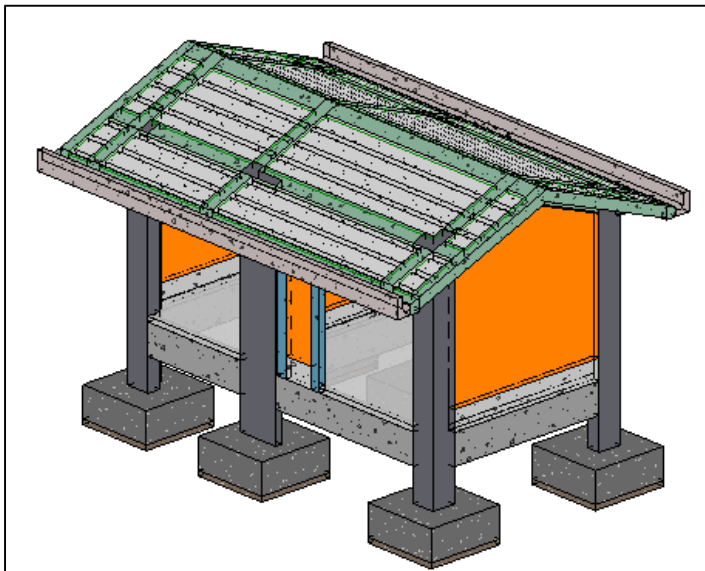


Fuente: Elaboración propia

3.8.1.1.5. MODELADO BIM DE MÓDULO 5 CUARTO ELÉCTRICO

Figura 15

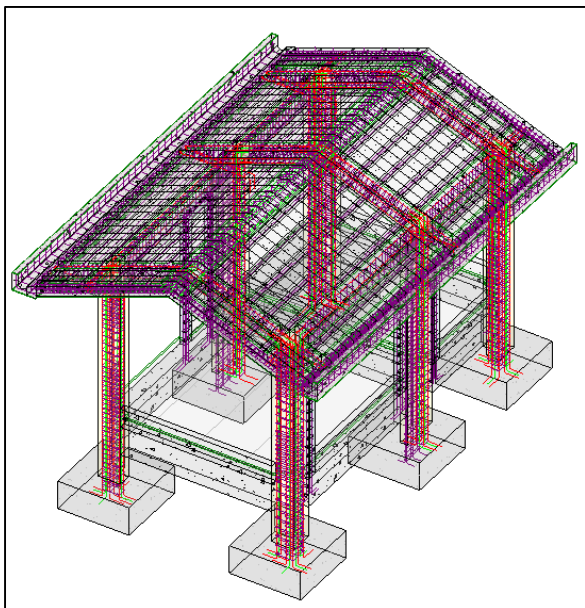
Módulo BIM de la especialidad de estructuras del Módulo 5



Fuente: Elaboración propia

Figura 16

Módulo BIM de la especialidad de estructura del Módulo 5

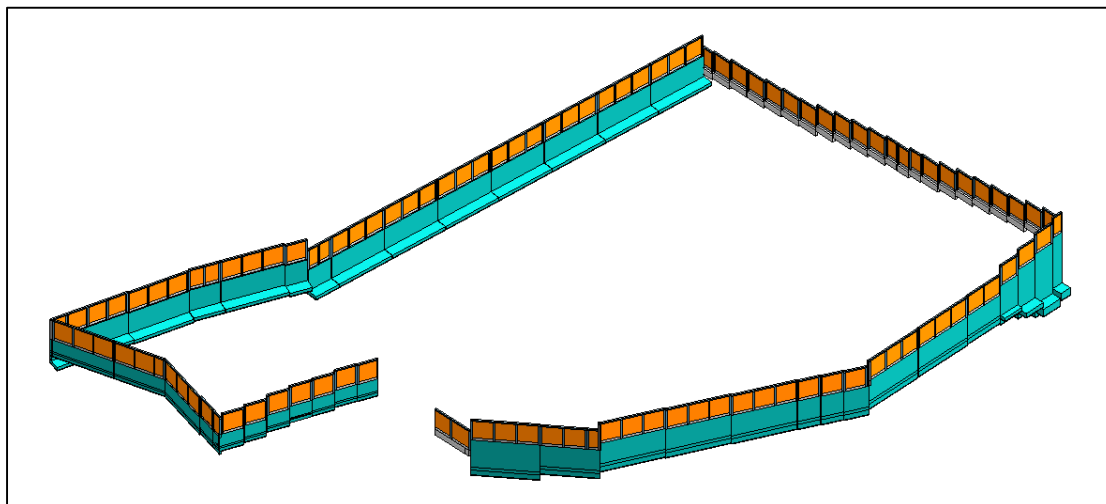


Fuente: Elaboración propia

3.8.1.1.6. MODELADO BIM DEL CERCO PERIMÉTRICO

Figura 17

Módulo BIM de la especialidad de estructuras del cerco perimétrico

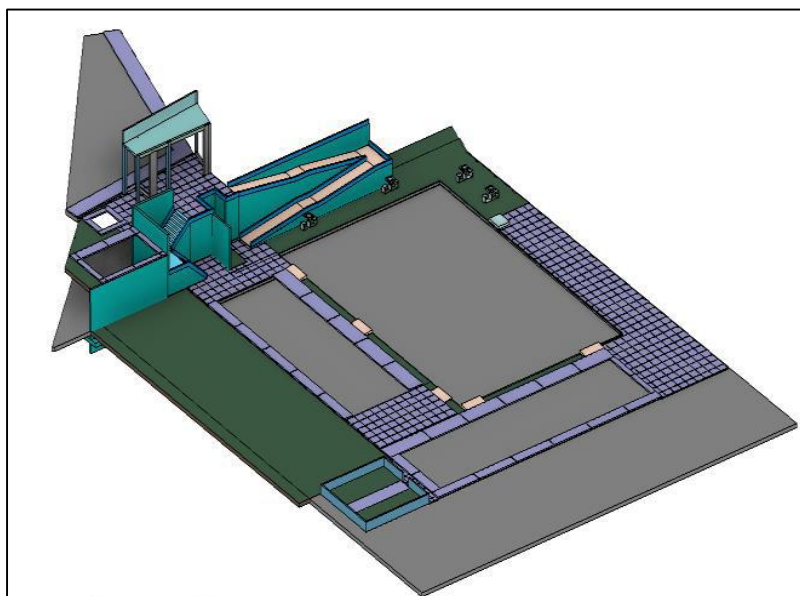


Fuente: Elaboración propia

3.8.1.1.6. MODELADO BIM DE LAS OBRAS EXTERIORES

Figura 18

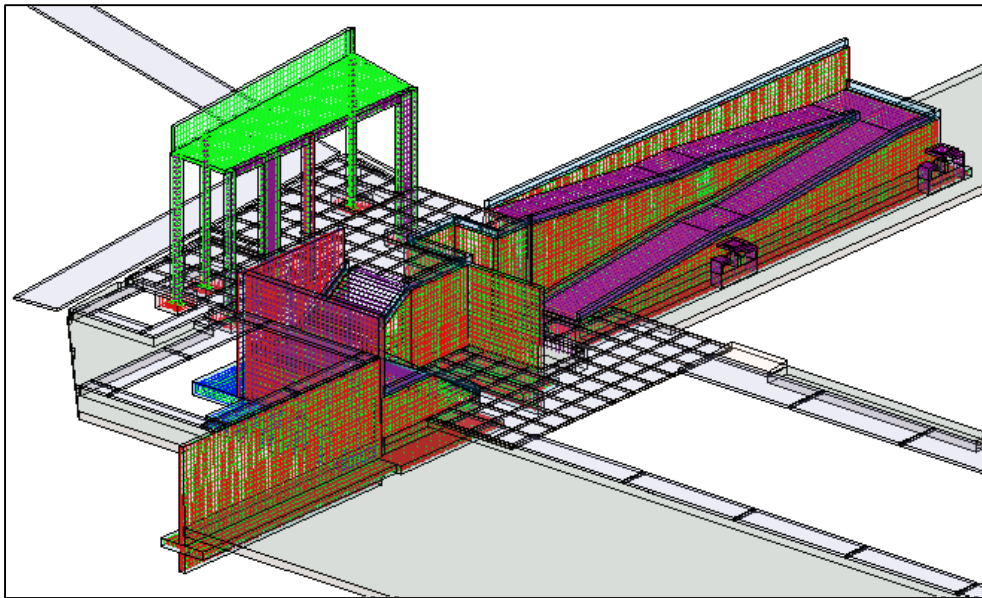
Módulo BIM de la especialidad de estructuras de las obras exteriores



Fuente: Elaboración propia

Figura 19

Módulo BIM de la especialidad de estructuras de las obras exteriores.

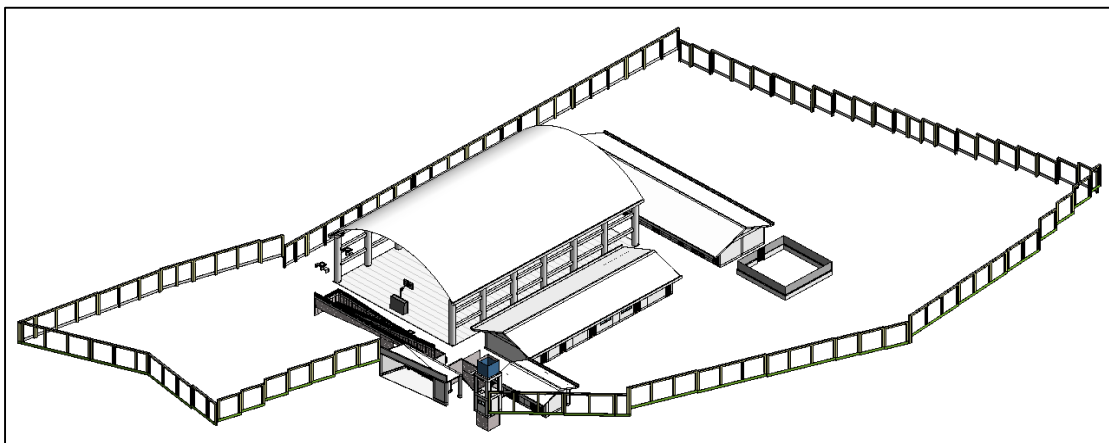


Fuente: Elaboración propia

3.8.1.2. MODELADO BIM DE LAS METAS DEL PROYECTO DE LA ESPECIALIDAD DE ARQUITECTURA

Figura 20

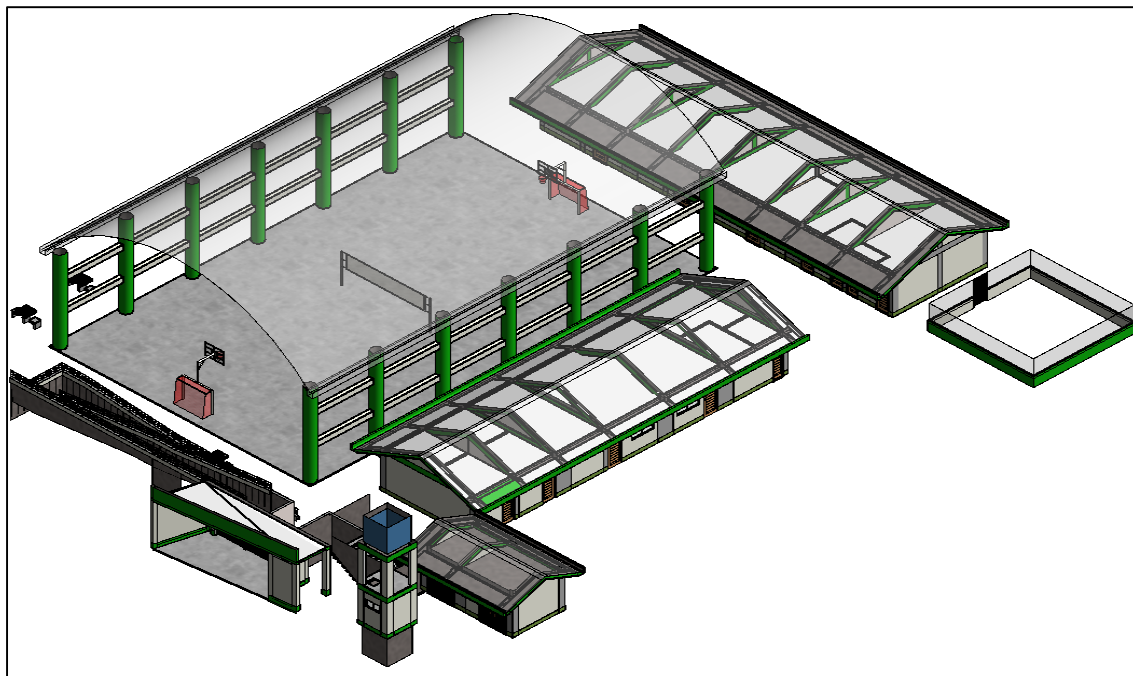
Módulo BIM de las especialidades de arquitectura general



Fuente: Elaboración propia

Figura 21

Módulo BIM de las especialidades de arquitectura general



Fuente: Elaboración propia

3.8.1.2.1. MODELADO BIM DE MÓDULO 1 AULAS-BIBLIOTECA

Figura 22

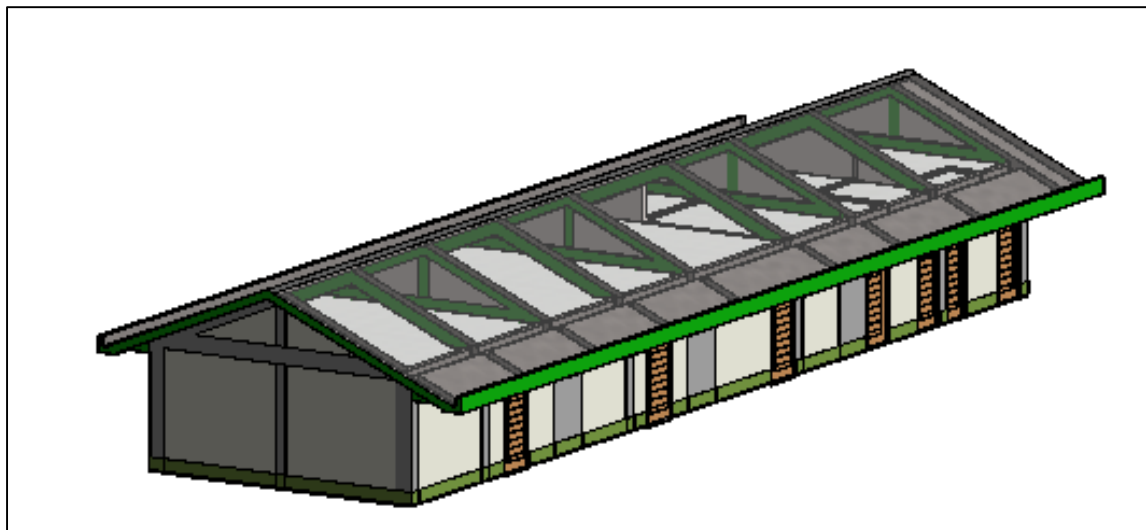
Módulo BIM de la especialidad de arquitectura del Módulo 1



Fuente: Elaboración propia

Figura 23

Módulo BIM de la especialidad de arquitectura del Módulo 1

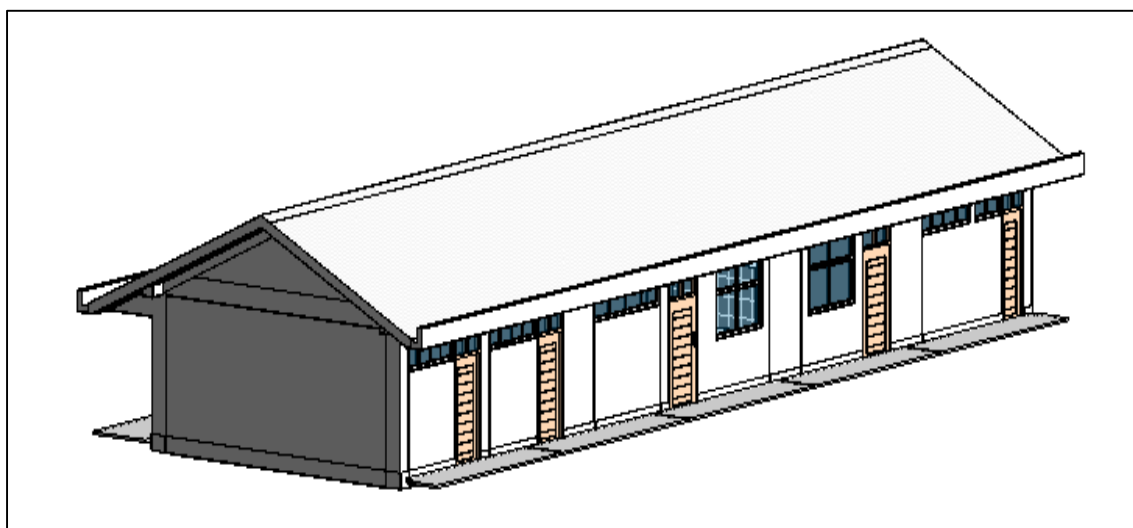


Fuente: Elaboración propia

3.8.1.2.2. MODELADO BIM DE MÓDULO 2 SUM-COCINA

Figura 24

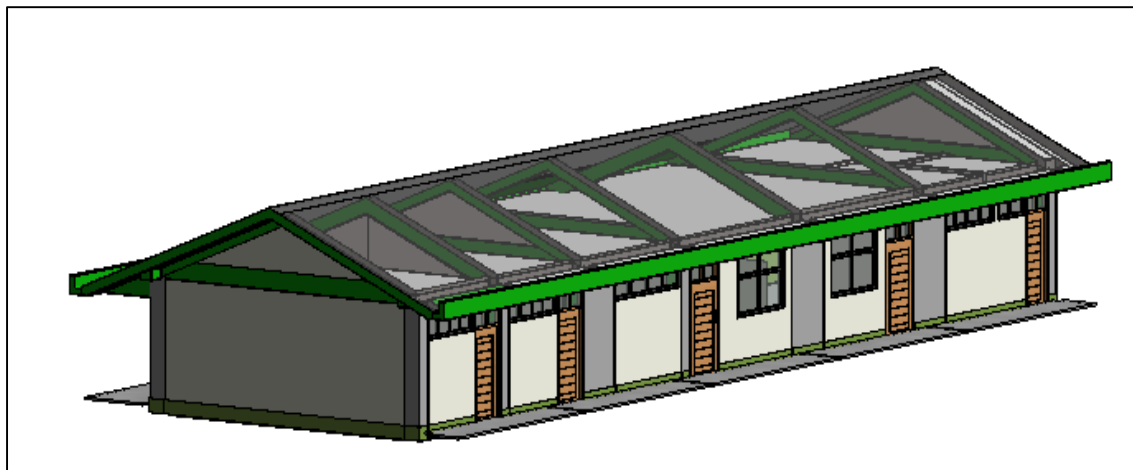
Módulo BIM de la especialidad de arquitectura del Módulo 2



Fuente: Elaboración propia

Figura 25

Módulo BIM de la especialidad de arquitectura del Módulo 2

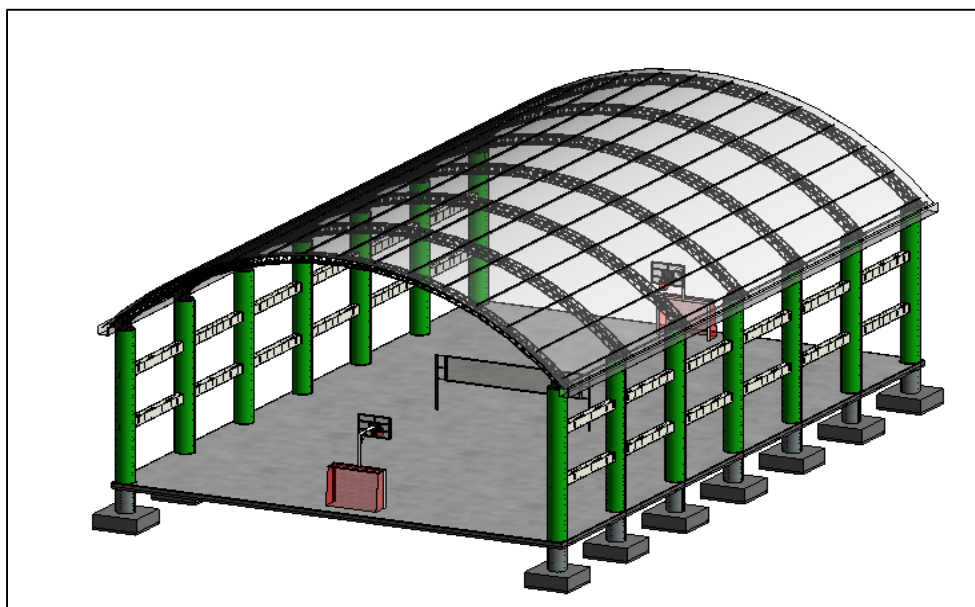


Fuente: Elaboración propia

3.8.1.2.3. MODELADO BIM DE MÓDULO 3 LOSA DEPORTIVA

Figura 26

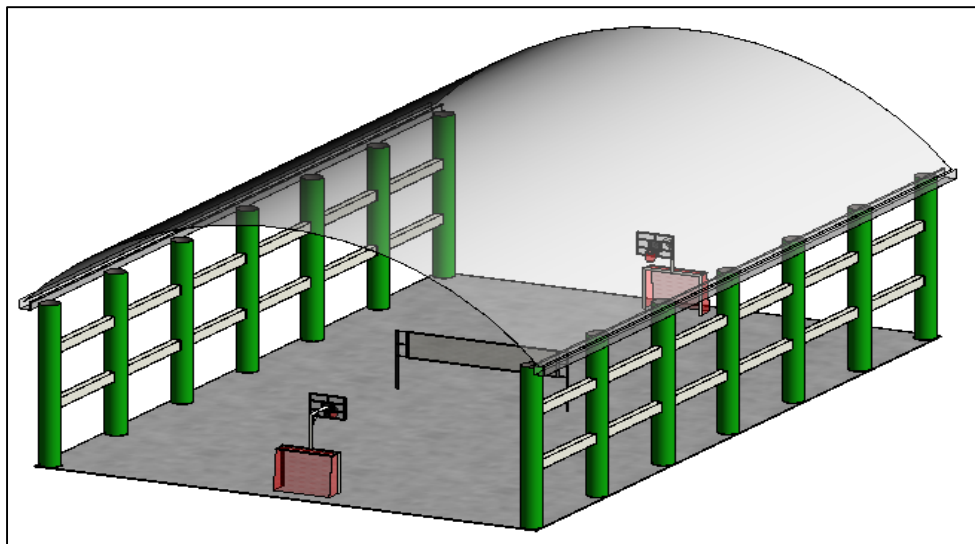
Módulo BIM de la especialidad de arquitectura del Módulo 3



Fuente: Elaboración propia

Figura 27

Módulo BIM de la especialidad de arquitectura del Módulo 3



Fuente: Elaboración propio

3.8.1.2.4. MODELADO BIM DE MÓDULO 4 TANQUE ELEVADO

Figura 28

Módulo BIM de la especialidad de arquitectura del Módulo 4

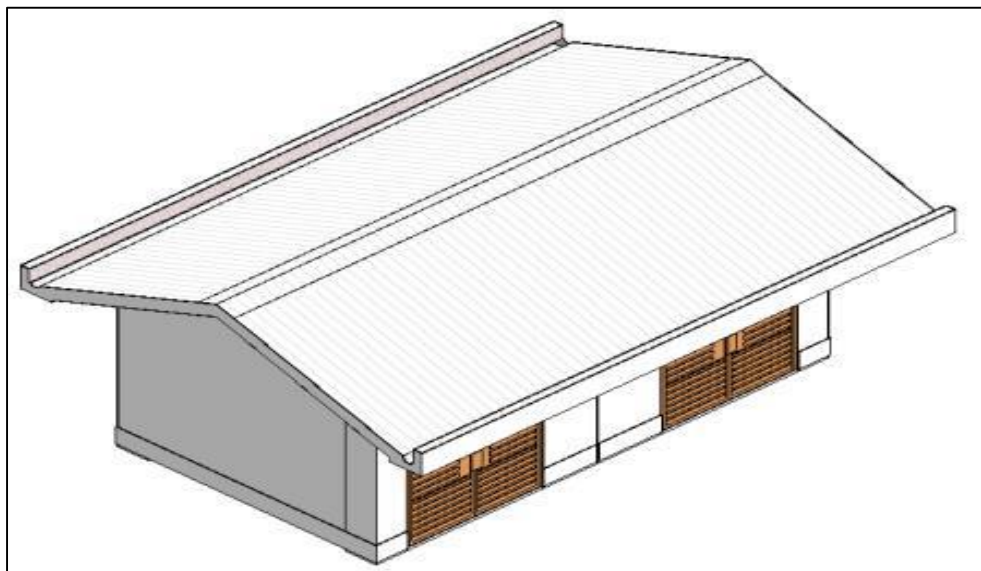


Fuente: Elaboración propia

3.8.1.2.5. MODELADO BIM DE MÓDULO 5 CUARTO ELÉCTRICO

Figura 29

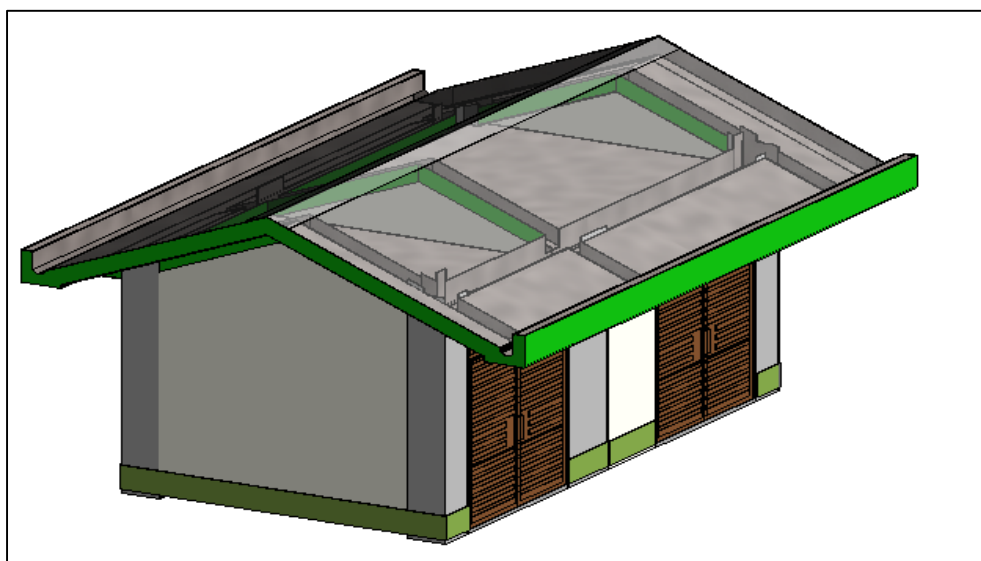
Módulo BIM de la especialidad de arquitectura del Módulo 5



Fuente: Elaboración propia

Figura 30

Módulo BIM de la especialidad de arquitectura del Módulo 5

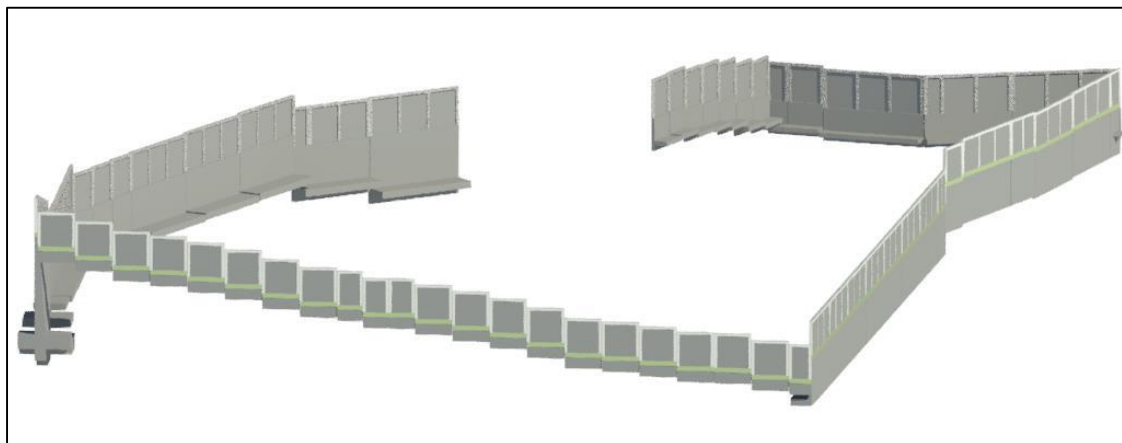


Fuente: Elaboración propia

3.8.1.2.6. MODELADO BIM DE CERCO PERIMÉTRICO

Figura 31

Módulo BIM de la especialidad de arquitectura del cerco perimétrico

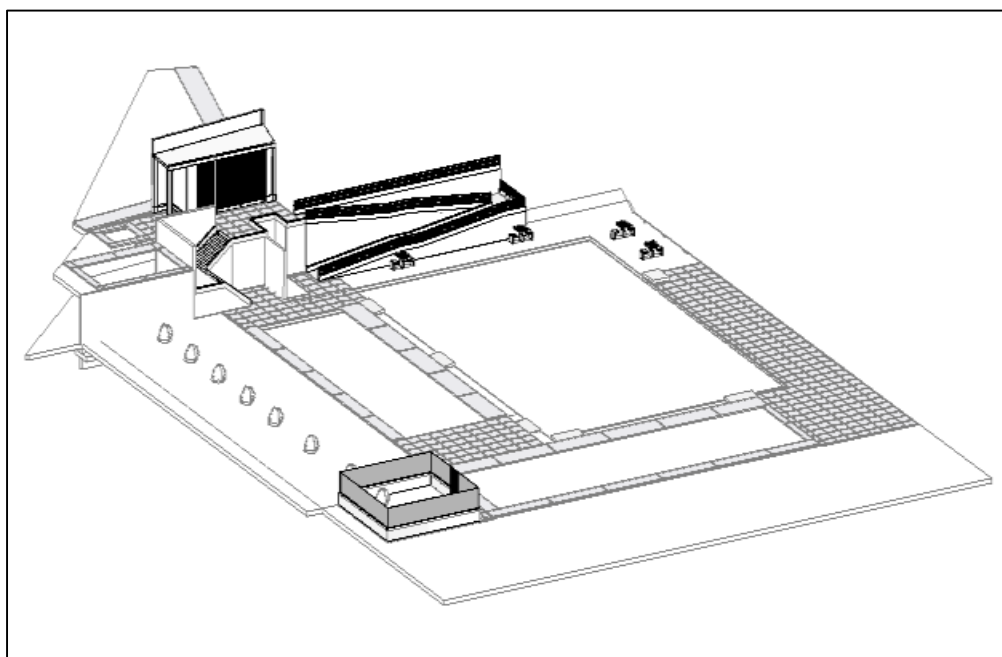


Fuente: Elaboración propia

3.8.1.2.7. MODELADO BIM DE OBRAS EXTERIORES

Figura 32

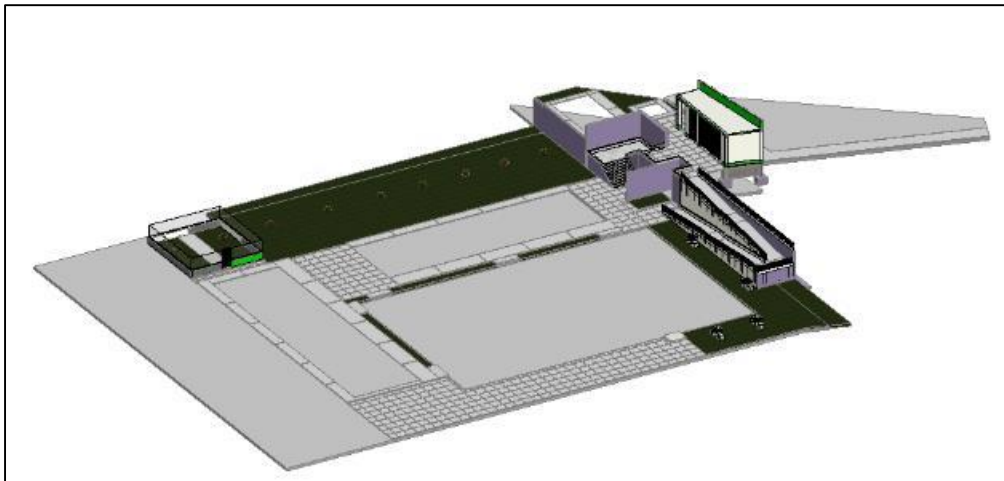
Módulo BIM de la especialidad de arquitectura de obras exteriores



Fuente: Elaboración propia

Figura 33

Módulo BIM de la especialidad de arquitectura de obras exteriores

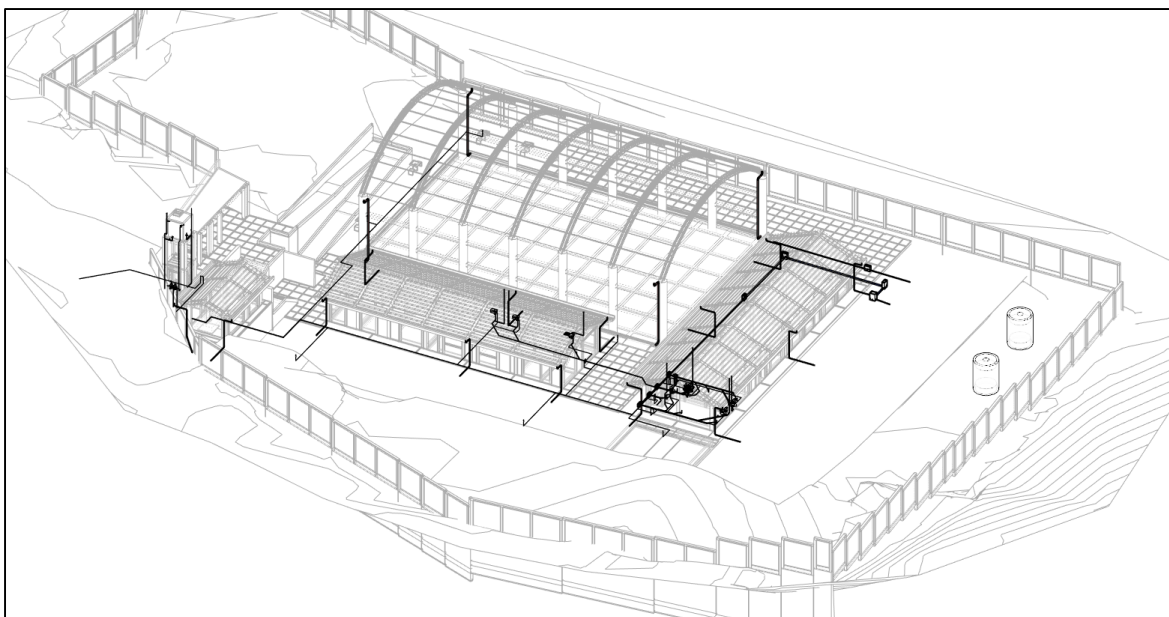


Fuente: Elaboración propia

3.8.1.3. MODELADO BIM DE LAS METAS DEL PROYECTO DE LA ESPECIALIDAD DE INSTALACIONES SANITARIAS

Figura 34

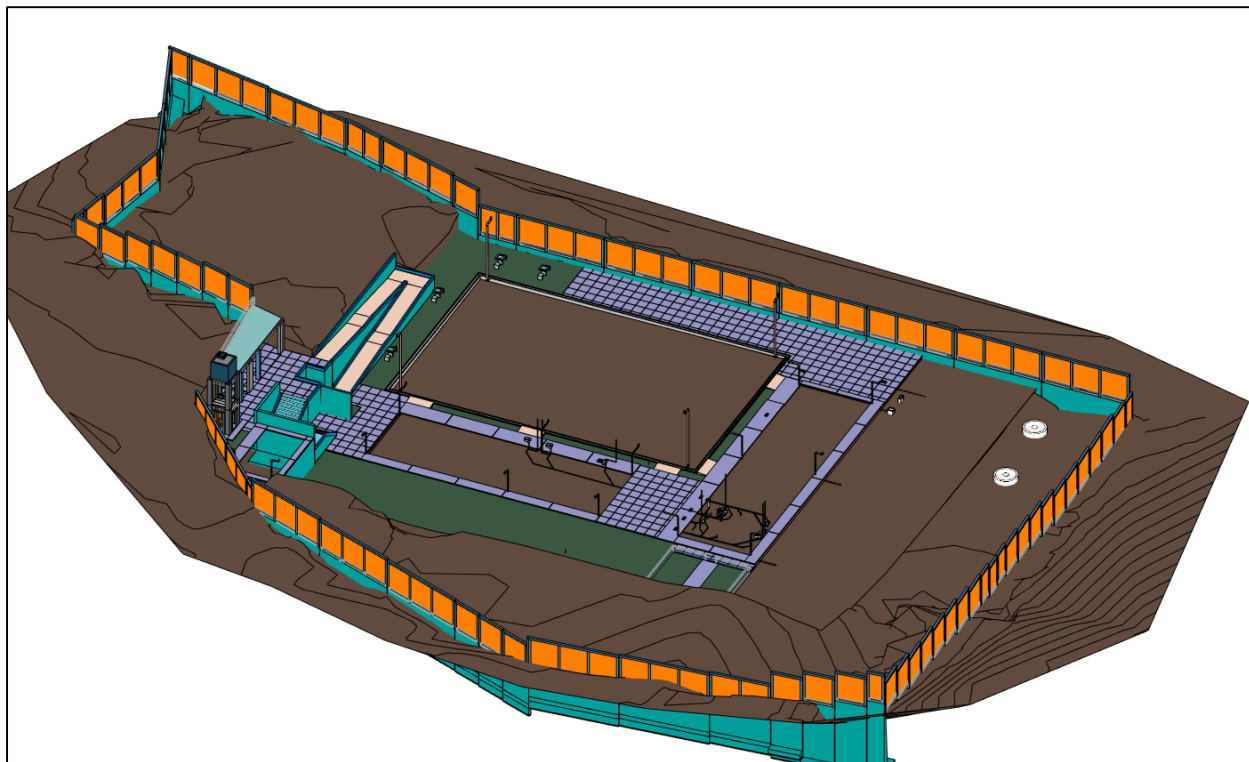
Módulo BIM de la especialidad de instalaciones sanitarias



Fuente: Elaboración propia

Figura 35

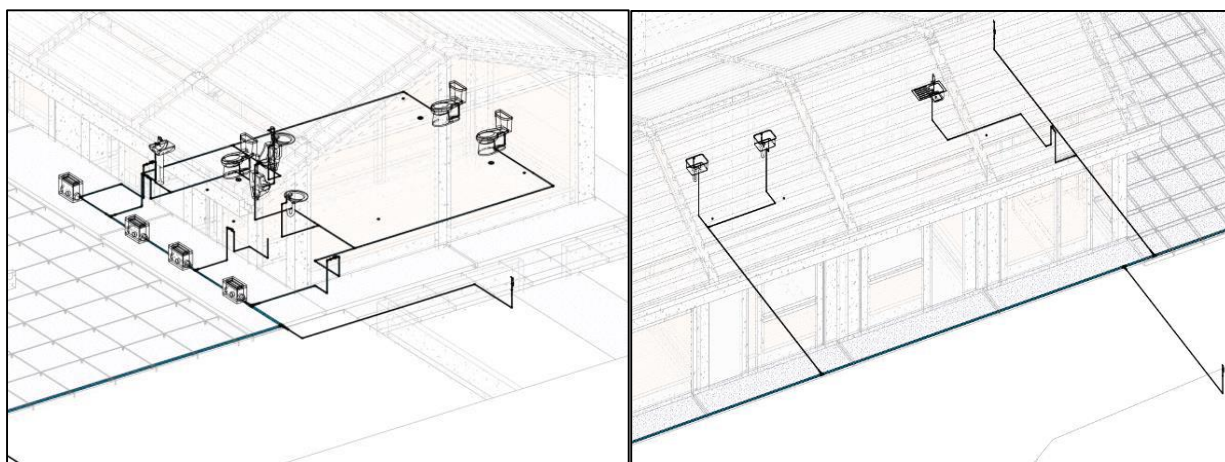
Módulo BIM de las obras exteriores



Fuente: Elaboración propia

Figura 36

Módulo BIM de la especialidad de instalaciones sanitarias del Módulo 1

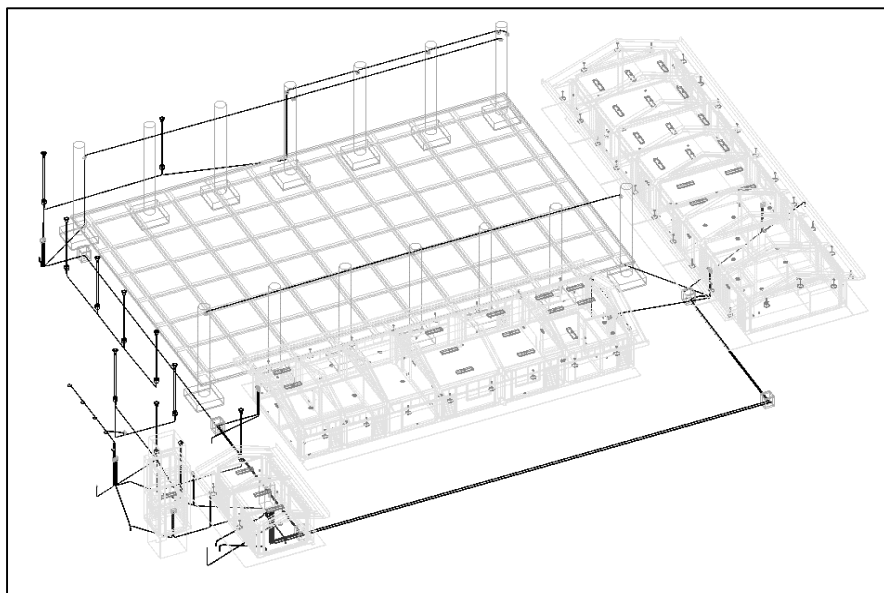


Fuente: Elaboración propia

3.8.1.4. MODELADO BIM DE LAS METAS DEL PROYECTO DE LA ESPECIALIDAD DE INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Figura 37

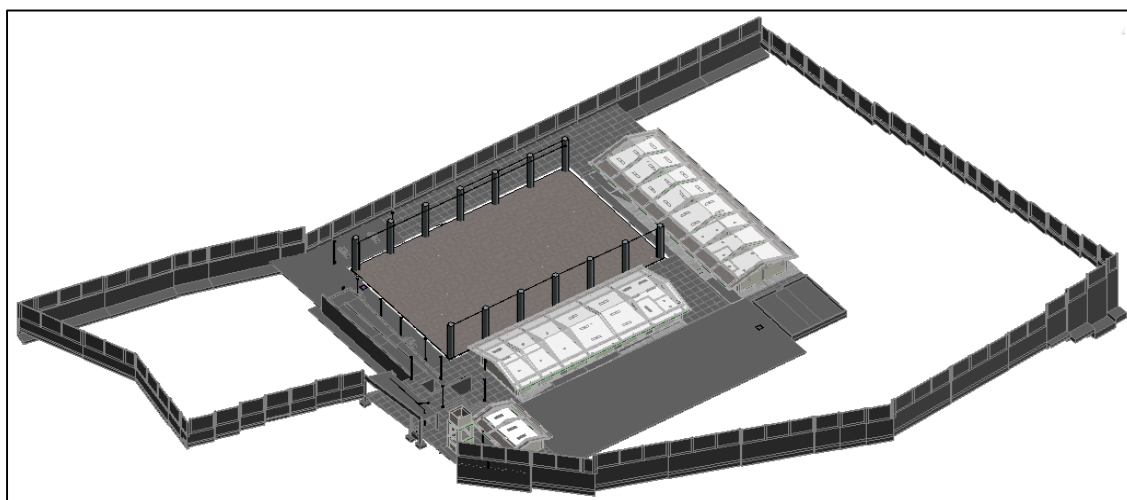
Módulo BIM de la especialidad de instalaciones eléctricas



Fuente: Elaboración propia

Figura 38

Módulo BIM de la especialidad de instalaciones eléctricas

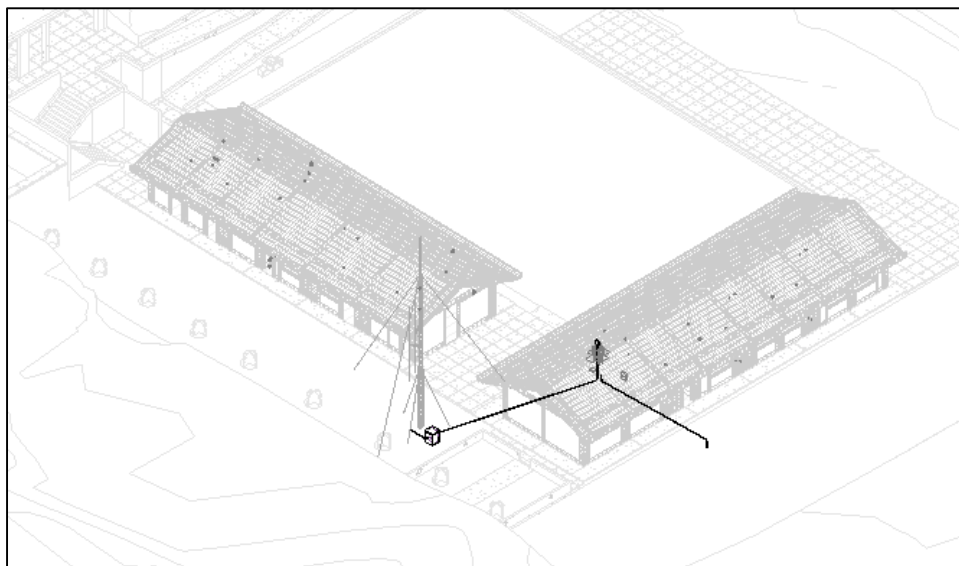


Fuente: Elaboración propia

3.8.1.5. MODELADO BIM DE LAS METAS DEL PROYECTO DE LA ESPECIALIDAD DE COMUNICACIONES

Figura 39

Módulo BIM de la especialidad de comunicaciones



Fuente: Elaboración propia

Figura 40

Módulo BIM de la especialidad de comunicaciones



Fuente: Elaboración propia

Con el modelado se evidencio las interferencias que se presentaran en las siguientes tablas:

Tabla 25

Identificación de interferencias de la especialidad de arquitectura del módulo 1

COD	MÓDULO	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE RIESGO
RFI_PROC- CONS_ARQ_MOD 1_AULAS_INCOM- DIM_001	MÓDULO 1_AULAS- BIBLIOTECA	Revisado el plano A-01, correspondiente a Primera Planta de Módulo se observa la V-1 en el cuadro de vanos tiene el ancho de 3.30, pero realizado el modelo de arquitectura se verifico que la ventana tiene un ancho de 3.315.	BAJA

Fuente: Elaboración propia

Tabla 26

Identificación de interferencias de la especialidad de arquitectura del módulo 2

COD	MÓDULO	DESCRIPCION	NIVEL DE RIESGO
RFI_PROC- CONS_ARQ_MOD 2_SUM_001	MOD 2_SUM	Existen dos ventanas (V-6) ubicadas en los tramos 8-9, una en el eje C y la otra en el D que se interfieren con el tarrajeo de las columnas.	MODERADA

Fuente: Elaboración propia

Tabla 27

Identificación de interferencias de la especialidad de arquitectura del módulo 4

COD	MÓDULO	DESCRIPCION	NIVEL DE RIESGO
RFI_PROC- CONS_ARQ_MOD 4_TANQ- ELEV_F.INFO_001	MÓDULO 4_TANQUE- ELEVADO	En la vista en planta del Tanque de Cisterna y Tanque Elevado del plano de arquitectura A-13, y en el metrado detallado no se especifica las superficies que deberían ser impermeabilizadas. El área de la partida 03.02.01 Tarrajeo con impermeabilizante acabado con cemento de arena 1:5, corresponde a todo el interior de la Cisterna y al interior y exterior del Tanque elevado. Es importante precisar las superficies a impermeabilizar dadas las condiciones húmedas del ambiente.	MODERADA
RFI_PROC- CONS_ARQ_MOD 4_TANQ- ELEV_F.INFO_002	MÓDULO 4_TANQUE- ELEVADO	En la vista en planta del Tanque de Cisterna y Tanque Elevado del plano de arquitectura A-13, se observa que existe una tapa, sin embargo, este no se considera en el cuadro de vanos del plano, ni como partida en el metrado detallado. Es necesario conocer sus características y precio unitario.	BAJA

COD	MÓDULO	DESCRIPCION	NIVEL DE RIESGO
RFI_PROC- CONS_ARQ_MOD 4_TANQ-ELEV_TEC- NOR_003	MÓDULO 4_TANQUE- ELEVADO	En el plano de estructuras E-15.1 indica el cuarto de bombas a NTT+3.00 y NTT +6.00, y en el plano de arquitectura A-13 indica el cuarto de bombas a NTT+3.03 Y NTT +6.03, esto muestra que se tiene 3 centímetros de contrapisos y acabado de contrapiso (según se ve indicado también en el metrado detallado), sin embargo, el contrapiso suele ser de 5cm. Es necesario confirmar el grosor final del contrapiso y acabado de contrapiso para tener definido el NTT real que no altere arquitectura	MODERADA
RFI_PROC- CONS_ARQ_MOD 4_TANQ-ELEV_TEC- NOR_004	MÓDULO 4_TANQUE- ELEVADO	En el plano de estructuras E-15.1 indica el tanque elevado y su techo a NTT+9.00 y NTT +10.95 respectivamente (el NTT del su techo no se encuentra en anotación, pero puede medir acotando), mientras que en el plano de arquitectura A-13 indica el tanque elevado y su techo a NTT+9.03 Y NTT +10.97 respectivamente, esto muestra que se tiene 3 cm y 2 cm de contrapiso, sin embargo, esta partida no se aprecia en el metrado detalle indicado. Cabe destacar que el contrapiso suele ser de 5cm. Es necesario confirmar el grosor final del contrapiso de cada ambiente y el acabado de contrapiso para conocer la altura real a la cual debe llegar la escalera de gato y tener definido el NTT real para que este no altere arquitectura	MODERADA
RFI_PROC- CONS_ARQ_MOD 4_TANQ-ELEV_TEC- NOR_005	MÓDULO 4_TANQUE- ELEVADO	En el plano de estructuras E-15.1 indica la cisterna a NTT+0.74 (no está con anotación, pero con las cotas se puede entender su NTT) y en el plano de arquitectura A-13 indica la cisterna a NTT+0.75, esto muestra que se tiene 1 centímetros de contrapiso apoyado en las cimentaciones (según se ve en la lámina E-15.1 / EJE 2). Esta partida no se aprecia en el metrado detallado, el contrapiso suele ser de 5cm. Es necesario confirmar el grosor final del contrapiso y su acabado para tener definido el NTT real que no altere arquitectura ni el volumen final del espacio de la cisterna.	MODERADA
RFI_PROC- CONS_ARQ_MOD 4_TANQ- ELEV_F.INFO_006	MÓDULO 4_TANQUE- ELEVADO	Según la partida 03.03.12 Pintura epóxica el metraje de este nos indica que se pinta el interior (muro y cielo raso) y exterior (muros y techo) del tanque elevado y de la cisterna. Sin embargo, según el Plano A-13 elevación E2, muestra que la pintura exterior del tanque elevado es Pintura satinada látex color Marfil (PT-4). Confirmar si el muro exterior del tanque tendrá pintura epóxica o satinada y el color de este.	BAJA
RFI_PROC- CONS_ARQ_MOD 4_TANQ- ELEV_F.INFO_007	MÓDULO 4_TANQUE- ELEVADO	El plano de arquitectura A-13 no indica el acabado interior de los muros ni cielo raso (Pinturas) únicamente indica pintura en exteriores en la leyenda de acabados y elevación, sin embargo, el metrado detallado muestra que sí se considera la pintura interior. Se necesita definir el color de este.	BAJA

Fuente: Elaboración propia

Tabla 28

Identificación de interferencias de la especialidad de arquitectura del módulo 5

COD	MÓDULO	DESCRIPCION	NIVEL DE RIESGO
RFI_PROC- CONS_ARQ_MOD 5_CTO- ELEC_INCOM_DIM_ 001	MÓDULO 5_CUARTO ELÉCTRICO	En el plano de Cuarto eléctrico-cimentación y aligerado (E-16) se muestra las medidas de la columna en L que son de 47x47x13x13cm que sumados con el tarrajeo interior y exterior se tendría las medidas de 50x50x15x15cm, pero en el plano de arquitectura (A-15) se muestra las medidas con acabados que son de 50x48x15x15cm el cual difiere con la realidad, esto afecta en el proceso constructivo.	MODERADA
RFI_PROC- CONS_ARQ_MOD 5_CTO- ELEC_INCOM- METR_002	MÓDULO 5_CUARTO ELÉCTRICO	En el metrado menciona que hay cielo raso pero solo en los volados, sin embargo en el plano de arquitectura (A-15) no hay información respecto al cielo raso ni detalles pero en el proceso constructivo se considerara por ende hay que tenerlo en cuenta.	MODERADA
RFI_PROC- CONS_ARQ_MOD 5_CTO- ELEC_INCOM- METR_003	MÓDULO 5_CUARTO ELÉCTRICO	En el plano de arquitectura (A-15) en el cuadro de pinturas consideran el pintado en muros exteriores, sin embargo en los metrados del expediente no está considerado el metrado total de esta partida, por la tanto es un error de metrado.	MODERADA

Fuente: Elaboración propia

Tabla 29

Identificación de interferencias de la especialidad de arquitectura del cerco perimétrico

COD	MÓDULO	DESCRIPCION	NIVEL DE RIESGO
RFI_PROC- CONS_ARQ_MOD 4_TANQ- ELEV_F.INFO_001	CERCO	Según el metrado detallado, el muro de contención del cerco perimétrico se tarraja y pinta, sin embargo, en el plano de arquitectura D-22 al D-27 no se muestra el tarrajeo ni pintura en los muros de contención. Es necesario conocer la topografía y /o plataformas que se consideraron para ser consideradas en el metrado del modelado BIM.	MODERADO
RFI_PROC- CONS_ARQ_MOD 4_TANQ- ELEV_F.INFO_002	CERCO	El expediente técnico no ha considerado el tarrajeo en el derrame superior de los muros e:23cm (317.22 metros lineales). Es importante considerar esta partida como parte del proceso constructivo	MODERADO

Fuente: Elaboración propia

De las incompatibilidades encontradas en la especialidad de arquitectura, se evidencia que el módulo IV tiene el máximo número de interferencias que son 7, seguida por el módulo V con 3, cerco perimétrico con 2, módulo I con 1, módulo II con 1 y por último el módulo III y obras exteriores que no presenta ninguna interferencia, teniendo un total de 14 interferencias el expediente técnico.

Tabla 30

Identificación de interferencias de la especialidad de estructuras del módulo I

COD	MÓDULO	DESCRIPCION	NIVEL DE RIESGO
RFI_PROC- CONS_EST_MOD 1_AULAS_INCOM- DIM_001	MÓDULO 1_AULAS- BIBLIOTECA	<p>Cuando se estaba desarrollando la actividad de modelado de tabiquería, considerando los espacios de muros y vanos con respecto al archivo vinculado de arquitectura se pudo obtener que las dimensiones de las columnetas en ciertos casos deberían ser cambiadas para que pueda cumplir con los espacios de tarrajeos y juntas, respetando las dimensiones de las puertas y ventanas. Las columnetas que se modificaron son las siguientes: ubicados en el "eje 16" intersectando con el "eje G" la columna C-G (13x71) se cambió a C-G´ (13x69); "eje 16" intersectando con el "eje H" la columna C-E (13x60) se cambió a C-E´ (13x593); "eje 16" intersectando con el "eje J" la columna C-F (13x65) se cambió a C-F´ (13x65); "eje 16" intersectando con el "eje G" la columna C-D (13x49) se cambió a C-D´ (13x47); "eje 17" intersectando con el "eje D´" la columna C-F (13x65) se cambió a C-F´ (13x64); "eje 17" intersectando con el "eje G" la columna C-D (13x49) se cambió a C-D´ (13x48); "eje 17" intersectando con el "eje G" la columna C-C (13x41) se cambió a C-C´ (13x39).</p>	MODERADA

Fuente: Elaboración propia

Tabla 31

Identificación de interferencias de la especialidad de estructuras del módulo 2

COD	MÓDULO	DESCRIPCION	NIVEL DE RIESGO
RFI_PROC- CONS_EST_MOD 2_SUM_INCOM- DESF_001	MÓDULO 2_SUM - COCINA	<p>Cuando se desarrolló el modelo del casco estructural del módulo 2 se notó un desfase al momento de ver un corte en el eje 6. Se pudo observar que las zapatas y solados estaban 7cm desfasados con respecto al plano "PÓRTICO 6". Sin embargo, en el plano " MÓDULO 2 - CIMENTACIÓN" se ve que la zapatas y solados si se encuentran en esa posición.</p>	BAJA

COD	MÓDULO	DESCRIPCION	NIVEL DE RIESGO
		Por lo tanto hay una incompatibilidad entre esos 2 planos que no permite un correcto modelado.	
RFI_PROC- CONS_EST_MOD 2_SUM_INCOM- DESF_002	MÓDULO 2_SUM - COCINA	Al modelar la tabiquería, columnetas y viguetas de confinamiento, de acuerdo a los planos solo se consideraban dos tipos de columnetas, CA (0.13x0.20) y CB (0.13x0.30) pero de acuerdo a las dimensiones de los vanos de puertas y ventanas se ha tenido que considerar dos tipos de columnetas mas, CC (0.25X0.13) y CD(0.28x0.13). Estos dos tipos de columnetas adicionales están ubicados en el eje C-C para garantizar el espacio necesario que necesitan los vanos considerando su tarrajeo.	BAJA
RFI_PROC- CONS_EST_MOD 2_SUM_INCOM- DESF_003	MÓDULO 2_SUM - COCINA	En el eje 8-8 entre ejes C-D hay un vano de puerta, que de acuerdo a la especialidad de Arquitectura habría un dintel que según el plano de estructuras (E-08 PORTICOS) no considera vigueta y tampoco muro de albañilería.	BAJA

Fuente: Elaboración propia

Tabla 32

Identificación de interferencias de la especialidad de estructuras del módulo 4

COD	MÓDULO	DESCRIPCION	NIVEL DE RIESGO
RFI_PROC- CONS_EST_MOD 4_TANQ-INCOM- F.INFO_001	MÓDULO 4_TANQUE ELEVADO	En el eje 2-2 entre ejes B-B' hay un vano de puerta, que de acuerdo a la especialidad de Arquitectura habría un dintel que según el plano de estructuras (E-15.1 PORTICO) no considera vigueta y tampoco muro de albañilería, será necesario definir el material del dintel de la puerta ya que no se podría modelar una vigueta de concreto debido a que faltaría un soporte vertical del otro lado (columneta) que debido a la dimensión del ancho de puerta más el tarrajeo tampoco se podría modelar.	BAJA

Fuente: Elaboración propia

De las incompatibilidades encontradas en la especialidad de estructuras, se evidencia que el módulo II tiene el máximo número de interferencias que son 3, seguida por el módulo I con 3, módulo IV con 1, y el módulo III, modulo V, Cerco perimétrico y obras exteriores no presenta ninguna interferencia, teniendo un total de 5 interferencias el expediente técnico.

Tabla 33

Identificación de interferencias de la especialidad de instalaciones sanitarias

COD	MÓDULO	DESCRIPCION	NIVEL DE RIESGO
RFI_PROC- CONS_II.SS._MOD 1_AULAS_INTERF_1	MÓDULO 1_AULAS- BIBLIOTECA	En el Módulo 1 - Aulas biblioteca la tubería de ventilación de 2" (Plano IISS-08), Está subiendo por la viga V100 de 0.30x0.40m (Plano E-02).	ALTA
RFI_PROC- CONS_II.SS._MOD 2_SUM_INTERF_2	MÓDULO 2_SUM- COCINA	En el Módulo 2 -Sum. Cocina la tubería de ventilación de 2" (Plano IISS-09), Está subiendo por la viga V100 de 0.30x0.40m (Plano E-06).	ALTA
RFI_PROC- CONS_II.SS._MOD 1_AULAS_INTERF_3	MÓDULO 1_AULAS- BIBLIOTECA	En el Módulo 2 -Sum. Cocina, la tubería de ventilación de 2" (Plano IISS-09), Está subiendo por la viga V100 de 0.30x0.40m (Plano E-06).	BAJA
RFI_PROC- CONS_II.SS._MOD 1_AULAS_INTERF_4	OBRAS EXTERIORES	En instalaciones sanitarias obras exteriores (Plano IISS - 01 e IISS - 02), La tubería de agua de 1", pasa por las cajas de registro N° 1, 2, 3 y 4.	BAJA

Fuente: Elaboración propia

De las interferencias encontradas en la especialidad de instalaciones sanitarias se evidencia un total de 4 interferencias, de las cuales las 4 tienen nivel alto.

Tabla 34

Identificación de interferencias de la especialidad de eléctricas

COD	MÓDULO	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE RIESGO
RFI_PROC- CONS_II.EE._OE_001	OBRAS EXTERIORES	El Tablero TG no indica el orden de las tuberías.	BAJA
RFI_PROC- CONS_II.EE._OE_002	OBRAS EXTERIORES	El tomacorriente indica una altura desfase de 0.40m a partir del NPT, sin embargo no existe un muro con altura mayor a 0.40m	MODERADA
RFI_PROC- CONS_II.EE._OE_003	OBRAS EXTERIORES	Los reflectores de 330w y de 53 w son adosables sin embargo no indica si existe un poste donde estos se pueden adosar	MODERADA
RFI_PROC- CONS_II.EE._OE_004	OBRAS EXTERIORES	Las tuberías presentan interferencia con la zapata del módulo de cuarto eléctrico	MODERADA
RFI_PROC- CONS_II.EE._OE_005	OBRAS EXTERIORES	La caja de pase no presenta un muro donde se puede colocar	ALTA
RFI_PROC- CONS_II.EE._OE_006	OBRAS EXTERIORES	las tuberías se encuentran cruzando el sobrecimiento y columnas	MODERADA
RFI_PROC- CONS_II.EE._OE_007	OBRAS EXTERIORES	las tuberías cruzan el sobrecimiento y columna	ALTA
RFI_PROC- CONS_II.EE._OE_008	OBRAS EXTERIORES	las tuberous se intersectan	BAJA
RFI_PROC- CONS_II.EE._OE_009	OBRAS EXTERIORES	Las cajas de pase no están dentro de un muro	MODERADA
RFI_PROC- CONS_II.EE._OE_010	OBRAS EXTERIORES	La tubería se encuentra interceptando un elemento estructural	ALTA
RFI_PROC- CONS_II.EE._OE_011	OBRAS EXTERIORES	La tubería se extiende hasta fuera del muro	MODERADA

COD	MÓDULO	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE RIESGO
RFI_PROC- CONS_II.EE._OE_012	OBRAS EXTERIORES	La tubería se encuentra interceptando un elemento estructural	ALTA
RFI_PROC- CONS_II.EE._OE_013	OBRAS EXTERIORES	La tubería se encuentra interceptando un elemento estructural	BAJA
RFI_PROC- CONS_II.EE._MOD 1_AULAS_014	MÓDULO 1_AULAS- BIBLIOTECA	No existe algún muro donde se pueda colocar el tomacorriente	BAJA
RFI_PROC- CONS_II.EE._MOD 1_AULAS_015	MÓDULO 1_AULAS- BIBLIOTECA	No existe algún muro donde se pueda colocar el tomacorriente	BAJA
RFI_PROC- CONS_II.EE._MOD 1_AULAS_016	MÓDULO 1_AULAS- BIBLIOTECA	EL tomacorriente se encuentra ubicado entre de la junta y la columneta.	MODERADA
RFI_PROC- CONS_II.EE._MOD 1_AULAS_017	MÓDULO 1_AULAS- BIBLIOTECA	las luminarias colgantes se encuentran ubicadas fuera de la losa	BAJA
RFI_PROC- CONS_II.EE._MOD 1_AULAS_018	MÓDULO 1_AULAS- BIBLIOTECA	La caja octogonal se encuentra dentro de la vigueta	MODERADA
RFI_PROC- CONS_II.EE._MOD 2_SUM_019	MÓDULO 2_SUM- COCINA	Se encuentran en juntos los tomacorrientes, ambos se ubican a 0.40m del NPT	BAJA
RFI_PROC- CONS_II.EE._MOD 2_SUM_020	MÓDULO 2_SUM- COCINA	El tomacorriente se encuentra en una ventana.	MODERADA
RFI_PROC- CONS_II.EE._MOD 2_SUM_021	MÓDULO 2_SUM- COCINA	La caja octogonal se encuentra dentro de la vigueta	MODERADA
RFI_PROC- CONS_II.EE._MOD 2_SUM_022	MÓDULO 2_SUM- COCINA	El interruptor se encuentra en la junta	MODERADA
RFI_PROC- CONS_II.EE._MOD 2_SUM_023	MÓDULO 2_SUM- COCINA	La luminaria de emergencia se encuentra cruzando con la viga	MODERADA
RFI_PROC- CONS_II.EE._MOD 4_TANQ-ELEV_024	MÓDULO 4_TANQUE ELEVADO	La caja octogonal se encuentra dentro de la vigueta	MODERADA
RFI_PROC- CONS_II.EE._MOD 4_TANQ-ELEV_025	MÓDULO 4_TANQUE ELEVADO	El interruptor se encuentra ubicado en la columna.	ALTA
RFI_PROC- CONS_II.EE._MOD 5_CTO-ELEC_026	MÓDULO 5_CUARTO ELÉCTRICO	El interruptor se encuentra ubicado en la columna.	ALTA

Fuente: Elaboración propia

Tabla 35

Identificación de interferencias de la especialidad de comunicaciones

COD	MÓDULO	DESCRIPCIÓN	NIVEL DE RIESGO
RFI_PROC- CONS_IICOM._MOD 1 -AULAS_001	MOD 1 - AULAS	En el plano (C-04) falta el detalle del mobiliario donde estará la salida de data simple, esto sería necesario para verificar la trayectoria de la tubería por donde el cable.	BAJA
RFI_PROC- CONS_II.COM._MOD 1 -AULAS_002	MOD 1 - AULAS	La palabra "techo" no señala a cuál se hace referencia, si a la salida de HDMI/USB o a la Salida de data simple o a ambos, es necesario detallar ya que si la salida de Data simple no se encuentra en el techo faltaría detallar el mobiliario donde se encontraría ya que no existe algún muro que atraviese y	BAJA

		según la leyenda este se encuentra a una altura de 0.40m. Se está considerando que ambas salidas se encuentran en el techo.	
RFI_PROC- CONS_II.COM._MOD 1 -AULAS_003	MOD 1 - AULAS	La palabra "techo" no señala a cuál se hace referencia, si a la salida de HDMI/USB o a la Salida de data simple o a ambos, es necesario detallar ya que si la salida de Data simple no se encuentra en el techo faltaría detallar el mobiliario donde se encontraría ya que no existe algún muro que atraviese y según la leyenda este se encuentra a una altura de 0.40m. Se está considerando que ambas salidas se encuentran en el techo.	BAJA
RFI_PROC- CONS_II.COM._MOD 2-SUM_004	MOD 2 - SUM	La palabra "techo" no señala a cuál se hace referencia, si a la salida de HDMI/USB o a la Salida de data simple o a ambos, es necesario detallar ya que si la salida de Data simple no se encuentra en el techo faltaría detallar el mobiliario donde se encontraría ya que no existe algún muro que atraviese y según la leyenda este se encuentra a una altura de 0.40m. Se está considerando que ambas salidas se encuentran en el techo.	BAJA

Fuente: Elaboración propia

De las interferencias encontradas en la especialidad de instalaciones eléctricas y comunicaciones se evidencia un total de 31 interferencias, de las cuales las 14 de nivel bajo, 13 de nivel moderado y 6 de nivel alto.

3.8.3. ETAPA DE COMPARATIVO DE METRADO

Se realizó el comparativo del metrado del expediente vs el metrado del modelado.

Tabla 36

Comparativo del Metrado del Expediente VS Metrado de Modelo BIM del Módulo 2 de la especialidad de arquitectura

MÓDULO 2. SUM Y COCINA										
Ítem	Partidas	UN D	Precio unitario (s/.)	Expediente técnico (a) metrado	Modelo BIM (b) metrado	Diferencia (a) - (b) metrado	Expediente técnico (c) presupuesto	Modelo BIM (d) presupuesto	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
03	ARQUITECTURA									
03.01	Muros de tabiques de albañilería						S/ 15,663.68	S/ 13,961.11		S/ 1,702.57
03.01.01	Muro de soga, ladrillo king kong 18 huecos de arcilla, mezcla cemento: arena 1:5	m2	89.14	175.72	156.62	19.10	S/ 15,663.68	S/ 13,961.11	S/ 1,702.57	
03.01.02	Muro de soga, ladrillo caravista, mezcla cemento: arena 1:5 en cerco perimétrico	m2	775.49				S/ 0.00			
03.02	Revoques enlucidos y molduras						S/ 21,906.21	S/ 22,444.71		-S/ 538.49
03.02.01	Tarrajeo con impermeabilizante acabado con cemento: arena 1:5	m2	29.80	17.48	66.28	-48.80	S/ 520.90	S/ 1,975.14	-S/ 1,454.24	
03.02.02	Tarrajeo primaria con acabado de cemento: arena 1:5	m2	27.96							
03.02.03	Tarrajeo en superficie de muros interiores acabado con cemento: arena 1:5	m2	27.55	343.13	320.82	22.31	S/ 9,453.23	S/ 8,838.59	S/ 614.64	
03.02.04	Tarrajeo en superficie de muros exteriores acabado con cemento: arena 1:5	m2	33.14	97.95	100.94	-2.99	S/ 3,246.06	S/ 3,345.15	-S/ 99.09	
03.02.05	Tarrajeo de superficie de columnas y placas interiores con cemento: arena 1:5	m2	28.98	69.44	58.18	11.26	S/ 2,012.37	S/ 1,686.06	S/ 326.31	
03.02.06	Tarrajeo de superficie de columnas exteriores con cemento: arena 1:5	m2	33.14	34.10	31.92	2.18	S/ 1,130.07	S/ 1,057.83	S/ 72.25	
03.02.07	Tarrajeo de superficie de vigas interiores con cemento: arena 1:5	m2	32.12	67.72	84.08	-16.36	S/ 2,175.17	S/ 2,700.65	-S/ 525.48	
03.02.08	Tarrajeo de superficie de vigas exteriores con cemento: arena 1:5	m2	36.96	28.21	41.87	-13.66	S/ 1,042.64	S/ 1,547.52	-S/ 504.87	
03.02.09	Tarrajeo de superficie de muros de contención cemento: arena 1:5	m2	32.61							
03.02.10	Tarrajeo de portada principal c:a-1:5, e=1.5cm	m2	33.14							
03.02.11	Vestidura de derrames con cemento: arena 1:5 ancho 0.16 m.	m	14.06	144.88	65.93	78.95	S/ 2,037.01	S/ 926.98	S/ 1,110.04	
03.02.12	Sellado de juntas con elastómero e=1"	m	5.50	52.50	66.69	-14.19	S/ 288.75	S/ 366.80	-S/ 78.05	
03.02.13	Sellado de juntas con elastómero e=2"	m	214.20							
03.02.14	Bruñas e = 1.00 cm.	m	748.36							

MÓDULO 2. SUM Y COCINA										
Ítem	Partidas	UN D	Precio unitario (s/.)	Expediente técnico (a) metrado	Modelo BIM (b) metrado	Diferencia (a) - (b) metrado	Expediente técnico (c) presupuesto	Modelo BIM (d) presupuesto	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
03.02.15	Gradas con cemento pulido bruñado @ 1.00m mezcla 1:4	m2	33.90							
03.03	Cielorrasos						S/ 15,853.46	S/ 13,783.49		S/ 2,069.97
03.03.01	Cielorrasos de cemento - arena 1:5	m2	36.96	82.97	52.58	30.39	S/ 3,066.57	S/ 1,943.36	S/ 1,123.21	
03.03.02	Cielorrasos multiplaca e = 4 mm	m2	76.66	166.80	154.45	12.35	S/ 12,786.89	S/ 11,840.14	S/ 946.75	
03.04	Pisos y pavimentos									
03.04.01	Contrapisos						S/ 5,481.05	S/ 5,559.91		-S/ 78.86
03.04.01.01	Concreto en contrapiso 1:8 cemento - hormigón e=5 cm.	m2	32.86	166.80	169.20	-2.40	S/ 5,481.05	S/ 5,559.91	-S/ 78.86	
03.04.02	Pisos						S/ 12,197.85	S/ 12,363.65		-S/ 165.81
03.04.02.01	Piso de madera tornillo de 1/2"x4" machiembreda pulido y laqueado	m2	98.81							
03.04.02.02	Piso de cerámico antideslizante de alto tránsito	m2	64.89	80.10	81.61	-1.51	S/ 5,197.69	S/ 5,295.67	-S/ 97.98	
03.04.02.03	Piso de porcelanato 0.60x0.60m	m2	80.74	86.70	87.54	-0.84	S/ 7,000.16	S/ 7,067.98	-S/ 67.82	
03.04.03	Acabado de concreto en pisos						S/ 2,942.12	S/ 2,511.63		S/ 430.48
03.04.03.01	Piso de cemento pulido bruñado @ 1.00m	m2	35.46	82.97	70.83	12.14	S/ 2,942.12	S/ 2,511.63	S/ 430.48	
03.04.03.02	Piso de cemento pulido bruñado @ 0.10m	m2	33.36							
03.04.04	Veredas						S/ 5,234.50	S/ 4,641.72		S/ 592.78
03.04.04.01	Concreto en veredas h=0.10m	m2	53.45	82.97	70.83	12.14	S/ 4,434.75	S/ 3,785.86	S/ 648.88	
03.04.04.02	Encofrado en vereda	m2	48.12	10.89	13.29	-2.40	S/ 524.03	S/ 639.51	-S/ 115.49	
03.04.04.03	Juntas de construcción en veredas e=1"	m	15.15	18.20	14.28	3.92	S/ 275.73	S/ 216.34	S/ 59.39	
03.05	Zócalos y contrazócalos									
03.05.01	Zócalos						935.95	1182.00		-S/ 246.04
03.05.01.01	Zocalo de ceramica h=1.20 m 45 x45	m2	61.82	15.14	19.12	-3.98	S/ 935.95	S/ 1,182.00	-S/ 246.04	
03.05.01.02	Zocalo de ceramica h=1.80 m de 45x45	m2	61.82							
03.05.02	Contrazócalos						S/ 2,579.44	S/ 2,439.45		S/ 139.98
03.05.02.01	Contra zócalo de cemento pulido h=0.30m	m	18.37	57.52	54.78	2.75	S/ 1,056.64	S/ 1,006.22	S/ 50.43	
03.05.02.02	Contra zócalo de cemento pulido h=0.10m	m	7.84			0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	
03.05.02.03	Contra zócalo de cemento pulido h=0.40m	m	24.22			0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	S/ 0.00	
03.05.02.04	Contra zócalo de ceramico antideslizante de alto tránsito h=10cm	m	12.57	71.89	65.21	6.68	S/ 903.66	S/ 819.69	S/ 83.97	
03.05.02.05	Contra zócalo de porcelanato h=10cm	m	12.42	49.85	49.40	0.45	S/ 619.14	S/ 613.55	S/ 5.59	
03.05.02.06	Contra zócalo de madera tornillo 3/4"x4" + rodon de 3/4"x3/4"	m	34.48				S/ 0.00			
03.06	Coberturas						S/ 17,899.40	S/ 17,868.64		S/ 30.76
03.06.01	Cobertura aluzinc tr 4e=5mm	m2	60.20	271.00	274.00	-3.00	S/ 16,314.20	S/ 16,494.80	-S/ 180.60	
03.06.02	Cumbrera de aluzinc	m	52.84	30.00	26.00	4.00	S/ 1,585.20	S/ 1,373.84	S/ 211.36	

MÓDULO 2. SUM Y COCINA										
Ítem	Partidas	UN D	Precio unitario (s/.)	Expediente técnico (a) metrado	Modelo BIM (b) metrado	Diferencia (a) - (b) metrado	Expediente técnico (c) presupuesto	Modelo BIM (d) presupuesto	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
03.06.03	Aluzinc curvo e=0.50mm h=27mm	m2	75.50				S/ 0.00			
03.07	Revestimientos						S/ 374.02	S/ 362.47		S/ 11.55
03.07.01	Revestimiento de mesa de concreto con porcelanato 60x60cm +cantos boleados	m2	86.18	4.34	4.21	0.13	S/ 374.02	S/ 362.47	S/ 11.55	
03.07.02	Revestimiento de lavadero y poza con cerámico	m2	52.84							
03.07.03	Revestimiento de cemento pulido en mesas de ajedrez	m2	75.65							
03.08	Carpintería de madera									
03.08.01	Puerta batiente a 180° de madera cedro rebajado con mirilla	m2	307.08	12.73	13.86	-1.13	S/ 3,909.13	S/ 4,256.13	-S/ 347.00	
03.08.02	Puerta batiente a 90° de madera cedro rebajado sin mirilla	m2	307.08	0.00	5.99	-5.99	S/ 0.00	S/ 1,839.41	-S/ 1,839.41	-
03.08.03	Puertas en acabado cedro de 90° contraplacadas	m2	307.08	5.50	5.88	-0.38	S/ 1,688.94	S/ 1,805.63	-S/ 116.69	
03.08.04	Colocación de puertas	m2	47.85							
03.08.05	Divisiones de melamine de cocina de 4mm de 1.22 x2.44 con marcos de aluminio	m2	94.90							
03.08.06	División de melamine para inodoros+ puertas de 4mm de 1.22 x2.44 con marcos de aluminio	m2	50.47							
03.09	Carpintería metálica y herrería						S/ 12,905.59	S/ 11,634.66		S/ 1,270.93
03.09.03	Ventanas de vidrio templado incoloro de 6mm sistema nova, en sobreluz de puertas de madera	m2	276.52	7.95	7.09	0.86	S/ 2,198.33	S/ 1,960.53		
03.09.04	Parasoles horizontales de aluminio	m2	141.53	1.29	1.29	0.00	S/ 182.57	S/ 182.57		
03.09.05	Barra discapacitados de 1 1/2" de acero inoxidable l=1.05 inc. Accesorios	und	63.30							
03.09.06	Barra discapacitados de 1 1/2" de acero inoxidable para urinarios inc. Accesorios	und	55.95							
03.09.07	Cantoneras de 2"x2"x1/8"	m	29.09							
03.09.08	Canaleta con plancha de aluzinc e=0.5 mm, ancho= 0.70m, inc. Accesorios de fijacion, impermeabilizacion	m	68.90	57.66	52.00	5.66	S/ 3,972.77	S/ 3,582.80		
03.09.09	Baranda metálica tipo 1 en acabado	m	169.42							
03.09.10	Baranda metálica tipo2 en acabado	m	169.42							
03.09.11	Escalera de gato tipo i, con tubo de fe ø 1" inc. Anclajes y acabados	und	504.05							
03.09.12	Tapa de caja de registro	und	63.95							
03.09.13	Buzonetas	und	151.04							
03.09.14	Tubo de fierro galvanizado de 3" e=2mm para asta de bandera	und	485.55							

MÓDULO 2. SUM Y COCINA										
Ítem	Partidas	UN D	Precio unitario (s/.)	Expediente técnico (a) metrado	Modelo BIM (b) metrado	Diferencia (a) - (b) metrado	Expediente técnico (c) presupuesto	Modelo BIM (d) presupuesto	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
03.09.15	Tubo de hierro galvanizado de 3" e=2mm para luminaria exterior	und	485.55							
03.09.16	Arco de futbol	und	1144.07							
03.09.17	Tableros de básquet móvil	und	2966.10							
03.09.18	Postes de vóley + accesorios	und	720.34							
03.09.19	Tachos de basura de fibra de vidrio	und	285.39							
03.09.20	Rejilla de canaletas de evacuación pluvial	m	113.63	57.66	52.00	5.66	S/ 6,551.91	S/ 5,908.76		
03.09.21	Malla olímpica galvanizada	m	176.51							
03.09.22	Tubo hierro galvanizado Ø2"	m	49.49							
03.10	Cerrajería	und					S/ 1,014.70	S/ 1,815.30		-S/ 800.60
03.10.01	Bisagras capuchina 4" x 4"	und	14.17	52.00	48.00	4.00	S/ 736.84	S/ 680.16		
03.10.02	Cerradura para puertas (02 golpes)	und	95.78	1.00	9.00	-8.00	S/ 95.78	S/ 862.02		
03.10.03	Cerradura tipo boya p/interiores	und	91.04	2.00	3.00	-1.00	S/ 182.08	S/ 273.12		
03.10.04	Picaporte de acero liso de 5/8" x 0.35 m	und	38.89							
03.11	Vidrios, cristales y similares									
03.11.01	Vidrio incoloro templado 6mm sistema nova	m2	151.27	104.71	40.63	64.08	S/ 15,839.48	S/ 6,146.10		
03.11.02	Vidrio incoloro templado 6mm sobrepuerta	m2	151.27	3.74	11.03	-7.29	S/ 565.75	S/ 1,668.51		
03.11.03	Vidrio incoloro templado 6mm para mirilla	m2	151.27	1.18	0.88	0.30	S/ 178.50	S/ 133.12		
03.11.04	Colocación de vidrios	m2	28.48							
03.11.05	Espejos + colocación	m2	208.94							
03.12	Pintura									
03.12.01	Pintura en interiores						S/ 8,022.48	S/ 6,336.11		S/ 1,686.37
03.12.01.01	Pintura látex en muros interiores dos manos	m2	12.56	343.13	318.43	24.70	S/ 4,309.71	S/ 3,999.48		
03.12.01.02	Pintura látex en columnas y placas interiores dos manos	m2	13.35	69.44	47.68	21.76	S/ 927.02	S/ 636.53		
03.12.01.03	Pintura látex en vigas interiores dos manos	m2	14.03	67.72	88.16	-20.44	S/ 950.11	S/ 1,236.88		
03.12.01.04	Pintura látex en derrames dos manos	m2	12.67	144.88	36.56	108.32	S/ 1,835.63	S/ 463.22		
03.12.02	Pintura en zócalos y contra zócalos						S/ 875.45	S/ 833.75		S/ 41.70
03.12.02.01	Pintura esmalte en contra zócalo h=0.30m	m	15.22	57.52	54.78	2.74	S/ 875.45	S/ 833.75		
03.12.02.02	Contra zócalo h=0.10m	m	11.67							
03.12.02.03	Contra zócalo h=0.40m	m	16.62							
03.12.03	Pintura epoxica	m2	16.80							
03.12.04	Pintura en exteriores						S/ 1,604.04	S/ 1,815.88		-S/ 211.84
03.12.04.01	Pintura látex muros exteriores dos manos	m2	9.19	97.95	100.96	-3.01	S/ 900.16	S/ 927.82	-S/ 27.66	

MÓDULO 2. SUM Y COCINA										
Ítem	Partidas	UN D	Precio unitario (s/.)	Expediente técnico (a) metrado	Modelo BIM (b) metrado	Diferencia (a) - (b) metrado	Expediente técnico (c) presupuesto	Modelo BIM (d) presupuesto	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
03.12.04.02	Pintura látex en columnas exteriores dos manos	m2	8.82	34.10	31.91	2.19	S/ 300.76	S/ 281.45	S/ 19.32	
03.12.04.03	Pintura látex en vigas exteriores dos manos	m2	14.29	28.21	42.45	-14.24	S/ 403.12	S/ 606.61	-S/ 203.49	
03.12.04.04	Pintura látex en muros de contención dos manos	m2	9.19							
03.12.05	Pintura en cieloraso						S/ 2,335.20	S/ 2,977.31		-S/ 642.11
03.12.05.01	Cielorrasos de cemento - arena 1:5	m2	14.99	0.00	54.37		S/ 0.00	S/ 815.01	-S/ 815.01	
03.12.05.02	Cielorrasos multiplaca e = 4 mm	m2	14.00	166.80	154.45	12.35	S/ 2,335.20	S/ 2,162.30	S/ 172.90	
03.12.06	Pintura en carpintería de madera						S/ 636.49	S/ 904.82		-S/ 268.33
03.12.06.01	Puerta de madera cedro rebajado con mirilla	m2	17.96	25.45	27.72	-2.27	S/ 457.08	S/ 497.85	-S/ 40.77	
03.12.06.02	Puerta de madera cedro rebajado sin mirilla	m2	17.96	0.00	11.98	-11.98	S/ 0.00	S/ 215.16	-S/ 215.16	
03.12.06.03	Puertas contraplacadas	m2	16.31	11.00	11.76	-0.76	S/ 179.41	S/ 191.81	-S/ 12.40	
03.12.07	Pintura antioxidante en carpintería metálica									
03.12.07.01	Ventanas de fierro	m2	17.19							
03.12.07.02	Puertas de fierro	m2	17.19							
03.12.07.03	Pintura estructura de cerco metálico	m2	17.19							
03.12.08	Varios, limpieza y jardinería						S/ 272.04	S/ 105.64		S/ 166.40
03.12.08.01	Limpieza permanente de obra	GL B	3298.00							
03.12.08.02	Limpieza de vidrios	m2	2.60	104.63	40.63	64.00	S/ 272.04	S/ 105.64		
03.12.08.03	Limpieza final	GL B	4117.71							
03.12.08.04	Sembrío de grass	m2	12.21							
03.12.08.05	Trabajos de jardinería	m2	2.60							
03.12.08.06	Árbol de pino	und	15.76							
03.12.08.07	Flor ornamental dalia	und	7.41							
03.12.08.08	Flor ornamental rosas	und	7.41							
03.12.08.09	Flor ornamental margarita roja	und	7.41							
03.12.08.10	Flor ornamental margarita amarillo/blanco	und	7.41							
									Σ TOTAL	S/ 5,191.42
CONCLUSIÓN										

No se Modeló

Se concluye lo siguiente, que en la especialidad de Arquitectura se tiene un Monto de **S/ 5191.42** a favor; teniéndose en cuenta la variación de los Metrados con el Modelado en BIM

Fuente: Elaboración propia

Tabla 37

Comparativo del Metrado del Expediente VS Metrado de Modelo BIM del Módulo 3 de la especialidad de arquitectura

MÓDULO 3_LOSA DEPORTIVA										
Ítem	Partidas	UND	Precio unitario (s/.)	Expediente técnico (a) metrado	Modelo BIM (b) metrado	Diferencia (a) - (b) metrado	Expediente técnico (c)presupuesto	Modelo BIM (d) presupuesto	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
03	ARQUITECTURA									
03.01	Muros de tabiques de albañilería									
03.02	Revoques enlucidos y molduras						S/ 13,970.33	S/ 14,293.56		-S/ 323.23
03.02.06	Tarrajeo de superficie de columnas exteriores con cemento: arena 1:5	m2	33.14	254.80	257.36	-2.56	S/ 8,444.07	S/ 8,528.91	-S/ 84.84	
03.02.07	Tarrajeo de superficie de vigas interiores con cemento: arena 1:5	m2								
03.02.08	Tarrajeo de superficie de vigas exteriores con cemento: arena 1:5	m2	36.96	149.52	155.97	-6.45	S/ 5,526.26	S/ 5,764.65	-S/ 238.39	
03.03	Cielorasos									
03.04	Pisos y pavimentos									
03.04.01	Contrapisos									
03.04.02	Pisos									
03.04.03	Acabado de concreto en pisos						S/ 0.00	S/ 23,354.67		-S/ 23,354.67
03.04.03.01	Piso de cemento pulido bruñado @ 1.00m	m2	35.46	0.00	658.62	-658.62	S/ 0.00	S/ 23,354.67	-S/ 23,354.67	
03.04.03.02	Piso de cemento pulido bruñado @ 0.10m	m2								
03.04.04	Veredas									
03.05	Zócalos y contra zócalos									
03.05.01	Zócalos									
03.05.02	Contra zócalos									
03.06	Coberturas						S/ 52,696.74	S/ 59,034.21		-S/ 6,337.47
03.06.03	ALUZINC CURVO E=0.50mm H=27mm	m2	75.50	697.97	781.91	-83.94	S/ 52,696.74	S/ 59,034.21	-S/ 6,337.47	
03.07	Revestimientos									
03.08	Carpintería de madera									
03.09	Carpintería metálica y herrería						S/ 21,634.99	S/ 21,624.04		S/ 10.95
03.09.08	CANALETA CON PLANCHA DE ALUZINC E=0.5 mm, ANCHO= 0.70m, INC. ACCESORIOS DE FIJACION, IMPERMEABILIZACION	m	68.90	65.60	65.54	0.06	S/ 4,519.84	S/ 4,515.71	S/ 4.13	

MÓDULO 4_TANQUE ELEVADO										
Ítem	Partidas	UND	Precio unitario (s/.)	Expediente técnico (a) metrado	Modelo BIM (b) metrado	Diferencia (a) - (b) metrado	Expediente técnico (c)presupuesto	Modelo BIM (d) presupuesto	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
03.01	Muros de tabiques de albañilería									S/ 0.00
03.01.01	Muro de soga, ladrillo king kong 18 huecos de arcilla, mezcla cemento: arena 1:5	M2	89.14	5.84	6.00	-0.16	S/ 520.58	S/ 534.84	-S/ 14.26	-S/ 14.26
03.01.02	Muro de soga, ladrillo cara vista, mezcla cemento:arena 1:5 en cerco perimétrico	M2	89.14							
03.02	Revoques enlucidos y molduras									
03.02.01	Tarrajeo con impermeabilizante acabado con cemento: arena 1:5	M2	29.80	57.76	41.00	16.76	S/ 1,721.25	S/ 1,221.80	S/ 499.45	S/ 499.45
03.02.02	Tarrajeo primaria con acabado de cemento: arena 1:5	M2	27.96							
03.02.03	Tarrajeo en superficie de muros interiores acabado con cemento: arena 1:5	M2	27.55	10.10	12.00	-1.90	S/ 278.26	S/ 330.60	-S/ 52.35	-S/ 52.35
03.02.04	Tarrajeo en superficie de muros exteriores acabado con cemento: arena 1:5	M2	33.14	10.10	11.00	-0.90	S/ 334.71	S/ 364.54	-S/ 29.83	-S/ 29.83
03.02.05	Tarrajeo de superficie de columnas y placas interiores con cemento: arena 1:5	M2	28.98	7.13	18.00	-10.87	S/ 206.63	S/ 521.64	-S/ 315.01	-S/ 315.01
03.02.06	Tarrajeo de superficie de columnas exteriores con cemento: arena 1:5	M2	33.14	10.48	21.00	-10.52	S/ 347.31	S/ 695.94	-S/ 348.63	-S/ 348.63
03.02.07	Tarrajeo de superficie de vigas interiores con cemento: arena 1:5	M2	32.12	18.43	2.00	16.43	S/ 591.97	S/ 64.24	S/ 527.73	S/ 527.73
03.02.08	Tarrajeo de superficie de vigas exteriores con cemento: arena 1:5	M2	36.96	17.04	8.00	9.04	S/ 629.80	S/ 295.68	S/ 334.12	S/ 334.12
03.02.09	Tarrajeo de superficie de muros de contención cemento: arena 1:5	M2	32.61							
03.02.10	Tarrajeo de portada principal c:a-1:5, e=1.5cm	M2	33.14							
03.02.11	Vestidura de derrames con cemento: arena 1:5 ancho 0.16 m.	M	14.06	9.78	8.65	1.13	S/ 137.51	S/ 121.62	S/ 15.89	S/ 15.89

MÓDULO 4_TANQUE ELEVADO										
Ítem	Partidas	UND	Precio unitario (s/.)	Expediente técnico (a) metrado	Modelo BIM (b) metrado	Diferencia (a) - (b) metrado	Expediente técnico (c)presupuesto	Modelo BIM (d) presupuesto	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
03.05.02.01	Contra zócalo de cemento pulido h=0.30m	M	18.37	5.64	8.22	-2.58	S/ 103.61	S/ 150.91	-S/ 47.30	-S/ 47.30
03.05.02.02	Contra zócalo de cemento pulido h=0.10m	M	7.84	8.50		8.50	S/ 66.64	S/ 0.00	S/ 66.64	S/ 66.64
03.05.02.03	Contra zócalo de cemento pulido h=0.40m	M	24.22							
03.05.02.04	Contra zócalo de ceramico antideslizante de alto transito h=10cm	M	12.57							
03.05.02.05	Contra zócalo de porcelanato h=10cm	M	12.42							
03.05.02.06	Contra zócalo de madera tornillo 3/4"x4" + rodon de 3/4"x3/4"	M	34.48							
03.06	Coberturas									
03.06.01	Cobertura aluzinc tr 4e=5mm	M2	60.20							
03.06.02	Cumbrera de aluzinc	M	52.84							
03.06.03	Aluzinc curvo e=0.50mm h=27mm	M2	75.50							
03.07	Revestimientos									
03.07.01	Revestimiento de mesa de concreto con porcelanato 60x60cm +cantos boleados	M2	86.18							
03.07.02	Revestimiento de lavadero y poza con ceramico	M2	25.34							
03.07.03	Revestimiento de cemento pulido en mesas de ajedrez	M2	75.65							
03.08	Carpinteria de madera									
03.08.01	Puerta batiente a 180° de madera cedro rebajado con mirilla	M2	307.08							
03.08.02	Puerta batiente a 90° de madera cedro rebajado sin mirilla	M2	307.08							-
03.08.03	Puertas en acabado cedro de 90° contraplacadas	M2	307.08							
03.08.04	Colocación de puertas	M2	47.85							
03.08.05	Divisiones de melamine de cocina de 4mm de 1.22 x2.44 con marcos de aluminio	M2	94.90							

MÓDULO 4_TANQUE ELEVADO										
Ítem	Partidas	UND	Precio unitario (s/.)	Expediente técnico (a) metrado	Modelo BIM (b) metrado	Diferencia (a) - (b) metrado	Expediente técnico (c)presupuesto	Modelo BIM (d) presupuesto	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
03.08.06	Division de melamine para inodoros+ puertas de 4mm de 1.22 x2.44 con marcos de aluminio	M2	50.47							
03.09	Carpintería metálica y herrería									
03.09.01	Rejillas metálicas de seguridad, con marco perimetral de tubo cuadrado de 2" x2" x 3/16" y platinas de 2" con e=5mm	M2	267.34							
03.09.02	Puertas de fierro con marco perimetral de tubo cuadrado de 2" x2" x 3/16"	M2	206.45	2.42	2.42	0.00	S/ 499.61	S/ 499.61	S/ 0.00	S/ 0.00
03.09.03	Ventanas de vidrio templado incoloro de 6mm sistema nova, en sobreluz de puertas de madera	M2	276.52							
03.09.04	Parasoles horizontales de aluminio	M2	141.53							
03.09.05	Barra discapacitados de 1 1/2" de acero inoxidable l=1.05 inc. Accesorios	UND	63.30							
03.09.06	Barra discapacitados de 1 1/2" de acero inoxidable para urinarios inc. Accesorios	UND	55.95							
03.09.07	Cantoneiras de 2"x2"x1/8"	M	29.09							
03.09.08	Canaleta con plancha de aluzinc e=0.5 mm, ancho= 0.70m, inc. Accesorios de fijacion, impermeabilizacion	M	68.90							
03.09.09	Baranda metálica tipo 1 en acabado	M	169.42							
03.09.10	Baranda metálica tipo2 en acabado	M	169.42							
03.09.11	Escalera de gato tipo i, con tubo de fe ø 1" inc. Anclajes y acabados	UND	504.05	1.00	1.00	0.00	S/ 504.05	S/ 504.05	S/ 0.00	S/ 0.00
03.09.12	Tapa de caja de registro	UND	63.95							
03.09.13	Buzonetas	UND	151.04							

MÓDULO 4_TANQUE ELEVADO										
Ítem	Partidas	UND	Precio unitario (s/.)	Expediente técnico (a) medrado	Modelo BIM (b) medrado	Diferencia (a) - (b) medrado	Expediente técnico (c) presupuesto	Modelo BIM (d) presupuesto	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
03.09.14	Tubo de fierro galvanizado de 3" e=2mm para asta de bandera	UND	485.55							
03.09.15	Tubo de fierro galvanizado de 3" e=2mm para luminaria exterior	UND	485.55							
03.09.16	Arco de futbol	UND	1,144.07							
03.09.17	Tableros de básquet móvil	UND	2,966.10							
03.09.18	Postes de vóley + accesorios	UND	720.34							
03.09.19	Tachos de basura de fibra de vidrio	UND	285.39							
03.09.20	Rejilla de canaletas de evacuación pluvial	M	113.63							
03.09.21	Malla olímpica galvanizada	M	176.51							
03.09.22	Tubo fierro galvanizado Ø2"	M	49.49							
03.10	Cerrajería	UND								
03.10.01	Bisagras capuchina 4" x 4"	UND	14.17							
03.10.02	Cerradura para puertas (02 golpes)	UND	95.78							
03.10.03	Cerradura tipo boya p/interiores	UND	91.04							
03.10.04	Picaporte de acero liso de 5/8" x 0.35 m	UND	38.89							
03.11	Vidrios, cristales y similares									
03.11.01	Vidrio incoloro templado 6mm sistema nova	M2	151.27							
03.11.02	Vidrio incoloro templado 6mm sobrepuerta	M2	151.27							
03.11.03	Vidrio incoloro templado 6mm para mirilla	M2	151.27							
03.11.04	Colocación de vidrios	M2	28.48							
03.11.05	Espejos + colocación	M2	208.94							
03.12	Pintura									
03.12.01	Pintura en interiores									
03.12.01.01	Pintura látex en muros interiores dos manos	M2	12.56	10.10	12.31	-2.21	S/ 126.86	S/ 154.61	-S/ 27.76	-S/ 27.76
03.12.01.02	Pintura látex en columnas y placas interiores dos manos	M2	13.35	7.13	16.12	-8.99	S/ 95.19	S/ 215.20	-S/ 120.02	-S/ 120.02
03.12.01.03	Pintura látex en vigas interiores dos manos	M2	14.03	18.43	2.43	16.00	S/ 258.57	S/ 34.09	S/ 224.48	S/ 224.48
03.12.01.04	Pintura látex en derrames dos manos	M2	12.67	9.78	8.65	1.13	S/ 123.91	S/ 109.60	S/ 14.32	S/ 14.32

MÓDULO 4_TANQUE ELEVADO										
Ítem	Partidas	UND	Precio unitario (s/.)	Expediente técnico (a) metrado	Modelo BIM (b) metrado	Diferencia (a) - (b) metrado	Expediente técnico (c)presupuesto	Modelo BIM (d) presupuesto	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
03.12.02	Pintura en zócalos y contra zócalos									
03.12.02.01	Pintura esmalte en contra zócalo h=0.30m	M	15.22	8.01	8.22	-0.21	S/ 121.91	S/ 125.03	-S/ 3.12	-S/ 3.12
03.12.02.02	Contra zócalo h=0.10m	M	11.67	8.50		8.50	S/ 99.20	S/ 0.00	S/ 99.20	S/ 99.20
03.12.02.03	Contra zócalo h=0.40m	M	16.62							
03.12.03	Pintura epóxica	M2	16.80	57.76	41.30	16.46	S/ 970.37	S/ 693.84	S/ 276.53	S/ 276.53
03.12.04	Pintura en exteriores									
03.12.04.01	Pintura látex muros exteriores dos manos	M2	9.19	10.10	9.49	0.61	S/ 92.82	S/ 87.21	S/ 5.61	S/ 5.61
03.12.04.02	Pintura látex en columnas exteriores dos manos	M2	8.82	10.48	20.85	-10.37	S/ 92.43	S/ 183.90	-S/ 91.46	-S/ 91.46
03.12.04.03	Pintura látex en vigas exteriores dos manos	M2	14.29	17.04	7.54	9.50	S/ 243.50	S/ 107.75	S/ 135.76	S/ 135.76
03.12.04.04	Pintura látex en muros de contención dos manos	M2	9.19							
03.12.05	Pintura en cieloraso									
03.12.05.01	Cielorrasos de cemento - arena 1:5	M2	14.99	9.40	9.79	-0.39	S/ 140.91	S/ 146.75	-S/ 5.85	-S/ 5.85
03.12.05.02	Cielorrasos multiplaca e = 4 mm	M2	14.00							
03.12.06	Pintura en carpintería de madera									
03.12.06.01	Puerta de madera cedro rebajado con mirilla	M2	17.96							
03.12.06.02	Puerta de madera cedro rebajado sin mirilla	M2	17.96							
03.12.06.03	Puertas contraplacadas	M2	16.31							
03.12.07	Pintura antioxidante en carpintería metálica									
03.12.07.01	Ventanas de fierro	M2	17.19							
03.12.07.02	Puertas de fierro	M2	17.19	4.83	4.83	0.00	S/ 83.03	S/ 83.03	S/ 0.00	S/ 0.00
03.12.07.03	Pintura estructura de cerco metálico	M2	17.19							
03.12.07.04	Pintura rejillas de seguridad metálicas con marco perimetral de tubo cuadrado de 2" x2" x 3/16" y platinas de 2" con e=5mm	M2	17.19							
03.12.08	Varios, limpieza y jardinería									
03.12.08.01	Limpieza permanente de obra	GLB	32.98							
03.12.08.02	Limpieza de vidrios	M2	2.60							

MÓDULO 5_CUARTO ELÉCTRICO

Ítem	Partidas	UND	Precio unitario (s/.)	Expediente técnico (a) metrado	Modelo BIM (b) metrado	Diferencia (a) - (b) metrado	Expediente técnico (c) presupuesto	Modelo BIM (d) presupuesto	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
	mezcla cemento: arena 1:5 (muro interiores)									
03.02	Revoques enlucidos y molduras						S/ 6,492.25	S/ 4,840.34		S/ 1,651.90
03.02.01	Tarrajeo con impermeabilizante acabado con cemento: arena 1:5	m2	29.80	26.83	11.25	15.58	S/ 799.53	S/ 335.25	S/ 464.28	
03.02.02	Tarrajeo primaria con acabado de cemento: arena 1:5	m2	64.10							
03.02.03	Tarrajeo en superficie de muros interiores acabado con cemento: arena 1:5	m2	27.55	59.67	52.71	6.96	S/ 1,643.91	S/ 1,452.16	S/ 191.75	
03.02.04	Tarrajeo en superficie de muros exteriores acabado con cemento: arena 1:5	m2	33.14	40.45	32.13	8.32	S/ 1,340.51	S/ 1,064.79	S/ 275.72	
03.02.05	Tarrajeo de superficie de columnas y placas interiores con cemento: arena 1:5	m2	28.98	11.62	18.73	-7.11	S/ 336.75	S/ 542.80	-S/ 206.05	
03.02.06	Tarrajeo de superficie de columnas exteriores con cemento: arena 1:5	m2	33.14	12.83	16.18	-3.35	S/ 425.19	S/ 536.21	-S/ 111.02	
03.02.07	Tarrajeo de superficie de vigas interiores con cemento: arena 1:5	m2	32.12	17.96	6.53	11.43	S/ 576.88	S/ 209.74	S/ 367.13	
03.02.08	Tarrajeo de superficie de vigas exteriores con cemento: arena 1:5	m2	36.96	7.09	7.56	-0.47	S/ 262.05	S/ 279.42	-S/ 17.37	
03.02.09	Tarrajeo de superficie de muros de contención cemento: arena 1:5	m2	575.69							
03.02.10	TARRAJEO DE PORTADA PRINCIPAL C:A-1:5, E=1.5cm	m2	84.64							
03.02.11	Vestidura de derrames con cemento: arena 1:5 ancho 0.16 m.	m	14.06	32.74	5.79	26.95	S/ 460.32	S/ 81.41	S/ 378.92	
03.02.12	Sellado de juntas con elastómero e=1"	m	5.50	10.61	10.71	-0.10	S/ 58.36	S/ 58.91	-S/ 0.55	

MÓDULO 5_CUARTO ELÉCTRICO

Ítem	Partidas	UND	Precio unitario (s/.)	Expediente técnico (a) metrado	Modelo BIM (b) metrado	Diferencia (a) - (b) metrado	Expediente técnico (c)presupuesto	Modelo BIM (d) presupuesto	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
03.02.13	Sellado de juntas con elastómero e=2"	m	214.20							
03.02.14	Bruñas e = 1.00 cm.	m	6.45	91.28	43.36	47.92	S/ 588.76	S/ 279.67	S/ 309.08	
03.02.15	Gradas con cemento pulido bruñado @ 1.00m mezcla 1:4	m2	33.90							
03.03	Cielorrasos						S/ 1,936.70	S/ 1,412.24		S/ 524.46
03.03.01	Cielorrasos de cemento - arena 1:5	m2	36.96	52.40	38.21	14.19	S/ 1,936.70	S/ 1,412.24	S/ 524.46	
03.03.02	Cielorrasos multiplaca e = 4 mm	m2	360.70							
03.04	Pisos y pavimentos									
03.04.01	Contrapisos						S/ 1,721.86	S/ 881.63		S/ 840.23
03.04.01.01	Concreto en contrapiso 1:8 cemento - hormigón e=5 cm.		32.86	52.40	26.83	25.57	S/ 1,721.86	S/ 881.63	S/ 840.23	
03.04.03	Acabado de concreto en pisos						S/ 1,858.10	S/ 951.39		S/ 906.71
03.04.03.01	Piso de cemento pulido bruñado @ 1.00m	m2	35.46	52.40	26.83	25.57	S/ 1,858.10	S/ 951.39	S/ 906.71	
03.04.03.02	Piso de cemento pulido bruñado @ 0.10m	m2	79.46				S/ 0.00	S/ 0.00		
03.04.04	Veredas						S/ 1,972.79	S/ 1,351.45		S/ 621.34
03.04.04.01	Concreto en veredas h=0.10m	m2	53.45	30.80	20.50	10.30	S/ 1,646.26	S/ 1,095.73	S/ 550.54	
03.04.04.02	Encofrado en vereda	m2	48.12	4.33	2.89	1.44	S/ 208.36	S/ 139.07	S/ 69.29	
03.04.04.03	Juntas de construcción en veredas e=1"	m	15.15	7.80	7.70	0.10	S/ 118.17	S/ 116.66	S/ 1.52	
03.05	Zócalos y contrazócalos									
03.05.01	Zócalos									
03.05.01.01	zocalo de ceramica h=1.20 m 45 x45	m2	70.97							
03.05.01.02	zocalo de ceramica h=1.80 m de 45x45	m2	8.28							
03.05.02	Contrazócalos						S/ 603.54	S/ 533.91		S/ 69.63
03.05.02.01	Contra zócalo de cemento pulido h=0.30m	m	18.37	20.67	18.42	2.25	S/ 379.71	S/ 338.38	S/ 41.33	
03.05.02.02	Contra zócalo de cemento pulido h=0.10m	m	7.84	28.55	24.94	3.61	S/ 223.83	S/ 195.53	S/ 28.30	
03.05.02.03	Contra zócalo de cemento pulido h=0.40m	m	109.94							

MÓDULO 5_CUARTO ELÉCTRICO

Ítem	Partidas	UND	Precio unitario (s/.)	Expediente técnico (a) metrado	Modelo BIM (b) metrado	Diferencia (a) - (b) metrado	Expediente técnico (c)presupuest o	Modelo BIM (d) presupuest o	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
03.05.02.04	Contra zócalo de cerámico antideslizante de alto transito h=10cm	m	71.89							
03.05.02.05	Contra zócalo de porcelanato h=10cm	m	60.55							
03.05.02.06	Contra zócalo de madera tornillo 3/4"x4" + rodon de 3/4"x3/4"	m	82.40							
03.06	Coberturas						S/ 3,822.68	S/ 3,508.56		S/ 314.12
03.06.01	Cobertura aluzinc tr 4e=5mm	m2	60.20	55.60	53.70	1.90	S/ 3,347.12	S/ 3,232.74	S/ 114.38	
03.06.02	Cumbrera de aluzinc	m	52.84	9.00	5.22	3.78	S/ 475.56	S/ 275.82	S/ 199.74	
03.06.03	ALUZINC CURVO E=0.50mm H=27mm	m2	697.97				S/ 0.00	S/ 0.00		
03.09	Carpintería metálica y herrería						S/ 4,470.49	S/ 4,511.83		-S/ 41.34
03.09.01	Rejillas metálicas de seguridad , con marco perimetral de tubo cuadrado de 2" x2" x 3/16" y platinas de 2" con e=5mm	m2	267.34	3.28	3.28	0.00	S/ 876.88	S/ 876.88	S/ 0.00	
03.09.02	Puertas de fierro con marco perimetral de tubo cuadrado de 2" x2" x 3/16"	m2	206.45	11.88	11.88	0.00	S/ 2,452.63	S/ 2,452.63	S/ 0.00	
03.09.03	Ventanas de vidrio templado incoloro de 6mm sistema nova, en sobreluz de puertas de madera	m2	9.68							
03.09.04	Parasoles horizontales de aluminio	m2	1.29							
03.09.05	Barra discapacitados de 1 1/2" de acero inoxidable l=1.05 inc. Accesorios	und	7.20							
03.09.06	Barra discapacitados de 1 1/2" de acero inoxidable para urinarios inc. Accesorios	und	1.80							
03.09.07	Cantoneiras de 2"x2"x1/8"	m	82.70							
03.09.08	Canaleta con plancha de aluzinc e=0.5 mm, ancho=	m	68.90	16.56	17.16	-0.60	S/ 1,140.98	S/ 1,182.32	-S/ 41.34	

MÓDULO 5_CUARTO ELÉCTRICO

Ítem	Partidas	UND	Precio unitario (s/.)	Expediente técnico (a) metrado	Modelo BIM (b) metrado	Diferencia (a) - (b) metrado	Expediente técnico (c)presupuest o	Modelo BIM (d) presupuest o	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
	0.70m, inc. accesorios de fijación, impermeabilización									
03.09.09	Baranda metálica tipo 1 en acabado	m	68.79							
03.09.10	Baranda metálica tipo2 en acabado	m								
03.09.11	Escalera de gato tipo i, con tubo de fe ø 1" inc. anclajes y acabados	und	1.00							
03.09.12	Tapa de caja de registro	und	9.00							
03.09.13	Buzonetas	und	5.00							
03.09.14	Tubo de fierro galvanizado de 3" e=2mm para asta de bandera	und	1.00							
03.09.15	Tubo de fierro galvanizado de 3" e=2mm para luminaria exterior	und	10.00							
03.09.16	Arco de futbol	und	2.00							
03.09.17	Tableros de básquet móvil	und	2.00							
03.09.18	Postes de vóley + accesorios	und	2.00							
03.09.19	Tachos de basura de fibra de vidrio	und	12.00							
03.09.20	Rejilla de canaletas de evacuación pluvial	m	113.63							
03.09.21	Malla olímpica galvanizada	m	33.12							
03.09.22	Tubo fierro galvanizado ø2"	m	22.68							
03.12	Pintura									
03.12.01	Pintura en interiores						S/ 1,571.38	S/ 1,227.68		S/ 343.70
03.12.01.01	Pintura látex en muros interiores dos manos	m2	12.56	59.67	52.71	6.96	S/ 749.46	S/ 662.04	S/ 87.42	
03.12.01.02	Pintura látex en columnas y placas interiores dos manos	m2	13.35	11.62	17.38	-5.76	S/ 155.13	S/ 232.02	-S/ 76.90	
03.12.01.03	Pintura látex en vigas interiores dos manos	m2	14.03	17.96	11.75	6.21	S/ 251.98	S/ 164.85	S/ 87.13	
03.12.01.04	Pintura látex en derrames dos manos	m2	12.67	32.74	13.32	19.42	S/ 414.82	S/ 168.76	S/ 246.05	
03.12.02	Pintura en zócalos y contrazócalos						S/ 647.78	S/ 571.40		S/ 76.37

MÓDULO 5_CUARTO ELÉCTRICO

Ítem	Partidas	UND	Precio unitario (s/.)	Expediente técnico (a) metrado	Modelo BIM (b) metrado	Diferencia (a) - (b) metrado	Expediente técnico (c)presupuesto	Modelo BIM (d) presupuesto	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
03.12.02.01	Pintura esmalte en contra zócalo h=0.30m	m	15.22	20.67	18.42	2.25	S/ 314.60	S/ 280.35	S/ 34.25	34.25
03.12.02.02	Contra zócalo h=0.10m	m	11.67	28.55	24.94	3.61	S/ 333.18	S/ 291.05	S/ 42.13	42.13
03.12.02.03	Contra zócalo h=0.40m	m	109.94							
03.12.03	Pintura epoxica	m2	57.76							
03.12.04	Pintura en exteriores						S/ 214.48	S/ 579.31		-S/ 364.83
03.12.04.01	Pintura látex muros exteriores dos manos	m2	9.19	0.00	32.13	-32.13	S/ 0.00	S/ 295.27		
03.12.04.02	Pintura látex en columnas exteriores dos manos	m2	8.82	12.83	16.18	-3.35	S/ 113.16	S/ 142.71	-S/ 29.55	-29.55
03.12.04.03	Pintura látex en vigas exteriores dos manos	m2	14.29	7.09	9.89	-2.80	S/ 101.32	S/ 141.33	-S/ 40.01	-40.01
03.12.04.04	Pintura látex en muros de contención dos manos	m2	575.69							
03.12.05	Pintura en cieloraso						S/ 785.48	S/ 572.77		S/ 212.71
03.12.05.01	Cielorrasos de cemento - arena 1:5	m2	14.99	52.40	38.21	14.19	S/ 785.48	S/ 572.77	S/ 212.71	212.71
03.12.05.02	Cielorrasos multiplaca e = 4 mm	m2	360.70							
03.12.06	Pintura en carpintería de madera									
03.12.06.01	Puerta de madera cedro rebajado con mirilla	m2	38.18							
03.12.06.02	Puerta de madera cedro rebajado sin mirilla	m2	12.60							
03.12.06.03	Puertas contraplacadas	m2	11.00							
03.12.07	Pintura antioxidante en carpintería metálica						S/ 577.41	S/ 613.00		-S/ 35.58
03.12.07.01	Ventanas de fierro	m2	17.19	6.55	6.55	0.00	S/ 112.59	S/ 112.59	S/ 0.00	0.00
03.12.07.02	Puertas de fierro	m2	17.19	23.76	22.56	1.20	S/ 408.43	S/ 387.81	S/ 20.63	20.63
03.12.07.03	Pintura estructura de cerco metálico	m2	39.87				S/ 0.00	S/ 0.00		
03.12.07.04	Pintura rejillas de seguridad metálicas con marco perimetral de tubo cuadrado de 2" x2" x 3/16" y platinas de 2" con e=5mm	m2	17.19	3.28	6.55	-3.27	S/ 56.38	S/ 112.59	-S/ 56.21	-56.21
Σ TOTAL										S/ 5,303.36

MÓDULO 5_CUARTO ELÉCTRICO

Ítem	Partidas	UND	Precio unitario (s/.)	Expediente técnico (a) metrado	Modelo BIM (b) metrado	Diferencia (a) - (b) metrado	Expediente técnico (c)presupuesto	Modelo BIM (d) presupuesto	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
<i>No se Modeló</i>										

Fuente: Elaboración propia

Tabla 40

Comparativo del Metrado del Expediente VS Metrado de Modelo BIM del cerco perimétrico de la especialidad de arquitectura

MÓDULO 6_CERCO PERIMÉTRICO

Ítem	Partidas	UND	Precio unitario (s/.)	Expediente técnico (a) metrado	Modelo BIM (b) metrado	Diferencia (a) - (b) metrado	Expediente técnico (c)presupuesto	Modelo BIM (d) presupuesto	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
03	ARQUITECTURA									
03.01	Muros de tabiques de albañilería									S/ 0.00
03.01.01	Muro de soga, ladrillo king kong 18 huecos de arcilla, mezcla cemento: arena 1:5	m2	89.14			0.00			S/ 0.00	
03.01.02	Muro de soga, ladrillo caravista, mezcla cemento: arena 1:5 en cerco perimétrico	m2	89.14	775.49	774.00	1.49	S/ 69,127.18	S/ 68,994.36	S/ 132.82	S/ 132.82
03.02	Revoques enlucidos y molduras									
03.02.01	Tarrajeo con impermeabilizante acabado con cemento: arena 1:5		29.80							
03.02.02	Tarrajeo primaria con acabado de cemento: arena 1:5	m2	27.96							

MÓDULO 6_CERCO PERIMÉTRICO

Ítem	Partidas	UND	Precio unitario (s/.)	Expediente técnico (a) metrado	Modelo BIM (b) metrado	Diferencia (a) - (b) metrado	Expediente técnico (c) presupuesto	Modelo BIM (d) presupuesto	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
03.04.01	Contrapisos									
03.04.01.01	Concreto en contrapiso 1:8 cemento - hormigón e=5 cm.		32.86							
03.04.02	Pisos									
03.04.02.01	Piso de madera tornillo de 1/2"x4" machiembreda pulido y laqueado	m2	98.81							
03.04.02.02	Piso de cerámico antideslizante de alto transito	m2	64.89							
03.04.02.03	Piso de porcelanato 0.60x0.60m	m2	80.74							
03.04.03	Acabado de concreto en pisos									
03.04.03.01	Piso de cemento pulido bruñado @ 1.00m	m2	35.46							
03.04.03.02	Piso de cemento pulido bruñado @ 0.10m	m2	33.36							
03.04.04	Veredas									
03.04.04.01	Concreto en veredas h=0.10m	m2	53.45							
03.04.04.02	Encofrado en vereda	m2	48.12							
03.04.04.03	Juntas de construcción en veredas e=1"	m	15.15							
03.05	Zócalos y contra zócalos									
03.05.01	Zócalos									
03.05.01.01	Zócalo de cerámica h=1.20 m 45 x45	m2	61.82							
03.05.01.02	Zócalo de cerámica h=1.80 m de 45x45	m2	61.82							
03.05.02	Contra zócalos									
03.05.02.01	Contra zócalo de cemento pulido h=0.30m	m	18.37							
03.05.02.02	Contra zócalo de cemento pulido h=0.10m	m	7.84							
03.05.02.03	Contra zócalo de cemento pulido h=0.40m	m	24.22	109.94	316.74	-206.80	S/ 2,662.75	S/ 7,671.44	-S/ 5,008.70	-S/ 5,008.70
03.05.02.04	contra zócalo de cerámico antideslizante de alto transito h=10cm	m	12.57							

MÓDULO 6_CERCO PERIMÉTRICO

Ítem	Partidas	UND	Precio unitario (s/.)	Expediente técnico (a) metrado	Modelo BIM (b) metrado	Diferencia (a) - (b) metrado	Expediente técnico (c)presupuesto	Modelo BIM (d) presupuesto	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
03.05.02.05	Contra zócalo de porcelanato h=10cm	m	12.42							
03.05.02.06	Contra zócalo de madera tornillo 3/4"x4" + rodón de 3/4"x3/4"	m	34.48							
03.06	Coberturas									
03.06.01	Cobertura aluzinc tr 4e=5mm	m2	60.20							
03.06.02	Cumbrera de aluzinc	m	52.84							
03.06.03	Aluzinc curvo e=0.50mm h=27mm	m2	75.50							
03.07	Revestimientos									
03.07.01	Revestimiento de mesa de concreto con porcelanato 60x60cm +cantos boleados	m2	86.18							
03.07.02	Revestimiento de lavadero y poza con cerámico	m2	25.34							
03.07.03	Revestimiento de cemento pulido en mesas de ajedrez	m2	75.65							
03.08	carpintería de madera									
03.08.01	Puerta batiente a 180° de madera cedro rebajado con mirilla	m2	307.08							
03.08.02	Puerta batiente a 90° de madera cedro rebajado sin mirilla	m2	307.08							-
03.08.03	Puertas en acabado cedro de 90° contraplacadas	m2	307.08							
03.08.04	Colocación de puertas	m2	47.85							
03.08.05	Divisiones de melanina de cocina de 4mm de 1.22 x2.44 con marcos de aluminio	m2	94.90							
03.08.06	División de melanina para inodoros+ puertas de 4mm de 1.22 x2.44 con marcos de aluminio	m2	50.47							
03.09	Carpintería metálica y herrería									
03.09.01	Rejillas metálicas de seguridad , con marco perimetral de tubo	m2	267.34							

MÓDULO 6_CERCO PERIMÉTRICO

Ítem	Partidas	UND	Precio unitario (s/.)	Expediente técnico (a) metrado	Modelo BIM (b) metrado	Diferencia (a) - (b) metrado	Expediente técnico (c)presupuesto	Modelo BIM (d) presupuesto	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
	cuadrado de 2" x2" x 3/16" y platinas de 2" con e=5mm									
03.09.02	Puertas de fierro con marco perimetral de tubo cuadrado de 2" x2" x 3/16"	m2	206.45							
03.09.03	Ventanas de vidrio templado incoloro de 6mm sistema nova, en sobreluz de puertas de madera	m2	276.52							
03.09.04	Parasoles horizontales de aluminio	m2	141.53							
03.09.05	Barra discapacitados de 1 1/2" de acero inoxidable l=1.05 inc. Accesorios	und	63.30							
03.09.06	Barra discapacitados de 1 1/2" de acero inoxidable para urinarios inc. Accesorios	und	55.95							
03.09.07	Cantoneras de 2"x2"x1/8"	m	29.09							
03.09.08	Canaleta con plancha de aluzinc e=0.5 mm, ancho=0.70m, inc. accesorios de fijación, impermeabilización	m	68.90							
03.09.09	Baranda metálica tipo 1 en acabado	m	169.42							
03.09.10	Baranda metálica tipo2 en acabado	m	169.42							
03.09.11	Escalera de gato tipo i, con tubo de fe ø 1" inc. anclajes y acabados	und	504.05							
03.09.12	Tapa de caja de registro	und	63.95							
03.09.13	Buzonetas	und	151.04							
03.09.14	Tubo de fierro galvanizado de 3" e=2mm para asta de bandera	und	485.55							
03.09.15	Tubo de fierro galvanizado de 3" e=2mm para luminaria exterior	und	485.55							
03.09.16	Arco de futbol	und	1,144.07							
03.09.17	Tableros de básquet móvil	und	2,966.10							

MÓDULO 6_CERCO PERIMÉTRICO

Ítem	Partidas	UND	Precio unitario (s/.)	Expediente técnico (a) metrado	Modelo BIM (b) metrado	Diferencia (a) - (b) metrado	Expediente técnico (c)presupuesto	Modelo BIM (d) presupuesto	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
03.09.18	Postes de vóley + accesorios	und	720.34							
03.09.19	Tachos de basura de fibra de vidrio	und	285.39							
03.09.20	Rejilla de canaletas de evacuación pluvial	m	113.63							
03.09.21	Malla olímpica galvanizada	m	176.51							
03.09.22	Tubo fierro galvanizado Ø2"	m	49.49							
03.10	Cerrajería	und								
03.10.01	Bisagras capuchina 4" x 4"	und	14.17							
03.10.02	Cerradura para puertas (02 golpes)	und	95.78							
03.10.03	Cerradura tipo boya p/interiores	und	91.04							
03.10.04	Picaporte de acero liso de 5/8" x 0.35 m	und	38.89							
03.11	Vidrios, cristales y similares									
03.11.01	Vidrio incoloro templado 6mm sistema nova	m2	151.27							
03.11.02	Vidrio incoloro templado 6mm sobrepuerta	m2	151.27							
03.11.03	Vidrio incoloro templado 6mm para mirilla	m2	151.27							
03.11.04	Colocación de vidrios	m2	28.48							
03.11.05	Espejos + colocación	m2	208.94							
03.12	Pintura									
03.12.01	Pintura en interiores									
03.12.01.01	Pintura látex en muros interiores dos manos		12.56							
03.12.01.02	Pintura látex en columnas y placas interiores dos manos	m2	13.35							
03.12.01.03	Pintura látex en vigas interiores dos manos	m2	14.03							
03.12.01.04	Pintura látex en derrames dos manos	m2	12.67							
03.12.02	Pintura en zócalos y contra zócalos									
03.12.02.01	pintura esmalte en contra zócalo h=0.30m	m	15.22							

MÓDULO 6_CERCO PERIMÉTRICO

Ítem	Partidas	UND	Precio unitario (s/.)	Expediente técnico (a) metrado	Modelo BIM (b) metrado	Diferencia (a) - (b) metrado	Expediente técnico (c)presupuesto	Modelo BIM (d) presupuesto	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
03.12.02.02	contra zócalo h=0.10m	m	11.67							
03.12.02.03	contra zócalo h=0.40m	m	16.62	109.94	316.74	-206.80	S/ 1,827.20	S/ 5,264.22	-S/ 3,437.02	-S/ 3,437.02
03.12.03	Pintura epoxica	m2	16.80							
03.12.04	Pintura en exteriores									
03.12.04.01	Pintura látex muros exteriores dos manos	m2	9.19							
03.12.04.02	Pintura látex en columnas exteriores dos manos	m2	8.82	330.60	337.94	-7.34	S/ 2,915.89	S/ 2,980.63	-S/ 64.74	-S/ 64.74
03.12.04.03	Pintura látex en vigas exteriores dos manos	m2	14.29	156.67	149.72	6.95	S/ 2,238.81	S/ 2,139.50	S/ 99.32	S/ 99.32
03.12.04.04	Pintura látex en muros de contención dos manos	m2	9.19	546.96						
03.12.05	Pintura en cieloraso									
03.12.05.01	Cielorrasos de cemento - arena 1:5	m2	14.99							
03.12.05.02	Cielorrasos multiplaca e = 4 mm	m2	14.00							
03.12.06	Pintura en carpintería de madera									
03.12.06.01	Puerta de madera cedro rebajado con mirilla	m2	17.96							
03.12.06.02	Puerta de madera cedro rebajado sin mirilla	m2	17.96							
03.12.06.03	Puertas contraplacadas	m2	16.31							
03.12.07	Pintura antioxidante en carpintería metálica									
03.12.07.01	Ventanas de fierro	m2	17.19							
03.12.07.02	Puertas de fierro	m2	17.19							
03.12.07.03	Pintura estructura de cerco metálico	m2	17.19							
03.12.07.04	Pintura rejillas de seguridad metálicas con marco perimetral de tubo cuadrado de 2" x2" x 3/16" y platinas de 2" con e=5mm	m2	17.19							
03.12.08	Varios, limpieza y jardinería									
03.12.08.01	Limpieza permanente de obra	GLB	32.98							
03.12.08.02	Limpieza de vidrios	m2	2.60							

MÓDULO 6_CERCO PERIMÉTRICO

Ítem	Partidas	UND	Precio unitario (s/.)	Expediente técnico (a) medrado	Modelo BIM (b) medrado	Diferencia (a) - (b) medrado	Expediente técnico (c) presupuesto	Modelo BIM (d) presupuesto	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
03.12.08.03	Limpieza final	GLB	4,117.71							
03.12.08.04	Sembrío de grass	m2	12.21							
03.12.08.05	Trabajos de jardinería	m2	2.60							
03.12.08.06	Árbol de pino	und	15.76							
									Σ TOTAL	-S/ 8,160.84
CONCLUSIÓN										

Fuente: Elaboración propia

Tabla 41

Comparativo del Metrado del Expediente VS Metrado de Modelo BIM de las obras exteriores de la especialidad de arquitectura

MÓDULO 7_OBRAS EXTERIORES										
Ítem	Partidas	UND	Precio unitario (s/.)	Expediente técnico (a) medrado	Modelo BIM (b) medrado	Diferencia (a) - (b) medrado	Expediente técnico (c) presupuesto	Modelo BIM (d) presupuesto	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
03	ARQUITECTURA									
03.02	Revoques enlucidos y molduras						S/ 3,122.65	S/ 14,596.42		-S/ 11,473.77
03.02.01	Tarrajeo con impermeabilizante acabado con cemento: arena 1:5		29.80							
03.02.02	Tarrajeo primaria con acabado de cemento: arena 1:5	m2	27.96							
03.02.03	Tarrajeo en superficie de muros interiores acabado con cemento: arena 1:5	m2	27.55	0.00	65.31	-65.31	S/ 0.00	S/ 1,799.29	-S/ 1,799.29	
03.02.04	Tarrajeo en superficie de muros exteriores acabado con cemento: arena 1:5	m2	33.14	0.00	218.00	-218.00	S/ 0.00	S/ 7,224.52	-S/ 7,224.52	
03.02.05	Tarrajeo de superficie de columnas y placas interiores con cemento: arena 1:5	m2	28.98							
03.02.06	Tarrajeo de superficie de columnas exteriores con cemento: arena 1:5	m2	33.14	0.00	30.72	-30.72	S/ 0.00	S/ 1,018.06	-S/ 1,018.06	
03.02.07	Tarrajeo de superficie de vigas interiores con cemento: arena 1:5	m2	32.12							
03.02.08	Tarrajeo de superficie de vigas exteriores con cemento: arena 1:5	m2	36.96	0.00	30.72	-30.72	S/ 0.00	S/ 1,135.41	-S/ 1,135.41	
03.02.09	Tarrajeo de superficie de muros de contención cemento: arena 1:5	m2	32.61							

MÓDULO 7_OBRAS EXTERIORES

Ítem	Partidas	UND	Precio unitario (s/.)	Expediente técnico (a) metrado	Modelo BIM (b) metrado	Diferencia (a) - (b) metrado	Expediente técnico (c)presupuesto	Modelo BIM (d) presupuesto	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
03.02.10	Tarrajeo de portada principal c:a-1:5, e=1.5cm	m2	33.14							
03.02.11	Vestidura de derrames con cemento: arena 1:5 ancho 0.16 m.	m	14.06	144.65	160.94	-16.29	S/ 2,033.78	S/ 2,262.82	-S/ 229.04	
03.02.12	Sellado de juntas con elastómero e=1"	m	5.50							
03.02.13	Sellado de juntas con elastómero e=2"	m	6.64							
03.02.14	Bruñas e = 1.00 cm.	m	6.45							
03.02.15	Gradas con cemento pulido bruñado @ 1.00m mezcla 1:4	m2	32.12	33.90	36.00	-2.10	S/ 1,088.87	S/ 1,156.32	-S/ 67.45	
03.04.03	Acabado de concreto en pisos						S/ 10,094.90	S/ 9,650.26		S/ 444.64
03.04.03.01	Piso de cemento pulido bruñado @ 1.00m	m2	35.46	209.93	195.94	13.99	S/ 7,444.12	S/ 6,948.10	S/ 496.01	
03.04.03.02	Piso de cemento pulido bruñado @ 0.10m	m2	33.36	79.46	81.00	-1.54	S/ 2,650.79	S/ 2,702.16	-S/ 51.37	
03.04.04	Veredas						S/ 13,917.51	S/ 16,326.50		-S/ 2,408.99
03.04.04.01	Concreto en veredas h=0.10m	m2	53.45	219.93	265.00	-45.07	S/ 11,755.26	S/ 14,164.25	-S/ 2,408.99	
03.04.04.02	Encofrado en vereda	m2	48.12	29.35	29.35	0.00	S/ 1,412.32	S/ 1,412.32	S/ 0.00	
03.04.04.03	Juntas de construcción en veredas e=1"	m	15.15	49.50	49.5	0.00	S/ 749.93	S/ 749.93	S/ 0.00	
03.05	Zócalos y contrazócalos									
03.06	Coberturas						S/ 1,685.60	S/ 1,926.40		-S/ 240.80
03.06.01	Cobertura aluzinc tr 4e=5mm	m2	60.20	28.00	32.00	-4.00	S/ 1,685.60	S/ 1,926.40	-S/ 240.80	
03.06.02	Cumbrera de aluzinc	m	52.84							
03.06.03	Aluzinc curvo e=0.50mm h=27mm	m2	75.50							
03.07	Revestimientos						S/ 413.81	S/ 1,361.70		-S/ 947.89
03.07.01	Revestimiento de mesa de concreto con porcelanato 60x60cm +cantos boleados	m2	86.18							
03.07.02	Revestimiento de lavadero y poza con ceramico	m2	25.34							

MÓDULO 7_OBRAS EXTERIORES

Ítem	Partidas	UND	Precio unitario (s/.)	Expediente técnico (a) metrado	Modelo BIM (b) metrado	Diferencia (a) - (b) metrado	Expediente técnico (c) presupuesto	Modelo BIM (d) presupuesto	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
03.07.03	Revestimiento de cemento pulido en mesas de ajedrez	m2	75.65	5.47	18.00	-12.53	S/ 413.81	S/ 1,361.70	-S/ 947.89	
03.09	Carpintería metálica y herrería						S/ 18,622.85	S/ 17,914.39		S/ 708.46
03.09.01	Rejillas metálicas de seguridad , con marco perimetral de tubo cuadrado de 2" x2" x 3/16" y platinas de 2" con e=5mm	m2	267.34							
03.09.02	Puertas de fierro con marco perimetral de tubo cuadrado de 2" x2" x 3/16"	m2	206.45							
03.09.03	Ventanas de vidrio templado incoloro de 6mm sistema nova, en sobreluz de puertas de madera	m2	276.52							
03.09.04	Parasoles horizontales de aluminio	m2	141.53							
03.09.05	Barra discapacitados de 1 1/2" de acero inoxidable l=1.05 inc. Accesorios	und	63.30							
03.09.06	Barra discapacitados de 1 1/2" de acero inoxidable para urinarios inc. Accesorios	und	55.95							
03.09.07	Cantoneiras de 2"x2"x1/8"	m	29.09							
03.09.08	Canaleta con plancha de aluzinc e=0.5 mm, ancho= 0.70m, inc. Accesorios de fijación, impermeabilización	m	68.90							
03.09.09	Baranda metálica tipo 1 en acabado	m	169.42	68.79	58.27	10.52	S/ 11,654.40	S/ 9,872.10	S/ 1,782.30	
03.09.10	Baranda metálica tipo2 en acabado	m	169.42							

MÓDULO 7_OBRAS EXTERIORES

Ítem	Partidas	UND	Precio unitario (s/.)	Expediente técnico (a) metrado	Modelo BIM (b) metrado	Diferencia (a) - (b) metrado	Expediente técnico (c)presupuesto	Modelo BIM (d) presupuesto	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
03.09.11	Escalera de gato tipo i, con tubo de fe ø 1" inc. Anclajes y acabados	und	504.05							
03.09.12	Tapa de caja de registro	und	63.95							
03.09.13	Buzonetas	und	151.04							
03.09.14	Tubo de fierro galvanizado de 3" e=2mm para asta de bandera	und	485.55							
03.09.15	Tubo de fierro galvanizado de 3" e=2mm para luminaria exterior	und	485.55							
03.09.16	Arco de futbol	und	1,144.07							
03.09.17	Tableros de básquet móvil	und	2,966.10							
03.09.18	Postes de vóley + accesorios	und	720.34							
03.09.19	Tachos de basura de fibra de vidrio	und	285.39							
03.09.20	Rejilla de canaletas de evacuación pluvial	m	113.63							
03.09.21	Malla olímpica galvanizada	m	176.51	33.12	40.00	-6.88	S/ 5,846.01	S/ 7,060.40	-S/ 1,214.39	
03.09.22	Tubo fierro galvanizado ø2"	m	49.49	22.68	19.84	2.84	S/ 1,122.43	S/ 981.88	S/ 140.55	
03.10	Cerrajería	und					S/ 209.14	S/ 209.14		S/ 0.00
03.10.01	Bisagras capuchina 4" x 4"	und	14.17	8.00	8.00	0.00	S/ 113.36	S/ 113.36	S/ 0.00	
03.10.02	Cerradura para puertas (02 golpes)	und	95.78	1.00	1.00	0.00	S/ 95.78	S/ 95.78	S/ 0.00	
03.10.03	Cerradura tipo boya p/interiores	und	91.04							
03.10.04	Picaporte de acero liso de 5/8" x 0.35 m	und	38.89							
03.11	Vidrios, cristales y similares						S/ 52.13	S/ 0.00		S/ 52.13
03.11.01	Vidrio incoloro templado 6mm sistema nova	m2	151.27							
03.11.02	Vidrio incoloro templado 6mm sobrepuerta	m2	151.27							
03.11.03	Vidrio incoloro templado 6mm para mirilla	m2	151.27	0.29	0.00	0.29	S/ 43.87	S/ 0.00	S/ 43.87	

MÓDULO 7_OBRAS EXTERIORES

Ítem	Partidas	UND	Precio unitario (s/.)	Expediente técnico (a) metrado	Modelo BIM (b) metrado	Diferencia (a) - (b) metrado	Expediente técnico (c)presupuesto	Modelo BIM (d) presupuesto	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
03.11.04	Colocación de vidrios	m2	28.48	0.29	0.00	0.29	S/ 8.26	S/ 0.00	S/ 8.26	
03.11.05	Espejos + colocación	m2	208.94							
03.12	Pintura									
03.12.01	Pintura en interiores						S/ 1,832.72	S/ 3,056.47		-S/ 1,223.75
03.12.01.01	Pintura látex en muros interiores dos manos		12.56	0.00	81.00	-81.00	S/ 0.00	S/ 1,017.36	-S/ 1,017.36	
03.12.01.02	Pintura látex en columnas y placas interiores dos manos	m2	13.35							
03.12.01.03	Pintura látex en vigas interiores dos manos	m2	14.03							
03.12.01.04	Pintura látex en derrames dos manos	m2	12.67	144.65	160.94	-16.29	S/ 1,832.72	S/ 2,039.11	-S/ 206.39	
03.12.02	Pintura en zócalos y contrazócalos						S/ 0.00	S/ 149.58		-S/ 149.58
03.12.02.01	Pintura esmalte en contra zócalo h=0.30m	m	15.22							
03.12.02.02	Contra zócalo h=0.10m	m	11.67							
03.12.02.03	Contra zócalo h=0.40m	m	16.62	0.00	9.00	-9.00	S/ 0.00	S/ 149.58	-S/ 149.58	
03.12.03	Pintura epoxica	m2	16.80							
03.12.04	Pintura en exteriores						S/ 0.00	S/ 1,535.06		-S/ 1,535.06
03.12.04.01	Pintura látex muros exteriores dos manos	m2	9.19	0.00	91.00	-91.00	S/ 0.00	S/ 836.29	-S/ 836.29	
03.12.04.02	Pintura látex en columnas exteriores dos manos	m2	8.82	0.00	29.00	-29.00	S/ 0.00	S/ 255.78	-S/ 255.78	
03.12.04.03	Pintura látex en vigas exteriores dos manos	m2	14.29	0.00	31.00	-31.00	S/ 0.00	S/ 442.99	-S/ 442.99	
03.12.04.04	Pintura látex en muros de contención dos manos	m2	9.19							
									Σ TOTAL	-S/ 16,992.60
CONCLUSIÓN										

No se Modeló

Fuente: Elaboración propia

De la especialidad de arquitectura se evidencia que el módulo II presenta una variación negativa -S/40,620.43 del costo directo, después sigue obras exteriores con -S/16,992.60, cerco perimétrico con -S/8,160.84, después la variación es positiva empezando con el módulo I con S/14,163.33, módulo V con S/5,303.36, módulo II con S/5,191.42 y módulo IV S/1,763.82, teniendo entonces una variación total de -S/39,351.94 soles.

Tabla 42

Comparativo del Metrado del Expediente VS Metrado de Modelo BIM del módulo 1 de la especialidad de estructuras

MÓDULO 1_AULAS Y BIBLIOTECA										
Ítem	Partidas	UND	Precio unitario (s/.)	Expediente técnico (a) metrado	Modelo BIM (b) metrado	Diferencia (a) - (b) metrado	Expediente técnico (c)presupuesto	Modelo BIM (d) presupuesto	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
02	ESTRUCTURA									
02.02	Obras de concreto simple						S/ 19,403.95	S/ 19,389.55		S/ 14.40
02.02.01	Solados									
02.02.01.01	CONCRETO EN SOLADOS e=0.10m MEZCLA C:H 1:10	m2	121.48	40.50	40.50	0.00	S/ 4,919.94	S/ 4,919.94	S/ 0.00	S/ 0.00
02.02.02	Cimiento corridos									
02.02.02.01	Concreto en cimiento corrido c:h 1:8 +30% p.g.	m3	387.66	5.00	5.09	-0.09	S/ 1,938.30	S/ 1,973.19	-S/ 34.89	-S/ 34.89
02.02.03	Sobre cimientos									
02.02.03.01	Concreto en sobre cimiento 1:8 +25% p.m.	m3	339.18	6.82	0.70	6.12	S/ 2,313.21	S/ 237.43	S/ 2,075.78	S/ 2,075.78
02.02.03.02	Concreto en sobrecimiento armado f'c=175 KG/CM2	m3	339.18		5.68	-5.68	S/ 0.00	S/ 1,926.54	-S/ 1,926.54	-S/ 1,926.54
02.02.03.04	Acero en sobrecimientos fy=4200 kg/cm2	kg	5.55	377.81	356.08	21.73	S/ 2,096.85	S/ 1,976.24	S/ 120.60	S/ 120.60
02.02.03.05	Encofrado y desencofrado en sobrecimientos	m2	48.12	103.97						
02.02.04	Falso pisos									
02.02.04.01	Concreto en falso piso, c:h 1:8 e=4"	m2	43.16	188.50	193.61	-5.11	S/ 8,135.66	S/ 8,356.21	-S/ 220.55	-S/ 220.55

MÓDULO 1_AULAS Y BIBLIOTECA

Ítem	Partidas	UND	Precio unitario (s/.)	Expediente técnico (a) metrado	Modelo BIM (b) metrado	Diferencia (a) - (b) metrado	Expediente técnico (c) presupuesto	Modelo BIM (d) presupuesto	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
02.02.04.02	Afirmado con material seleccionado y compactado h=0.25m	m3	10.62							
02.02.04.03	Afirmado con material seleccionado y compactado h=0.10m	m3	17.66							
02.02.05	Losa deportiva									
02.02.05.01	Concreto fc=175kg/cm2 para losa deportiva e=0.15m	m3	444.90							
02.02.05.02	Encofrado y desencofrado normal en losa deportiva	m2	38.68							
02.02.05.03	Junta de dilatación con sello asfáltico	m	15.15							
02.02.06	Sardineles									
02.02.06.01	Concreto fc= 175 kg/cm2, en sardinel	m3	456.51							
02.02.06.02	Encofrado y desencofrado en sardinel	m2	48.12							
02.02.07	Patio									
02.02.07.01	Concreto fc= 175/cm2 patio	m3	457.94							
02.02.07.02	Encofrado y desencofrado normal en patio	m2	38.68							
02.03	Obras de concreto armado						S/ 113,964.92	S/ 112,855.51		S/ 1,109.41
02.03.01	Zapatas									
02.03.01.01	Concreto en zapatas fc=210 kg/cm2	m³	502.29	24.30	24.30	0.00	S/ 12,205.65	S/ 12,205.65	S/ 0.00	S/ 0.00
02.03.01.02	Acero en zapatas fy=4200 kg/cm2	kg	5.55	982.08	958.70	23.38	S/ 5,450.54	S/ 5,320.79	S/ 129.76	S/ 129.76
02.03.02	Vigas de cimentación									
02.03.02.01	Concreto en vigas de cimentación fc=210 kg/cm2	m3	493.12	15.53	15.55	-0.02	S/ 7,658.15	S/ 7,668.02	-S/ 9.86	-S/ 9.86
02.03.02.02	Acero en viga de cimentación fy=4200 kg/cm2	kg	5.55	1995.95	1889.50	106.45	S/ 11,077.52	S/ 10,486.73	S/ 590.80	S/ 590.80
02.03.03	Columnas									
02.03.03.01	Concreto en columnas fc=210 kg/cm2	m³	535.48	6.69	6.69	0.00	S/ 3,582.36	S/ 3,582.36	S/ 0.00	S/ 0.00
02.03.03.02	Concreto en columnas fc=280 kg/cm2	m³	650.09							

MÓDULO 1_AULAS Y BIBLIOTECA

Ítem	Partidas	UND	Precio unitario (s/.)	Expediente técnico (a) metrado	Modelo BIM (b) metrado	Diferencia (a) - (b) metrado	Expediente técnico (c) presupuesto	Modelo BIM (d) presupuesto	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
02.03.03.03	Encofrado y desencofrado en columnas	m ²	56.30	78.12						
02.03.03.04	Acero en columnas fy=4200 kg/cm ²	kg	5.55	934.15	908.95	25.20	S/ 5,184.53	S/ 5,044.67	S/ 139.86	S/ 139.86
02.03.04	Placas									
02.03.04.01	Concreto en placas fc=210 kg/cm ²	m ³	525.73	8.64	8.35	0.29	S/ 4,542.31	S/ 4,389.85	S/ 152.46	S/ 152.46
02.03.04.02	Encofrado y desencofrado en placas	m ²	56.58	97.66						
02.03.04.03	Acero en placas fy=4200 kg/cm ²	kg	5.55	1499.29	1384.41	114.88	S/ 8,321.06	S/ 7,683.48	S/ 637.58	S/ 637.58
02.03.05	Columnetas									
02.03.05.01	Concreto en columnetas fc=175 kg/cm ²	m ³	433.71	4.95	5.52	-0.57	S/ 2,146.86	S/ 2,394.08	-S/ 247.21	-S/ 247.21
02.03.05.02	Encofrado y desencofrado en columnetas	m ²	58.04							
02.03.05.03	Acero en columnetas fy=4200 kg/cm ²	kg	5.55	740.00	715.04	24.96	S/ 4,107.00	S/ 3,968.47	S/ 138.53	S/ 138.53
02.03.06	Vigas									
02.03.06.01	Concreto en vigas fc=210 kg/cm ²	m ³	513.36	25.87	30.73	-4.86	S/ 13,280.62	S/ 15,775.55	-S/ 2,494.93	-S/ 2,494.93
02.03.06.02	Concreto en vigas fc=280 kg/cm ²	m ³	650.09							
02.03.06.03	Encofrado y desencofrado en vigas	m ²	63.74	132.96						
02.03.06.04	Acero en vigas fy=4200 kg/cm ²	kg	5.55	3165.46	3265.47	-100.01	S/ 17,568.30	S/ 18,123.36	-S/ 555.06	-S/ 555.06
02.03.07	Viguetas									
02.03.07.01	Concreto en viguetas fc=175 kg/cm ²	m ³	479.29	0.73	0.76	-0.03	S/ 349.88	S/ 364.26	-S/ 14.38	-S/ 14.38
02.03.07.02	Encofrado y desencofrado en viguetas	m ²	60.08	18.15						
02.03.07.03	Acero en viguetas fy=4200 kg/cm ²	kg	5.55	167.54	77.29	90.25	S/ 929.85	S/ 428.96	S/ 500.89	S/ 500.89
02.03.08	Losa aligerada									
02.03.08.01	Concreto en losas aligeradas fc=210 kg/cm ²	m ³	519.50	21.46	20.10	1.36	S/ 11,148.47	S/ 10,441.95	S/ 706.52	S/ 706.52
02.03.08.02	Encofrado y desencofrado en losas aligeradas	m ²	56.42	244.87						

MÓDULO 1_AULAS Y BIBLIOTECA

Ítem	Partidas	UND	Precio unitario (s/.)	Expediente técnico (a) metrado	Modelo BIM (b) metrado	Diferencia (a) - (b) metrado	Expediente técnico (c) presupuesto	Modelo BIM (d) presupuesto	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
02.03.08.03	Acero en losas aligeras fy=4200 kg/cm2	kg	5.55	1155.28	896.82	258.46	S/ 6,411.80	S/ 4,977.35	S/ 1,434.45	S/ 1,434.45
02.03.08.04	Ladrillo hueco de arcilla de 15x30x30 cm p/techo en losa aligerada	und	4.46	2147.52						
02.03.09	Losas macizas									
02.03.09.01	Concreto en losas macizas fc=210 kg/cm2	m ³	539.08							
02.03.09.02	Concreto en losas macizas fc=280 kg/cm2	m ³	580.02							
02.03.09.03	Encofrado y desencofrado normal para losa macizas	m ²	63.74							
02.03.09.04	Acero en losas macizas fy=4200 kg/cm2	kg	5.55							
02.03.10	Cisternas subterráneas									
02.03.10.01	Concreto fc=280 kg/cm2 en cisterna	m ³	596.18							
02.03.10.02	Encofrado y desencofrado en cisterna	m ²	63.74							
02.03.10.03	Acero fy=4200 kg/cm2 en cisterna	kg	5.55							
02.03.11	Tanque elevado									
02.03.11.01	Concreto fc=280 kg/cm2 en tanque elevado	m ³	655.85							
02.03.11.02	Encofrado y desencofrado en tanque elevado	m ²	61.82							
02.03.11.03	Acero fy=4200 kg/cm2 en tanque elevado	kg	5.55							
02.03.12	Escaleras									
02.03.12.01	Concreto fc=210 kg/cm2 para escaleras	m ³	507.62							
02.03.12.02	Encofrado y desencofrado para escaleras	m ²	74.04							
02.03.12.03	Habilitación y colocación de acero grado 60-escalera	kg	5.55							
02.03.13	Rampas									
02.03.13.01	Concreto fc=210 kg/cm2, para rampa	m ²	553.14							

MÓDULO 1_AULAS Y BIBLIOTECA

Ítem	Partidas	UND	Precio unitario (s/.)	Expediente técnico (a) metrado	Modelo BIM (b) metrado	Diferencia (a) - (b) metrado	Expediente técnico (c) presupuesto	Modelo BIM (d) presupuesto	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
02.04.01.01	Armado de tijeral metálico tipo i	und	2,260.89							
02.04.01.02	Montaje de tijeral metálico tipo i	und	447.91							
02.04.02	Correas metálicas									
02.04.02.01	Armado de correas metálicas	m	18.55							
02.04.02.02	Montaje de correas metálicas	m	14.35							
02.04.03	Tensores 1/2"									
02.04.03.01	Tensores 1/2"	m	45.23							
02.04.04	Base metálicas y anclajes									
02.04.04.01	Plancha 5/8"	m ²	118.81							
02.04.04.02	Platina de fierro 1/2"	m	121.51							
02.04.04.03	Fierro liso de 5/8"	m	47.92							
02.05	Otros						S/ 0.00	S/ 0.00		S/ 0.00
02.05.01	JUNTA DE CONSTRUCCION EN e=1"	m	3.95	128.87						
02.05.02	Curado	m ²	1.83							
									Σ TOTAL	S/ 1,123.81

No se Modeló

Fuente: Elaboración propia

Tabla 43

Comparativo del Metrado del Expediente VS Metrado de Modelo BIM del módulo 2 de la especialidad de estructuras

MÓDULO 2_SUM Y COCINA										
Ítem	Partidas	UND	Precio unitario (s/.)	Expediente técnico (a) metrado	Modelo BIM (b) metrado	Diferencia (a) - (b) metrado	Expediente técnico (c) presupuesto	Modelo BIM (d) presupuesto	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
02	ESTRUCTURA									
02.02	Obras de concreto simple						S/ 17,122.60	S/ 17,033.53		S/ 89.08
02.02.01	Solados									
02.02.01.01	Concreto en solados e=0.10m mezcla c:h 1:10	m2	121.48	31.50	31.50	0.00	S/ 3,826.62	S/ 3,826.62	S/ 0.00	S/ 0.00
02.02.02	Cimiento corridos									
02.02.02.01	Concreto en cimiento corrido c:h 1:8 +30% p.g.	m3	387.66	5.14	5.17	-0.03	S/ 1,992.57	S/ 2,004.20	-S/ 11.63	-S/ 11.63
02.02.03	Sobrecimientos									
02.02.03.01	Concreto en sobrecimiento 1:8 +25% p.m.	m3	339.18	5.89	0.74	5.15	S/ 1,997.77	S/ 250.99	S/ 1,746.78	S/ 1,746.78
02.02.03.02	Concreto en sobrecimiento armado f'c=175 kg/cm2		339.18		5.05	-5.05	S/ 0.00	S/ 1,712.86	-S/ 1,712.86	-S/ 1,712.86
02.02.03.03	Acero en sobrecimientos fy=4200 kg/cm2	kg	5.55	336.71	326.62	10.09	S/ 1,868.74	S/ 1,812.74	S/ 56.00	S/ 56.00
02.02.03.04	Encofrado y desencofrado en sobrecimientos	m2	48.12	90.51						
02.02.04	Falso pisos									
02.02.04.01	Concreto en falso piso, c:h 1:8 e=4"	m2	43.16	172.31	172.06	0.25	S/ 7,436.90	S/ 7,426.11	S/ 10.79	S/ 10.79
02.02.04.02	Afirmado con material seleccionado y compactado h=0.25m	m3	10.62							
02.02.04.03	Afirmado con material seleccionado y compactado h=0.10m	m3	17.66							
02.02.05	Losa deportiva									
02.02.05.01	Concreto fc=175kg/cm2 para losa deportiva e=0.15m	m3	444.90							
02.02.05.02	Encofrado y desencofrado normal en losa deportiva	m2	38.68							

MÓDULO 2_SUM Y COCINA

Ítem	Partidas	UND	Precio unitario (s/.)	Expediente técnico (a) metrado	Modelo BIM (b) metrado	Diferencia (a) - (b) metrado	Expediente técnico (c)presupuesto	Modelo BIM (d) presupuesto	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
02.02.05.03	Junta de dilatación con sello asfáltico	m	15.15							
02.02.06	Sardineles									
02.02.06.01	Concreto fc= 175 kg/cm2, en sardinel	m3	456.51							
02.02.06.02	Encofrado y desencofrado en sardinel	m2	48.12							
02.02.07	Patio									
02.02.07.01	Concreto fc= 175/cm2 patio	m3	457.94							
02.02.07.02	Encofrado y desencofrado normal en patio	m2	38.68							
02.03	Obras de concreto armado						S/ 101,495.53	S/ 101,346.59		S/ 148.94
02.03.01	Zapatas									
02.03.01.01	Concreto en zapatas fc=210 kg/cm2	m³	502.29	18.90	18.90	0.00	S/ 9,493.28	S/ 9,493.28	S/ 0.00	S/ 0.00
02.03.01.02	Acero en zapatas fy=4200 kg/cm2	kg	5.55	763.84	738.73	25.11	S/ 4,239.31	S/ 4,099.95	S/ 139.36	S/ 139.36
02.03.02	Vigas de cimentación									
02.03.02.01	Concreto en vigas de cimentación fc=210 kg/cm2	m3	493.12	15.63	15.92	-0.29	S/ 7,707.47	S/ 7,850.47	-S/ 143.00	-S/ 143.00
02.03.02.02	Acero en viga de cimentación fy=4200 kg/cm2	kg	5.55	1850.36	1803.47	46.89	S/ 10,269.50	S/ 10,009.26	S/ 260.24	S/ 260.24
02.03.03	Columnas									
02.03.03.01	Concreto en columnas fc=210 kg/cm2	m³	535.48	4.46	4.09	0.37	S/ 2,388.24	S/ 2,190.11	S/ 198.13	S/ 198.13
02.03.03.02	Concreto en columnas fc=280 kg/cm2	m³	650.09							
02.03.03.03	Encofrado y desencofrado en columnas	m²	56.30							
02.03.03.04	Acero en columnas fy=4200 kg/cm2	kg	5.55	622.77	616.30	6.47	S/ 3,456.37	S/ 3,420.47	S/ 35.91	S/ 35.91
02.03.04	Placas									
02.03.04.01	Concreto en placas fc=210 kg/cm2	m³	525.73	8.92	7.65	1.27	S/ 4,689.51	S/ 4,021.83	S/ 667.68	S/ 667.68
02.03.04.02	Encofrado y desencofrado en placas	m²	56.58	97.66						
02.03.04.03	Acero en placas fy=4200 kg/cm2	kg	5.55	1562.31	1538.86	23.45	S/ 8,670.82	S/ 8,540.67	S/ 130.15	S/ 130.15

MÓDULO 2_SUM Y COCINA

Ítem	Partidas	UND	Precio unitario (s/.)	Expediente técnico (a) metrado	Modelo BIM (b) metrado	Diferencia (a) - (b) metrado	Expediente técnico (c) presupuesto	Modelo BIM (d) presupuesto	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
02.03.05	Columnetas									
02.03.05.01	Concreto en columnetas fc=175 kg/cm2	m ³	433.71	2.41	3.70	-1.29	S/ 1,045.24	S/ 1,604.73	-S/ 559.49	-S/ 559.49
02.03.05.02	Encofrado y desencofrado en columnetas	m ²	58.04							
02.03.05.03	Acero en columnetas fy=4200 kg/cm2	kg	5.55	395.00	500.77	-105.77	S/ 2,192.25	S/ 2,779.27	-S/ 587.02	-S/ 587.02
02.03.06	Vigas									
02.03.06.01	Concreto en vigas fc=210 kg/cm2	m ³	513.36	22.00	23.41	-1.41	S/ 11,293.92	S/ 12,017.76	-S/ 723.84	-S/ 723.84
02.03.06.02	Concreto en vigas fc=280 kg/cm2	m ³	650.09							
02.03.06.03	Encofrado y desencofrado en vigas	m ²	63.74							
02.03.06.04	Acero en vigas fy=4200 kg/cm2	kg	5.55	2982.43	3672.65	-690.22	S/ 16,552.49	S/ 20,383.21	-S/ 3,830.72	-S/ 3,830.72
02.03.07	Viguetas									
02.03.07.01	Concreto en viguetas fc=175 kg/cm2	m ³	479.29	6.80	0.82	5.98	S/ 3,259.17	S/ 393.02	S/ 2,866.15	S/ 2,866.15
02.03.07.02	Encofrado y desencofrado en viguetas	m ²	60.08							
02.03.07.03	Acero en viguetas fy=4200 kg/cm2	kg	5.55	50.15	85.17	-35.02	S/ 278.33	S/ 472.69	-S/ 194.36	-S/ 194.36
02.03.08	Losa aligerada									
02.03.08.01	Concreto en losas aligeradas fc=210 kg/cm2	m ³	519.50	19.53	18.16	1.37	S/ 10,145.84	S/ 9,434.12	S/ 711.72	S/ 711.72
02.03.08.02	Encofrado y desencofrado en losas aligeradas	m ²	56.42							
02.03.08.03	Acero en losas aligeras fy=4200 kg/cm2	kg	5.55	1047.53	835.27	212.26	S/ 5,813.79	S/ 4,635.75	S/ 1,178.04	S/ 1,178.04
02.03.08.04	Ladrillo hueco de arcilla de 15x30x30 cm p/techo en losa aligerada	und	4.46							
02.03.09	Losas macizas									
02.03.09.01	Concreto en losas macizas fc=210 kg/cm2	m ³	539.08							
02.03.09.02	Concreto en losas macizas fc=280 kg/cm2	m ³	580.02							

MÓDULO 2_SUM Y COCINA

Ítem	Partidas	UND	Precio unitario (s/.)	Expediente técnico (a) metrado	Modelo BIM (b) metrado	Diferencia (a) - (b) metrado	Expediente técnico (c) presupuesto	Modelo BIM (d) presupuesto	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
02.03.09.03	Encofrado y desencofrado normal para losa macizas	m ²	63.74							
02.03.09.04	Acero en losas macizas fy=4200 kg/cm2	kg	5.55							
02.03.10	Cisternas subterráneas									
02.03.10.01	Concreto fc=280 kg/cm2 en cisterna	m ³	596.18							
02.03.10.02	Encofrado y desencofrado en cisterna	m ²	63.74							
02.03.10.03	Acero fy=4200 kg/cm2 en cisterna	kg	5.55							
02.03.11	Tanque elevado									
02.03.11.01	Concreto fc=280 kg/cm2 en tanque elevado	m ³	655.85							
02.03.11.02	Encofrado y desencofrado en tanque elevado	m ²	61.82							
02.03.11.03	Acero fy=4200 kg/cm2 en tanque elevado	kg	5.55							
02.03.12	Escaleras									
02.03.12.01	Concreto fc=210 kg/cm2 para escaleras	m ³	507.62							
02.03.12.02	Encofrado y desencofrado para escaleras	m ²	74.04							
02.03.12.03	Habilitación y colocación de acero grado 60-escalera	kg	5.55							
02.03.13	Rampas									
02.03.13.01	Concreto fc=210 kg/cm2, para rampa	m ²	553.14							
02.03.13.02	Encofrado y desencofrado normal de rampas	m ²	44.96							
02.03.13.03	Habilitación y colocación de acero grado 60-rampas	kg	5.55							
02.03.14	Muros de contención									
02.03.14.01	Concreto fc=210 kg/cm2, para muros de contención	m ³	495.93							
02.03.14.02	Encofrado y desencofrado normal en muro de contención	m ²	69.67							

MÓDULO 2_SUM Y COCINA

Ítem	Partidas	UND	Precio unitario (s/.)	Expediente técnico (a) metrado	Modelo BIM (b) metrado	Diferencia (a) - (b) metrado	Expediente técnico (c) presupuesto	Modelo BIM (d) presupuesto	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
02.03.14.03	Habilitación y colocación de acero grado 60-muros de contención	kg	5.55							
02.03.15	Tablero de ajedrez									
02.03.15.01	Concreto fc= 175 kg/cm2, en tablero de ajedrez	m ³	418.84							
02.03.15.02	Encofrado y desencofrado en tablero de ajedrez	m ²	51.84							
02.03.15.03	Habilitación y colocación de acero grado 60-meza de ajedrez	kg	5.55							
02.03.16	Asta de bandera									
02.03.16.01	Concreto fc=175 kg/cm2 para asta de bandera	m ³	471.59							
02.03.16.02	Encofrado y desencofrado para asta de bandera	m ²	56.42							
02.03.16.03	Habilitación y colocación de acero grado 60-asta de bandera	kg	5.55							
02.03.17	Mesa de concreto para lavadero									
02.03.17.01	Concreto fc=175 kg/cm2 para mesa de concreto	m ³	441.23	0.24						
02.03.17.02	Encofrado y desencofrado normal de mesa de concreto	m ²	46.96	4.38						
02.03.17.03	Habilitación y colocación de acero grado 60-mesa de concreto	kg	6.84	10.95						
02.04	Estructuras metálicas						S/ 0.00	S/ 0.00		S/ 0.00
02.04.01	Tijerales metálicos									
02.04.01.01	Armado de tijeral metálico tipo i	und	2,260.89							
02.04.01.02	Montaje de tijeral metálico tipo i	und	447.91							
02.04.02	Correas metálicas									
02.04.02.01	Armado de correas metálicas	m	18.55							
02.04.02.02	Montaje de correas metálicas	m	14.35							

MÓDULO 2_SUM Y COCINA

Ítem	Partidas	UND	Precio unitario (s/.)	Expediente técnico (a) metrado	Modelo BIM (b) metrado	Diferencia (a) - (b) metrado	Expediente técnico (c)presupuesto	Modelo BIM (d) presupuesto	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
02.04.03	Tensores 1/2"									
02.04.03.01	Tensores 1/2"	m	45.23							
02.05	Otros						S/ 0.00	S/ 0.00		S/ 0.00
02.05.01	JUNTA DE CONSTRUCCION EN e=1"	m	3.95	119.69						
									Σ TOTAL	S/ 238.02
									CONCLUSIÓN	
									N	-
<i>No se Modeló</i>										

Fuente: Elaboración propia

Tabla 44

Comparativo del Metrado del Expediente VS Metrado de Modelo BIM del módulo 3 de la especialidad de estructuras

MÓDULO 3_LOSA DEPORTIVA

Ítem	Partidas	UND	Precio unitario (s/.)	Expediente técnico (a) metrado	Modelo BIM (b) metrado	Diferencia (a) - (b) metrado	Expediente técnico (c)presupuesto	Modelo BIM (d) presupuesto	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
02	ESTRUCTURA									
02.02	Obras de concreto simple						S/ 56,636.13	S/ 51,261.74		S/ 5,374.39
02.02.01	Solados									
02.02.01.01	CONCRETO EN SOLADOS e=0.10m MEZCLA C:H 1:10	m2	121.48	56.00	56.00	0.00	S/ 6,802.88	S/ 6,802.88	S/ 0.00	S/ 0.00
02.02.02	Cimiento corridos									
02.02.02.01	Concreto en cimiento corrido c:h 1:8 +30% p.g.	m3	387.66							

MÓDULO 3_LOSA DEPORTIVA

Ítem	Partidas	UN D	Precio unitario (s/.)	Expedient e técnico (a) metrado	Modelo BIM (b) metrado	Diferencia (a) - (b) metrado	Expedient e técnico (c)presup uesto	Modelo BIM (d) presupuesto	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
02.03.01.01	Concreto en zapatas fc=210 kg/cm2	m³	502.29	33.60	33.60	0.00	S/ 16,876.94	S/ 16,876.94	S/ 0.00	S/ 0.00
02.03.01.02	Acero en zapatas fy=4200 kg/cm2	kg	5.55	1171.80	1047.80	124.00	S/ 6,503.49	S/ 5,815.29	S/ 688.20	S/ 688.20
02.03.02	Vigas de cimentación									
02.03.02.01	Concreto en vigas de cimentación fc=210 kg/cm2	m3	493.12							
02.03.02.02	Acero en viga de cimentación fy=4200 kg/cm2	kg	5.55							
02.03.03	Columnas									
02.03.03.01	Concreto en columnas fc=210 kg/cm2	m³	535.48	59.11	59.11	0.00	S/ 31,652.22	S/ 31,652.22	S/ 0.00	S/ 0.00
02.03.03.02	Concreto en columnas fc=280 kg/cm2	m³	650.09							
02.03.03.03	Encofrado y desencofrado en columnas	m²	56.30							
02.03.03.04	Acero en columnas fy=4200 kg/cm2	kg	5.55	5491.61	5476.68	14.93	S/ 30,478.44	S/ 30,395.57	S/ 82.86	S/ 82.86
02.03.04	Placas									
02.03.04.01	Concreto en placas fc=210 kg/cm2	m³	525.73							
02.03.04.02	Encofrado y desencofrado en placas	m²	56.58							
02.03.04.03	Acero en placas fy=4200 kg/cm2	kg	5.55							
02.03.05	Columnetas									
02.03.05.01	Concreto en columnetas fc=175 kg/cm2	m³	433.71							
02.03.05.02	Encofrado y desencofrado en columnetas	m²	58.04							
02.03.05.03	Acero en columnetas fy=4200 kg/cm2	kg	5.55							
02.03.06	Vigas									
02.03.06.01	Concreto en vigas fc=210 kg/cm2	m³	513.36	15.46	12.82	2.64	S/ 7,936.55	S/ 6,581.28	S/ 1,355.27	S/ 1,355.27
02.03.06.02	Concreto en vigas fc=280 kg/cm2	m³	650.09							
02.03.06.03	Encofrado y desencofrado en vigas	m²	63.74							

MÓDULO 3_LOSA DEPORTIVA

Ítem	Partidas	UN D	Precio unitario (s/.)	Expedient e técnico (a) metrado	Modelo BIM (b) metrado	Diferencia (a) - (b) metrado	Expedient e técnico (c)presup uesto	Modelo BIM (d) presupuesto	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
02.03.06.04	Acero en vigas fy=4200 kg/cm2	kg	5.55	839.57	1736.06	-896.49	S/ 4,659.61	S/ 9,635.13	-S/ 4,975.52	-S/ 4,975.52
02.03.07	Viguetas									
02.03.07.01	Concreto en viguetas fc=175 kg/cm2	m³	479.29							
02.03.07.02	Encofrado y desencofrado en viguetas	m²	60.08							
02.03.07.03	Acero en viguetas fy=4200 kg/cm2	kg	5.55							
02.03.08	Losa aligerada									
02.03.08.01	Concreto en losas aligeradas fc=210 kg/cm2	m³	519.50							
02.03.08.02	Encofrado y desencofrado en losas aligeradas	m²	56.42							
02.03.08.03	Acero en losas aligeras fy=4200 kg/cm2	kg	5.55							
02.03.08.04	Ladrillo hueco de arcilla de 15x30x30 cm p/techo en losa aligerada	un d	4.46							
02.03.09	Losas macizas									
02.03.09.01	Concreto en losas macizas fc=210 kg/cm2	m³	539.08							
02.03.09.02	Concreto en losas macizas fc=280 kg/cm2	m³	580.02							
02.03.09.03	Encofrado y desencofrado normal para losa macizas	m²	63.74							
02.03.09.04	Acero en losas macizas fy=4200 kg/cm2	kg	5.55							
02.03.10	Cisternas subterráneas									
02.03.10.01	Concreto fc=280 kg/cm2 en cisterna	m³	596.18							
02.03.10.02	Encofrado y desencofrado en cisterna	m²	63.74							
02.03.10.03	Acero fy=4200 kg/cm2 en cisterna	kg	5.55							
02.03.11	Tanque elevado									
02.03.11.01	Concreto fc=280 kg/cm2 en tanque elevado	m³	655.85							

MÓDULO 3_LOSA DEPORTIVA

Ítem	Partidas	UN D	Precio unitario (s/.)	Expedient e técnico (a) metrado	Modelo BIM (b) metrado	Diferencia (a) - (b) metrado	Expedient e técnico (c)presup uesto	Modelo BIM (d) presupuesto	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
02.03.11.02	Encofrado y desencofrado en tanque elevado	m ²	61.82							
02.03.11.03	Acero fy=4200 kg/cm2 en tanque elevado	kg	5.55							
02.03.12	Escaleras									
02.03.12.01	Concreto fc=210 kg/cm2 para escaleras	m ³	507.62							
02.03.12.02	Encofrado y desencofrado para escaleras	m ²	74.04							
02.03.12.03	Habilitación y colocación de acero grado 60-escalera	kg	5.55							
02.03.13	Rampas									
02.03.13.01	Concreto fc=210 kg/cm2, para rampa	m ²	553.14							
02.03.13.02	Encofrado y desencofrado normal de rampas	m ²	44.96							
02.03.13.03	Habilitación y colocación de acero grado 60-rampas	kg	5.55							
02.03.14	Muros de contención									
02.03.14.01	Concreto fc=210 kg/cm2, para muros de contención	m ³	495.93							
02.03.14.02	Encofrado y desencofrado normal en muro de contención	m ²	69.67							
02.03.14.03	Habilitación y colocación de acero grado 60-muros de contención	kg	5.55							
02.03.15	Tablero de ajedrez									
02.03.15.01	Concreto fc= 175 kg/cm2, en tablero de ajedrez	m ³	418.84							
02.03.15.02	Encofrado y desencofrado en tablero de ajedrez	m ²	51.84							
02.03.15.03	Habilitación y colocación de acero grado 60-meza de ajedrez	kg	5.55							
02.03.16	Asta de bandera									
02.03.16.01	Concreto fc=175 kg/cm2 para asta de bandera	m ³	471.59							
02.03.16.02	Encofrado y desencofrado para asta de bandera	m ²	56.42							

MÓDULO 3_LOSA DEPORTIVA

Ítem	Partidas	UN D	Precio unitario (s/.)	Expedient e técnico (a) metrado	Modelo BIM (b) metrado	Diferencia (a) - (b) metrado	Expedient e técnico (c)presup uesto	Modelo BIM (d) presupuesto	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
02.03.16.03	Habilitación y colocación de acero grado 60-asta de bandera	kg	5.55							
02.03.17	Mesa de concreto para lavadero									
02.03.17.01	Concreto fc=175 kg/cm2 para mesa de concreto	m³	441.23							
02.03.17.02	Encofrado y desencofrado normal de mesa de concreto	m²	46.96							
02.03.17.03	Habilitación y colocación de acero grado 60-mesa de concreto	kg	6.84							
02.04	Estructuras metálicas						S/ 43,245.65	S/ 42,551.79		S/ 693.86
02.04.01	Tijerales metálicos									
02.04.01.01	Armado de tijeral metálico tipo i	un d	2,260.89	7.00	7.00	0.00	S/ 15,826.23	S/ 15,826.23	S/ 0.00	S/ 0.00
02.04.01.02	Montaje de tijeral metálico tipo i	un d	447.91	7.00	7.00	0.00	S/ 3,135.37	S/ 3,135.37	S/ 0.00	S/ 0.00
02.04.02	Correas metálicas									
02.04.02.01	Armado de correas metálicas	m	18.55	498.00	476.91	21.09	S/ 9,237.90	S/ 8,846.68	S/ 391.22	S/ 391.22
02.04.02.02	Montaje de correas metálicas	m	14.35	498.00	476.91	21.09	S/ 7,146.30	S/ 6,843.66	S/ 302.64	S/ 302.64
02.04.03	Tensores 1/2"									
02.04.03.01	Tensores 1/2"	m	45.23	290.62						
02.04.04	Base metálicas y anclajes									
02.04.04.01	Plancha 5/8"	m²	118.81	7.00	7.00	0.00	S/ 831.67	S/ 831.67	S/ 0.00	S/ 0.00
02.04.04.02	Platina de fierro 1/2"	un d	121.51	14.00	14.00	0.00	S/ 1,701.14	S/ 1,701.14	S/ 0.00	S/ 0.00
02.04.04.03	Fierro liso de 5/8"	un d	47.92	112.00	112.00	0.00	S/ 5,367.04	S/ 5,367.04	S/ 0.00	S/ 0.00
02.05	Otros						S/ 0.00	S/ 0.00		S/ 0.00
02.05.01	JUNTA DE CONSTRUCCION EN e=1"	m	3.95							
02.05.02	Curado	m²	1.83							
Σ TOTAL										S/ 3,219.07
CONCLUSIÓN										

MÓDULO 3_LOSA DEPORTIVA

Ítem	Partidas	UND	Precio unitario (s/.)	Expediente técnico (a) metrado	Modelo BIM (b) metrado	Diferencia (a) - (b) metrado	Expediente técnico (c) presupuesto	Modelo BIM (d) presupuesto	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
<i>No se Modeló</i>										

Fuente: Elaboración propia

Tabla 45

Comparativo del Metrado del Expediente VS Metrado de Modelo BIM del módulo 4 de la especialidad de estructuras

MÓDULO 4_TANQUE ELEVADO

Ítem	Partidas	UND	Precio unitario (s/.)	Expediente técnico (a) metrado	Modelo BIM (b) metrado	Diferencia (a) - (b) metrado	Expediente técnico (c) presupuesto	Modelo BIM (d) presupuesto	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
02	ESTRUCTURA									
02.02	Obras de concreto simple						S/ 1,212.61	S/ 932.72		S/ 279.89
02.02.01	Solados									
02.02.01.01	Concreto en solados e=0.10m mezcla c:h 1:10	m2	121.48	7.84	6.97	0.87	S/ 952.40	S/ 846.72	S/ 105.69	S/ 105.69
02.02.02	Cimiento corridos									
02.02.02.01	Concreto en cimiento corrido c:h 1:8 +30% p.g.	m3	387.66							
02.02.03	Sobrecimientos									
02.02.03.01	Concreto en sobrecimiento 1:8 +25% p.m.	m3	339.18	0.22	0.00	0.22	S/ 74.62	S/ 0.00	S/ 74.62	S/ 74.62
02.02.03.02	Concreto en sobrecimiento armado f'c=175 kg/cm2		339.18		0.14	-0.14	S/ 0.00	S/ 47.49	-S/ 47.49	-S/ 47.49
02.02.03.03	Acero en sobrecimientos fy=4200 kg/cm2	kg	5.55	0.00	6.94	-6.94	S/ 0.00	S/ 38.52	-S/ 38.52	-S/ 38.52

MÓDULO 4_TANQUE ELEVADO

Ítem	Partidas	UND	Precio unitario (s/.)	Expediente técnico (a) metrado	Modelo BIM (b) metrado	Diferencia (a) - (b) metrado	Expediente técnico (c) presupuesto	Modelo BIM (d) presupuesto	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
02.02.03.04	Encofrado y desencofrado en sobrecimientos	m2	48.12	3.36						
02.02.04	Falso pisos									
02.02.04.01	Concreto en falso piso, c:h 1:8 e=4"	m2	43.16	4.30	0.00	4.30	S/ 185.59	S/ 0.00	S/ 185.59	S/ 185.59
02.02.04.02	Afirmado con material seleccionado y compactado h=0.25m	m3	10.62	1.08						
02.02.04.03	Afirmado con material seleccionado y compactado h=0.10m	m3	17.66							
02.02.05	Losa deportiva									
02.02.05.01	Concreto fc=175kg/cm2 para losa deportiva e=0.15m	m3	444.90							
02.02.05.02	Encofrado y desencofrado normal en losa deportiva	m2	38.68							
02.02.05.03	Junta de dilatación con sello asfáltico	m	15.15							
02.02.06	Sardineles									
02.02.06.01	Concreto fc= 175 kg/cm2, en sardinel	m3	456.51							
02.02.06.02	Encofrado y desencofrado en sardinel	m2	48.12							
02.02.07	Patio									
02.02.07.01	Concreto fc= 175/cm2 patio	m3	457.94							
02.02.07.02	Encofrado y desencofrado normal en patio	m2	38.68							
02.03	Obras de concreto armado						S/ 23,311.12	S/ 24,983.89		-S/ 1,672.77
02.03.01	Zapatas									
02.03.01.01	Concreto en zapatas fc=210 kg/cm2	m³	502.29							
02.03.01.02	Acero en zapatas fy=4200 kg/cm2	kg	5.55							

MÓDULO 4_TANQUE ELEVADO

Ítem	Partidas	UND	Precio unitario (s/.)	Expediente técnico (a) metrado	Modelo BIM (b) metrado	Diferencia (a) - (b) metrado	Expediente técnico (c) presupuesto	Modelo BIM (d) presupuesto	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
02.03.02	Vigas de cimentación									
02.03.02.01	Concreto en vigas de cimentación fc=210 kg/cm2	m3	493.12							
02.03.02.02	Acero en viga de cimentación fy=4200 kg/cm2	kg	5.55							
02.03.03	Columnas									
02.03.03.01	Concreto en columnas fc=210 kg/cm2	m³	535.48							
02.03.03.02	Concreto en columnas fc=280 kg/cm2	m³	650.09	0.64	4.33	-3.69	S/ 416.06	S/ 2,814.89	-S/ 2,398.83	-S/ 2,398.83
02.03.03.03	Encofrado y desencofrado en columnas	m²	56.30	20.20						
02.03.03.04	Acero en columnas fy=4200 kg/cm2	kg	5.55	891.20	1028.67	-137.47	S/ 4,946.16	S/ 5,709.12	-S/ 762.96	-S/ 762.96
02.03.04	Placas									
02.03.04.01	Concreto en placas fc=210 kg/cm2	m³	525.73							
02.03.04.02	Encofrado y desencofrado en placas	m²	56.58							
02.03.04.03	Acero en placas fy=4200 kg/cm2	kg	5.55							
02.03.05	Columnetas									
02.03.05.01	Concreto en columnetas fc=175 kg/cm2	m³	433.71	0.45	0.38	0.07	S/ 195.17	S/ 164.81	S/ 30.36	S/ 30.36
02.03.05.02	Encofrado y desencofrado en columnetas	m²	58.04	11.75						
02.03.05.03	Acero en columnetas fy=4200 kg/cm2	kg	5.55	54.90	58.83	-3.93	S/ 304.70	S/ 326.51	-S/ 21.81	-S/ 21.81
02.03.06	Vigas									
02.03.06.01	Concreto en vigas fc=210 kg/cm2	m³	513.36							
02.03.06.02	Concreto en vigas fc=280 kg/cm2	m³	650.09	0.83	1.27	-0.44	S/ 539.57	S/ 825.61	-S/ 286.04	-S/ 286.04
02.03.06.03	Encofrado y desencofrado en vigas	m²	63.74	8.37						
02.03.06.04	Acero en vigas fy=4200 kg/cm2	kg	5.55	216.83	212.46	4.37	S/ 1,203.41	S/ 1,179.15	S/ 24.25	S/ 24.25

MÓDULO 4_TANQUE ELEVADO

Ítem	Partidas	UND	Precio unitario (s/.)	Expediente técnico (a) metrado	Modelo BIM (b) metrado	Diferencia (a) - (b) metrado	Expediente técnico (c) presupuesto	Modelo BIM (d) presupuesto	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
02.03.07	Viguetas									
02.03.07.01	Concreto en viguetas fc=175 kg/cm2	m ³	479.29	0.09	0.12	-0.03	S/ 43.14	S/ 57.51	-S/ 14.38	-S/ 14.38
02.03.07.02	Encofrado y desencofrado en viguetas	m ²	60.08	1.46						
02.03.07.03	Acero en viguetas fy=4200 kg/cm2	kg	5.55	2.54	10.59	-8.05	S/ 14.10	S/ 58.77	-S/ 44.68	-S/ 44.68
02.03.08	Losa aligerada									
02.03.08.01	Concreto en losas aligeradas fc=210 kg/cm2	m ³	519.50	0.28	0.26	0.02	S/ 145.46	S/ 135.07	S/ 10.39	S/ 10.39
02.03.08.02	Encofrado y desencofrado en losas aligeradas	m ²	56.42	3.24						
02.03.08.03	Acero en losas aligeras fy=4200 kg/cm2	kg	5.55	15.13	20.95	-5.82	S/ 83.97	S/ 116.27	-S/ 32.30	-S/ 32.30
02.03.08.04	Ladrillo hueco de arcilla de 15x30x30 cm p/techo en losa aligerada	und	4.46	28.41						
02.03.09	Losas macizas									
02.03.09.01	Concreto en losas macizas fc=210 kg/cm2	m ³	539.08							
02.03.09.02	Concreto en losas macizas fc=280 kg/cm2	m ³	580.02	0.65	0.65	0.00	S/ 377.01	S/ 377.01	S/ 0.00	S/ 0.00
02.03.09.03	Encofrado y desencofrado normal para losa macizas	m ²	63.74	3.24						
02.03.09.04	Acero en losas macizas fy=4200 kg/cm2	kg	5.55	130.68	106.48	24.20	S/ 725.27	S/ 590.96	S/ 134.31	S/ 134.31
02.03.10	Cisternas subterráneas									
02.03.10.01	Concreto fc=280 kg/cm2 en cisterna	m ³	596.18	9.84	5.57	4.27	S/ 5,866.41	S/ 3,320.72	S/ 2,545.69	S/ 2,545.69
02.03.10.02	Encofrado y desencofrado en cisterna	m ²	63.74	58.56						
02.03.10.03	Acero fy=4200 kg/cm2 en cisterna	kg	5.55	763.88	669.11	94.77	S/ 4,239.53	S/ 3,713.56	S/ 525.97	S/ 525.97
02.03.11	Tanque elevado									
02.03.11.01	Concreto fc=280 kg/cm2 en tanque elevado	m ³	655.85	4.31	4.97	-0.66	S/ 2,826.71	S/ 3,259.57	-S/ 432.86	-S/ 432.86

MÓDULO 4_TANQUE ELEVADO

Ítem	Partidas	UND	Precio unitario (s/.)	Expediente técnico (a) metrado	Modelo BIM (b) metrado	Diferencia (a) - (b) metrado	Expediente técnico (c) presupuesto	Modelo BIM (d) presupuesto	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
02.03.11.02	Encofrado y desencofrado en tanque elevado	m ²	61.82	25.38						
02.03.11.03	Acero fy=4200 kg/cm2 en tanque elevado	kg	5.55	249.45	420.60	-171.15	S/ 1,384.45	S/ 2,334.33	-S/ 949.88	-S/ 949.88
02.03.12	Escaleras									
02.03.12.01	Concreto fc=210 kg/cm2 para escaleras	m ³	507.62							
02.03.12.02	Encofrado y desencofrado para escaleras	m ²	74.04							
02.03.12.03	Habilitación y colocación de acero grado 60-escalera	kg	5.55							
02.03.13	Rampas									
02.03.13.01	Concreto fc=210 kg/cm2, para rampa	m ²	553.14							
02.03.13.02	Encofrado y desencofrado normal de rampas	m ²	44.96							
02.03.13.03	Habilitación y colocación de acero grado 60-rampas	kg	5.55							
02.03.14	Muros de contención									
02.03.14.01	Concreto fc=210 kg/cm2, para muros de contención	m ³	495.93							
02.03.14.02	Encofrado y desencofrado normal en muro de contención	m ²	69.67							
02.03.14.03	Habilitación y colocación de acero grado 60-muros de contención	kg	5.55							
02.03.15	Tablero de ajedrez									
02.03.15.01	Concreto fc= 175 kg/cm2, en tablero de ajedrez	m ³	418.84							
02.03.15.02	Encofrado y desencofrado en tablero de ajedrez	m ²	51.84							
02.03.15.03	Habilitación y colocación de acero grado 60-meza de ajedrez	kg	5.55							

MÓDULO 4_TANQUE ELEVADO

Ítem	Partidas	UND	Precio unitario (s./)	Expediente técnico (a) metrado	Modelo BIM (b) metrado	Diferencia (a) - (b) metrado	Expediente técnico (c) presupuesto	Modelo BIM (d) presupuesto	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
02.03.16	Asta de bandera									
02.03.16.01	Concreto fc=175 kg/cm2 para asta de bandera	m ³	471.59							
02.03.16.02	Encofrado y desencofrado para asta de bandera	m ²	56.42							
02.03.16.03	Habilitación y colocación de acero grado 60-asta de bandera	kg	5.55							
02.03.17	Mesa de concreto para lavadero									
02.03.17.01	Concreto fc=175 kg/cm2 para mesa de concreto	m ³	441.23							
02.03.17.02	Encofrado y desencofrado normal de mesa de concreto	m ²	46.96							
02.03.17.03	Habilitación y colocación de acero grado 60-mesa de concreto	kg	6.84							
02.04	Estructuras metálicas						S/ 0.00	S/ 0.00		S/ 0.00
02.04.01	Tijerales metálicos									
02.04.01.01	Armado de tijeral metálico tipo i	und	2,260.89							
02.04.01.02	Montaje de tijeral metálico tipo i	und	447.91							
02.04.02	Correas metálicas									
02.04.02.01	Armado de correas metálicas	m	18.55							
02.04.02.02	Montaje de correas metálicas	m	14.35							
02.04.03	Tensores 1/2"									
02.04.03.01	Tensores 1/2"	m	45.23							
02.04.04	Base metálicas y anclajes									
02.04.04.01	Plancha 5/8"	m ²	118.81							
02.04.04.02	Platina de fierro 1/2"	m	121.51							
02.04.04.03	Fierro liso de 5/8"	m	47.92							
02.05	Otros						S/ 0.00	S/ 0.00		S/ 0.00

MÓDULO 4_TANQUE ELEVADO

Ítem	Partidas	UND	Precio unitario (s/.)	Expediente técnico (a) metrado	Modelo BIM (b) metrado	Diferencia (a) - (b) metrado	Expediente técnico (c)presupuest o	Modelo BIM (d) presupuesto	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
02.05.01	JUNTA DE CONSTRUCCION EN e=1"	m	3.95	21.00						
02.05.02	Curado	m ²	1.83							
									Σ TOTAL	-S/ 1,392.87
CONCLUSIÓN										
<i>No se Modeló</i>										

Fuente: Elaboración propia

Tabla 46

Comparativo del Metrado del Expediente VS Metrado de Modelo BIM del módulo 5 de la especialidad de estructuras

MÓDULO 5_CUARTO ELÉCTRICO

Ítem	Partidas	UND	Precio unitario (s/.)	Expediente técnico (a) metrado	Modelo BIM (b) metrado	Diferencia (a) - (b) metrado	Expediente técnico (c)presupuest o	Modelo BIM (d) presupuesto	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
02	ESTRUCTURA									
02.02	Obras de concreto simple						S/ 2,207.02	S/ 3,062.89		-S/ 855.88
02.02.01	Solados									
02.02.01.01	Concreto en solados e=0.10m mezcla c:h 1:10	m ²	121.48	6.75	13.50	-6.75	S/ 819.99	S/ 1,639.98	-S/ 819.99	-S/ 819.99
02.02.02	Cimiento corridos									
02.02.02.01	Concreto en cimiento corrido c:h 1:8 +30% p.g.	m ³	387.66							
02.02.03	Sobrecimientos									
02.02.03.01	Concreto en sobrecimiento 1:8 +25% p.m.	m ³	339.18	0.73	0.79	-0.06	S/ 247.60	S/ 267.95	-S/ 20.35	-S/ 20.35

	CONCRETO EN SOBRECIMIENTO ARMADO f'c=175 KG/CM2		339.18								
02.02.03.02	Acero en sobrecimientos fy=4200 kg/cm2	kg	5.55								
02.02.03.03	Encofrado y desencofrado en sobrecimientos	m2	48.12	11.31							
02.02.04	Falso pisos										
02.02.04.01	Concreto en falso piso, c:h 1:8 e=4"	m2	43.16	26.40	26.76	-0.36	S/ 1,139.42	S/ 1,154.96	-S/ 15.54	-S/ 15.54	
02.02.04.02	Afirmado con material seleccionado y compactado h=0.25m	m3	10.62	6.60							
02.02.04.03	Afirmado con material seleccionado y compactado h=0.10m	m3	17.66								
02.02.05	Losa deportiva										
02.02.05.01	Concreto fc=175kg/cm2 para losa deportiva e=0.15m	m3	444.90								
02.02.05.02	Encofrado y desencofrado normal en losa deportiva	m2	38.68								
02.02.05.03	Junta de dilatación con sello asfáltico	m	15.15								
02.02.06	Sardineles										
02.02.06.01	Concreto fc= 175 kg/cm2, en sardinel	m3	456.51								
02.02.06.02	Encofrado y desencofrado en sardinel	m2	48.12								
02.02.07	Patio										
02.02.07.01	Concreto fc= 175/cm2 patio	m3	457.94								
02.02.07.02	Encofrado y desencofrado normal en patio	m2	38.68								
02.03	Obras de concreto armado						S/ 23,836.56	S/ 26,514.13	-S/ 2,677.57		
02.03.01	Zapatas										
02.03.01.01	Concreto en zapatas fc=210 kg/cm2	m³	502.29	4.05	8.10	-4.05	S/ 2,034.27	S/ 4,068.55	-S/ 2,034.27	-S/ 2,034.27	
02.03.01.02	Acero en zapatas fy=4200 kg/cm2	kg	5.55	163.68	282.43	-118.75	S/ 908.42	S/ 1,567.49	-S/ 659.06	-S/ 659.06	
02.03.02	Vigas de cimentación										
02.03.02.01	Concreto en vigas de cimentación fc=210 kg/cm2	m3	493.12	3.14	3.47	-0.33	S/ 1,548.40	S/ 1,711.13	-S/ 162.73	-S/ 162.73	
02.03.02.02	Acero en viga de cimentación fy=4200 kg/cm2	kg	5.55	494.26	403.83	90.43	S/ 2,743.14	S/ 2,241.26	S/ 501.89	S/ 501.89	
02.03.03	Columnas										
02.03.03.01	Concreto en columnas fc=210 kg/cm2	m³	535.48	1.29	4.72	-3.43	S/ 690.77	S/ 2,527.47	-S/ 1,836.70	-S/ 1,836.70	

02.03.09.01	Concreto en losas macizas fc=210 kg/cm2	m ³	539.08
02.03.09.02	Concreto en losas macizas fc=280 kg/cm2	m ³	580.02
02.03.09.03	Encofrado y desencofrado normal para losa macizas	m ²	63.74
02.03.09.04	Acero en losas macizas fy=4200 kg/cm2	kg	5.55
02.03.10	Cisternas subterráneas		
02.03.10.01	Concreto fc=280 kg/cm2 en cisterna	m ³	596.18
02.03.10.02	Encofrado y desencofrado en cisterna	m ²	63.74
02.03.10.03	Acero fy=4200 kg/cm2 en cisterna	kg	5.55
02.03.11	Tanque elevado		
02.03.11.01	Concreto fc=280 kg/cm2 en tanque elevado	m ³	655.85
02.03.11.02	Encofrado y desencofrado en tanque elevado	m ²	61.82
02.03.11.03	Acero fy=4200 kg/cm2 en tanque elevado	kg	5.55
02.03.12	Escaleras		
02.03.12.01	Concreto fc=210 kg/cm2 para escaleras	m ³	507.62
02.03.12.02	Encofrado y desencofrado para escaleras	m ²	74.04
02.03.12.03	Habilitación y colocación de acero grado 60-escalera	kg	5.55
02.03.13	Rampas		
02.03.13.01	Concreto fc=210 kg/cm2, para rampa	m ²	553.14
02.03.13.02	Encofrado y desencofrado normal de rampas	m ²	44.96
02.03.13.03	Habilitación y colocación de acero grado 60-rampas	kg	5.55
02.03.14	Muros de contención		
02.03.14.01	Concreto fc=210 kg/cm2, para muros de contención	m ³	495.93
02.03.14.02	Encofrado y desencofrado normal en muro de contención	m ²	69.67
02.03.14.03	Habilitación y colocación de acero grado 60-muros de contención	kg	5.55
02.03.15	Tablero de ajedrez		
02.03.15.01	Concreto fc= 175 kg/cm2, en tablero de ajedrez	m ³	418.84

02.03.15.02	Encofrado y desencofrado en tablero de ajedrez	m ²	51.84	
02.03.15.03	Habilitación y colocación de acero grado 60-meza de ajedrez	kg	5.55	
02.03.16	Asta de bandera			
02.03.16.01	Concreto fc=175 kg/cm2 para asta de bandera	m ³	471.59	
02.03.16.02	Encofrado y desencofrado para asta de bandera	m ²	56.42	
02.03.16.03	Habilitación y colocación de acero grado 60-asta de bandera	kg	5.55	
02.03.17	Mesa de concreto para lavadero			
02.03.17.01	Concreto fc=175 kg/cm2 para mesa de concreto	m ³	441.23	
02.03.17.02	Encofrado y desencofrado normal de mesa de concreto	m ²	46.96	
02.03.17.03	Habilitación y colocación de acero grado 60-mesa de concreto	kg	6.84	
02.04	Estructuras metálicas			
02.04.01	Tijerales metálicos			
02.04.01.01	Armado de tijeral metálico tipo i	und	2,260.89	
02.04.01.02	Montaje de tijeral metálico tipo i	und	447.91	
02.04.02	Correas metálicas			
02.04.02.01	Armado de correas metálicas	m	18.55	
02.04.02.02	Montaje de correas metálicas	m	14.35	
02.04.03	Tensores 1/2"			
02.04.03.01	Tensores 1/2"	m	45.23	
02.04.04	Base metálicas y anclajes			
02.04.04.01	Plancha 5/8"	m ²	118.81	
02.04.04.02	Platina de fierro 1/2"	m	121.51	
02.04.04.03	Fierro liso de 5/8"	m	47.92	
02.05	Otros			
02.05.01	Junta de construcción en e=1"	m	3.95	12.78
02.05.02	Curado	m ²	1.83	
			Σ TOTAL	-S/ 3,533.45
			CONCLUSIÓN	
			N	- -
<i>No se Modeló</i>				

MÓDULO 6_CERCO PERIMÉTRICO

Ítem	Partidas	UND	Precio unitario (s/.)	Expediente técnico (a) metrado	Modelo BIM (b) metrado	Diferencia (a) - (b) metrado	Expediente técnico (c)presupuest o	Modelo BIM (d) presupuesto	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
02.02.05.01	Concreto fc=175kg/cm2 para losa deportiva e=0.15m	m3	444.90							
02.02.05.02	Encofrado y desencofrado normal en losa deportiva	m2	38.68							
02.02.05.03	Junta de dilatación con sello asfáltico	m	15.15							
02.02.06	Sardineles									
02.02.06.01	Concreto fc= 175 kg/cm2, en sardinel	m3	456.51							
02.02.06.02	Encofrado y desencofrado en sardinel	m2	48.12							
02.02.07	Patio									
02.02.07.01	Concreto fc= 175/cm2 patio	m3	457.94							
02.02.07.02	Encofrado y desencofrado normal en patio	m2	38.68							
02.03	Obras de concreto armado						S/ 585,798.42	S/ 626,918.73	-S/ 41,120.31	
02.03.01	Zapatas									
02.03.01.01	Concreto en zapatas fc=210 kg/cm2	m³	502.29							
02.03.01.02	Acero en zapatas fy=4200 kg/cm2	kg	5.55							
02.03.02	Vigas de cimentación									
02.03.02.01	Concreto en vigas de cimentación fc=210 kg/cm2	m3	493.12							
02.03.02.02	Acero en viga de cimentación fy=4200 kg/cm2	kg	5.55							
02.03.03	Columnas									
02.03.03.01	Concreto en columnas fc=210 kg/cm2	m³	535.48							
02.03.03.02	Concreto en columnas fc=280 kg/cm2	m³	650.09							
02.03.03.03	Encofrado y desencofrado en columnas	m²	56.30							
02.03.03.04	Acero en columnas fy=4200 kg/cm2	kg	5.55							
02.03.04	Placas									
02.03.04.01	Concreto en placas fc=210 kg/cm2	m³	525.73							

MÓDULO 6_CERCO PERIMÉTRICO

Ítem	Partidas	UND	Precio unitario (s/.)	Expediente técnico (a) metrado	Modelo BIM (b) metrado	Diferencia (a) - (b) metrado	Expediente técnico (c) presupuesto	Modelo BIM (d) presupuesto	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
02.03.09.01	Concreto en losas macizas fc=210 kg/cm2	m ³	539.08							
02.03.09.02	Concreto en losas macizas fc=280 kg/cm2	m ³	580.02							
02.03.09.03	Encofrado y desencofrado normal para losa macizas	m ²	63.74							
02.03.09.04	Acero en losas macizas fy=4200 kg/cm2	kg	5.55							
02.03.10	Cisternas subterráneas									
02.03.10.01	Concreto fc=280 kg/cm2 en cisterna	m ³	596.18							
02.03.10.02	Encofrado y desencofrado en cisterna	m ²	63.74							
02.03.10.03	Acero fy=4200 kg/cm2 en cisterna	kg	5.55							
02.03.11	Tanque elevado									
02.03.11.01	Concreto fc=280 kg/cm2 en tanque elevado	m ³	655.85							
02.03.11.02	Encofrado y desencofrado en tanque elevado	m ²	61.82							
02.03.11.03	Acero fy=4200 kg/cm2 en tanque elevado	kg	5.55							
02.03.12	Escaleras									
02.03.12.01	Concreto fc=210 kg/cm2 para escaleras	m ³	507.62							
02.03.12.02	Encofrado y desencofrado para escaleras	m ²	74.04							
02.03.12.03	Habilitación y colocación de acero grado 60-escalera	kg	5.55							
02.03.13	Rampas									
02.03.13.01	Concreto fc=210 kg/cm2, para rampa	m ²	553.14							
02.03.13.02	Encofrado y desencofrado normal de rampas	m ²	44.96							
02.03.13.03	Habilitación y colocación de acero grado 60-rampas	kg	5.55							
02.03.14	Muros de contención									
02.03.14.01	Concreto fc=210 kg/cm2, para muros de contención	m ³	495.93	504.33	565.87	-61.54	S/ 250,112.38	S/ 280,631.91	-S/ 30,519.53	-S/ 30,519.53

MÓDULO 6_CERCO PERIMÉTRICO

Ítem	Partidas	UND	Precio unitario (s/.)	Expediente técnico (a) metrado	Modelo BIM (b) metrado	Diferencia (a) - (b) metrado	Expediente técnico (c) presupuesto	Modelo BIM (d) presupuesto	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
02.03.14.02	Encofrado y desencofrado normal en muro de contención	m ²	69.67	943.64						
02.03.14.03	Habilitación y colocación de acero grado 60-muros de contención	kg	5.55	49387.46	51360.33	-1972.87	S/ 274,100.40	S/ 285,049.83	-S/ 10,949.43	-S/ 10,949.43
02.03.15	Tablero de ajedrez									
02.03.15.01	Concreto fc= 175 kg/cm ² , en tablero de ajedrez	m ³	418.84							
02.03.15.02	Encofrado y desencofrado en tablero de ajedrez	m ²	51.84							
02.03.15.03	Habilitación y colocación de acero grado 60-meza de ajedrez	kg	5.55							
02.03.16	Asta de bandera									
02.03.16.01	Concreto fc=175 kg/cm ² para asta de bandera	m ³	471.59							
02.03.16.02	Encofrado y desencofrado para asta de bandera	m ²	56.42							
02.03.16.03	Habilitación y colocación de acero grado 60-asta de bandera	kg	5.55							
02.03.17	Mesa de concreto para lavadero									
02.03.17.01	Concreto fc=175 kg/cm ² para mesa de concreto	m ³	441.23							
02.03.17.02	Encofrado y desencofrado normal de mesa de concreto	m ²	46.96							
02.03.17.03	Habilitación y colocación de acero grado 60-mesa de concreto	kg	6.84							
02.04	Estructuras metálicas						S/ 0.00	S/ 0.00		S/ 0.00
02.04.01	Tijerales metálicos									
02.04.01.01	Armado de tijeral metálico tipo i	und	2,260.89							
02.04.01.02	Montaje de tijeral metálico tipo i	und	447.91							
02.04.02	Correas metálicas									
02.04.02.01	Armado de correas metálicas	m	18.55							

MÓDULO 6_CERCO PERIMÉTRICO

Ítem	Partidas	UND	Precio unitario (s/.)	Expediente técnico (a) metrado	Modelo BIM (b) metrado	Diferencia (a) - (b) metrado	Expediente técnico (c)presupuest o	Modelo BIM (d) presupuesto	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
02.04.02.02	Montaje de correas metálicos	m	14.35							
02.04.03	Tensores 1/2"									
02.04.03.01	Tensores 1/2"	m	45.23							
02.04.04	Base metálicas y anclajes									
02.04.04.01	Plancha 5/8"	m ²	118.81							
02.04.04.02	Platina de fierro 1/2"	m	121.51							
02.04.04.03	Fierro liso de 5/8"	m	47.92							
02.05	Otros						S/ 0.00	S/ 0.00		S/ 0.00
02.05.01	Junta de construccion en e=1"	m	3.95	210.80						
02.05.02	Curado	m ²	1.83							
									Σ TOTAL	-S/ 14,459.17
								CONCLUSIÓN		
								N	-	-
<i>No se Modeló</i>										

Fuente: Elaboración propia

Tabla 48

Comparativo del Metrado del Expediente VS Metrado de Modelo BIM de las obras exteriores de la especialidad de estructuras

MÓDULO 7_OBRAS EXTERIORES

Ítem	Partidas	UND	Precio unitario (s/.)	Expediente técnico (a) metrado	Modelo BIM (b) metrado	Diferencia (a) - (b) metrado	Expediente técnico (c)presupuest o	Modelo BIM (d) presupuesto	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
02	ESTRUCTURA									
02.02	Obras de concreto simple						S/ 51,145.47	S/ 32,249.04		S/ 18,896.43

MÓDULO 7_OBRAS EXTERIORES

Ítem	Partidas	UND	Precio unitario (s/.)	Expediente técnico (a) metrado	Modelo BIM (b) metrado	Diferencia (a) - (b) metrado	Expediente técnico (c) presupuesto	Modelo BIM (d) presupuesto	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
02.02.01	Solados									
02.02.01.01	Concreto en solados e=0.10m mezcla c:h 1:10	m2	121.48	6.00	7.00	-1.00	S/ 728.88	S/ 850.36	-S/ 121.48	-S/ 121.48
02.02.02	Cimiento corridos									
02.02.02.01	Concreto en cimiento corrido c:h 1:8 +30% p.g.	m3	387.66	16.04	16.95	-0.91	S/ 6,218.07	S/ 6,570.84	-S/ 352.77	-S/ 352.77
02.02.03	Sobrecimientos									
02.02.03.01	Concreto en sobrecimiento 1:8 +25% p.m.	m3	339.18	4.17	0.41	3.76	S/ 1,414.38	S/ 139.06	S/ 1,275.32	S/ 1,275.32
	Concreto en sobrecimiento armado f'c=175 kg/cm2		339.18	0.00	4.02	-4.02	S/ 0.00	S/ 1,363.50	-S/ 1,363.50	-S/ 1,363.50
02.02.03.02	Acero en sobrecimientos fy=4200 kg/cm2	kg	5.55	204.33	118.94	85.39	S/ 1,134.03	S/ 660.12	S/ 473.91	S/ 473.91
02.02.03.03	Encofrado y desencofrado en sobrecimientos	m2	48.12	37.42						
02.02.04	Falso pisos									
02.02.04.01	Concreto en falso piso, c:h 1:8 e=4"	m2	43.16							
02.02.04.02	Afirmado con material seleccionado y compactado h=0.25m	m3	10.62							
02.02.04.03	Afirmado con material seleccionado y compactado h=0.10m	m3	17.66							
02.02.05	Losa deportiva									
02.02.05.01	Concreto fc=175kg/cm2 para losa deportiva e=0.15m	m3	444.90							
02.02.05.02	Encofrado y desencofrado normal en losa deportiva	m2	38.68							
02.02.05.03	Junta de dilatación con sello asfáltico	m	15.15							
02.02.06	Sardineles									
02.02.06.01	Concreto fc= 175 kg/cm2, en sardinel	m3	456.51	6.08	5.21	0.87	S/ 2,775.58	S/ 2,378.42	S/ 397.16	S/ 397.16
02.02.06.02	Encofrado y desencofrado en sardinel	m2	48.12	70.67						
02.02.07	Patio									
02.02.07.01	Concreto fc= 175/cm2 patio	m3	457.94	84.89	44.30	40.59	S/ 38,874.53	S/ 20,286.74	S/ 18,587.78	S/ 18,587.78

MÓDULO 7_OBRAS EXTERIORES

Ítem	Partidas	UND	Precio unitario (s/.)	Expediente técnico (a) metrado	Modelo BIM (b) metrado	Diferencia (a) - (b) metrado	Expediente técnico (c) presupuesto	Modelo BIM (d) presupuesto	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
02.03.06.01	Concreto en vigas fc=210 kg/cm2	m ³	513.36	0.62	0.53	0.09	S/ 318.28	S/ 272.08	S/ 46.20	S/ 46.20
02.03.06.02	Concreto en vigas fc=280 kg/cm2	m ³	650.09							
02.03.06.03	Encofrado y desencofrado en vigas	m ²	63.74	7.43						
02.03.06.04	Acero en vigas fy=4200 kg/cm2	kg	5.55	80.64	71.19	9.45	S/ 447.55	S/ 395.10	S/ 52.45	S/ 52.45
02.03.07	Viguetas									
02.03.07.01	Concreto en viguetas fc=175 kg/cm2	m ³	479.29							
02.03.07.02	Encofrado y desencofrado en viguetas	m ²	60.08							
02.03.07.03	Acero en viguetas fy=4200 kg/cm2	kg	5.55							
02.03.08	Losa aligerada									
02.03.08.01	Concreto en losas aligeradas fc=210 kg/cm2	m ³	519.50							
02.03.08.02	Encofrado y desencofrado en losas aligeradas	m ²	56.42							
02.03.08.03	Acero en losas aligeras fy=4200 kg/cm2	kg	5.55							
02.03.08.04	Ladrillo hueco de arcilla de 15x30x30 cm p/techo en losa aligerada	und	4.46							
02.03.09	Losas macizas									
02.03.09.01	Concreto en losas macizas fc=210 kg/cm2	m ³	539.08	5.96	5.96	0.00	S/ 3,212.92	S/ 3,212.92	S/ 0.00	S/ 0.00
02.03.09.02	Concreto en losas macizas fc=280 kg/cm2	m ³	580.02							
02.03.09.03	Encofrado y desencofrado normal para losa macizas	m ²	63.74	53.16						
02.03.09.04	Acero en losas macizas fy=4200 kg/cm2	kg	5.55	1050.78	711.12	339.66	S/ 5,831.83	S/ 3,946.72	S/ 1,885.11	S/ 1,885.11
02.03.10	Cisternas subterráneas									
02.03.10.01	Concreto fc=280 kg/cm2 en cisterna	m ³	596.18							
02.03.10.02	Encofrado y desencofrado en cisterna	m ²	63.74							

MÓDULO 7_OBRAS EXTERIORES

Ítem	Partidas	UND	Precio unitario (s/.)	Expediente técnico (a) metrado	Modelo BIM (b) metrado	Diferencia (a) - (b) metrado	Expediente técnico (c) presupuesto	Modelo BIM (d) presupuesto	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
02.03.10.03	Acero fy=4200 kg/cm2 en cisterna	kg	5.55							
02.03.11	Tanque elevado									
02.03.11.01	Concreto fc=280 kg/cm2 en tanque elevado	m³	655.85							
02.03.11.02	Encofrado y desencofrado en tanque elevado	m²	61.82							
02.03.11.03	Acero fy=4200 kg/cm2 en tanque elevado	kg	5.55							
02.03.12	Escaleras									
02.03.12.01	Concreto fc=210 kg/cm2 para escaleras	m³	507.62	6.94	6.51	0.43	S/ 3,522.88	S/ 3,304.61	S/ 218.28	S/ 218.28
02.03.12.02	Encofrado y desencofrado para escaleras	m²	74.04	22.21						
02.03.12.03	Habilitación y colocación de acero grado 60-escalera	kg	5.55	9.18	194.11	-184.93	S/ 50.95	S/ 1,077.31	-S/ 1,026.36	-S/ 1,026.36
02.03.13	Rampas									
02.03.13.01	Concreto fc=210 kg/cm2, para rampa	m²	553.14	13.21	16.28	-3.07	S/ 7,306.98	S/ 9,005.12	-S/ 1,698.14	-S/ 1,698.14
02.03.13.02	Encofrado y desencofrado normal de rampas	m²	44.96	80.43						
02.03.13.03	Habilitación y colocación de acero grado 60-rampas	kg	5.55	241.38	842.93	-601.55	S/ 1,339.66	S/ 4,678.26	-S/ 3,338.60	-S/ 3,338.60
02.03.14	Muros de contención									
02.03.14.01	Concreto fc=210 kg/cm2, para muros de contención	m³	495.93	178.58	163.65	14.93	S/ 88,563.18	S/ 81,158.94	S/ 7,404.23	S/ 7,404.23
02.03.14.02	Encofrado y desencofrado normal en muro de contención	m²	69.67	406.43						
02.03.14.03	Habilitación y colocación de acero grado 60-muros de contención	kg	5.55	4616.35	21441.03	-16824.68	S/ 25,620.74	S/ 118,997.72	-S/ 93,376.97	-S/ 93,376.97
02.03.15	Tablero de ajedrez									
02.03.15.01	Concreto fc= 175 kg/cm2, en tablero de ajedrez	m³	418.84	0.59	0.66	-0.07	S/ 247.12	S/ 276.43	-S/ 29.32	-S/ 29.32
02.03.15.02	Encofrado y desencofrado en tablero de ajedrez	m²	51.84	8.31						
02.03.15.03	Habilitación y colocación de acero grado 60-meza de ajedrez	kg	5.55	24.34	65.31	-40.97	S/ 135.09	S/ 362.47	-S/ 227.38	-S/ 227.38

MÓDULO 7_OBRAS EXTERIORES

Ítem	Partidas	UND	Precio unitario (s/.)	Expediente técnico (a) metrado	Modelo BIM (b) metrado	Diferencia (a) - (b) metrado	Expediente técnico (c)presupuest o	Modelo BIM (d) presupuesto	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
02.03.16	Asta de bandera									
02.03.16.01	Concreto fc=175 kg/cm2 para asta de bandera	m³	471.59	2.34	0.52	1.82	S/ 1,103.52	S/ 245.23	S/ 858.29	S/ 858.29
02.03.16.02	Encofrado y desencofrado para asta de bandera	m²	56.42	5.83						
02.03.16.03	Habilitación y colocación de acero grado 60-asta de bandera	kg	5.55	40.95	35.75	5.20	S/ 227.27	S/ 198.41	S/ 28.86	S/ 28.86
02.03.17	Mesa de concreto para lavadero									
02.03.17.01	Concreto fc=175 kg/cm2 para mesa de concreto	m³	441.23							
02.03.17.02	Encofrado y desencofrado normal de mesa de concreto	m²	46.96							
02.03.17.03	Habilitación y colocación de acero grado 60-mesa de concreto	kg	6.84							
02.04	Estructuras metálicas						S/ 0.00	S/ 0.00		S/ 0.00
02.04.01	Tijerales metálicos									
02.04.01.01	Armado de tijeral metálico tipo i	und	2,260.89							
02.04.01.02	Montaje de tijeral metálico tipo i	und	447.91							
02.04.02	Correas metálicas									
02.04.02.01	Armado de correas metálicas	m	18.55							
02.04.02.02	Montaje de correas metálicas	m	14.35							
02.04.03	Tensores 1/2"									
02.04.03.01	Tensores 1/2"	m	45.23							
02.04.04	Base metálicas y anclajes									
02.04.04.01	Plancha 5/8"	m²	118.81							
02.04.04.02	Platina de fierro 1/2"	m	121.51							
02.04.04.03	Fierro liso de 5/8"	m	47.92							
									Σ TOTAL	-S/ 70,991.30
								CONCLUSIO		
								N	-	-

04.01.01.01	Inodoro losa vitrificada blanco de tanque bajo con descarga posterior	Pza	S/334.90	3.00	3.00	0.00	S/1,004.70	S/1,004.70	S/0.00	S/0.00
04.01.01.02	Urinario vitrificada blanca	Pza	S/980.90	2.00	2.00	0.00	S/1,961.80	S/1,961.80	S/0.00	S/0.00
04.01.01.03	Lavatorio ovalin vitrificado color blanco	Pza	S/274.41	2.00	2.00	0.00	S/548.82	S/548.82	S/0.00	S/0.00
04.01.01.04	Lavatorio vitrificada con pedestal universal color blanco	Pza	S/254.41	1.00	1.00	0.00	S/254.41	S/254.41	S/0.00	S/0.00
04.01.01.05	Lavadero de acero inoxidable 95cmx45cm (01 poza con escurridero)	Pza	S/486.91	1.00	1.00	0.00	S/486.91	S/486.91	S/0.00	S/0.00
04.01.01.06	Lavadero de acero inoxidable tipo 2 (01 poza con escurridero)	Pza	S/486.91	2.00	2.00	0.00	S/973.82	S/973.82	S/0.00	S/0.00
04.01.02	Suministro e instalación de accesorios									S/0.00
04.01.02.01	Despachador de papel higiénico capacidad 300m	Und	S/95.21	3.00						S/0.00
04.01.02.02	Espejo biselado e=6mm	Pza	S/174.85	3.00						S/0.00
04.01.02.03	Portarollo vetrificado blanco de 18cm	Pza	S/35.59	3.00						S/0.00
04.01.02.04	Dispensador de jabón	Und	S/41.64	2.00						S/0.00
01.02	Sistema de agua fría						S/10,090.24	S/9,657.34	S/432.90	S/432.90
04.02.01	Salida de agua fría									S/0.00
04.02.01.01	Salida de agua tubería de pvc sap c-10 de 1/2"	Pto	S/43.27	11.00	11.00	0.00	S/475.97	S/475.97	S/0.00	S/0.00
04.02.02	Redes de distribución de agua fría									S/440.61
04.02.02.01	Tubería pvc c-10 de 1/2" (sum.e inst.)	M	S/13.57	81.37	74.42	6.95	S/1,104.19	S/1,009.88	S/94.31	S/94.31
04.02.02.02	Tubería pvc c-10 de 3/4" (sum.e inst.)	M	S/12.70	103.90	83.55	20.35	S/1,319.53	S/1,061.09	S/258.45	S/258.45
04.02.02.03	Tubería pvc c-10 de 1" (sum.e inst.)	M	S/12.76	4.94	5.44	-0.50	S/63.03	S/69.41	-S/6.38	-S/6.38
04.02.02.04	Tubería pvc c-10 de 1 1/2" (sum.e inst.)	M	S/30.91	35.85	35.59	0.26	S/1,108.12	S/1,100.09	S/8.04	S/8.04
04.02.02.05	Tubería pvc c-10 de 2" (sum.e inst.)	M	S/27.45	16.50	13.36	3.14	S/452.93	S/366.73	S/86.19	S/86.19
04.02.03	Redes de alimentación									S/93.47
04.02.03.01	Excavación de zanjas para redes ext. Sanitarias	M3	S/45.03	29.41						S/0.00
04.02.03.02	Refine y nivelación de zanja para tubería	M2	S/5.39	73.52						S/0.00
04.02.03.03	Cama de apoyo (e=0.10m) - arena gruesa	M3	S/222.63	7.35						S/0.00

04.03.01.03	Refine y nivelación de zanja en terreno normal	M	S/1.18	153.02							S/0.00
04.03.01.04	Eliminación de material excedente	M3	S/36.78	191.28							S/0.00
04.03.01.05	Canal pluvial encofrado y desencofrado	M2	S/48.12	66.42							S/0.00
04.03.01.06	Canal pluvial concreto fc 175 kg/cm2	M3	S/487.69	62.09	19.26	42.83	S/30,280.67	S/9,392.91	S/20,887.76	S/20,887.76	
04.03.01.07	Tubería de pvc 4"	M	S/40.49	57.92	53.00	4.92	S/2,345.18	S/2,145.97	S/199.21	S/199.21	
04.03.01.08	Caja de registro de concreto 12"x24" c/tapa concreto reforzado	Und	S/188.94	1.00	1.00	0.00	S/188.94	S/188.94	S/0.00	S/0.00	
04.03.02	Red de recolección en techos										S/68.43
04.03.02.01	Canaleta de plancha galvanizada	M	S/65.10	65.60							S/0.00
04.03.02.02	Tubería de bajada de drenaje pluvial pvc 4"	M	S/41.19	54.28	53.00	1.28	S/2,235.79	S/2,183.07	S/52.72	S/52.72	
04.03.02.03	Tubería de bajada de drenaje pluvial pvc 6"	M	S/42.45	31.00	30.63	0.37	S/1,315.95	S/1,300.24	S/15.71	S/15.71	
04.03.02.04	Abrazadera de fijación de tubo	Pza	S/16.78	72.00	72.00	0.00	S/1,208.16	S/1,208.16	S/0.00	S/0.00	
04.03.02.05	Codo pvc 90 sap c-10 de 4"	Und	S/12.22	42.00	42.00	0.00	S/513.24	S/513.24	S/0.00	S/0.00	
04.03.02.06	Codo pvc 90 sap c-10 de 6"	Und	S/13.39	12.00	12.00	0.00	S/160.68	S/160.68	S/0.00	S/0.00	
04.03.02.07	Concreto fc 175 kg/cm2 en columneta	M3	S/450.07	0.86	0.86	0.00	S/387.06	S/387.06	S/0.00	S/0.00	
04.03.02.08	Encofrado y desencofrado en columneta	M2	S/68.11	17.28							S/0.00
04.04	Desagüe y ventilación						S/10,584.22	S/10,027.29	S/556.93	S/556.93	
04.04.01	Salidas de Desagüe y ventilación										S/438.55
04.04.01.01	Salidas de Desagüe en pvc sap ø 2"	Pto	S/75.53	14.00	14.00	0.00	S/1,057.42	S/1,057.42	S/0.00	S/0.00	
04.04.01.02	Salidas de Desagüe en pvc sap ø 4"	Pto	S/87.71	10.00	5.00	5.00	S/877.10	S/438.55	S/438.55	S/438.55	
04.04.02	Redes de derivación										S/202.14
04.04.02.01	Red de distribución de tubería de pvc-sap de 2"	M	S/22.99	34.58	44.71	-10.13	S/794.99	S/1,027.88	-S/232.89	-S/232.89	
04.04.02.02	Red de distribución de tubería de pvc-sap de 4"	M	S/35.17	37.21	21.14	16.07	S/1,308.68	S/743.49	S/565.18	S/565.18	
04.04.02.03	Montante y/o ventilación con tubería sal de 2"	M	S/29.01	24.00	29.01	-5.01	S/696.24	S/841.58	-S/145.34	-S/145.34	
04.04.02.04	Sumidero cromado ø2" en piso provisión y colocación	Und	S/85.59	7.00	6.00	1.00	S/599.13	S/513.54	S/85.59	S/85.59	
04.04.02.05	Registro roscado de bronce de 4" provisión y colocación	Und	S/75.53	3.00	3.00	0.00	S/226.59	S/226.59	S/0.00	S/0.00	

04.04.02.06	Sombrero de ventilación 2" pvc	Und	S/24.21	5.00	8.00	-3.00	S/121.05	S/193.68	-S/72.63	-S/72.63
04.04.02.07	Prueba hidráulica de escorrentía de tub. Desagüe	M	S/2.39	95.79	94.86	0.93	S/228.94	S/226.72	S/2.22	S/2.22
04.04.03	Redes colectoras									S/185.85
04.04.03.01	Excavación de zanjas para redes ext. Sanitarias	M3	S/45.03	18.60						S/0.00
04.04.03.02	Refine y nivelación de zanja para tubería	M2	S/5.39	21.89						S/0.00
04.04.03.03	Cama de arena (e=0.10m) - arena gruesa	M3	S/23.94	2.19						S/0.00
04.04.03.04	Relleno y compactación con equipo y mat. Propio	M3	S/24.96	16.41						S/0.00
04.04.03.05	Eliminación de material excedente manual	M3	S/36.78	6.84						S/0.00
04.04.03.06	Red de colectora de tubería de pvc-sap de 4"	M	S/41.19	43.80	39.65	4.15	S/1,804.12	S/1,633.18	S/170.94	S/170.94
04.04.03.07	Prueba hidráulica y desinfección en tuberías zanja abierta y tapada	M	S/3.62	43.77	39.65	4.12	S/158.45	S/143.53	S/14.91	S/14.91
04.04.04	Accesorios de redes derivación									-S/269.61
04.04.04.01	Codo pvc-p $\phi=2"$ x45°	Und	S/9.02	14.00	13.00	1.00	S/126.28	S/117.26	S/9.02	S/9.02
04.04.04.02	Codo pvc-p $\phi=2"$ x90°	Und	S/12.22	5.00	22.00	-17.00	S/61.10	S/268.84	-S/207.74	-S/207.74
04.04.04.03	Codo pvc-p $\phi=4"$ x90° con ventilación de $\phi 2"$	Und	S/12.22	4.00	3.00	1.00	S/48.88	S/36.66	S/12.22	S/12.22
04.04.04.04	Yee pvc-p $\phi 2"$ x2" para Desagüe	Und	S/8.72	3.00	3.00	0.00	S/26.16	S/26.16	S/0.00	S/0.00
04.04.04.05	Yee pvc-p $\phi 4"$ x4" para Desagüe	Und	S/10.08	3.00	3.00	0.00	S/30.24	S/30.24	S/0.00	S/0.00
04.04.04.06	Yee pvc-p $\phi 4"$ x2" para Desagüe	Und	S/8.68	7.00	7.00	0.00	S/60.76	S/60.76	S/0.00	S/0.00
04.04.04.07	Tee pvc-p $\phi 2"$ x 2" para Desagüe	Und	S/7.07	1.00	9.00	-8.00	S/7.07	S/63.63	-S/56.56	-S/56.56
04.04.04.08	Tee pvc-p $\phi 4"$ x 4" para Desagüe	Und	S/8.96	3.00	3.00	0.00	S/26.88	S/26.88	S/0.00	S/0.00
04.04.04.09	Reducción pvc-sp $\phi 4"$ x 2" para Desagüe	Und	S/8.85	2.00	5.00	-3.00	S/17.70	S/44.25	-S/26.55	-S/26.55
04.04.04.10	Tapón de $\phi 4"$ para Desagüe	Und	S/10.58	3.00	3.00	0.00	S/31.74	S/31.74	S/0.00	S/0.00
04.04.05.01	Cajas de registro									S/0.00
04.04.05.01.0 1	Caja de registro de concreto 10" x 20" c/ tapa concreto	Und	S/188.94	5.00	5.00	0.00	S/944.70	S/944.70	S/0.00	S/0.00
04.04.05.01.0 2	Caja de registro de concreto 12" x 24" c/ tapa concreto	Und	S/248.66	3.00	3.00	0.00	S/745.98	S/745.98	S/0.00	S/0.00

Tabla 50

Comparativo del Metrado del Expediente VS Metrado de Modelo BIM de la especialidad de Instalaciones eléctricas

INSTALACIONES ELÉCTRICAS										
Ítem	Partidas	UND	Precio unitario (s/.)	Expediente técnico (a) metrado	Modelo BIM (b) metrado	Diferencia (a) - (b) metrado	Expediente técnico (c) presupuesto	Modelo BIM (d) presupuesto	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
05.00	INSTALACIONES ELECTRICAS									
05.01	CONEXION A LA RED EXTERNA DE SUMINISTRO DE ENERGIA ELÉCTRICA									
05.01.01	Acometida monofásica de energía eléctrica de Red Secundaria con medidor	GLB		1.00						
05.02	SALIDA PARA INSTALACIONES ELÉCTRICAS									
05.02.01	SALIDAS									
05.02.01.01	SALIDA PARA ALUMBRADO									
05.02.01.01.01	Salida alumbrado	pto	S/36.47	122.00	100.00	22.00	S/4,449.34	S/3,647.00	S/802.34	S/802.34
05.02.01.01.02	Salida alumbrado de emergencia	pto	S/41.25	22.00	22.00	0.00	S/907.50	S/907.50	S/0.00	
05.02.01.02	SALIDA PARA TOMACORRIENTES									
05.02.01.02.01	Salida tomacorriente tipo Shuko Bipolor con alveolos protegidos y placa metálica (2P + T) 16 A 250 V.	pto	S/38.77	41.00	39.00	2.00	S/1,589.57	S/1,512.03	S/77.54	S/77.54
05.02.01.02.02	Salida tomacorriente tipo Shuko Bipolar a prueba de agua con alveolos protegidos (2P + T) 16 A 250 V	pto	S/38.77	3.00	5.00	-2.00	S/116.31	S/193.85	-S/77.54	-S/77.54
05.02.01.02.03	Salida tomacorriente Shuko Bipolar Estabilizado con alveolos protegidos (2P + T) 16 A 250 V. Sistema tomacorriente estabilizado.	pto	S/38.77	8.00	9.00	-1.00	S/310.16	S/348.93	-S/38.77	-S/38.77

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Ítem	Partidas	UND	Precio unitario (s/.)	Expediente técnico (a) metrado	Modelo BIM (b) metrado	Diferencia (a) - (b) metrado	Expediente técnico (c) presupuesto	Modelo BIM (d) presupuesto	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
05.02.03.01	Cable Cu LSOH DE 2.5 mm2 ALUMBRADO	m		2,971.38						
05.02.03.02	Cable Cu LSOH DE 4 mm2 TOMACORRIENTES	m		300.87						
05.02.03.03	Cable Cu N2XOH DE 6 mm2	m		69.11						
05.02.03.04	Cable Cu N2XOH DE 10 mm2	m		43.59						
05.02.03.05	Cable Cu N2XOH DE 16 mm2	m		70.30						
05.02.03.06	Cable Cu N2XOH DE 25 mm2	m		112.85						
05.02.03.07	Cable Cu N2XOH DE 35 mm2	m		13.00						
05.02.03.08	Cable Cu Desnudo Cableado 1 x 50 mm2	m		31.50						
05.02.03.09	Pruebas de aislamiento y continuidad	GLB		1.00						
05.02.04	SISTEMA DE CONDUCTOS									
05.02.04.01	Buzón electroducto de concreto armado con tapa 0.60 x0.60 x 0.90 m	und	S/548.62	6.00	5.00	1.00	S/3,291.72	S/2,743.10	S/548.62	S/548.62
05.02.04.02	Excavación de Zanja para electroducto 0.40 x 0.90 m	m3		41.89						
05.02.04.03	Cama de apoyo (e=0.10m) ARENA GRUESA	m2		46.54						
05.02.04.04	Relleno y compactación con equipo y mat. Propio	m3		37.24						
05.02.04.05	Eliminación de material excedente manual	m3		13.03						
05.02.05	TABLEROS PRINCIPALES Y GENERAL									
05.02.05.01	Tablero Autoportado con espacio para 8 Interruptores, con caja moldeada y sistema de Transferencia automática	und	S/3,702.39	1.00	1.00	0.00	S/3,702.39	S/3,702.39	S/0.00	
05.02.06	TABLEROS DE DISTRIBUCIÓN									
05.02.06.01	Tablero distribución de F°G° tipo riel con barras de cobre riel DIN monofásico (220 V) de 18 polos y 8 diferenciales , capaz de albergar 1 interruptor de caja moldeada,	und	S/1,616.77	6.00	6.00	0.00	S/9,700.62	S/9,700.62	S/0.00	

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Ítem	Partidas	UND	Precio unitario (s/.)	Expediente técnico (a) metrado	Modelo BIM (b) metrado	Diferencia (a) - (b) metrado	Expediente técnico (c) presupuesto	Modelo BIM (d) presupuesto	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
	tapa de frente muerto para empotrar con puerta y chapa									
05.02.06.02	Terminales para conductores de 2.5, 4, 6, 10, 16 y, 25 mm ²	und		72.00						
05.02.06.03	Marcadores de fase para conductores	und		72.00						
05.02.06.04	Tapas de reserva para tableros	und		8.00						
05.02.06.05	Prueba de aislamiento de tableros	GLB		1.00						
05.02.07	DISPOSITIVOS DE MANIOBRA Y PROTECCION									
05.02.07.01	Dispositivos Bipolares									
05.02.07.01.01	Interruptor termomagnético de fuerza caja moldeada bipolar 2 x 100 A, 20 KA	und	S/40.32	2.00	1.00	1.00	S/80.64	S/40.32	S/40.32	S/40.32
05.02.07.01.02	Interruptor termomagnético de fuerza caja moldeada bipolar 2 x 32 A, 20 KA	und	S/40.32	12.00	12.00	0.00	S/483.84	S/483.84	S/0.00	
05.02.07.01.03	Interruptor termomagnético 2 x 16 A, 10 KA	und	S/40.32	13.00	13.00	0.00	S/524.16	S/524.16	S/0.00	
05.02.07.01.04	Interruptor termomagnético 2 x 20 A, 10 KA	und	S/43.82	13.00	13.00	0.00	S/569.66	S/569.66	S/0.00	
05.02.07.01.05	Interruptor diferencial 2 x 25 A - 30 MA	und	S/124.51	23.00	23.00	0.00	S/2,863.73	S/2,863.73	S/0.00	
05.02.07.01.06	Interruptor de conmutación	und		4.00						
05.02.07.02	Prueba de selectividad eléctrica	GLB		1.00						
05.02.07.03	Prueba de balanceo de carga	GLB		1.00						
05.02.08	INSTALACION DE PARARRAYO									
05.02.08.01	Para rrayo PCD con dispositivos de cebado con radioactivo R=40m	und		1.00						
05.02.09	INSTALACION DEL SISTEMA DE PUESTA A TIERRA									
05.02.09.01	Pozo puesta a tierra	und		8.00						

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Ítem	Partidas	UND	Precio unitario (s/.)	Expediente técnico (a) metrado	Modelo BIM (b) metrado	Diferencia (a) - (b) metrado	Expediente técnico (c) presupuesto	Modelo BIM (d) presupuesto	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
05.02.09.02	Pruebas de resistencia de puesta a tierra	und		8.00						
05.03	ARTEFACTOS									
05.03.01	REFLECTORES									
05.03.01.01	Reflector tipo Led 330 W, Asimétrica con carcasa de aluminio extruido y bracket de acero IP65, IK08	und	S/282.92	6.00	6.00	0.00	S/1,697.52	S/1,697.52	S/0.00	
05.03.01.02	Reflector tipo Led 99 W, Asimétrica con carcasa de aluminio extruido y bracket de acero IP65, IK08	und	S/300.12	2.00	2.00	0.00	S/600.24	S/600.24	S/0.00	
05.03.01.03	Reflector tipo Led 53 W, Asimétrica con carcasa de aluminio extruido y bracket de acero IP65, IK08	und	S/294.12	5.00	5.00	0.00	S/1,470.60	S/1,470.60	S/0.00	
05.03.02	LUMINARIAS									
05.03.02.01	Luminaria panel tipo Led 39.2 W de 0.30 x 1.20 m para adosar IP 44, IK02	und	S/75.89	7.00	11.00	-4.00	S/531.23	S/834.79	-S/303.56	-S/303.56
05.03.02.02	Luminaria panel tipo Led 53.2 W de 0.30 x 1.20 m para adosar, IK02	und	S/74.02	22.00	22.00	0.00	S/1,628.44	S/1,628.44	S/0.00	
05.03.02.03	Luminaria downlight tipo Led 26 W para empotrar	und	S/82.80	10.00	7.00	3.00	S/828.00	S/579.60	S/248.40	S/248.40
05.03.02.04	Luminaria downlight tipo Led 21 W para empotrar	und	S/85.80	7.00	9.00	-2.00	S/600.60	S/772.20	-S/171.60	-S/171.60
05.03.02.05	Luminaria downlight tipo Led 16 W para empotrar	und	S/83.98	2.00	7.00	-5.00	S/167.96	S/587.86	-S/419.90	-S/419.90
05.03.02.06	Luminaria Colgante downlight tipo Led 14 W	und	S/83.98	44.00	44.00	0.00	S/3,695.12	S/3,695.12	S/0.00	
05.03.02.07	Farolas esféricas Tipo HPC 2C/Lámpara LED de 72 W, en poste C.A.C de 5m/70 Kg.	und	S/651.86	6.00	11.00	-5.00	S/3,911.16	S/7,170.46	-S/3,259.30	-S/3,259.30
05.03.02.08	Luz de emergencia de batería tipo Led 20 W para adosar IP 42, IK 07	und	S/122.01	20.00	22.00	-2.00	S/2,440.20	S/2,684.22	-S/244.02	-S/244.02

INSTALACIONES ELÉCTRICAS

Ítem	Partidas	UND	Precio unitario (s/.)	Expediente técnico (a) metrado	Modelo BIM (b) metrado	Diferencia (a) - (b) metrado	Expediente técnico (c) presupuesto	Modelo BIM (d) presupuesto	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
05.03.02.09	Prueba de medición del nivel de iluminación en interiores y exteriores	GLB		1.00						
05.04	EQUIPOS ELECTRICOS Y MECANICOS									
05.04.01	Transformador de aislamiento monofásico 220 voltios de 5 KVA	GLB		1.00						
05.04.02	UPS monofásico de 220 voltios de 2 KVA, 2 BATERIAS INTERNAS.	GLB		1.00						
05.04.03	Grupo electrógeno de 15 KW, monofásico de 220 voltios, incluye Tablero de transferencia automática, incluye Instalación, montaje y pruebas.	GLB		1.00						
										-S/2,860.08
						CONCLUSION				
Partidas no modeladas						Se concluye que en el Proyecto en la especialidad de Instalaciones Eléctricas se tiene un Monto de S/2,860.08 EN CONTRA DEL CONTRATISTA ; teniéndose en cuenta la variación de Metrados con lo Modelado en BIM				

Fuente: Elaboración propia

Tabla 51

Comparativo del Metrado del Expediente VS Metrado de Modelo BIM de la especialidad de Comunicaciones

COMUNICACIONES										
Ítem	Partidas	UN D	Precio unitario (s/.)	Expediente técnico (a) metrado	Modelo BIM (b) metrado	Diferencia (a) - (b) metrado	Expediente técnico (c)presupuest o	Modelo BIM (d) presupuest o	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
05.00	INSTALACIONES COMUNICACIONES									
4.5	CABLEADO ESTRUCTURADO EN INTERIORES DE EDIFICIOS									
5.5.1	Cableado en tuberías									
5.5.1.1	Cable utp categoria 6a	m	8.32							
5.5.1.2	Cable hdmi x 8m	und	19.33							
5.5.1.3	Cable fpl 2x1 mm2	m	5.54							
5.5.1.4	Cable de audio polarizado 2x2.5 mm2	m	8.95							
4.6	Canaletas, conductos y/o tuberías									
4.6.1	Tubería electrica pvc sap ntp 399.006 de 40 mm	m	16.38							
4.6.2	Tubería electrica pvc sap ntp 399.006 de 25 mm	m	9.77							
4.6.3	Tubería eléctrica pvc sap ntp 399.006 20mm	m	9.66							
4.6.4	Tubería eléctrica pvc sap ntp 399.006 33mm	m	14.28							
4.6.5	Unión pvc sap ntp 399.006 de 25 mm	und	1.56							
4.6.6	Unión pvc sap ntp 399.006 de 20 mm	und	1.42							
4.6.7	Curva pvc sap ntp 399.006 de 25 mm	und	2.2							
4.6.8	Curva pvc sap ntp 399.006 de 20mm	und	1.5							
4.6.9	Curva pvc sap ntp 399.006 de 33mm	und	2							
4.6.10	Conector para caja pvc sap ntp 399.006 de 25 mm	und	3.3							

COMUNICACIONES

Ítem	Partidas	UN D	Precio unitario (s/.)	Expediente técnico (a) metrado	Modelo BIM (b) metrado	Diferencia (a) - (b) metrado	Expediente técnico (c)presupuest o	Modelo BIM (d) presupuest o	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
4.6.11	Conector para caja pvc sap ntp 399.006 de 20 mm	und	0.51							
4.7	Salida de comunicaciones									
4.7.1	Salida datos categoria 6a simple	pto	214.75	7	7.00	0	1503.25	1503.25	0.00	0.00
4.7.2	Salida hdmi/usb	pto	214.75	6	6.00	0	1288.50	1288.50	0.00	0.00
4.7.3	Salida detector de humo	pto	60.92	13	13	0	791.96	791.96	0.00	0.00
4.7.4	Salida detector de temperatura	pto	96.26	1	1	0	96.26	96.26	0.00	0.00
4.7.5	Salida estacion manual	pto	214.75	2	2	0	429.50	429.50	0.00	0.00
4.7.6	Salida sirena con luz estrobo	pto	183.75	2	2.00	0	367.50	367.50	0.00	0.00
4.7.7	Salida microfono/audio	pto	47.62	1	1.00	0	47.62	47.62	0.00	0.00
4.7.8	Salida parlante	pto	285.02	3	3	0	855.06	855.06	0.00	0.00
4.7.9	Salida para timbre intercomunicador	pto	194.72	2	2.00	0	389.44	389.44	0.00	0.00
4.8	Conductores de comunicación									
4.8.1	Buzones de electroductos de concreto armado con tapa 0.60x0.60x0.60m	und	632.25	2	2.00	0	1264.50	1264.50	0.00	0.00
4.8.2	Zanjas electroducto 0.40x0.60m	m³	52.53							
4.8.3	Cama de apoyo (e=0.10m) - arena gruesa	m²	23.94							
4.8.4	Relleno y compactacion con equipo y mat. Propio	m³	24.96							
4.8.5	Eliminación de material excedente manual	m³	36.78							
4.9	Patch panel									
4.9.1	Patch panel cat 6a de 24 puertos	und	839.34							
4.9.2	Patch cord utp multifilar cat 6a de 3m	und	839.34							
4.9.3	Patch cord utp multifilar cat 6a de 1 m	und	839.34							
4.9.4	Patch cord hdm 3 m	und	839.34							
4.9.5	Pacth cord usb 3 m	und	839.34							

COMUNICACIONES

Ítem	Partidas	UN D	Precio unitario (s/.)	Expediente técnico (a) metrado	Modelo BIM (b) metrado	Diferencia (a) - (b) metrado	Expediente técnico (c)presupuest o	Modelo BIM (d) presupuest o	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
4.9.6	Etiquetas adhesivas de identificación, señalización y ordenamiento para el area de trabajo y gabinete.	und	4.73							
4.1	Rack de comunicaciones									
4.10.1	Switch									
4.10.1.1	Rack de comunicaciones de 12ru incluye switch de 12 puertos y a ccess point	und	1623.63	1	1	0	1623.63	1623.63	0.00	0.00
4.10.1.2	Servicio de instalación, configuración, capacitacion y puesta en funcionamiento del patch panel / rack de comunicaciones	und	15540.91	1	1	0	15540.91	15540.91	0.00	0.00
4.10.2	Gabinete de comunicación									
4.10.2.1	Gabinete de comunicaciones de pared de 12 ru c/accesorios de instalación	und	714.48	1	1	0	714.48	714.48	0.00	0.00
4.10.2.2	Certificación de puntos de cableado de datos	und	125.42	12						
4.11	Cajas de paso para transformador									
4.11.1	Caja de paso con tapa biselada de fg 300x300x100 mm	und	33.93	1	1	0	33.93	33.93	0.00	0.00
4.11.2	Caja de paso con tapa biselada de fg 150x150x100 mm	und	33.93	4	4	0	135.72	135.72	0.00	0.00
4.12	Sistemas varios									
4.12.1	Sistema de deteccion y alarma contra incendios									
4.12.1.1	Panel de alarma de incendio	und	5420.35	1	1.00	0	5420.35	5420.35	0.00	0.00
4.12.1.2	Detector de humo	und	254.22	13	13.00	0	3304.86	3304.86	0.00	0.00
4.12.1.3	Detector de temperatura	und	74.22	1	1.00	0	74.22	74.22	0.00	0.00
4.12.1.4	Estacion manual de doble accion con cobertor	und	379.22	2	2.00	0	758.44	758.44	0.00	0.00
4.12.1.5	Sirena con luz estrobo	und	83.22	2	2.00	0	166.44	166.44	0.00	0.00
4.12.1.6	Luz estrobo	und	240	2	2.00	0	480.00	480.00	0.00	0.00

COMUNICACIONES

Ítem	Partidas	UN D	Precio unitario (s/.)	Expediente técnico (a) metrado	Modelo BIM (b) metrado	Diferencia (a) - (b) metrado	Expediente técnico (c)presupuest o	Modelo BIM (d) presupuest o	Diferencia (e) = (c) - (d)	variación
4.12.1.7	Salida sirena de alarma contra incendio	und	222.74	2	2.00	0	445.48	445.48	0.00	0.00
4.12.1.8	Servicio de instalación, configuración, capacitación y puesta en funcionamiento del sistema de detección y alarma de incendios	Glb	15540.91							
4.12.2	Sistema de sonido ambiental									
4.12.2.1	Consola amplificador con accesorios	und	1025.33	1	1.00	0	1025.33	1025.33	0.00	0.00
4.12.2.2	Microfono profesional con accesorios	und	325.33	1	1.00	0	325.33	325.33	0.00	0.00
4.12.2.3	Parlante de 15" incluye rack de anclajes	und	825.33	3	3.00	0	2475.99	2475.99	0.00	0.00
4.12.2.4	Timbre intercomunicador	und	342.33	2	2.00	0	684.66	684.66	0.00	0.00
4.12.2.5	Servicio de instalación, configuración, capacitación y puesta en funcionamiento del sistema de sonido ambiental	Glb	15540.91							
4.12.3	Sistema de internet inalámbrico									
4.12.3.1	Torre para antena inalámbrica 400 mw, 300 mbps	und	7596.48	1	1.00	0	7596.48	7596.48	0.00	0.00
S/0.00										
Partidas no modeladas						CONCLUSION				
						Se concluye que en el Proyecto en la especialidad de Instalaciones Comunicaciones no se tiene pérdidas ni ganancias DE PARTE DEL CONTRATISTA ; teniéndose en cuenta la variación de Metrados con lo Modelado en BIM				

Fuente: Elaboración propia

De la especialidad de instalaciones eléctricas y comunicaciones se evidencia una variación negativa de -S/2,860.08.

3.9. Consideraciones éticas

La consideración ética de la presente investigación es el consentimiento informado, para eso se pidió autorización para evaluar el expediente técnico a la Municipalidad Distrital de Chaglla ya que es la unidad ejecutora, indicando que la información proporcionada es de uso exclusivo para la presente investigación, así como obtenemos la veracidad de la documentación obtenida.

CAPITULO IV. RESULTADOS

Del procesamiento de datos se obtuvo que el proyecto presenta 153 incompatibilidades, que se distribuyen en las especialidades de arquitectura 36, estructura 60, instalaciones sanitarias 16, eléctricas y comunicaciones 41, como se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla 52

Resumen de incompatibilidades

METAS	Arquitectura	Estructuras	Instalaciones sanitarias	Instalaciones eléctricas y comunicaciones
Módulo I	11	6		
Módulo II	7	13		
Módulo III	3	2		
Módulo IV	5	13	16	41
Módulo V	4	8		
Cerco perimétrico	0	7		
Obras exteriores	6	11		
TOTAL	36	60	16	41

Fuente: Elaboración propia

Entonces la distribución de incompatibilidades por el nivel de riesgo es: 92 con un Nivel de Riesgo Bajo que representa el 60.13%, 52 de Nivel de Riesgo MODERADO que representa un 33.99% y 9 de Nivel de Riesgo ALTO que representa el 5.88%.

Tabla 53

Resumen de incompatibilidades respecto a su nivel de riesgo

METAS	BAJA	MODERADO	ALTO
Módulo I	12	4	1
Módulo II	13	4	3
Módulo III	4	1	0
Módulo IV	9	8	1
Módulo V	4	6	2
Cerco perimétrico	3	4	0
Obras exteriores	7	8	2
Instalaciones sanitarias	8	8	0
Instalaciones eléctricas y comunicaciones	32	9	0
TOTAL	92	52	9

Fuente: Elaboración propia

Asimismo, el proyecto presenta 53 interferencias que se distribuyen en las especialidades de arquitectura 14, estructura 5, instalaciones sanitarias 16, eléctricas y comunicaciones 31, como se muestra en el siguiente cuadro:

Tabla 54

Resumen de interferencias

METAS	Arquitectura	Estructuras	Instalaciones sanitarias	Instalaciones eléctricas y comunicaciones
Módulo I	1	1		
Módulo II	1	3		
Módulo III	0	0		
Módulo IV	7	1	4	31
Módulo V	3	0		
Cerco perimétrico	2	0		
Obras exteriores	0	0		
TOTAL	14	5	4	31

Fuente: Elaboración propia

Entonces la distribución de incompatibilidades por el nivel de riesgo, teniendo: 28 con un Nivel de Riesgo Bajo que representa el 52.83%, 17 de Nivel de Riesgo MODERADO que representa un 32.08% y 8 de Nivel de Riesgo ALTO que representa el 15.09%.

Tabla 55

Resumen de interferencias respecto al nivel de riesgo

METAS	BAJA	MODERADO	ALTO
Módulo I	2		
Módulo II	4		
Módulo III	0		
Módulo IV	4	4	
Módulo V	3		
Cerco perimétrico	2		
Obras exteriores			
Instalaciones sanitarias	2		2
Instalaciones eléctricas y comunicaciones	14	13	6
Total	28	17	8

Fuente: Elaboración propia

Y finalmente de variación del costo directo del expediente técnico respecto a la variación por incompatibilidades e interferencias son:

Tabla 56

Variación de costo directo por incompatibilidades e interferencias de Especialidad del Proyecto

METAS DEL PROYECTO	Estructuras	Arquitectura	Instalaciones Sanitarias	Inst. Eléctricas y comunicaciones
Módulo I	+S/ 1,123.81	+S/ 14,163.33		
Módulo II	+S/ 238.02	+S/ 5,191.42		
Módulo III	+S/ 3,219.07	-S/ 40,620.43	+S/ 22,145.24	
Módulo IV	-S/ 1,392.87	+S/ 1,763.82		-S/ 2,860.08
Módulo V	-S/ 3,533.45	+S/ 5,303.36		
Cerco perimétrico	-S/ 14,459.17	-S/ 8,160.84		
Obras exteriores	-S/ 70,991.30	-S/ 16,992.60		
TOTAL	-S/ 85,795.89	-S/ 39,351.94	+S/ 22,145.24	-S/ 2,860.08
TOTAL GENERAL		-S/ 105,862.67		

Fuente: Elaboración propia.

En la siguiente tabla se presenta la comparación del costo directo del expediente técnico y el costo actualizado de especialidades, respecto a incompatibilidades e interferencias del proyecto, así también los porcentajes de variación de los mismo.

Tabla 57 Variación del costo directo por interferencias e incompatibilidades

Especialidad	Costo del expediente técnico	Costo actualizado	Variación de costo directo	Variación de costo directo %
Estructuras	S/ 1,827,111.46	S/1,912,907.35	S/ 85,795.89	4.696%
Arquitectura	S/ 667,833.80	S/ 707,185.74	S/ 39,351.94	5.892%
Instalaciones sanitarias	S/ 94,240.19	S/ 72,094.95	-S/ 22,145.24	76.501%
Instalaciones eléctricas y comunicaciones	S/ 254,570.84	S/ 257,430.92	S/ 2,860.08	1.123%
COSTO DIRECTO	S/ 2,843,756.29	S/ 2,949,618.96		3.723%

Fuente: Elaboración propia.

CAPITULO V. DISCUSIÓN

- En la investigación de (Yopla Ocas & Zavaleta Hoyos, 2021, pág. 79) se indica lo siguiente “Se estimó 2.84% de variación de presupuesto, comparada con nuestra hipótesis planteada de un 3%, demostrando que se niega la hipótesis general”, en ese sentido se obtuvo una 3.723% variación del costo directo en nuestra investigación, el cual es semejante a lo hallado por Yopla y Zavaleta, asimismo demostramos la hipótesis general de ellos, entonces concluimos que seguimos justificando la aplicación de la metodología BIM en las etapas de un proyecto para mejorar la precisión de un proyecto.
- Respecto a la primera hipótesis específica donde se indica 150 incompatibilidades el cual fue aceptada y segunda hipótesis específica donde se precisa que se tiene 50 interferencias, la cual también es aceptada, porque se encontró 152 incompatibilidades y 53 interferencias, en ese sentido el (Yopla Ocas & Zavaleta Hoyos, 2021, pág. 79) de la investigación se pudo resaltar que una metodología tradicional sin ningún estándar de trabajo y coordinación de especialidades (Adecuada gestión de la información) se generan muchos errores de diseño y conceptos geométricos en las diversas especialidades, por lo que la metodología BIM permite trabajar de manera tridimensional ayudando el entendimiento de todos los involucrados de un proyecto. Es por ello que se recomienda utilizar la metodología BIM en proyectos complejos antes de ejecutarlos, con el fin de evitar sobrecostos y esta afirmación también es constatada por la presente investigación porque constata los 153 incompatibilidades e 53 interferencias.

CONCLUSIONES

- Se concluye que la hipótesis general es verdadera porque la investigación presenta una variación de 3.723% que representa un monto de S/ 105 862.67, el cual excede el 3.50% de la variación del costo directo propuesto. Adicionalmente, generando un perjuicio el contratista, así como la mayor variación se da en la especialidad de estructuras, después la especialidad de arquitectura y por ultimo las instalaciones sanitarias, eléctricas y comunicaciones.
- Se concluye de la hipótesis específica n°1 que se encontró 153 incompatibilidades en todo el proyecto lo que hace que nuestra hipótesis sea verdadera, esto nos evidencia la falta de trabajo en conjunto de las diferentes especialidades.
- Se concluye de la hipótesis específica n°2 que se encontró 53 interferencias en el proyecto lo que hace que la nuestra hipótesis se verdadera, esto nos evidencia que si se trabajó respecto a este punto con el Cad.
- Se concluye de la hipótesis específica n°3 es verdadera en las especialidades de estructuras, arquitectura y eléctrica y comunicaciones, pero en la especialidad de sanitarias no como se evidencia a continuación en las especialidades de estructuras que es un 4.696%, arquitectura en un 5.892%, instalaciones sanitarias en un -23.499% e instalaciones eléctricas y comunicaciones en un 3.723% esto se ve reflejado en la variación del costo directo que genero un 3.723% de variación superior.

RECOMENDACIONES

- La implementación de la metodología BIM en la etapa de diseño es beneficiosa para un proyecto, ya que permiten una mejor precisión del costo directo, y así no generar el perjuicio ni contra la entidad ni el contratista, lo que conllevaría a un adicionales o ampliaciones de plazo en obra, por eso poner más importancia en la etapa de diseño o elaboración de expedientes técnicos, invertir más tiempo y presupuesto, dedicación, ya que se tienen en cuenta los parámetros básicos, rigiéndose a las normas vigentes, así como las características principales y que cumplan con los requisitos requeridos. Para en la etapa de ejecución no se tengan problemas.
- Se recomienda implementar esta metodología para la elaboración de proyectos de instituciones educativas, porque es aquí donde tenemos la mayor cantidad de incompatibilidades que pueden identificarse en la etapa de expediente técnico, que pueden ser resueltas al trabajar de forma conjunta con todas las especialidades.
- Al momento de generar modelos 3D debe de existir una constante coordinación entre los profesionales responsables de cada una de especialidades para que al generar interferencias o incompatibilidades estas sean resueltas durante la elaboración del expediente técnico, así como definir roles desde el inicio del proyecto, responsabilidades, los lineamientos con los cuales se modelarán, las herramientas que se utiliza y su versión en el Plan de ejecución BIM.
- El uso de esta nueva metodología BIM representa un problema cultural para la gente arraigada en la metodología tradicional por lo que es necesario implementar un programa de estudios que promueve la metodología BIM para facilitar el aprendizaje de todos los profesionales de la construcción y de esa manera se pueda elaborar proyectos usando esta metodología y con esto ya no tener variaciones sino un costo exacto del proyecto.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Antonio Cerón, I., & Liévano Ramos, D. A. (2017). *Plan de implementación de metodología BIM en el ciclo de vida en un proyecto*. COLOMBIA .
- Antonio Cerón, I., & Liévano Ramos, D. A. (2017). Plan de implementación de metodología BIM en el ciclo de vida en un proyecto. En *Plan de implementación de metodología BIM en el ciclo de vida en un proyecto* (pág. 55). Colombia: Universidad Católica de Colombia.
- Borja Suárez, M. (2012). En *Metodología de la investigación científica para ingenieros* (pág. 12). Chiclayo.
- Bueno Sánchez, E. (2003). *La investigación científica: Teoría y metodología*. Zacatecas.
- Cajas Villanueva, A. (2021). Elaboracion del expediente tecnico y su significancia con la prestaciones adicionales de obra en el proyecto el Mejoramiento de la Capacidad Resolutiva del Hospital Tingo Maria 2018. *Universidad Agraria de la Selva*.
- CCora Huaman, N. (2018). *Costos de las interferencias constructivas de edificaciones con la aplicacion de la Metodologia BIM*. Huancayo: Universidad Nacional del Centro del Peù.
- Finanzas, M. d. (2023). *Guía Nacional BIM*. Perú.
- Garcia Alvarado, R., Forcael Duran, E., & Pulido Arcas , J. (2020). Evaluacion de la colaboracion extrema con modelacion BIM para la enseñanza de proyectos de edificacion . *ARQUITECTURA*, 138.
- Garcia Alvarado, R., Forcael Duran, E., & Pulido Arcas, J. (2020). EVALUATION OF EXTREME COLLABORATION WITH BIM MODELING FOR THE TEACHING OF BUILDING PROJECTS. *ARQUITECTURA*, 138.
- Gutierrez Vargas, N. (2019). Modelado Intetilgente Para la Produccion de la Programacion de Obra del Modulo (D) del complejo Central de Laboratorio de la UNAS-Huànuco-Tingo Maria-2018. *Universidad de Huanuco*.
- Hérnandez Sampieri, C., Fernandez Collado, C., & Baptista Lucio, P. (1997). *Metodología de la Investigación*. Colombia.
- Hernadéz Sampieri, R. (2010). *Metodología de la Investigación*. En 549. México: Educación.
- Hernandéz Sampieri, R. (210). *Metodología de la investigación*. Mexico: Educación.
- Hernandéz Sampieri, R. (s.f.). *Metodología de la Investigaci*.
- Huancas Tineo, E., & Torres Pedraza, H. (2018). Metodologia BIM para ciclos de desarrollo de proyectos inmobiliarios, Lambayeque 2018. *Universidad Señor de Sipan*.
- Mojica Arboleda, A., & Valencia Rivera, D. F. (2012). IMPLEMENTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS BIM COMO HERRAMIENTA PARA LA PLANIFICACIÓN Y CONTROL DEL PROCESO CONSTRUCTIVO DE UNA EDIFICACIÓN EN BOGOTÁ. En

IMPLEMENTACIÓN DE LAS METODOLOGÍAS BIM COMO HERRAMIENTA PARA LA PLANIFICACIÓN Y CONTROL DEL PROCESO CONSTRUCTIVO DE UNA EDIFICACIÓN EN BOGOTÁ (pág. 93). Bogotá: PONTIFICIA UNIVERSIDAD JAVERIANA.

- Núñez Herrera, M., & Palacios Andrade, L. (2019). Diseño de una Vivienda Multifamiliar Aplicando la Metodología BIM (Building Information Modeling) en la Provincia Huaraz- Ancash-2019. *Universidad Cesar Vallejo*.
- Thea Huaccha, R., & Salluca Añamuro, R. (2019). Desarrollo de protocolos de interoperabilidad BIM estructural para proyectos de edificación. *Universidad Peruana Union*.
- Yopa Ocas, J., & Zavaleta Hoyos, D. (2021). INCOMPATIBILIDADES E INTERFERENCIAS DETERMINADAS CON LA METODOLOGIA BIM EN EL PROYECTO MERCADO DE ABASTOS- LOS BAÑOS DEL INCA. CAJAMARCA. *UNIVERSIDAD PRIVADA DEL NORTE*.
- Yopla Ocas, J., & Zavaleta Hoyos, D. (2021). Incompatibilidades e interferencias determinadas con la metodologis BIM en el proyecto Mercado de Abastos Los Baños del Inca- Cajamarca. *Universidad Privada del Norte*.

ANEXO

“VARIACIÓN DEL COSTO DIRECTO APLICANDO BIM EN EL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA IE YANANO.CHAGLLA-PACHITEA-HUÁNUCO, 2022”						
PROBLEMA GENERAL	OBJETIVO GENERAL	HIPÓTESIS GENERAL	VARIABLES	DIMENSIÓN	INDICADOR	METODOLOGÍA
¿Cuál sería la variación del costo directo al identificar, reportar y analizar las incompatibilidades e interferencias detectadas en las especialidades de arquitectura, estructura, instalaciones sanitarias, eléctricas y comunicaciones a través de la metodología BIM en el expediente técnico Mejoramiento del Servicio Educativo en la Institución Educativa Pública N° 32584 de Yanano, distrito de Chaglla, Pachitea, Huánuco?	Determinar la variación del costo directo, al identificar, reportar y analizar las incompatibilidades e interferencias detectadas en las especialidades de arquitectura, estructura, instalaciones sanitarias, eléctricas y comunicaciones a través de la metodología BIM en el expediente técnico Mejoramiento del Servicio Educativo en la Institución Educativa Pública N° 32584 de Yanano, distrito de Chaglla, Pachitea, Huánuco.	La variación del costo directo es del 3.50% al identificar, reportar y analizar las incompatibilidades e interferencias detectadas en las especialidades de arquitectura, estructura, instalaciones sanitarias, eléctricas y comunicaciones a través de la metodología BIM en el expediente técnico Mejoramiento del Servicio Educativo en la Institución Educativa Pública N° 32584 de Yanano, distrito de Chaglla, Pachitea, Huánuco..	Metodología BIM Incompatibilidades en la especialidades de Arquitectura, estructura, instalaciones sanitarias, eléctricas y comunicaciones	Incompatibilidades	Nº de incompatibilidades	AMBITO: El ámbito de la presente investigación es la localidad de Yanano, distrito de Chaglla, Provincial de Huánuco POBLACION: La población serán todos los expedientes técnicos aprobado por el Sistema Descentralizado de Asistencia Técnica (ASITEC) del Programa Nacional de Infraestructura Educativa (PRONIED). MUESTRA: La muestra de la investigación será no probabilística por intensión y el tamaño será finita, por lo tanto, la muestra estará integrada por las especialidades de arquitectura, estructura, instalaciones sanitarias e instalaciones eléctricas del expediente técnico de la Institución Educativa N° 32584 de Yanano-Chaglla-Huánuco.
			Metodología BIM Interferencias en la especialidades de Arquitectura, estructura, instalaciones sanitarias, eléctricas y comunicaciones	Interferencias	Nº de interferencia	
			Variación del costo directo tras detección de partidas involucradas por interferencias	Metrados y presupuesto	Nª de metrados	
PROBLEMA ESPECÍFICO	OBJETIVO ESPECÍFICO	HIPÓTESIS ESPECÍFICO				
¿Cuál sería la cantidad de incompatibilidades que se identificarían en las especialidades de arquitectura, estructura,	Cuantificar las incompatibilidades que se identifican en las especialidades de arquitectura,	Existe 150 incompatibilidades que se identificaron en las especialidades de arquitectura,				

<p>instalaciones sanitarias, eléctricas y comunicaciones aplicando la metodología BIM en el expediente técnico</p> <p>Mejoramiento del Servicio Educativo en la Institución Educativa Pública N° 32584 de Yanano, distrito de Chaglla, Pachitea, Huánuco?</p>	<p>estructura, instalaciones sanitarias, eléctricas y comunicaciones aplicando la metodología BIM en el expediente técnico</p> <p>Mejoramiento del Servicio Educativo en la Institución Educativa Pública N° 32584 de Yanano, distrito de Chaglla, Pachitea, Huánuco.</p>	<p>estructura, instalaciones sanitarias, eléctricas y comunicaciones aplicando la metodología BIM en el expediente técnico</p> <p>Mejoramiento del Servicio Educativo en la Institución Educativa Pública N° 32584 de Yanano, distrito de Chaglla, Pachitea, Huánuco.</p>	<p>NIVELES Y TIPO DE INVESTIGACIÓN</p> <p>NIVEL DE INVESTIGACIÓN: DESCRIPTIVO</p> <p>TIPO DE INVESTIGACIÓN: LA INVESTIGACIÓN ES DE TIPO APLICATIVA Y DE TIPO OBSERVACIONAL.</p> <p>DISEÑO DE INVESTIGACIÓN: ES NO EXPERIMENTAL Y DE NATURALEZA TRANSECCIONAL</p>
<p>¿Cuál sería la cantidad de interferencias que se identificarían en las especialidades de arquitectura, estructura, instalaciones sanitarias, eléctricas y comunicaciones aplicando la metodología BIM en el expediente técnico</p> <p>Mejoramiento del Servicio Educativo en la Institución Educativa Pública N° 32584 de Yanano, distrito de Chaglla, Pachitea, Huánuco?</p>	<p>Cuantificar las interferencias que se identifican en las especialidades de arquitectura, estructura, instalaciones sanitarias, eléctricas y comunicaciones aplicando la metodología BIM en el expediente técnico</p> <p>Mejoramiento del Servicio Educativo en la Institución Educativa Pública N° 32584 de Yanano, distrito de Chaglla, Pachitea, Huánuco.</p>	<p>Existe 50 interferencias que se identificaron en las especialidades de arquitectura, estructura, instalaciones sanitarias, eléctricas y comunicaciones aplicando la metodología BIM en el expediente técnico</p> <p>Mejoramiento del Servicio Educativo en la Institución Educativa Pública N° 32584 de Yanano, distrito de Chaglla, Pachitea, Huánuco.</p>	

<p>¿Cuál sería variación del costo directos en las especialidades de arquitectura, estructura, instalaciones sanitarias, eléctricas y comunicaciones al identificar, reportar y analizar las incompatibilidades e interferencias detectadas aplicando la BIM en el expediente técnico Mejoramiento del Servicio Educativo en la Institución Educativa Pública N° 32584 de Yanano, distrito de Chaglla, Pachitea, Huánuco?</p>	<p>Determinar la variación del costo directo en las especialidades de arquitectura, estructura, instalaciones sanitarias, eléctricas y comunicaciones al identificar, reportar y analizar las incompatibilidades e interferencias detectadas aplicando la BIM en el expediente técnico Mejoramiento del Servicio Educativo en la Institución Educativa Pública N° 32584 de Yanano, distrito de Chaglla, Pachitea, Huánuco.</p>	<p>Existe una variación de costo directo del 5.00% al 10.00% en las especialidades de estructura, arquitectura, instalaciones sanitarias, eléctricas y comunicaciones al identificar, reportar y analizar la incompatibilidades e interferencias del proyecto Mejoramiento del Servicio Educativo en la Institución Educativa Publica N° 32584 de Yanano, distrito de Chaglla - Pachitea – Huánuco.</p>
---	--	---



MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHAGLLA
PACHITEA - HUÁNUCO

GERENCIA DE DESARROLLO TERRITORIAL E INFRAESTRUCTURA

"Año de la Unidad, la Paz y el Desarrollo"



CARTA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA INVESTIGACIÓN DE PROYECTO DE TESIS

El señor Leonel Benites Diego, en calidad de Gerente de Desarrollo Territorial e Infraestructura de la Municipalidad Distrital de Chaglla, consiente que la señorita Zuly Indira Coz García identificada con DNI N° 73124705, perteneciente al Programa de Fortalecimiento en Investigación de la "UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN DE HUÁNUCO", realizará su proyecto de investigación de Tesis Titulada: "VARIACIÓN DEL COSTO DIRECTO RESPECTO A LA APLICACIÓN DE LA METODOLOGÍA BIM EN EL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA INSTITUCIÓN EDUCATIVA PÚBLICA DE YANANO CHAGLLA PACHITEA HUÁNUCO 2022", en mi presente.

Asimismo, se me ha explicado que, durante el desarrollo de su investigación, se le brindo el expediente técnico del proyecto referente al tema de investigación y también se le brindo las pautas de apoyo investigador.

Por tanto, en señal de conformidad a los expuesto firmo el presente documento

Huánuco, 02 de noviembre de 2023.

MUNICIPALIDAD DISTRITAL DE CHAGLLA
PACHITEA - HUÁNUCO

Ing. Leonel Benites Diego
GERENTE DE DESARROLLO TERRITORIAL E INFRAESTRUCTURA



"Año de la Unidad, la Paz y el Desarrollo"

UNIVERSIDAD NACIONAL HERMILIO VALDIZAN DE HUANUCO
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
DIRECCIÓN DE INVESTIGACIÓN



CONSTANCIA DE SIMILITUD N° 102-2023
SOFTWARE ANTIPLAGIO TURNITIN-FICA-UNHEVAL.
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura de la Universidad Nacional Hermilio Valdizan de Huánuco, emite la presente constancia de Antiplagio, aplicando el Software TURNITIN, la cual reporta un **12% de similitud general**, correspondiente a la Bachiller interesada, **COZ GARCIA Zuly Indira**, del Borrador de Tesis **"VARIACIÓN DEL COSTO DIRECTO APLICANDO BIM EN EL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA IE YANANO.CHAGLLA-PACHITEA-HUÁNUCO, 2022"**, considerando como asesor al **Mg. Ing. ASCENCIO CONDOR Jesús Francisco**

DECLARANDO (APTO)

Se expide la presente, para los trámites pertinentes

Pillco Marca, 09 de noviembre 2023



(Handwritten signature)

.....
Dr. José Luis VILLAVICENCIO GUARDIA
Director de la Unidad de Investigación
Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura

DJLVG 2023

Reporte de similitud

NOMBRE DEL TRABAJO

"VARIACIÓN DEL COSTO DIRECTO APLICANDO BIM EN EL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA IE YANANO.CHAGLLA-PACHITE A-HUÁNUCO, 2022"

AUTOR

Zuly Indira COZ GARCIA

RECUENTO DE PALABRAS

47166 Words

RECUENTO DE CARACTERES

261423 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

218 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

7.6MB

FECHA DE ENTREGA

Nov 9, 2023 3:23 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Nov 9, 2023 3:26 PM GMT-5

● **12% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos

- 11% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 5% Base de datos de trabajos entregados
- 1% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● **Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)
- Material citado



Dr. Ing. José Luis Villavicencio Guardia
DIRECTOR DE LA UNIDAD DE INVESTIGACIÓN
DOCENTE DE LA FICA



"Año de la Unidad, la Paz y el Desarrollo"
UNIVERSIDAD NACIONAL "HERMILIO VALDIZÁN"
FACULTAD DE INGENIERIA CIVIL Y ARQUITECTURA
DECANATO



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO CIVIL

En la ciudad universitaria de Cayhuayna, a los 21 días del mes de diciembre de 2023, siendo las 12.00 am, se dará cumplimiento a la Resolución de Decano N°972-2022-UNHEVAL-FICA-D (Designando a la Comisión de Revisión y sustentación de tesis) y la Resolución de Decano N°1156-2023-UNHEVAL-FICA-D, de fecha 13.DIC.2023 (Fijando fecha y hora de sustentación de tesis), en concordancia con el Reglamento General de Grados y Títulos, en virtud de la Resolución Consejo Universitario N°3412-2022-UNHEVAL (Aprobando el procedimiento de la Sustentación de Tesis), los miembros del jurado van a proceder a la evaluación de la sustentación en acto público de tesis titulada: **VARIACIÓN DEL COSTO DIRECTO APLICANDO BIM EN EL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA IE YANANO.CHAGLLA-PACHITEA-HUÁNUCO, 2022**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Civil la Bachiller **ZULY INDIRA COZ GARCIA**, reuniéndose en el auditorio de la Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura, el jurado examinador integrado por los docentes: Mg. Ing. Jorge Luis Meyzán Briceño PRESIDENTE – Mg. Ing. Elisa Raquel Quintanilla Herrera, SECRETARIO – Mg. Ing. Luis Fernando Narro Jara, VOCAL y la bachiller mencionada, a fin de proceder con la evaluación y calificación de la sustentación de tesis y obtener el **Título Profesional de Ingeniero Civil** de la Carrera Profesional de Ingeniería Civil, de la Facultad de Ingeniería Civil y Arquitectura.

Concluido el acto de defensa los miembros de jurado, procedió a la evaluación de la aspirante al Título Profesional de Ingeniero Civil, obteniendo luego el resultado siguiente:

APELLIDOS Y NOMBRES	DICTAMEN	NOTA	CALIFICATIVO
COZ GARCIA ZULY INDIRA	Aprobado	16	Bueno

Calificación que se realizó de acuerdo a la Resolución Consejo Universitario N°3412-2022-UNHEVAL - Título VII – Capítulo VI Art.78 Reglamento General de Grados y Títulos de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán

Dándose por finalizado dicho acto a las... 13:45 horas... del mismo día 21/12/2023 con lo que se dio por concluido y en fe de lo cual firmamos.


JORGE LUIS MEYZÁN BRICEÑO
 PRESIDENTE


ELISA RAQUEL QUINTANILLA HERRERA
 SECRETARIO


LUIS FERNANDO NARRO JARA
 VOCAL

NOTA BIBLIOGRÁFICA

Mi nombre es Zuly Indira Coz García, nací el 31 de mayo de 1995 en la ciudad de Huánuco, mis padres son Levi Alpiniano Coz Alvarado y Lucy Nery García Bonilla. Desde mi niñez viví en la ciudad de Huánuco, donde estude mi inicial y primaria en la Institución Educativa Marcos Duran Martel, después continúe mis estudios secundarios en el Cristóbal de Losada y Puga, seguidamente estude mis estudios superiores en la escuela profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán. Actualmente me encuentro presentando la tesis para obtener el título profesional de Ingeniería Civil.



AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DIGITAL Y DECLARACIÓN JURADA DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN PARA OPTAR UN GRADO ACADÉMICO O TÍTULO PROFESIONAL

1. Autorización de Publicación: (Marque con una "X")

Pregrado	X	Segunda Especialidad		Posgrado:	Maestría		Doctorado	
<i>Pregrado (tal y como está registrado en SUNEDU)</i>								
Facultad	INGENIERÍA CIVIL Y ARQUITECTURA							
Escuela Profesional	INGENIERÍA CIVIL							
Carrera Profesional	INGENIERÍA CIVIL							
Grado que otorga	-----							
Título que otorga	INGENIERO CIVIL							
<i>Segunda especialidad (tal y como está registrado en SUNEDU)</i>								
Facultad	-----							
Nombre del programa	-----							
Título que Otorga	-----							
<i>Posgrado (tal y como está registrado en SUNEDU)</i>								
Nombre del Programa de estudio	-----							
Grado que otorga	-----							

2. Datos del Autor(es): (Ingrese todos los datos requeridos completos)

Apellidos y Nombres:	COZ GARCIA ZULY INDIRA							
Tipo de Documento:	DNI	<input checked="" type="checkbox"/>	Pasaporte	<input type="checkbox"/>	C.E.	<input type="checkbox"/>	Nro. de Celular:	932689198
Nro. de Documento:	73124705				Correo Electrónico:		zcozgarcia@gmail.com	
Apellidos y Nombres:								
Tipo de Documento:	DNI	<input type="checkbox"/>	Pasaporte	<input type="checkbox"/>	C.E.	<input type="checkbox"/>	Nro. de Celular:	
Nro. de Documento:					Correo Electrónico:			
Apellidos y Nombres:								
Tipo de Documento:	DNI	<input type="checkbox"/>	Pasaporte	<input type="checkbox"/>	C.E.	<input type="checkbox"/>	Nro. de Celular:	
Nro. de Documento:					Correo Electrónico:			

3. Datos del Asesor: (Ingrese todos los datos requeridos completos según DNI, no es necesario indicar el Grado Académico del Asesor)

¿El Trabajo de Investigación cuenta con un Asesor?: (marque con una "X" en el recuadro del costado, según corresponda)							SI	<input checked="" type="checkbox"/>	NO	<input type="checkbox"/>
Apellidos y Nombres:	ASCENCIO CONDOR JESUS FRANCISCO					ORCID ID:	https://orcid.org/0009-0000-4563-1226			
Tipo de Documento:	DNI	<input checked="" type="checkbox"/>	Pasaporte	<input type="checkbox"/>	C.E.	<input type="checkbox"/>	Nro. de documento:	20692508		

4. Datos del Jurado calificador: (Ingrese solamente los Apellidos y Nombres completos según DNI, no es necesario indicar el Grado Académico del Jurado)

Presidente:	MEYZAN BRICEÑO JORGE LUIS
Secretario:	QUINTANILLA HERRERA ELISA RAQUEL
Vocal:	NARRO JARRA LUIS FERNANDO
Accesitario	MACHUCA GUARDIA RISSEL


5. Declaración Jurada: *(ingrese todos los datos requeridos completos)*

a) Soy Autor (a) (es) del Trabajo de Investigación Titulado: <i>(ingrese el título tal y como está registrado en el Acta de Sustentación)</i>
"VARIACIÓN DEL COSTO DIRECTO APLICANDO BIM EN EL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA IE YANANO.CHAGLLA-PACHITEA-HUÁNUCO, 2022"
b) El Trabajo de Investigación fue sustentado para optar el Grado Académico ó Título Profesional de: <i>(tal y como está registrado en SUNEDU)</i>
TITULO PROFESIONAL DE INGENIERIA CIVIL
c) El Trabajo de investigación no contiene plagio (ninguna frase completa o párrafo del documento corresponde a otro autor sin haber sido citado previamente), ni total ni parcial, para lo cual se han respetado las normas internacionales de citas y referencias.
d) El trabajo de investigación presentado no atenta contra derechos de terceros.
e) El trabajo de investigación no ha sido publicado, ni presentado anteriormente para obtener algún Grado Académico o Título profesional.
f) Los datos presentados en los resultados (tablas, gráficos, textos) no han sido falsificados, ni presentados sin citar la fuente.
g) Los archivos digitales que entrego contienen la versión final del documento sustentado y aprobado por el jurado.
h) Por lo expuesto, mediante la presente asumo frente a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán (en adelante LA UNIVERSIDAD), cualquier responsabilidad que pudiera derivarse por la autoría, originalidad y veracidad del contenido del Trabajo de Investigación, así como por los derechos de la obra y/o invención presentada. En consecuencia, me hago responsable frente a LA UNIVERSIDAD y frente a terceros de cualquier daño que pudiera ocasionar a LA UNIVERSIDAD o a terceros, por el incumplimiento de lo declarado o que pudiera encontrar causas en la tesis presentada, asumiendo todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse de ello. Asimismo, por la presente me comprometo a asumir además todas las cargas pecuniarias que pudieran derivarse para LA UNIVERSIDAD en favor de terceros con motivo de acciones, reclamaciones o conflictos derivados del incumplimiento de lo declarado o las que encontraren causa en el contenido del trabajo de investigación. De identificarse fraude, piratería, plagio, falsificación o que el trabajo haya sido publicado anteriormente; asumo las consecuencias y sanciones que de mi acción se deriven, sometiéndome a la normatividad vigente de la Universidad Nacional Hermilio Valdizán.

6. Datos del Documento Digital a Publicar: *(ingrese todos los datos requeridos completos)*



Ingrese solo el año en el que sustentó su Trabajo de Investigación: <i>(Verifique la Información en el Acta de Sustentación)</i>			2023				
Modalidad de obtención del Grado Académico o Título Profesional: <i>(Marque con X según Ley Universitaria con la que inició sus estudios)</i>	Tesis	X	Tesis Formato Artículo		Tesis Formato Patente de Invención		
	Trabajo de Investigación		Trabajo de Suficiencia Profesional		Tesis Formato Libro, revisado por Pares Externos		
	Trabajo Académico		Otros <i>(especifique modalidad)</i>				
Palabras Clave: <i>(solo se requieren 3 palabras)</i>	INCOMPATIBILIDAD		INTERFERENCIA		COSTO DIRECTO		
Tipo de Acceso: <i>(Marque con X según corresponda)</i>	Acceso Abierto	X	Condición Cerrada (*)				
	Con Periodo de Embargo (*)		Fecha de Fin de Embargo:				
¿El Trabajo de Investigación, fue realizado en el marco de una Agencia Patrocinadora? <i>(ya sea por financiamientos de proyectos, esquema financiero, beca, subvención u otras; marcar con una "X" en el recuadro del costado según corresponda):</i>					SI	NO	X
Información de la Agencia Patrocinadora:							

El trabajo de Investigación en digital y físico tienen los mismos registros del presente documento como son: Denominación del programa Académico, Denominación del Grado Académico o Título profesional, Nombres y Apellidos del autor, Asesor y Jurado calificador tal y como figura en el Documento de Identidad, Título completo del Trabajo de Investigación y Modalidad de Obtención del Grado Académico o Título Profesional según la Ley Universitaria con la que se inició los estudios.



7. Autorización de Publicación Digital:

A través de la presente, Autorizo de manera gratuita a la Universidad Nacional Hermilio Valdizán a publicar la versión electrónica de este Trabajo de Investigación en su Biblioteca Virtual, Portal Web, Repositorio Institucional y Base de Datos académica, por plazo indefinido, consintiendo que con dicha autorización cualquier tercero podrá acceder a dichas páginas de manera gratuita pudiendo revisarla, imprimirla o grabarla siempre y cuando se respete la autoría y sea citada correctamente. Se autoriza cambiar el contenido de forma, más no de fondo, para propósitos de estandarización de formatos, como también establecer los metadatos correspondientes.

 Firma:		 Huella Digital
Apellidos y Nombres:	COZ GARCIA ZULY INDIRA	Huella Digital
DNI:	73124705	
Firma:		Huella Digital
Apellidos y Nombres:		
DNI:		Huella Digital
Firma:		
Apellidos y Nombres:		Huella Digital
DNI:		
Fecha: 27/12/2023		

Nota:

- ✓ No modificar los textos preestablecidos, conservar la estructura del documento.
- ✓ Marque con una X en el recuadro que corresponde.
- ✓ Llenar este formato de forma digital, con tipo de letra **calibri**, tamaño de fuente **09**, manteniendo la alineación del texto que observa en el modelo, sin errores gramaticales (recuerde las mayúsculas también se tildean si corresponde).
- ✓ La información que escriba en este formato debe coincidir con la información registrada en los demás archivos y/o formatos que presente, tales como: DNI, Acta de Sustentación, Trabajo de Investigación (PDF) y Declaración Jurada.
- ✓ Cada uno de los datos requeridos en este formato, es de carácter obligatorio según corresponda.

VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS POR EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

Nombre del experto: VILLOVICENCIO CRUZ AUGUSTO LUISIAEspecialidad del Validador: ING Civil CIP 199982

Título de la investigación: "VARIACIÓN DEL COSTO DIRECTO APLICANDO BIM EN EL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA IE YANANO.CHAGLLA-PACHITEA-HUÁNUCO, 2022"

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	DEFICIENTE 00-20%	REGULAR 21-40%	BUENA 41-60%	MUY BUENA 61-80%	EXCELENTE 81-100%
1 Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico					85%
2 Objetividad	Esta expresado en conductas observables					90%
3 Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología				75%	
4 Organización	Existe una organización lógica					85%
5 Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					90%
6 Intencionalidad	Adecuado para valores aspectos de las estrategias				80%	
7 Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos					85%
8 Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones				80%	
9 Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnostico					90%
10 Pertinencia	EL instrumento es funcionar para el propósito de la investigación					90%
PROMEDIO	85%					

III. PERTINENCIAS DE LOS ÍTEMS

Primera Variable:

DIMENSIÓN	SUB DIMENSIÓN	INDICADOR	Suficiente	Medianamente Suficiente	Insuficiente
Arquitectura	Planos de arquitectura	Nº de interferencia e incompatibilidades	X		
Estructura	Planos de estructura	Nº de interferencia e incompatibilidades	X		
Instalaciones sanitarias	Planos de instalaciones sanitarias	Nº de interferencia e incompatibilidades	X		
Instalaciones eléctricas y comunicaciones	Planos de instalaciones eléctricas	Nº de interferencia e incompatibilidades	X		

Segunda variable:

DIMENSIÓN	SUB DIMENSIÓN	INDICADOR	Suficiente	Medianamente Suficiente	Insuficiente
Costos directo de arquitectura	Metrados de arquitectura	Varias del metrados de partidas	X		
Costos directo de Estructura	Metrados de estructura	Varias del metrados de partidas	X		
Costos directo de Instalaciones sanitarias	Metrados de instalaciones sanitarias	Variación de metrados de partidas	X		
Costos directo de Instalaciones eléctricas y comunicaciones	Metrado de instalaciones eléctricas	Variación del metrados de partidas	X		

IV. PROMEDIO DE VALORACION: 85 %

- (X) El instrumento puede ser aplicado, tal como se está elaborando.
 () El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.



 Villacristina Cruz Augusto Lozano
 INGENIERO CIVIL
 CIP 199982

Huánuco, 15 de JULIO del 2023

VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS POR EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

Nombre del experto: Harold Porales Olivera

Especialidad del Validador: Ingeniería Civil CIP 211656

Título de la investigación: "VARIACIÓN DEL COSTO DIRECTO APLICANDO BIM EN EL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA IE YANANO.CHAGLLA-PACHITEA-HUÁNUCO, 2022"

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	DEFICIENTE 00-20%	REGULAR 21-40%	BUENA 41-60%	MUY BUENA 61-80%	EXCELENTE 81-100%
1 Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico				80	
2 Objetividad	Esta expresado en conductas observables					85
3 Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología					90
4 Organización	Existe una organización lógica				80	
5 Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad					90
6 Intencionalidad	Adecuado para valores aspectos de las estrategias					95
7 Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos				80	
8 Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones					90
9 Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnóstico					90
10 Pertinencia	EL instrumento es funcionar para el propósito de la investigación				80	
PROMEDIO	85					

III. PERTINENCIAS DE LOS ÍTEMS

Primera Variable:

DIMENSIÓN	SUB DIMENSIÓN	INDICADOR	Suficiente	Medianamente Suficiente	Insuficiente
Arquitectura	Planos de arquitectura	Nº de interferencia e incompatibilidades	✓		
Estructura	Planos de estructura	Nº de interferencia e incompatibilidades	✓		
Instalaciones sanitarias	Planos de instalaciones sanitarias	Nº de interferencia e incompatibilidades	✓		
Instalaciones eléctricas y comunicaciones	Planos de instalaciones eléctricas	Nº de interferencia e incompatibilidades	✓		

Segunda variable:

DIMENSIÓN	SUB DIMENSIÓN	INDICADOR	Suficiente	Medianamente Suficiente	Insuficiente
Costos directo de arquitectura	Metrados de arquitectura	Varias del metrados de partidas	✓		
Costos directo de Estructura	Metrados de estructura	Varias del metrados de partidas	✓		
Costos directo de instalaciones sanitarias	Metrados de instalaciones sanitarias	Variación de metrados de partidas	✓		
Costos directo de instalaciones eléctricas y comunicaciones	Metrado de instalaciones eléctricas	Variación del metrados de partidas	✓		

IV. PROMEDIO DE VALORACION: 85 %

(✓) El instrumento puede ser aplicado, tal como se está elaborando.

() El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.



ING. CIVIL
CIP. 211754

Huánuco, 25 de JULIO del 2023

VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS POR EXPERTOS

I. DATOS GENERALES

Nombre del experto: SALAZAR GONZALEZ FLORENAEspecialidad del Validador: ING. CIVIL

Título de la investigación: "VARIACIÓN DEL COSTO DIRECTO APLICANDO BIM EN EL EXPEDIENTE TÉCNICO DE LA IE YANANO.CHAGLLA-PACHITEA-HUÁNUCO, 2022"

II. ASPECTOS DE VALIDACIÓN

CRITERIOS	INDICADORES	DEFICIENTE 00-20%	REGULAR 21-40%	BUENA 41-60%	MUY BUENA 61-80%	EXCELENTE 81-100%
1 Claridad	Esta formulado con lenguaje apropiado y específico					85
2 Objetividad	Esta expresado en conductas observables				80	
3 Actualidad	Adecuado al avance de la ciencia y tecnología					95
4 Organización	Existe una organización lógica				80	
5 Suficiencia	Comprende los aspectos en cantidad y calidad				80	
6 Intencionalidad	Adecuado para valores aspectos de las estrategias				80	
7 Consistencia	Basados en aspectos teóricos-científicos				80	
8 Coherencia	Entre los índices, indicadores y dimensiones				80	
9 Metodología	La estrategia responde al propósito del diagnostico				80	
10 Pertinencia	EL instrumento es funcionar para el propósito de la investigación				80	
PROMEDIO	82					

III. PERTINENCIAS DE LOS ÍTEMS

Primera Variable:

DIMENSIÓN	SUB DIMENSIÓN	INDICADOR	Suficiente	Medianamente Suficiente	Insuficiente
Arquitectura	Planos de arquitectura	Nº de interferencia e incompatibilidades	/		
Estructura	Planos de estructura	Nº de interferencia e incompatibilidades	/		
Instalaciones sanitarias	Planos de instalaciones sanitarias	Nº de interferencia e incompatibilidades	/		
Instalaciones eléctricas y comunicaciones	Planos de instalaciones eléctricas	Nº de interferencia e incompatibilidades	/		

Segunda variable:

DIMENSIÓN	SUB DIMENSIÓN	INDICADOR	Suficiente	Medianamente Suficiente	Insuficiente
Costos directo de arquitectura	Metrados de arquitectura	Varias del metrados de partidas	/		
Costos directo de Estructura	Metrados de estructura	Varias del metrados de partidas	/		
Costos directo de Instalaciones sanitarias	Metrados de instalaciones sanitarias	Variación de metrados de partidas	/		
Costos directo de Instalaciones eléctricas y comunicaciones	Metrado de instalaciones eléctricas	Variación del metrados de partidas	/		

IV. PROMEDIO DE VALORACION: 82 %

() El instrumento puede ser aplicado, tal como se está elaborando.

() El instrumento debe ser mejorado antes de ser aplicado.



Huánuco, 20 de Julio del 2023