

Aplicación de la metodología BIM 5D para optimizar el proyecto de mejoramiento de la I.E. N° 88027 – Nuevo Chimbote

por Diego Olacua Rios

Fecha de entrega: 25-jul-2026 10:29a. m. (UTC-0500)

Identificador de la entrega: 3003091721

Nombre del archivo: 10_TESIS_DIEGO_OLACUA180726_2.docx (6.2M)

Total de palabras: 37700

Total de caracteres: 214177

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

²
FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



UNS
UNIVERSIDAD
NACIONAL DEL SANTA

**Aplicación de la metodología BIM 5D para optimizar el proyecto
de mejoramiento de la I.E. N° 88027 – Nuevo Chimbote**

³
**TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
CIVIL**

Autores:

Bachiller Olacua Rios Diego

Código ORCID: 0000-0004-2661-928X

¹⁵
Asesor:

Dr. Abner Itamar León Bobadilla

ORCID 0000-0003-2949-6591

NUEVO CHIMBOTE – PERÚ

2026-03-03

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL SANTA

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



UNS
UNIVERSIDAD
NACIONAL DEL SANTA

Aplicación de ² la metodología BIM 5D para optimizar el proyecto
de mejoramiento de la I.E. N° 88027 – ¹⁵ Nuevo Chimbote

Tesis para obtener el Título Profesional de Ingeniero Civil

REVISADO APROBADA POR:

Dr. Abner Itamar León Bobadilla

DNI N° 32942184

ORCID 0000-0003-2949-6591

DEDICATORIA

Dedico la presente tesis, en primer lugar, a Dios,
por brindarme salud, fortaleza y sabiduría para
alcanzar este objetivo.

A mi madre, por su acompañamiento constante,
apoyo incondicional y dedicación a lo largo de
mi vida.

A mi padre, por haber sembrado en mí la
vocación por la ingeniería, marcando el inicio de
este camino profesional.

A mi hijo, por ser mi mayor motivación e
inspiración para superarme cada día.

A mi hermano, con el deseo de que este logro
sirva como ejemplo de perseverancia y esfuerzo.

Finalmente, a mis familiares y docentes, por su
orientación y apoyo durante todo este proceso.

Bachiller Olacua Rios Diego

41
Índice general

DEDICATORIA	iii
Índice general	iv
Lista de anexos.....	vi
Lista de tablas	vi
Lista de figuras.....	viii
RESUMEN	ix
ABSTRACT	x
CAPITULO I: INTRODUCCIÓN	11
1.1. Realidad problemática	12
3 1.2. Formulación Del Problema	18
1.2.1. Problema General.....	18
1.2.2. Problemas específicos.....	18
1.3. Objetivos	19
1.3.1. Objetivo general.....	19
1.3.2. Objetivos Específicos.....	19
1.4. Formulación De La Hipótesis	19
1.5. Justificación e importancia	19
CAPITULO II: MARCO TEÓRICO	23
2.1. Antecedentes de la investigación	24
15 2.2. Marco Conceptual.....	29
2.2.1. Metodología BIM 5D.....	29
2.2.2. Procesos tradicionales.....	34
2.2.3. Optimización del Proyecto.....	35
CAPITULO III: METODOLOGÍA	38

3	3.1. Enfoque de la investigación	39
	3.2. Método de la investigación	39
	3.3. Diseño de la investigación	41
	3.4. Población y muestra	41
	3.5. Operacionalización de las variables de estudio	43
	3.6. Técnica e Instrumentos de recolección de datos	46
	3.7. Técnicas de análisis de resultados	49
33	CAPITULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN	62
	4.1 Resultados	63
	4.2 Discusión	87
	CAPITULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	93
	5.1 Conclusiones	94
	5.2 Recomendaciones	96
	CAPITULO VI: REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	98
	CAPÍTULO VII: ANEXOS	104

Lista de anexos

Anexo 01- Matriz de consistencia.....	105
Anexo 02 – Matriz de operacionalización de variables	106
Anexo 03 – Presupuesto - Metodología BIM	109
Anexo 04 – Presupuesto – Expediente técnico	122
Anexo 05- Interferencias detectadas con la metodología BIM.....	135

Lista de tablas

Tabla 1. Comparación de ¹ metrados obtenidos mediante la metodología BIM y el procedimiento tradicional	63
Tabla 2. Comparación de ¹ metrados obtenidos mediante la metodología BIM y el procedimiento tradicional en la especialidad de arquitectura	68
Tabla 3. Comparación de metrados obtenidos mediante ⁷ la metodología BIM y el procedimiento tradicional en la especialidad de instalaciones sanitarias	72
Tabla 4. Comparación de metrados obtenidos mediante ⁷ la metodología BIM y el procedimiento tradicional en la especialidad de instalaciones eléctricas	75
Tabla 5. Interferencias detectadas por bloque según cruce de ¹ especialidades mediante la metodología BIM	78
Tabla 6. Comparación de costos por especialidad entre la metodología BIM y el proceso tradicional	79
Tabla 7. Contrastación descriptiva de la hipótesis general	85
Tabla 8. Contrastación lógica de la hipótesis general	85

Lista de figuras

Figura 1. Modelado de elementos estructurales.....	54
Figura 2. Acero de refuerzo en Columnas, Vigas y Losa Aligerada.	54
Figura 3. ²⁶ Acero de refuerzo en Cimentaciones, Columnas y Sobrecimientos.....	55
Figura 4. Modelado de elementos arquitectónicos.	55
Figura 5. Modelado de tubos, aparatos y componentes eléctricos.....	56
Figura 6. Modelado de tuberías, accesorios y aparatos sanitarios.	56
Figura 7. Federado de ⁴⁸ Especialidad de Estructuras 57	57
Figura 8. Federado de Especialidad de Arquitectura 57	57
Figura 9. Federado ¹ de Especialidad de Instalaciones Eléctricas..... 58	58
Figura 10. Federado de Especialidad de Instalaciones Sanitarias..... 58	58
Figura 11. Tabla de planificación de Acero de refuerzo del Bloque B102..... 59	59
Figura 12. Lista de tablas generadas para la especialidad de Estructuras del Bloque B102... 60	60
Figura 13. Vinculación de especialidades del Bloque 102 60	60
Figura 14. Gestión de Interferencias del Bloque 102 61	61
Figura 15. ¹ Comparación del costo presupuestal de la especialidad de estructuras obtenido mediante la metodología BIM y el proceso tradicional 80	80
Figura 16. ¹ Comparación del costo presupuestal de la especialidad de arquitectura obtenido mediante la metodología BIM y el proceso tradicional 81	81
Figura 17. Comparación del costo presupuestal de ⁸ la especialidad de instalaciones sanitarias obtenido mediante la metodología BIM y el proceso tradicional 82	82
Figura 18. Comparación del costo presupuestal de la especialidad de instalaciones eléctricas obtenido ¹ mediante la metodología BIM y el proceso tradicional 83	83

RESUMEN

El objetivo general de la investigación fue aplicar la metodología BIM 5D para optimizar el proyecto de mejoramiento de la I.E. N.º 88027 – Nuevo Chimbote. El estudio fue de tipo aplicado, de nivel descriptivo con alcance comparativo, enfoque cuantitativo y diseño no experimental-transversal. El proyecto constituyó un caso único seleccionado mediante muestreo no probabilístico intencional y, dentro de este, se aplicó un criterio censal. Se emplearon como instrumentos una ficha de observación y una ficha de análisis documental. Se determinaron metrados detallados por especialidades; además, se identificaron 209 interferencias, de las cuales 155 correspondieron a interferencias entre estructuras-eléctricas, 50 a estructuras-sanitarias y 4 a eléctricas-sanitarias, y se obtuvo un costo total de S/ 8,065,661.40. Se comparó la metodología BIM 5D con los procesos tradicionales, evidenciándose metrados más desagregados y específicos, mejor articulación entre especialidades y un presupuesto menor frente al método tradicional, ya que BIM registró S/ 8,065,661.40 frente a S/ 8,401,689.55, con una diferencia de S/ 336,028.15. En conclusión, la metodología BIM 5D optimizó el proyecto al mejorar la precisión técnica, la detección de interferencias y el control económico, lo que evidenció una representación confiable y ajustada a las condiciones reales del proyecto.

Palabras claves: metodología BIM 5D, optimización del proyecto, metrados, interferencias, costos.

ABSTRACT

The general objective of the research was to apply the 5D BIM methodology to optimize the improvement project for Educational Institution No. 88027 in Nuevo Chimbote. The study was applied in nature, descriptive in level with a comparative scope, quantitative in approach, and utilized a non-experimental, cross-sectional design. The project constituted a single case study selected through purposive non-probability sampling, and a census approach was applied within it. An observation checklist and a document analysis form were used as data collection instruments. Detailed quantity take-offs were determined by discipline; additionally, 209 clashes were identified—comprising 155 between structural and electrical systems, 50 between structural and sanitary systems, and 4 between electrical and sanitary systems—and a total cost of S/ 8,065,661.40 was calculated. The 5D BIM methodology was compared with traditional processes, revealing more disaggregated and specific quantity take-offs, better coordination between disciplines, and a lower budget compared to the traditional method (BIM recorded S/ 8,065,661.40 versus S/ 8,401,689.55, a difference of S/ 336,028.15). In conclusion, the 5D BIM methodology optimized the project by improving technical precision, clash detection, and cost control, thereby demonstrating a reliable representation that accurately reflected the project's actual conditions.

Keywords: BIM 5D methodology, project optimization, quantity take-offs, incompatibilities, costs.

CAPITULO ¹²I:

INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

Los proyectos de infraestructura educativa requieren integrar la información generada por ² las especialidades de arquitectura, estructuras, instalaciones sanitarias e instalaciones eléctricas; sin embargo, cuando los planos, especificaciones técnicas, metrados y presupuestos se elaboran o revisan separadamente, pueden presentarse omisiones, incompatibilidades y diferencias entre los documentos del expediente técnico (Ministerio de Economía y Finanzas [MEF], 2021). Esta fragmentación limita ⁶ la visualización conjunta del proyecto, dificulta la trazabilidad de las modificaciones y reduce la capacidad para identificar anticipadamente conflictos entre los componentes diseñados. La ausencia de coordinación entre disciplinas y de un entorno compartido de datos también restringe el control de versiones y la consistencia de los entregables técnicos (Instituto de Desarrollo Urbano [IDU] y Empresa de Desarrollo Urbano [EDU], 2021).

Las dificultades asociadas con la fragmentación de la información y el control económico de los proyectos se han evidenciado en diferentes países. En el Reino Unido, la aplicación de BIM contribuyó a generar ahorros estimados entre el 15 % y el 20 % en los costos de construcción pública, lo que evidenció oportunidades de mejora en la administración convencional de la información y los recursos (Infrastructure and Projects Authority [IPA], 2022). En Singapur, los procesos basados en documentos físicos fueron identificados como una limitación para integrar a los participantes durante las etapas de diseño, fabricación, construcción y gestión de activos, por lo que se promovió la entrega digital integrada como mecanismo de coordinación (Building and Construction Authority [BCA], 2021).

La magnitud del proceso de transformación desarrollado en Singapur se reflejó en la participación de más de 250 empresas en 48 proyectos demostrativos de entrega digital integrada. Asimismo, durante 2021, clientes públicos y privados seleccionaron otros 25 proyectos, en los que participaron aproximadamente 300 empresas utilizando plataformas

digitales y estándares comunes de información (BCA, 2021). Estas iniciativas respondieron a la necesidad de eliminar procedimientos manuales, integrar los flujos de trabajo y evitar correcciones costosas en etapas posteriores. De manera semejante, las estrategias de implementación institucional plantean que la digitalización debe articular personas, procesos y documentación, y no reducirse únicamente al empleo de programas de modelado (IDU y EDU, 2021).

En Bogotá, Colombia, el diagnóstico realizado en el Instituto de Desarrollo Urbano mostró que distintas áreas trabajaban independientemente, presentaban dificultades de articulación y carecían de suficiente trazabilidad sobre la información producida. También se identificó que no existía coordinación de disciplinas, un entorno compartido de datos ni control uniforme de versiones y entregables técnicos (IDU y EDU, 2021). Frente a estas limitaciones, la entidad priorizó ocho procesos institucionales para incorporar BIM y proyectó una implementación de entre el 40 % y el 70 % de sus proyectos durante 2022, con una meta posterior de entre el 70 % y el 100 % para 2023. Estas cifras evidenciaron la necesidad de sustituir progresivamente los flujos fragmentados por procedimientos integrados de gestión de información (BCA, 2021).

En el Perú, los problemas de planificación, documentación y continuidad de las inversiones se reflejaron en la existencia de 2416 obras públicas paralizadas al 31 de diciembre de 2025. El costo actualizado de estas intervenciones alcanzó S/ 67 139 130 298, mientras que el saldo pendiente de ejecución ascendió a S/ 32 243 494 945 (Contraloría General de la República [CGR], 2026). Además, 1693 obras, equivalentes al 70,1 % del total, se encontraban bajo responsabilidad de gobiernos locales, ámbito donde la adopción de herramientas digitales continuaba siendo limitada, pues solamente ocho instituciones locales habían iniciado formalmente la adopción de BIM a diciembre de 2025 (MEF, 2025).

La infraestructura educativa también resultó afectada, debido a que 223 obras paralizadas pertenecían al sector educación y representaban un costo actualizado de S/ 2 107 946 025. De

ellas, 65 correspondían al Gobierno Nacional, 54 a gobiernos regionales y 104 a gobiernos locales (CGR, 2026). Esta distribución demuestra que las dificultades para culminar los proyectos educativos se presentan en los tres niveles de gobierno y comprometen recursos destinados a mejorar la prestación del servicio. En respuesta, la gestión de información mediante BIM busca producir, intercambiar y revisar datos estructurados durante las fases del ciclo de inversión, favoreciendo una mayor consistencia entre los documentos técnicos y las decisiones adoptadas (MEF, 2021).

Las causas reportadas por las entidades ejecutoras permitieron relacionar una parte del problema con la calidad de los expedientes técnicos y la coordinación de los proyectos. Se registraron 220 obras paralizadas por deficiencias en el expediente técnico, equivalentes al 9,1 % del total, cuyo costo actualizado alcanzó S/ 3 293 125 412. También se identificaron 27 intervenciones paralizadas por interferencias, valorizadas en S/ 259 420 198 (CGR, 2026). Estos datos evidencian que los errores documentales y los conflictos entre componentes constituyen problemas verificables dentro de la inversión pública. Por ello, la revisión integrada debe realizarse antes de la ejecución, cuando todavía es posible coordinar los diseños y corregir inconsistencias sin generar retrabajos constructivos (MEF, 2021).

La problemática se manifestó concretamente en Cañete, donde el expediente técnico elaborado para culminar la I.E. Augusto B. Leguía presentó metrados sin sustento, errores de cálculo, omisiones en las especificaciones técnicas y ausencia de planos. La obra comenzó en 2015 con un presupuesto de S/ 10,8 millones, pero quedó paralizada en 2017 con un avance acumulado del 80 % y un gasto reportado de S/ 16,1 millones (CGR, 2025). Este caso muestra que la falta de correspondencia entre las condiciones reales de una intervención y la documentación utilizada para ejecutarla puede afectar el alcance y el presupuesto. En ese sentido, una gestión estructurada de la información debe asegurar que los datos técnicos sean coherentes, verificables y oportunamente actualizados (MEF, 2021).

En Arequipa, la obra de mejoramiento de la I.E. N.º 40001 Luis H. Bouroncle acumuló cinco modificaciones del expediente técnico, cinco variaciones presupuestales y cuatro ampliaciones de plazo. El presupuesto se incrementó de S/ 16 531 457 a S/ 23 963 854, mientras que el periodo de ejecución pasó de 270 a 661 días calendario (CGR, 2024b). También se detectaron retrasos en el expediente del sistema contra incendios, ausencia del especialista en instalaciones sanitarias y diferencias entre los informes del residente y de la supervisión. Estas dificultades coinciden con los problemas de articulación, intercambio y trazabilidad de información identificados en organizaciones que desarrollan sus procesos mediante áreas separadas y entregables no integrados (IDU y EDU, 2021).

Ante la persistencia de estas limitaciones, el Estado peruano promovió la adopción progresiva de BIM en las inversiones públicas. A diciembre de 2025, un total de 131 entidades y empresas públicas había iniciado formalmente este proceso; de ellas, aproximadamente 106 correspondían a entidades públicas y 25 a empresas estatales. Según el nivel de gobierno, 98 pertenecían al Gobierno Nacional, 25 a gobiernos regionales y solamente 8 a gobiernos locales (MEF, 2025). Aunque estas cifras muestran avances en la transformación digital, también revelan una cobertura todavía reducida en las entidades locales, las cuales concentraban el 70,1 % de las obras paralizadas registradas en el país. Por tanto, subsistía ⁵ la necesidad de fortalecer la planificación, compatibilización y gestión de los expedientes técnicos (CGR, 2026).

La situación también resultó significativa en Áncash, departamento que registró 202 obras públicas paralizadas al cierre de 2025 y ocupó el tercer lugar nacional por cantidad de intervenciones detenidas, después de Cusco, con 370, y Puno, con 242 obras. El costo actualizado de las inversiones paralizadas en Áncash ascendió a S/ 2 679 139 314, mientras que el saldo pendiente de ejecución alcanzó S/ 1 306 873 989 (CGR, 2026). Estos valores evidencian la magnitud técnica y económica del problema regional. La revisión anticipada de los expedientes resulta especialmente relevante en este escenario, debido a que la gestión

integrada de información permite coordinar los documentos y sustentar decisiones antes de trasladar posibles inconsistencias hacia la construcción (MEF, 2021).

En las provincias del Santa y Casma, la Contraloría identificó defectos pendientes de subsanación en diez instituciones educativas rehabilitadas mediante el Paquete 3 de la Cartera Educación. ³² Las intervenciones culminaron en febrero de 2022 y registraron un incremento conjunto de inversión del 460 %, al pasar de S/ 79 846 018 a S/ 368 428 548; además, el monto devengado acumulado alcanzó S/ 337 558 565 en febrero de 2024 (CGR, 2024a). Entre las observaciones se encontraron fallas eléctricas, fisuras, filtraciones y componentes que no correspondían con los planos o especificaciones aprobadas. Tales discrepancias evidencian la necesidad de mantener una correspondencia verificable entre modelos, planos, cantidades, especificaciones y demás contenedores de información del proyecto (MEF, 2021).

Uno de estos casos correspondió a la I.E. N.º 88227 Pedro Pablo Atusparia, ubicada en Nuevo Chimbote, donde se constataron ³² fisuras en vigas y losas, filtraciones de agua, deterioro de elementos de madera e incongruencias entre los planos de arquitectura, las especificaciones técnicas y el expediente aprobado. El presupuesto inicial fue de S/ 7 600 564 y su valor actualizado alcanzó S/ 41 345 890, aunque la variación se atribuyó ³² principalmente a los costos de supervisión y gestión del conjunto de proyectos (CGR, 2024a). Este antecedente local muestra que la falta de coordinación documental puede afectar la confiabilidad de la información empleada para revisar y controlar las intervenciones. La integración de disciplinas permite reducir pérdidas de información y conflictos proyectuales antes de la ejecución (IDU y EDU, 2021).

Dentro de este escenario se encuentra el proyecto de mejoramiento de la I.E. N.º 88027 – Nuevo Chimbote, cuyo expediente técnico comprende ⁵ cuatro especialidades principales: arquitectura, estructuras, instalaciones sanitarias e instalaciones eléctricas, además de los planos, metrados, partidas y presupuestos utilizados para establecer sus características técnicas

y económicas. Debido a que el proyecto se encuentra en el ámbito documental y no corresponde a una obra ejecutada, la problemática no se orienta a medir fallas producidas durante la construcción, sino a revisar anticipadamente la consistencia de la información disponible. La gestión BIM permite utilizar ¹ una representación digital compartida para facilitar los procesos de diseño y establecer una base confiable para las decisiones relacionadas con el proyecto (MEF, 2021).

Los procesos tradicionales permiten revisar planos bidimensionales, calcular metrados y elaborar presupuestos; sin embargo, presentan limitaciones para integrar simultáneamente las cuatro especialidades, mantener vinculadas las modificaciones y localizar sistemáticamente los conflictos geométricos entre sus componentes. En experiencias institucionales comparables, la ausencia de coordinación de disciplinas, entornos compartidos y control de versiones restringió la identificación anticipada de inconsistencias y aumentó el riesgo de reprocesos (IDU y EDU, 2021). En contraste, BIM organiza la producción, el intercambio y la revisión de información dentro de procedimientos colaborativos, facilitando la relación entre los elementos modelados, las cantidades y los datos económicos del proyecto (MEF, 2021). Por ello, la problemática se concentra en verificar la consistencia técnica y económica del expediente antes de una futura ejecución.

En consecuencia, resulta necesario aplicar ¹ la metodología BIM 5D al proyecto de mejoramiento de la I.E. N.º 88027 – Nuevo Chimbote para comparar los metrados obtenidos con los registrados mediante los procesos tradicionales, caracterizar las interferencias entre especialidades según su cantidad, tipo y bloque, y comparar los costos calculados mediante ambos procedimientos. Este análisis permitirá revisar integralmente la información del expediente técnico sin afirmar que todas las inconsistencias identificadas necesariamente se materializarán durante la construcción. Su finalidad será disponer de una evaluación anticipada, fortalecer la compatibilización del diseño y proporcionar información articulada para sustentar

decisiones relacionadas con las cantidades y la estimación económica, de acuerdo con los principios de gestión estructurada y colaborativa de información establecidos para las inversiones desarrolladas mediante BIM (MEF, 2021).

30

1.2. Formulación Del Problema

1.2.1. Problema General

¿En qué medida la aplicación de la metodología BIM 5D optimiza el proyecto de mejoramiento de la I.E. N.º 88027 – Nuevo Chimbote?

1.2.2. Problemas específicos

¿Qué diferencias existen entre los metrados del proyecto de mejoramiento de la I.E. N.º 88027 – Nuevo Chimbote obtenidos mediante la metodología BIM 5D y los procesos tradicionales?

¿Cuáles son las interferencias entre especialidades técnicas, de acuerdo con su cantidad, tipo y bloque, identificadas en el proyecto de mejoramiento de la I.E. N.º 88027 – Nuevo Chimbote mediante la metodología BIM 5D?

¿Qué diferencias existen entre los costos del proyecto de mejoramiento de la I.E. N.º 88027 – Nuevo Chimbote obtenidos mediante la metodología BIM 5D y los procesos tradicionales?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

Aplicar la metodología BIM 5D para optimizar el proyecto de mejoramiento de la I.E. N° 88027 – Nuevo Chimbote.

1.3.2. Objetivos Específicos

- Comparar los metrados del proyecto de mejoramiento de la I.E. N.° 88027 – Nuevo Chimbote obtenidos mediante la metodología BIM 5D y los procesos tradicionales.
- Caracterizar las interferencias entre especialidades técnicas, de acuerdo con su cantidad, tipo y bloque, en el proyecto de mejoramiento de la I.E. N.° 88027 – Nuevo Chimbote mediante la metodología BIM 5D.
- Comparar los costos del proyecto de mejoramiento de la I.E. N.° 88027 – Nuevo Chimbote obtenidos mediante la metodología BIM 5D y los procesos tradicionales.

1.4. Formulación De La Hipótesis

La aplicación de la metodología BIM 5D alcanza los criterios de optimización del proyecto de mejoramiento de la I.E. N.° 88027 – Nuevo Chimbote cuando al menos el 10 % de las partidas comparables presenta variaciones porcentuales absolutas iguales o superiores al 10 %, se identifican y caracterizan al menos 100 interferencias entre especialidades técnicas, y la variación porcentual absoluta del costo total es igual o superior al 10 % respecto de los procesos tradicionales.

1.5. Justificación e importancia

Justificación social

La investigación se justificó socialmente porque la aplicación de la metodología BIM en el mejoramiento de la I.E. N.° 88027 permitió analizar el proyecto con mayor previsibilidad a nivel de expediente técnico. Para ello, se desarrolló un modelo BIM 3D que facilitó la detección temprana de interferencias entre las distintas especialidades, además de permitir la obtención de metrados y la estimación de costos del proyecto (5D). Esta integración de información

contribuyó a una mejor comprensión ¹ del proyecto desde la etapa de diseño, reduciendo la incertidumbre asociada a posibles conflictos constructivos. A partir de ello, fue posible prever y mitigar situaciones que, durante la ejecución futura de la obra, podrían haber generado cierres prolongados de vías o desvíos improvisados, minimizando el impacto en la movilidad urbana y en el tránsito local, especialmente en los horarios críticos de ingreso y salida escolar. Del mismo modo, la identificación anticipada de ⁵ interferencias en la etapa de diseño contribuyó a disminuir la probabilidad de retrabajos o paralizaciones durante la construcción, lo que pudo reducir la exposición de la comunidad educativa y de los vecinos al ruido, al polvo y a la congestión derivados de extensiones innecesarias de obra. De esta manera, el desarrollo del expediente técnico mediante BIM aportó a la proyección de una infraestructura escolar más segura y funcional, fortaleciendo condiciones adecuadas para el acceso y la continuidad del servicio educativo en el distrito.

Justificación económica

La investigación se justificó económicamente porque la aplicación de ¹ la metodología BIM en el mejoramiento de la I.E. N.º 88027 permitió optimizar el análisis de los recursos financieros del proyecto a nivel de expediente técnico, mediante la integración del modelo BIM con la obtención de metrados y la estimación de costos del proyecto (5D). Esta integración favoreció una mayor precisión en la cuantificación de metrados y una mejor consistencia entre ⁴⁹ los planos, las especificaciones técnicas y el presupuesto, reduciendo el riesgo de omisiones, duplicidades o partidas subestimadas que, durante la ejecución de las obras, solían derivar en adicionales o ampliaciones de plazo. Asimismo, la organización de la información de costos dentro del entorno BIM facilitó la verificación y trazabilidad de los datos presupuestales, lo que contribuyó a una evaluación más clara del proyecto antes del inicio de la construcción. En ese sentido, el estudio evidenció que el uso de información integrada permitió anticipar posibles inconsistencias de diseño o de cuantificación que podrían haber generado retrabajos o

modificaciones posteriores, promoviendo así una inversión pública más eficiente, transparente y sustentada en información técnica confiable.

Justificación académica

La investigación se justificó académicamente porque aportó evidencia técnica ³⁷ sobre la aplicación de la metodología BIM en el análisis de proyectos de mejoramiento de infraestructura educativa, un ámbito en el que la gestión tradicional aún predominaba y donde la documentación técnica solía presentar descoordinaciones entre especialidades. En este contexto, el estudio analizó cómo ²⁷ el desarrollo de un modelo BIM 3D, junto con la obtención de metrados y la estimación de costos del proyecto (5D), contribuyó a mejorar la consistencia de la información técnica y presupuestal. Asimismo, la investigación propuso un enfoque metodológico replicable para ⁴³ la identificación de interferencias entre especialidades, la cuantificación de metrados y la revisión de estimaciones económicas dentro de un entorno digital integrado. De igual manera, el trabajo pudo servir como referencia para estudiantes y profesionales al sistematizar criterios, procedimientos y productos BIM aplicables a proyectos de obras públicas, tales como ¹² el modelado tridimensional, la detección de interferencias, la obtención de metrados vinculados al modelo y la estimación de costos. De este modo, la investigación contribuyó al ¹ fortalecimiento de capacidades en gestión digital de proyectos y promovió el desarrollo de prácticas técnicas más consistentes en el ámbito académico y profesional.

Importancia

La investigación fue importante porque consolidó una base técnica que evidenció la pertinencia de incorporar BIM 5D como herramienta de gestión para elevar la eficiencia y el control en proyectos públicos, especialmente en infraestructura educativa. En términos de gestión, el enfoque propuesto fortaleció la trazabilidad de decisiones, la coordinación interdisciplinaria y la reducción de riesgos asociados a interferencias y metrados inconsistentes; y, en términos de

inversión pública, impulsó una administración más ordenada de los recursos, con mayor capacidad de anticipación frente a desviaciones de plazo y costo. Además, el estudio promovió una gestión moderna alineada con la transformación digital del sector construcción y estableció un precedente metodológico replicable en futuros proyectos educativos del ámbito local y regional, elevando estándares de planificación, transparencia y calidad de entrega.

CAPITULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de la investigación

En el ámbito internacional, Galán (2024), en su investigación titulada: Desarrollo y aplicación de la metodología BIM para la planificación y ejecución de un proyecto inmobiliario en la ciudad de Quito, planteó como objetivo aplicar la metodología BIM junto con la tecnología de realidad virtual mediante el uso de "Enscape" y gafas "Meta Quest 2" para visualizar los diseños arquitectónicos, estructurales, hidrosanitarios y eléctricos. Presento un enfoque cuantitativo con un diseño descriptivo-experimental, utilizando herramientas como Revit, Enscape y registros de errores categorizados. Los resultados evidenciaron que la realidad virtual facilitó la identificación y corrección de errores en etapas previas a la construcción, lo que contribuyó a una mejor coordinación, además de reducir tiempos y costos. Asimismo, la implementación fortaleció la colaboración interdisciplinaria, mientras que la visualización inmersiva generó mayor interés comercial entre inversores y clientes. Se concluyó que al combinar la metodología BIM con la realidad virtual se logra consolidar una estrategia eficiente para mejorar tanto la planificación como la ejecución de una construcción.

Gómez et al. (2023), en la investigación: Impacto de la metodología BIM en la gestión de proyectos de construcción. La investigación fue de tipo aplicada, con un enfoque cualitativo y un diseño no experimental. El alcance fue descriptivo-analítico, basado en estudios de caso y en el análisis bibliométrico de publicaciones científicas indexadas. La muestra consistió en el análisis de 1610 publicaciones científicas relacionadas con BIM (periodo 2006-2022), además de estudios de caso de proyectos reales, como una vivienda en Xirivella (España), el proyecto CEFE Las Cometas (Colombia), y otros tres proyectos chilenos (Gran Santiago, Mall Paseo Estación y Clínica Dávila). Se utilizó el software VosViewer para el análisis bibliométrico. Además, se aplicó la metodología BIM en diversas dimensiones (3D a 8D), destacando su uso en la detección de interferencias, simulación de procesos, evaluación ambiental (6D) y prevención de riesgos (8D). Se contrastó BIM frente a CAD en términos de gestión,

colaboración y reducción de errores. Se comprobó que la metodología BIM mejora la calidad de los proyectos, reduce costos y tiempos, y disminuye los retrabajos mediante la detección temprana de interferencias. En el caso de la Clínica Dávila, se estimó un ahorro de 73 mil dólares al detectar 297 interferencias. Se concluyó ³⁷ que la metodología BIM aporta ventajas significativas frente a CAD en la gestión de proyectos constructivos, permitiendo una mejor coordinación, ahorro de recursos y eficiencia en todas las fases ⁵ del proyecto.

Bustamante et al. (2021), en la investigación: Propuesta de implementación de la metodología BIM 5D para obras de cimentaciones industriales en la Planta de Oxígeno de Arauco en Chile. ²⁹ El estudio fue de tipo aplicado, con enfoque cualitativo y diseño no experimental. El alcance fue propositivo, orientado a la ¹ implementación de una metodología tecnológica (BIM 5D) en obras civiles industriales para mejorar la gestión de información y reducir errores en planificación y costos. La muestra consistió en un proyecto específico: Fundaciones industriales de la Planta de Oxígeno en Arauco en Chile. Se empleó ¹ la metodología BIM 5D, que integra modelos 3D con planificación de tiempo y costos (4D y 5D). La innovación radicó en la propuesta de una estrategia de implementación de BIM desde la fase de licitación hasta la ejecución, simulando el avance de obra en costos y tiempos. La implementación de BIM 5D permitió ahorrar \$18.503.811 pesos chilenos en el total de la obra, lo cual representó una reducción del 4.5% en comparación con la metodología tradicional. Además, se logró una disminución de hasta 3 días hábiles en la duración de ciertas partidas. Se concluyó que ²⁸ la aplicación de la metodología BIM 5D durante la fase de construcción permitió una mejora significativa en la gestión de la información, la reducción de errores en diseño y planificación, y una disminución de los costos y tiempos de ejecución.

En el ámbito nacional, Álvarez y Pérez (2024) en la investigación: ² Ventajas de la aplicación de la metodología BIM 4D-5D para la optimización de la gestión del tiempo y costo en la fase de elaboración del expediente técnico del colegio Manuel Benito Linares en Socabaya. La investigación fue ⁶ de tipo aplicada, con enfoque cuantitativo, diseño no experimental y alcance explicativo. ² Estuvo orientada a demostrar las ventajas de implementar la metodología BIM 4D y 5D en la etapa de elaboración del expediente técnico de un proyecto educativo. Se tomó como muestra un único proyecto: el ² expediente técnico del colegio Manuel Benito Linares, ubicado en el distrito de Socabaya, provincia de Arequipa, Perú. Se utilizó ¹⁷ la metodología BIM en sus dimensiones 3D (modelado en Revit), 4D (programación con BEXEL Manager) y 5D (presupuestos y costos). Se corrigieron interferencias y se optimizó la programación por sectores y niveles. La innovación consistió en integrar ⁶ todas las especialidades del expediente (estructuras, arquitectura, sanitarias, eléctricas y telecomunicaciones) en un modelo federado. La aplicación de BIM permitió identificar y resolver 165 interferencias y 92 incompatibilidades, lo que generó un ahorro de S/ 542,285.36 (5.17% del presupuesto total) y una reducción de 183.47 horas (23 días) en actividades críticas. ⁴⁷ Se concluyó que la implementación de la metodología BIM 4D-5D en la etapa de diseño mejora significativamente la precisión del metrado, la programación y el control de costos. Además, se logró una representación visual más clara del proyecto y se redujeron los errores comunes de coordinación entre especialidades, validando así la eficiencia del BIM frente a la metodología tradicional.

Carranza. y León (2022) en la investigación: ⁹ Aplicación de BIM 5D para la optimización de recursos en la etapa de construcción de la subestructura y superestructura en un edificio multifamiliar ubicado en el distrito de Santiago de Surco, distrito y provincia de ²⁹ Lima. La investigación fue de tipo aplicada, con un enfoque cuantitativo y un diseño no experimental de corte transversal. Su ¹⁶ alcance fue explicativo, ya que buscó demostrar cómo la metodología

BIM 5D influye en la optimización de recursos en la construcción de edificaciones. La muestra fue un edificio multifamiliar ubicado en Santiago de Surco, Lima, Perú. Se enfocó en las etapas de subestructura (cimientos) y superestructura (estructuras principales) para evaluar la eficiencia del uso de recursos mediante BIM 5D. Se aplicaron ²⁴ herramientas digitales como Revit, Navisworks y MS Project para el modelado tridimensional, la planificación y la simulación de costos y tiempos. La innovación radicó en el uso del modelo BIM 5D para visualizar interferencias, simular escenarios constructivos y optimizar la planificación de recursos humanos, materiales y financieros. Se logró reducir un 5.46% del consumo proyectado de concreto y un 4.87% de acero, además de mejorar la programación de actividades mediante la visualización anticipada de procesos, evitando sobrecostos y demoras. La metodología BIM 5D permitió optimizar de forma significativa los recursos en la etapa constructiva del proyecto, mejorando la eficiencia en la ejecución de partidas críticas y reduciendo desperdicios mediante una planificación precisa basada en modelos digitales integrados.

¹⁶ Paredes y Torres (2021), en la investigación: Aplicación de la metodología BIM 5D para optimizar la gestión del costo en la etapa de diseño de un proyecto en el distrito de Comas en el año 2021. La investigación ¹⁷ fue de tipo aplicada, con un enfoque cuantitativo, diseño no experimental y alcance explicativo. Se orientó a demostrar ² cómo la metodología BIM 5D mejora la gestión del costo desde la etapa de diseño en proyectos de edificación. La muestra fue un edificio multifamiliar ¹⁶ en la etapa de diseño, ubicado en el distrito de Comas, Lima, Perú. Se analizaron sus especialidades mediante modelado BIM 5D para evaluar costos, metrados e interferencias. Se utilizó ¹⁷ la metodología BIM en sus dimensiones 3D, 4D y 5D a través de los programas Autodesk Revit, Navisworks, MS Project y CYPE Arquímedes. La innovación consistió en integrar los procesos de diseño, planificación y costos en un modelo único que permitió simular modificaciones sin rehacer el proceso completo. Se logró optimizar en un ¹ 0.93% la estimación de metrados, se identificaron interferencias que representaban un 5.44%

por m² construido, y se obtuvo ¹ una variación de 4.85% entre presupuesto inicial y modificado gracias a ² la interoperabilidad entre softwares. Se ² concluyó que La aplicación de la metodología BIM 5D permitió optimizar la gestión del costo en la etapa de diseño, al ⁹ mejorar la precisión de los metrados, reducir las interferencias, y facilitar la actualización automática del presupuesto ante cambios.

2.2. Marco Conceptual

2.2.1. Metodología BIM 5D

La metodología BIM 5D facilita una gestión más coordinada de la información técnica, ya que el modelo digital concentra datos geométricos, constructivos y económicos dentro de un entorno único y verificable, lo que mejora la consistencia entre planos, metrados y presupuesto. En el presente estudio, el análisis se centra en el uso del modelo BIM 3D como base para la detección de interferencias entre especialidades y en la aplicación de la dimensión 5D en el contexto de la obtención de metrados y la estimación de costos. De esta manera, el modelo digital se utiliza como soporte para la revisión técnica del proyecto y para la evaluación de su información cuantitativa y económica (Gómez et al., 2023).

Según Sampaio et al. (2023), las fases de implementación son las siguientes:

- Evaluación y planificación inicial

En esta fase, se realiza un análisis del estado actual de la organización. Posteriormente, se definen los objetivos que se desean alcanzar mediante el uso de la metodología BIM y, seguidamente, se establecen las estrategias necesarias para su implementación. Esto incluye la capacitación del personal y la selección del software que mejor se adecúe a las necesidades identificadas.

-Modelado y desarrollo del proyecto (3D)

Se crea un modelo digital tridimensional que integra información geométrica y técnica del proyecto, incluyendo las especialidades de arquitectura, estructuras e instalaciones, mediante el uso de programas de modelado como Revit.

- Gestión de costos (5D)

En la dimensión 5D, la información de costos y las partidas presupuestales se vinculan al modelo tridimensional, lo que permite estimar, analizar ³⁸ y controlar los costos del proyecto de manera más precisa.

-Colaboración e interoperabilidad

Significa garantizar una comunicación eficaz entre los equipos y los softwares a través de estándares como IFC o complementos propios, promoviendo la integración multidisciplinaria.

-Evaluación y retroalimentación

Se llevan a cabo revisiones continuas del modelo mediante revisiones regulares, modificaciones acordes a las demandas del cliente y actualizaciones periódicas basadas en los datos obtenidos de la obra.

⁵ La metodología BIM 5D ofrece múltiples beneficios ²⁴ en la gestión de proyectos, ya que integra el diseño tridimensional (3D), la planificación temporal (4D) y el control de costos (5D) en un entorno digital unificado (Gómez et al., 2023).

- Según Sampaio et al. (2023), esta colaboración permite una actualización conjunta de la información, lo que facilita una ejecución del proyecto más fluida y con menos contratiempos.
- Por otro lado, ¹⁷ la implementación de BIM 5D optimiza la gestión financiera del proyecto, ya que, como argumentan Gomes et al. (2023) el modelo estructural en BIM permite la vinculación automática de las cantidades de trabajo con los costos, lo que genera presupuestos más precisos y facilita la detección de desviaciones económicas antes de que ocurran.

- En este sentido, Cepa et al. (2023) mencionan que al integrar el calendario con el modelo 3D, no solo mejora cómo se ve el avance del proyecto, sino que también ayuda a anticipar problemas logísticos en la construcción.
- De acuerdo con Sampaio et al. (2023), toda la información del proyecto, desde los materiales hasta las etapas de construcción, está agrupada en una sola base de datos, que se puede acceder y actualizar en tiempo real.
- Como detallan Gomes et al. (2022), se puede fusionar el modelo arquitectónico y estructural con plataformas de análisis estructural, planificación, presupuesto y sostenibilidad; de esta forma, se posibilita una administración completa del proyecto desde su fase inicial hasta la etapa de funcionamiento del inmueble.
- En última instancia, escritores como Cepa et al. (2023) sugieren que la aplicación de BIM 5D también favorece la sostenibilidad, puesto que posibilita la realización de simulaciones ambientales y la cuantificación exacta del consumo de materiales.

2.2.1.1. Computo de metrados (5D). El cómputo de metrados mediante BIM 5D ⁶ se basa en la extracción de cantidades directamente desde modelos digitales parametrizados, lo que permite mejorar la productividad, precisión e integridad de la información empleada para cuantificar los componentes constructivos del proyecto (Alathamneh et al., 2024). En este contexto, Gomes et al. (2022) indican que los modelos paramétricos creados en sistemas como Revit posibilitan atribuir características medibles a cada elemento del inmueble, como su volumen, área y longitud, lo que simplifica su extracción y categorización automática en componentes presupuestarios estructurados.

Este método ha probado la rastreabilidad de la información de obra. Además, tal y como señalan Gómez et al. (2023), la relación entre el diseño gráfico y la base de datos cuantitativos facilita mantener una consistencia constante entre lo proyectado y lo presupuestado, lo que disminuye considerablemente las diferencias entre las estimaciones iniciales y los costos

efectivos durante la realización del plan.

Por su parte, Sánchez et al. (2024) explican que el cómputo de metrados con metodología BIM también puede incorporar indicadores ambientales vinculados al presupuesto, como la energía embebida o las emisiones de CO₂ por partida.

Finalmente, se ha evidenciado que el uso de BIM 5D en el cómputo de metrados mejora significativamente la eficiencia del proceso presupuestal y reduce los tiempos de elaboración, ya que evita el retrabajo en hojas de cálculo y minimiza la dependencia de procedimientos manuales (Gómez et al., 2023).

2.2.1.2. Detección de interferencias. ¹³ Uno de los principales beneficios del uso de BIM 5D en proyectos de construcción es su capacidad para detectar interferencias entre especialidades técnicas, lo cual permite prevenir errores antes de la ejecución y, en consecuencia, evitar sobrecostos derivados de retrabajos. Esta detección temprana se logra mediante la coordinación digital de disciplinas como arquitectura, estructuras, instalaciones sanitarias y eléctricas, todas ellas integradas en un solo modelo tridimensional con vínculos al presupuesto (Sánchez et al., 2024).

Según Gómez et al. (2023), cuando los modelos de las distintas especialidades se superponen en una plataforma BIM, es posible identificar interferencias geométricas o funcionales mediante herramientas de revisión como *Navisworks*.

Además, Gomes et al. (2022), enfatizan que la identificación de interferencias también ayuda a que los cálculos de metrados sean más exactos; dado que, al contar con un modelo exento de errores de coordinación, se pueden adquirir cantidades reales de trabajo sin duplicaciones ni omisiones.

El análisis de interferencias no debe limitarse a enumerar los conflictos detectados, debido a que su clasificación y priorización permite atender primero las colisiones rígidas de mayor relevancia entre los elementos estructurales y los sistemas mecánicos, eléctricos y

sanitarios (Bitaraf et al., 2024).

Por tanto, la detección de interferencias mediante BIM no solo representa una herramienta técnica para realizar revisiones, sino que también se convierte en una estrategia de control financiero, ya que mejora la eficiencia en la generación de metrados y, al mismo tiempo, contribuye al cuidado del presupuesto general del proyecto (Gómez et al., 2023).

2.2.1.3. Estimación de costos (5D). La estimación de costos en la metodología BIM 5D se fundamenta en la posibilidad de conectar directamente los elementos del modelo 3D con los datos financieros del proyecto. Esto permite que el cálculo de los costos sea automático, preciso y en tiempo real (Sánchez et al., 2024).

Gómez et al. (2023) destacan que BIM 5D permite crear presupuestos dinámicos que se actualizan de forma automática cuando hay cambios en el modelo, lo que significa que ya no es necesario realizar cálculos manuales de manera repetitiva y, además, se mejora la eficiencia en la planificación financiera.

En este sentido, Gomes et al. (2022) explican que cada componente del modelo puede estar vinculado a una fórmula paramétrica de costos, lo que permite generar estimaciones detalladas por especialidad, actividad o ubicación.

Otro aspecto importante es que la estimación de costos en BIM 5D permite realizar simulaciones financieras bajo distintos escenarios de diseño o cambios de materiales. Como indican Sánchez et al. (2024) estas simulaciones facilitan el análisis costo-beneficio y permiten elegir alternativas más sostenibles o eficientes sin comprometer el presupuesto global. La integración de los estándares de estimación de costos con la información paramétrica del modelo permite extraer cantidades, clasificar los componentes presupuestales y automatizar el cálculo económico dentro del proceso BIM 5D, reduciendo las operaciones manuales, los errores y las omisiones (Banihashemi et al., 2022).

2.2.2. *Procesos tradicionales*

Según el estudio de Carrizales y Astocaza (2023), los procesos tradicionales en ingeniería civil hacen referencia al enfoque convencional utilizado en el desarrollo de proyectos ya que se caracteriza por el uso de herramientas como planos en 2D (AutoCAD), cálculos manuales y procedimientos fragmentados para cada especialidad como arquitectura, estructuras, sanitarias y eléctricas en ese sentido, este enfoque se describe como fragmentado, con poca coordinación interdisciplinaria y con tendencia a generar retrasos, reprocesos y errores en metrados y presupuestos.

2.2.2.1. Procedimientos o fases de los procesos tradicionales. Según el estudio de Carrizales y Astocaza (2023), los procesos tradicionales en la ingeniería civil siguen una secuencia lineal y fragmentada, donde cada especialidad actúa de forma independiente.

a) **Revisión de requerimientos del proyecto**

- Se recopila información básica del terreno, normativas, y necesidades del cliente de forma preliminar y no integrada.

b) **Diseño en 2D por especialidad**

- Cada especialidad (arquitectura, estructuras, sanitarias, eléctricas) realiza planos por separado, en programas como AutoCAD.
- No hay integración de modelos ni coordinación automática entre especialidades.

c) **Cálculo manual de metrados**

- Los metrados se calculan a partir de planos impresos o digitales en 2D, con hojas de cálculo en Excel.
- Aumenta el riesgo de omisiones, duplicaciones o errores.

d) **Elaboración del presupuesto**

- Se elaboran ³⁸ los análisis de precios unitarios (APU) con base en los metrados manuales.

- Cualquier error en metrados afecta el costo total.

e) Revisión del expediente técnico

- Se revisa cada especialidad por separado, lo que limita la detección de interferencias o inconsistencias entre disciplinas.
- Las correcciones suelen implicar retrabajo en planos, metrados y presupuestos.

f) Entrega de documentación

- Se entrega un expediente técnico compuesto por planos, metrados, presupuestos y memorias descriptivas.
- La información no está vinculada digitalmente, dificultando la trazabilidad o actualización del proyecto.

2.2.3. Optimización del Proyecto

La optimización del proyecto mediante BIM 5D comprende la integración de la información geométrica, cuantitativa y económica para mejorar ⁴⁶ la coordinación, reducir los errores de diseño y fortalecer el control del tiempo y del costo. Esta articulación favorece la colaboración entre los participantes y permite adoptar decisiones más informadas durante el ciclo del proyecto (Das et al., 2025).

2.2.3.1.Metrado. El metrado en la metodología BIM se refiere a la cuantificación automática y precisa de los materiales, elementos y recursos necesarios para ejecutar un proyecto constructivo, ya que utiliza modelos 3D enriquecidos con información paramétrica para generar listas de cantidades detalladas, lo cual optimiza la gestión de costos y recursos desde las etapas iniciales del diseño (Dinis et al., 2023).

a) Beneficios del metrado en BIM

- Los modelos paramétricos permiten calcular cantidades en tiempo real, reduciendo significativamente los errores derivados de métodos manuales tradicionales (Prusov et al., 2024).
- Los sistemas automatizados de extracción de cantidades permiten calcular y comprobar la precisión de los metrados generados en los modelos arquitectónicos y estructurales, fortaleciendo la confiabilidad del proceso de cuantificación (Valinejadshoubi et al., 2024).
- La cuantificación precisa contribuye a una mejor planificación, evitando la sobrecompra de materiales y reduciendo el desperdicio durante la construcción (Santos et al., 2023).

2.2.3.2.Interferencias. En proyectos públicos de infraestructura educativa, el análisis de interferencias comprende la identificación de la cantidad, el tipo y las características geométricas de los conflictos entre modelos disciplinares; asimismo, esta información permite evaluar la calidad y confiabilidad de los modelos IFC/BIM utilizados para coordinar las especialidades (Juszczuk et al., 2025).

a) Beneficios de la Gestión de interferencias en BIM

- Las herramientas BIM permiten identificar conflictos antes de que se inicien las obras, reduciendo costos y tiempos asociados a la corrección de errores en fases avanzadas del proyecto (Sánchez et al., 2024).

- Facilitar el trabajo colaborativo entre diferentes áreas técnicas, asegurando que los diseños sean consistentes y alineados con los objetivos del proyecto (Sánchez et al., 2024).
- La integración de datos en un modelo centralizado evita la superposición de diseños y minimiza los ajustes durante la construcción (Marín et al., 2023).

2.2.3.3. Costos. ⁵ El costo de construcción en la metodología BIM 5D se refiere a la gestión y control de los recursos económicos del proyecto, integrando presupuestos dinámicos con modelos tridimensionales. Este enfoque permite optimizar el gasto mediante simulaciones detalladas, automatización del cómputo de metrados y visualización del impacto económico de cada fase constructiva en tiempo real (Sánchez et al., 2024).

CAPITULO III:

METODOLOGÍA

Capítulo III: METODOLOGÍA

3.1. Enfoque de la investigación

El enfoque cuantitativo emplea procedimientos sistemáticos para recolectar, medir y analizar datos numéricos, con la finalidad de describir el comportamiento de las variables y contrastar los resultados mediante criterios objetivos previamente establecidos (Arias y Covinos, 2021). La investigación presentó un enfoque cuantitativo porque analizó información medible relacionada con los metrados, las interferencias y los costos del proyecto de mejoramiento de la I.E. N.º 88027 – Nuevo Chimbote.

En el análisis de los metrados, se compararon las cantidades obtenidas mediante la metodología BIM 5D y los procesos tradicionales, calculando las diferencias y variaciones porcentuales por partida. Respecto de las interferencias, se determinó su cantidad y se clasificaron según el tipo de cruce entre especialidades y el bloque donde fueron identificadas. Asimismo, los costos obtenidos mediante ambos procedimientos se contrastaron a través de sus montos, diferencias absolutas y variaciones porcentuales.

Los datos se procesaron mediante escalas de razón para los metrados, la cantidad de interferencias y los costos, mientras que se utilizó una escala nominal para clasificar el tipo de interferencia. De esta manera, el enfoque cuantitativo permitió medir objetivamente los resultados y determinar en qué medida la aplicación de la metodología BIM 5D optimizó el proyecto en función de las tres dimensiones evaluadas.

3.2. Método de la investigación

La investigación aplicada utiliza conocimientos teóricos y técnicos para atender problemas concretos mediante procedimientos orientados a mejorar procesos, resultados y decisiones en una situación específica (Arias y Covinos, 2021). El estudio fue de tipo aplicado porque empleó los fundamentos y herramientas de la metodología BIM 5D en el proyecto de mejoramiento de

la I.E. N.º 88027 – Nuevo Chimbote, con la finalidad de examinar los metrados, las interferencias y los costos.

Para ello, se desarrolló la modelación digital de las especialidades del proyecto, se compararon los metrados y costos obtenidos mediante BIM 5D con los registrados en los procesos tradicionales, y se caracterizaron las interferencias según su cantidad, tipo y bloque. A partir de estos procedimientos, se generó información técnica para fortalecer la revisión del expediente y sustentar decisiones relacionadas con el cálculo de cantidades, la coordinación entre especialidades y la estimación económica del proyecto.

El nivel descriptivo permite observar, medir y detallar las características de un fenómeno o unidad de estudio, sin manipular las variables ni establecer necesariamente relaciones de causa y efecto; además, posibilita organizar los resultados mediante valores, frecuencias, categorías y otros indicadores cuantificables (Arias y Covinos, 2021). La investigación fue de nivel descriptivo porque examinó los metrados, las interferencias y los costos del proyecto de mejoramiento de la I.E. N.º 88027 – Nuevo Chimbote mediante la aplicación de la metodología BIM 5D.

Asimismo, presentó un alcance comparativo, debido a que se contrastaron los metrados y costos obtenidos mediante la metodología BIM 5D con los registrados en los procesos tradicionales, considerando las diferencias absolutas y las variaciones porcentuales correspondientes. En cuanto a las interferencias, estas fueron identificadas, cuantificadas y caracterizadas según su tipo y bloque, sin efectuar una comparación con los procesos tradicionales, debido a que el expediente técnico no contenía un registro equivalente.

De esta manera, el estudio permitió describir objetivamente los resultados de las tres dimensiones evaluadas y determinar el grado de optimización alcanzado en el proyecto, sin atribuir los cambios observados a una relación experimental de causa y efecto.

3.3. Diseño de la investigación

El diseño no experimental transversal permite observar y analizar las variables en sus condiciones existentes, sin manipularlas deliberadamente, y recopilar la información en un único momento o periodo de estudio para describir las características del fenómeno investigado (Hadi et al., 2023). La investigación presentó un diseño no experimental y transversal, debido a que examinó la documentación técnica del proyecto de mejoramiento de la I.E. N.º 88027 – Nuevo Chimbote sin intervenir en su ejecución física ni modificar las condiciones originales del expediente técnico.

La información se analizó en un único corte temporal mediante la revisión de los planos, metrados, presupuestos y modelos correspondientes a las especialidades del proyecto. Asimismo, se compararon ² los metrados y costos obtenidos mediante la metodología BIM 5D con los registrados en los procesos tradicionales, mientras que las interferencias fueron identificadas, cuantificadas y caracterizadas según su tipo y bloque mediante el modelo BIM. En ese sentido, el estudio correspondió a un diseño no experimental, transversal y descriptivo-comparativo, desarrollado como un estudio de caso único, porque describió los resultados obtenidos en las dimensiones de metrados, interferencias y costos, y contrastó aquellos indicadores que contaban con información equivalente en ambos procedimientos, sin establecer una intervención experimental ni una relación causal.

3.4. Población y muestra

¹⁷ Población

La población es el conjunto total de unidades, elementos o fuentes de información que reúnen las características necesarias para responder a los objetivos de una investigación (Hadi et al., 2023). En el presente estudio, ² la población estuvo constituida por la totalidad de la documentación técnica del proyecto de mejoramiento de la I.E. N.º 88027 – Nuevo Chimbote, el cual representó el caso único analizado.

La población comprendió el expediente técnico, los planos, metrados, presupuestos y documentos ² correspondientes a las especialidades de arquitectura, estructuras, instalaciones sanitarias e instalaciones eléctricas, así como ¹² los bloques considerados durante el modelado y la detección de interferencias.

Muestra

La muestra es el conjunto de unidades seleccionadas de una población para obtener y analizar ⁶ la información necesaria en función de los objetivos planteados ³ (Hadi et al., 2023). En la investigación, la muestra coincidió con la población, debido a que se examinó la totalidad de la documentación técnica disponible del proyecto de mejoramiento de la I.E. N.º 88027 – Nuevo Chimbote. En consecuencia, se incluyeron todos los planos, metrados, presupuestos, especialidades y bloques considerados en el estudio, sin efectuar una selección parcial de las unidades documentales pertinentes.

Tipo de muestreo

El muestreo es el procedimiento utilizado para seleccionar las unidades que integran la muestra a partir de una población determinada (Hadi et al., 2023). El proyecto fue seleccionado mediante un muestreo no probabilístico intencional, debido a su pertinencia técnica y correspondencia ³⁸ con los objetivos de la investigación.

Dentro del caso seleccionado se aplicó un criterio censal, porque se revisó la totalidad de la documentación técnica, las especialidades y los bloques disponibles para comparar los metrados y costos, así como para caracterizar las interferencias mediante la metodología BIM 5D.

3.5. Operacionalización ³ de las variables de estudio

3.5.1 Variable independiente: Metodología BIM 5D

Definición conceptual: La metodología BIM 5D integra el modelado digital tridimensional con la cuantificación de los componentes constructivos y la estimación económica del proyecto, permitiendo gestionar de manera articulada la información geométrica, técnica y presupuestal dentro de un entorno digital (Gómez ¹² et al., 2023).

Definición operacional: La metodología BIM 5D se aplicó al proyecto de mejoramiento de la I.E. N.º 88027 – Nuevo Chimbote mediante ¹ el modelado de las especialidades de arquitectura, estructuras, instalaciones sanitarias e instalaciones eléctricas. Su aplicación permitió obtener metrados por partidas, detectar interferencias entre especialidades y calcular los costos vinculados con las cantidades extraídas del modelo digital.

Dimensión 1: Cómputo de metrados

Indicador 1.1: Cantidad de obra obtenida mediante BIM 5D por partida y especialidad.

Unidad de medida: m, m², m³, kg, unidad, punto, global y otras según la partida.

Escala: Razón.

Indicador 1.2: Número de partidas metradas mediante el modelo BIM 5D.

Unidad de medida: Número de partidas.

Escala: Razón.

Dimensión 2: Detección de interferencias

Indicador 2.1: Número de interferencias identificadas entre especialidades técnicas.

Unidad de medida: Número de interferencias.

Escala: Razón.

Indicador 2.2: Tipo de interferencia según el cruce de especialidades.

Categorías: Estructuras–eléctricas, estructuras–sanitarias y eléctricas–sanitarias.

Escala: Nominal.

Indicador 2.3: Bloque de ubicación de la interferencia.

Categorías: B101, B102, B103, B104, B105, B106, B109, B110, B111, B112, B113, B114 y B115.

Escala: Nominal.

Dimensión 3: Estimación de costos

Indicador 3.1: Costo obtenido mediante BIM 5D por especialidad.

Unidad de medida: Soles.

Escala: Razón.

Indicador 3.2: Costo total del proyecto calculado mediante BIM 5D.

Unidad de medida: Soles.

Escala: Razón.

3.5.2 Variable dependiente: Optimización del proyecto

Definición conceptual: La optimización del proyecto comprende la mejora de la consistencia técnica y económica de su información mediante la revisión de cantidades de obra, la identificación anticipada de interferencias y el análisis de los costos, con la finalidad de disponer de datos articulados para la toma de decisiones (Gómez et al., 2023).

Definición operacional: La optimización del proyecto se evaluó mediante la comparación de los metrados y costos obtenidos con la metodología BIM 5D frente a los registrados en los procesos tradicionales. Las interferencias fueron identificadas, cuantificadas y caracterizadas mediante BIM 5D según su cantidad, tipo y bloque. Para la corroboración descriptiva de la hipótesis se consideraron las variaciones porcentuales absolutas de los metrados comparables y del costo total, así como el número de interferencias identificadas.

Dimensión 1: Metrados

Indicador 1.1: Diferencia entre el metrado BIM 5D y el metrado tradicional por partida comparable.

Unidad de medida: La correspondiente a cada partida.

Escala: Razón.

Indicador 1.2: Variación porcentual absoluta de los metrados por partida comparable.

Unidad de medida: Porcentaje.

Escala: Razón.

Indicador 1.3: Número de partidas comparables con una variación porcentual absoluta igual o superior al 10 %.

Unidad de medida: Número de partidas.

Escala: Razón.

Indicador 1.4: Porcentaje de partidas comparables con una variación porcentual absoluta igual o superior al 10 %.

Unidad de medida: Porcentaje.

Escala: Razón.

Dimensión 2: Interferencias

Indicador 2.1: Número total de interferencias identificadas mediante BIM 5D.

Unidad de medida: Número de interferencias.

Escala: Razón.

Criterio descriptivo: Al menos 100 interferencias.

Indicador 2.2: Tipo de interferencia entre especialidades técnicas.

Escala: Nominal.

Indicador 2.3: Distribución de las interferencias según el bloque del proyecto.

Escala: Nominal.

Dimensión 3: Costos

Indicador 3.1: Diferencia entre el costo BIM 5D y el costo tradicional por especialidad.

Unidad de medida: Soles.

Escala: Razón.

Indicador 3.2: Variación porcentual del costo por especialidad.

Unidad de medida: Porcentaje.

Escala: Razón.

Indicador 3.3: Variación porcentual absoluta del costo total del proyecto.

Unidad de medida: Porcentaje.

Escala: Razón.

Criterio descriptivo: Variación igual o superior al 10 %.

³⁹ 3.6. Técnicas e Instrumentos de recolección de datos

3.6.1 Técnicas de recolección de datos

La observación es una técnica que permite registrar de manera sistemática hechos, procesos y resultados verificables durante el análisis de un fenómeno o unidad de estudio (Hadi et al., 2023). En la investigación se empleó la observación directa y estructurada para examinar el desarrollo del modelo BIM 5D del proyecto de mejoramiento de la I.E. N.º 88027 – Nuevo Chimbote.

Mediante esta técnica se registraron los resultados generados durante el modelado de las especialidades de arquitectura, estructuras, instalaciones sanitarias e instalaciones eléctricas. Asimismo, se observaron las cantidades extraídas del modelo, la vinculación de las especialidades y la detección de interferencias efectuada mediante los programas Revit y Navisworks.

La observación permitió cuantificar las interferencias identificadas, clasificarlas según el cruce de especialidades y registrar el bloque en el que se ubicaron. También posibilitó verificar las tablas de metrados y los datos económicos obtenidos a partir del modelo, de acuerdo con los indicadores establecidos para las dimensiones de metrados, interferencias y costos.

El análisis documental es una técnica orientada a recopilar, revisar, seleccionar y sistematizar

información contenida en documentos físicos o digitales relacionados con el objeto de estudio³ (Hadi et al., 2023). En la investigación se utilizó esta técnica para examinar la documentación del proyecto de mejoramiento de la I.E. N.º 88027 – Nuevo Chimbote.

Se revisaron el expediente técnico, los planos de arquitectura, estructuras, instalaciones sanitarias e instalaciones eléctricas, así como los metrados, las partidas presupuestales, los análisis de precios y los presupuestos elaborados mediante los procesos tradicionales. Esta información constituyó la base documental para desarrollar el modelo BIM 5D y organizar los datos empleados en la investigación.

A través del análisis documental se extrajeron y sistematizaron los metrados y costos registrados en el expediente técnico, los cuales fueron contrastados con los resultados obtenidos mediante BIM 5D. En cuanto a las interferencias, la documentación tradicional se utilizó como fuente para modelar las especialidades, mientras que su identificación, cuantificación y caracterización se realizó exclusivamente mediante la integración digital del proyecto.

3.6.2 Instrumentos de recolección de datos

³ La ficha de observación es un instrumento que permite registrar de manera ordenada, sistemática y verificable los hechos, procedimientos y resultados observados durante el desarrollo de una investigación³ (Arias y Covinos, 2021). En el estudio se empleó una ficha de observación estructurada para registrar los resultados generados durante el modelado y la integración digital de las especialidades del proyecto de mejoramiento de la I.E. N.º 88027 – Nuevo Chimbote mediante Revit y Navisworks.

Este instrumento permitió consignar las cantidades de obra obtenidas del modelo BIM, el número de interferencias identificadas, el tipo de cruce entre especialidades, el bloque de ubicación y los costos calculados a partir de los metrados generados. De esta manera, se mantuvo la trazabilidad de los datos obtenidos durante¹ la aplicación de la metodología BIM 5D y su correspondencia con los indicadores establecidos en la operacionalización de las

variables.

La ficha de análisis documental es un instrumento destinado a extraer, organizar y sistematizar información contenida en documentos físicos o digitales, de acuerdo con criterios previamente definidos para el estudio (Arias y Covinos, 2021). En la investigación ² se utilizó una ficha de análisis documental para registrar la información procedente del expediente técnico, los planos por especialidades, los metrados, las ³⁴ partidas presupuestales, los análisis de precios unitarios y los presupuestos del proyecto.

Mediante este instrumento se organizaron los metrados y costos registrados en los procesos tradicionales ²⁶ para su posterior comparación con los resultados obtenidos mediante BIM 5D. En cuanto a las interferencias, la documentación técnica se utilizó como base para desarrollar los modelos de las especialidades, mientras que su identificación, cuantificación y caracterización según su tipo y bloque se realizó mediante la integración digital en Navisworks.

Validez de los instrumentos

⁹ La validez de contenido de la ficha de observación y de la ficha de análisis documental fue evaluada mediante juicio de expertos con conocimientos en metodología BIM, ingeniería civil y metodología de la investigación. Los especialistas revisaron ³⁶ la pertinencia, claridad, coherencia y correspondencia de los criterios de registro con los indicadores de metrados, interferencias y costos.

A partir de esta revisión se verificó que los instrumentos permitieran recopilar información suficiente y relacionada directamente con los problemas, objetivos y variables de la investigación. Las observaciones formuladas por los expertos fueron incorporadas antes de la aplicación definitiva de las fichas.

Confiabilidad de los datos

La confiabilidad de los datos se sustentó en la consistencia y reproducibilidad de los resultados generados durante el modelado y procesamiento de la información mediante Revit y

Navisworks. Para ello, se efectuaron revisiones sucesivas de los modelos, las tablas de cantidades y los reportes de interferencias, verificando que los resultados se mantuvieran al aplicar los mismos parámetros y criterios de análisis.

Asimismo, los metrados y costos obtenidos mediante BIM 5D fueron contrastados con la información contenida en el expediente técnico y en los registros de los procesos tradicionales. Esta verificación permitió identificar posibles errores de transcripción, duplicidades, omisiones o diferencias de clasificación antes de consolidar las tablas finales. En el caso de las interferencias, se comprobó su ubicación, tipo y bloque directamente en el modelo federado, con la finalidad de asegurar la coherencia de los registros obtenidos antes de consolidar los resultados finales.

3.7. Técnicas de análisis de resultados

1. Análisis descriptivo

El análisis descriptivo permite organizar, resumir y presentar datos cuantitativos mediante tablas, frecuencias, porcentajes, diferencias y otras medidas que facilitan la comprensión de los resultados obtenidos (Arias y Covinos, 2021). En la investigación se aplicó para sistematizar la información correspondiente a los metrados, las interferencias y los costos del proyecto de mejoramiento de la I.E. N.º 88027 – Nuevo Chimbote.

En la dimensión de metrados se organizaron las cantidades obtenidas mediante la metodología BIM 5D y los procesos tradicionales, considerando las partidas, unidades de medida y especialidades de estructuras, arquitectura, instalaciones sanitarias e instalaciones eléctricas. Los resultados se presentaron mediante tablas comparativas que mostraron los valores registrados por ambos procedimientos y sus respectivas variaciones porcentuales.

En la dimensión de interferencias se determinó el número total de conflictos identificados mediante la metodología BIM 5D. Asimismo, estos se clasificaron según el tipo de cruce entre especialidades técnicas y el bloque donde fueron localizados. Para ello, se utilizaron

frecuencias absolutas y categorías nominales correspondientes a estructuras–eléctricas, estructuras–sanitarias y eléctricas–sanitarias.

En la dimensión de costos se organizaron los montos obtenidos mediante BIM 5D y los procesos tradicionales por cada especialidad, así como el costo total del proyecto. Los resultados se presentaron mediante diferencias expresadas en soles y variaciones porcentuales, lo que permitió observar el comportamiento económico de ambos procedimientos.

2. Análisis comparativo

El análisis comparativo permite contrastar los resultados obtenidos en dos o más condiciones de estudio para identificar diferencias, coincidencias y variaciones entre ellas (Arias y Covinos, 2021). En la investigación se empleó para comparar los metrados y costos obtenidos mediante la metodología BIM 5D con los valores registrados en los procesos tradicionales.

La comparación de los metrados se realizó por partida y especialidad, debido a que las cantidades se expresaron mediante diferentes unidades de medida, como metros, metros cuadrados, metros cúbicos, kilogramos, unidades, puntos y valores globales. Por esta razón, no se efectuó una sumatoria general de metrados, sino una comparación individual de las partidas que presentaron información equivalente en ambos procedimientos.

La diferencia de los metrados se determinó mediante la siguiente expresión:

$$\Delta M = M_{\text{BIM}} - M_{\text{tradicional}} \dots (1)$$

Donde:

ΔM = diferencia entre los metrados obtenidos mediante ambos procedimientos.

M_{BIM} = metrado obtenido mediante la metodología BIM 5D.

$M_{\text{tradicional}}$ = metrado registrado mediante los procesos tradicionales.

La variación porcentual de los metrados se calculó mediante la siguiente fórmula:

$$V_m = \frac{M_{\text{BIM}} - M_{\text{tradicional}}}{M_{\text{tradicional}}} \times 100 \dots (2)$$

Donde:

V_m = variación porcentual del metrado.

M_{BIM} = metrado obtenido mediante la metodología BIM 5D.

$M_{tradicional}$ = metrado registrado mediante los procesos tradicionale

Para verificar el umbral establecido en la hipótesis se consideró el valor absoluto de la variación porcentual: $|V_m|$

El valor absoluto permitió considerar tanto los incrementos como las reducciones de los metrados respecto de los procesos tradicionales. Las partidas que no presentaron un valor tradicional equivalente fueron registradas como no aplicables “NA” y no se incorporaron en el cálculo de la variación porcentual, debido a que no existía un valor base para efectuar la división.

En cuanto a los costos, la comparación se realizó por especialidad y sobre el presupuesto total del proyecto. La diferencia económica se calculó mediante la siguiente expresión:

$$\Delta C = C_{BIM} - C_{tradicional} \dots (3)$$

Donde:

ΔC = diferencia entre los costos obtenidos mediante ambos procedimientos, expresada en soles.

C_{BIM} = costo obtenido mediante la metodología BIM 5D.

$C_{tradicional}$ = costo registrado mediante los procesos tradicionales.

La variación porcentual de los costos se determinó mediante la siguiente fórmula:

$$V_c = \frac{C_{BIM} - C_{tradicional}}{C_{tradicional}} \times 100 \dots (4)$$

Donde:

V_c = variación porcentual del costo.

C_{BIM} = costo obtenido mediante la metodología BIM 5D.

$C_{tradicional}$ = costo registrado mediante los procesos tradicionales.

Para contrastar el costo total con el umbral establecido en la hipótesis se utilizó el valor absoluto

de la variación porcentual: $|V_c|$

El signo positivo indicó que el costo obtenido mediante BIM 5D fue mayor que el presupuesto tradicional, mientras que el signo negativo representó una reducción respecto del valor registrado mediante el procedimiento convencional.

Las interferencias no fueron sometidas a un análisis comparativo con los procesos tradicionales, debido a que el expediente técnico no contenía un registro cuantificado y equivalente de conflictos entre especialidades. Por ello, esta dimensión se analizó descriptivamente mediante su identificación, cuantificación y caracterización según el tipo de cruce y el bloque correspondiente.

3. Corroboración descriptiva de la hipótesis

La hipótesis se evaluó mediante criterios cuantitativos descriptivos previamente establecidos, sin aplicar pruebas estadísticas inferenciales. Este procedimiento respondió al carácter descriptivo-comparativo de la investigación y al análisis de un caso único, constituido por el proyecto de mejoramiento de la I.E. N.º 88027 – Nuevo Chimbote.

En la dimensión de metrados se identificaron las partidas comparables que presentaron variaciones porcentuales absolutas iguales o superiores al 10 %. Asimismo, se calculó su número y el porcentaje que representaron respecto del total de partidas comparables. Las partidas registradas como NA fueron excluidas, debido a que no contaban con un valor tradicional que permitiera calcular la variación porcentual.

En la dimensión de interferencias se verificó si la metodología BIM 5D permitió identificar y caracterizar al menos 100 conflictos entre especialidades técnicas. La corroboración consideró la cantidad total de interferencias, su clasificación según el tipo de cruce y su distribución entre los bloques del proyecto.

En la dimensión de costos se comparó la variación porcentual absoluta del costo total obtenido mediante BIM 5D con el umbral del 10 % establecido en la hipótesis. El análisis por

especialidades se utilizó para reconocer la procedencia de los incrementos o reducciones; sin embargo, la decisión correspondiente a esta dimensión se sustentó en la variación del presupuesto total.

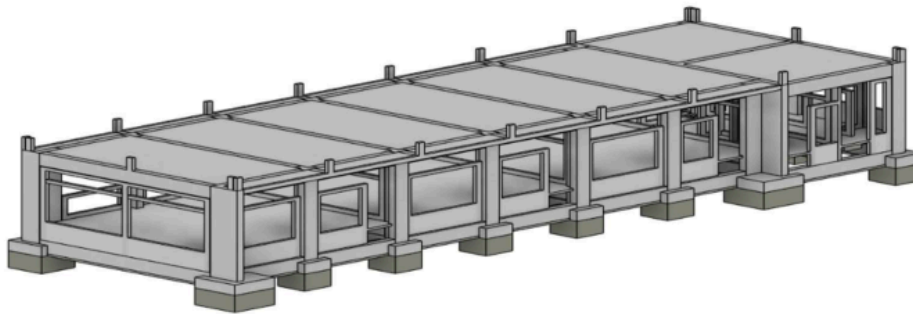
La hipótesis general se consideró corroborada únicamente cuando los resultados cumplieron conjuntamente los criterios establecidos para los metrados, las interferencias y los costos. Cuando uno o más criterios no alcanzaron el umbral previsto, la hipótesis general no fue corroborada.

Para desarrollar la investigación, se siguió un procedimiento técnico secuencial que comprendió la revisión de la documentación del expediente técnico, el modelado de las especialidades, la integración de los modelos y el procesamiento de la información mediante Revit y Navisworks. Posteriormente, se generaron las tablas de metrados, se ejecutó ¹ la **detección de interferencias y se** calcularon **los costos** vinculados con las cantidades obtenidas del modelo.

Las figuras siguientes presentan las principales etapas desarrolladas durante la aplicación ⁵ **de la metodología BIM 5D**, desde **el** modelado **de los componentes** estructurales, arquitectónicos, sanitarios **y** eléctricos hasta la conformación del modelo federado, la extracción de cantidades y la detección de interferencias. Finalmente, los metrados y costos obtenidos mediante BIM 5D fueron contrastados con los registros de los procesos tradicionales.

Figura 1

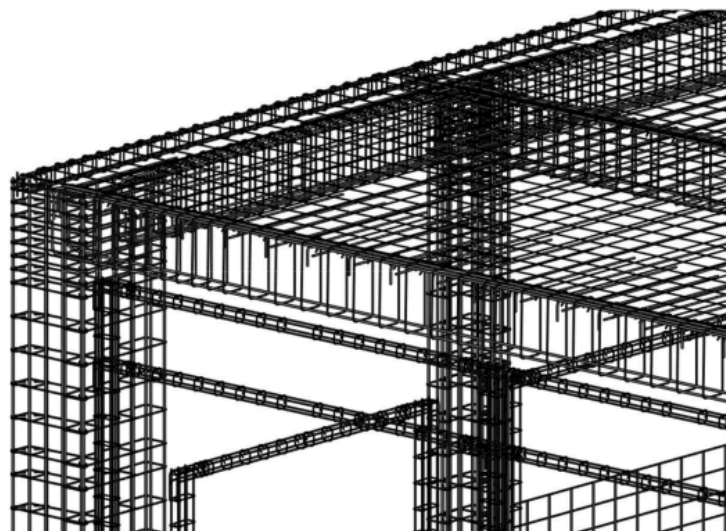
Modelado de elementos estructurales.



En primer lugar, se realizó el modelado tridimensional de ² los principales elementos estructurales del bloque B102, tales como cimentaciones, columnas, vigas y losas. Este paso permitió establecer la base geométrica y constructiva del proyecto dentro del entorno BIM, asegurando una representación inicial ordenada ¹ de la especialidad de estructuras.

Figura 2

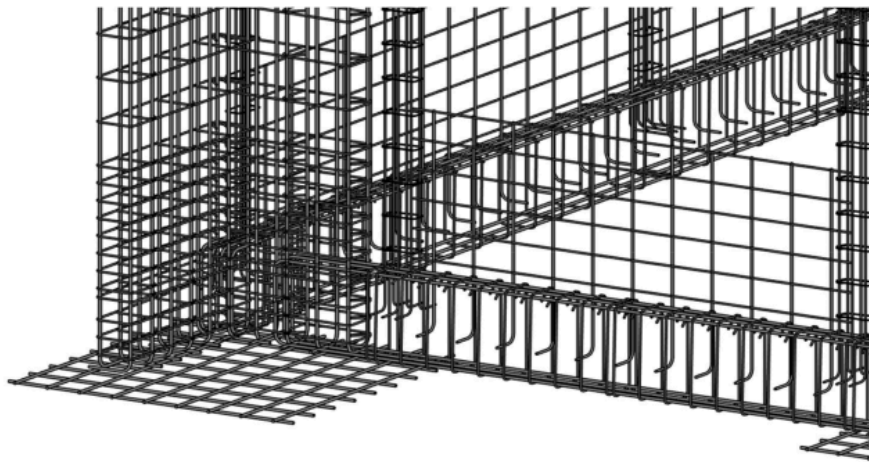
⁴⁵ *Acero de refuerzo en Columnas, Vigas y Losa Aligerada.*



Posteriormente, se modeló el ⁴⁵ acero de refuerzo correspondiente a columnas, vigas y losa aligerada. Esta actividad permitió detallar con mayor precisión la configuración interna de los elementos estructurales y verificar la adecuada disposición del refuerzo en función del diseño estructural planteado.

Figura 3

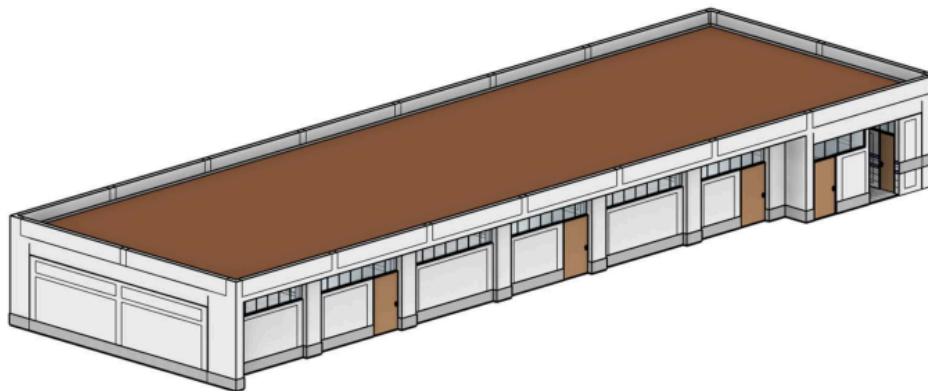
Acero de refuerzo en ²² Cimentaciones, Columnas y Sobrecimientos.



Seguidamente, ²⁶ se continuó con el modelado del acero de refuerzo en cimentaciones, columnas y sobrecimientos. Con ello, se completó la definición estructural del bloque B102, facilitando la revisión técnica de la continuidad y coherencia de los elementos portantes del proyecto.

Figura 4

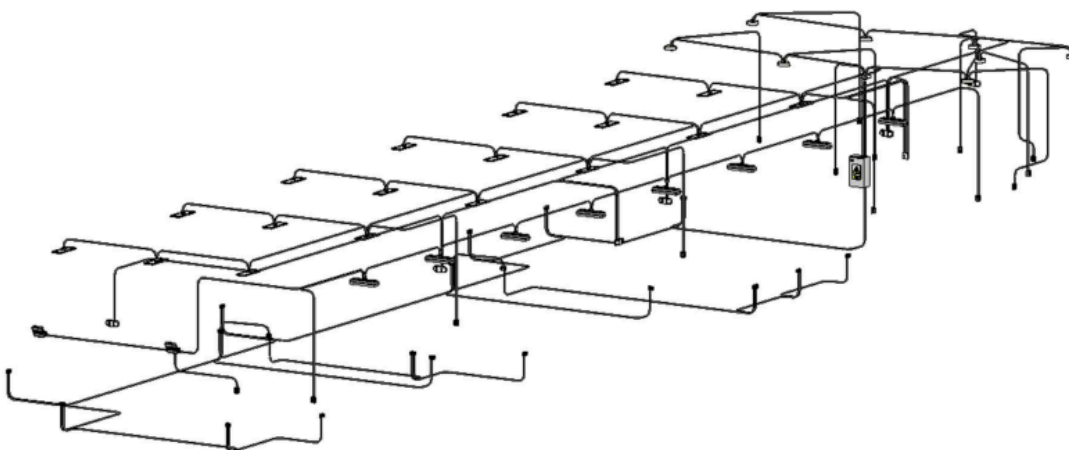
Modelado de elementos arquitectónicos.



Después de concluir el modelado estructural, se desarrolló el modelo arquitectónico del bloque B102. En esta etapa, se incorporaron muros, puertas, ventanas, pisos y demás componentes arquitectónicos, lo que permitió definir la organización espacial y funcional del proyecto.

Figura 5

Modelado de tubos, aparatos y componentes eléctricos.

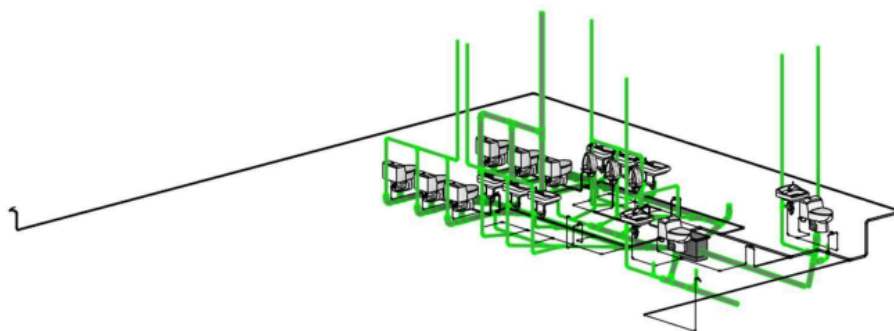


Una vez modelada la arquitectura, se procedió al modelado de las instalaciones eléctricas.

Para ello, se incorporaron tubos, aparatos y componentes eléctricos, permitiendo representar la distribución de las redes eléctricas ⁶ y su ubicación dentro del bloque.

Figura 6

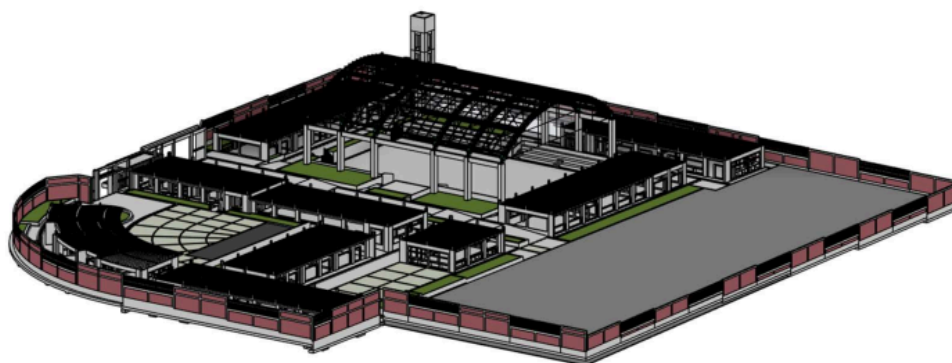
Modelado de tuberías, accesorios y aparatos sanitarios.



A continuación, se desarrolló el modelado de las instalaciones sanitarias, incluyendo tuberías, accesorios y aparatos sanitarios. Este procedimiento permitió definir los recorridos de la red sanitaria y verificar su relación espacial con los demás componentes del proyecto.

Figura 7

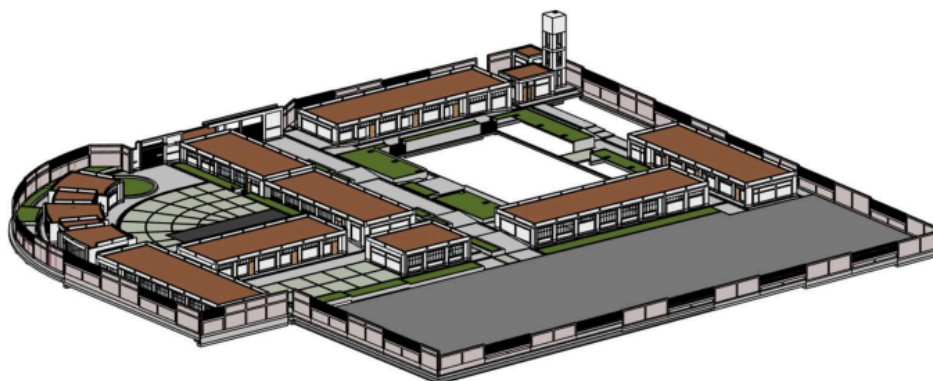
Federado de Especialidad de Estructuras



Luego de elaborar los modelos individuales, se inició el proceso de federado por especialidades, comenzando con la incorporación del modelo estructural al entorno de coordinación. Este paso permitió visualizar la especialidad de estructuras dentro de un entorno integrado y preparó la base para la revisión conjunta del proyecto.

Figura 8

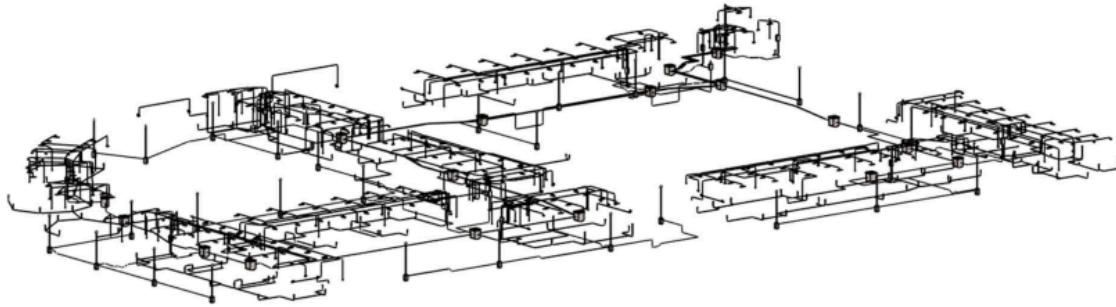
Federado de Especialidad de Arquitectura



Posteriormente, se integró el modelo arquitectónico al entorno federado. De esta manera, se logró visualizar de forma conjunta la relación entre los elementos estructurales y arquitectónicos, favoreciendo la revisión de compatibilidades entre ambas especialidades.

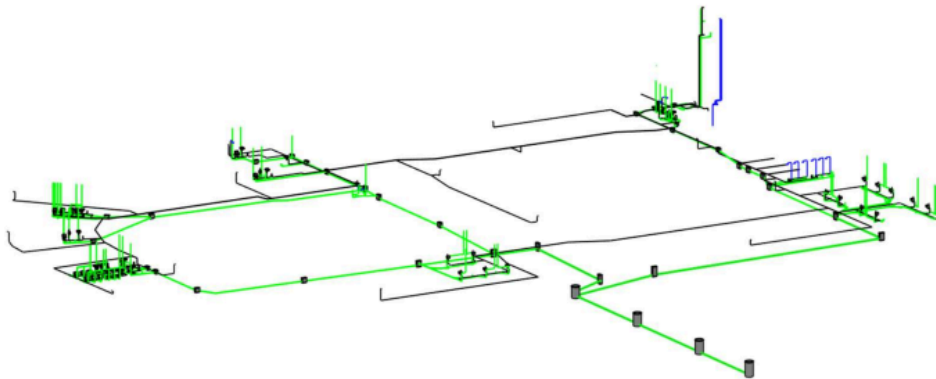
Figura 9

43

Federado de Especialidad de Instalaciones Eléctricas


Seguidamente, se incorporó el modelo de instalaciones eléctricas al modelo federado. Esta acción permitió evaluar la ubicación de canalizaciones, aparatos y componentes eléctricos en relación con la estructura y la arquitectura del bloque B102.

48

Figura 10
Federado de Especialidad de Instalaciones Sanitarias


Después, se integró la especialidad de instalaciones sanitarias al modelo federado. Con ello, se completó la articulación de las cuatro disciplinas principales del proyecto, posibilitando una revisión integral del bloque y una mejor coordinación técnica entre especialidades.

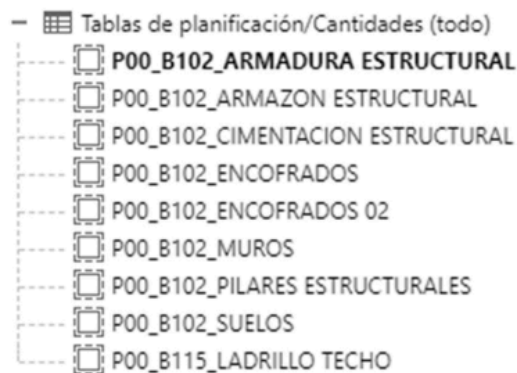
Figura 11
Tabla de planificación de Acero de refuerzo del Bloque B102.

<P00_B101_ARMADURA ESTRUCTURAL>							
A	B	C	D	E	F	G	H
Marca de anfitrión	Familia	Tipo	Estilo	Diámetro de barra	Longitud total de barra	Peso por metro	Peso
C1	Barra de armadura	10M	Estribo / Tirante	10 mm	1143.90 m	0.56	640.584
C1	Barra de armadura	16M	Norma	16 mm	771.20 m	1.552	1196.9024
					1915.10 m		1837.4864
C2	Barra de armadura	10M	Estribo / Tirante	10 mm	190.65 m	0.56	106.764
C2	Barra de armadura	16M	Norma	16 mm	173.52 m	1.552	269.30304
					364.17 m		376.96704
CA1	Barra de armadura	6M	Estribo / Tirante	6 mm	674.02 m	0.222	149.63244
CA1	Barra de armadura	10M	Norma	10 mm	1296.22 m	0.56	727.0032
					1972.24 m		876.63564
CA1*	Barra de armadura	6M	Estribo / Tirante	6 mm	6.11 m	0.222	1.35642
CA1*	Barra de armadura	10M	Norma	10 mm	10.96 m	0.56	6.1376
					17.07 m		7.49402
CA2	Barra de armadura	6M	Estribo / Tirante	6 mm	41.58 m	0.222	9.23076
CA2	Barra de armadura	10M	Norma	10 mm	69.84 m	0.56	39.1104
					111.42 m		48.34116
LA1	Barra de armadura	6M	Norma	6 mm	2317.56 m	0.222	514.49832
					2317.56 m		514.49832
PL-1	Barra de armadura	10M	Estribo / Tirante	10 mm	328.60 m	0.56	184.016
PL-1	Barra de armadura	16M	Norma	16 mm	173.52 m	1.552	269.30304
					502.12 m		453.31904
PL-2	Barra de armadura	10M	Estribo / Tirante	10 mm	403.62 m	0.56	226.0272
PL-2	Barra de armadura	16M	Norma	16 mm	212.08 m	1.552	329.14816
					615.70 m		555.17536
SC-01	Barra de armadura	10M	Norma	10 mm	520.54 m	0.56	291.5024
SC-01	Barra de armadura	13M	Norma	13 mm	511.47 m	0.994	508.40118
					1032.01 m		799.90358
VA1	Barra de armadura	6M	Estribo / Tirante	6 mm	393.86 m	0.222	87.43692
VA1	Barra de armadura	10M	Norma	10 mm	643.44 m	0.56	360.3264
					1037.30 m		447.76332
VB-100	Barra de armadura	6M	Estribo / Tirante	6 mm	177.84 m	0.222	39.48048
VB-100	Barra de armadura	10M	Norma	10 mm	208.72 m	0.56	116.8832
					386.56 m		156.36368
VC-100	Barra de armadura	10M	Estribo / Tirante	10 mm	846.24 m	0.56	473.8944
VC-100	Barra de armadura	16M	Norma	16 mm	636.60 m	1.552	988.0032
					1482.84 m		1481.8976
VC-101	Barra de armadura	10M	Estribo / Tirante	10 mm	190.24 m	0.56	106.5344
VC-101	Barra de armadura	16M	Norma	16 mm	176.54 m	1.552	273.99008
					366.78 m		380.52448
VCH-100	Barra de armadura	6M	Estribo / Tirante	6 mm	37.50 m	0.222	8.325
VCH-100	Barra de armadura	13M	Norma	13 mm	30.00 m	0.994	29.82
VCH-100	Barra de armadura	16M	Norma	16 mm	27.40 m	1.552	42.5248
					94.90 m		80.6696
VG1	Barra de armadura	13M	Norma	13 mm	1203.42 m	0.994	1196.19948
					1203.42 m		1196.19948
VP-100	Barra de armadura	10M	Estribo / Tirante	10 mm	380.48 m	0.56	213.0688

Una vez consolidado el modelado de la especialidad estructural, se generó la tabla de planificación del acero de refuerzo del bloque B102. Este procedimiento permitió extraer información cuantitativa del modelo BIM de manera automatizada, facilitando la organización y control de los elementos estructurales modelados.

Figura 12

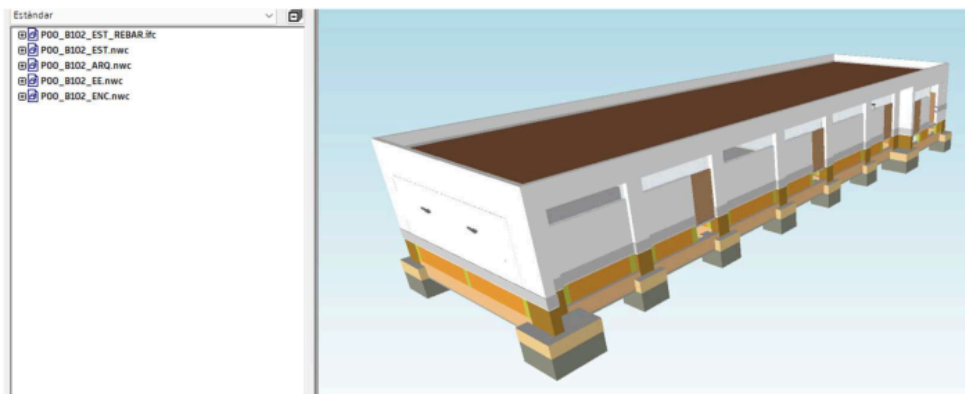
Lista de tablas generadas para la especialidad de Estructuras del Bloque B102.



Posteriormente, se elaboró la lista de tablas generadas para la especialidad de estructuras del bloque B102. Este paso permitió sistematizar la información contenida en el modelo y facilitó la extracción de metrados y otros datos técnicos necesarios para el análisis de la investigación.

Figura 13

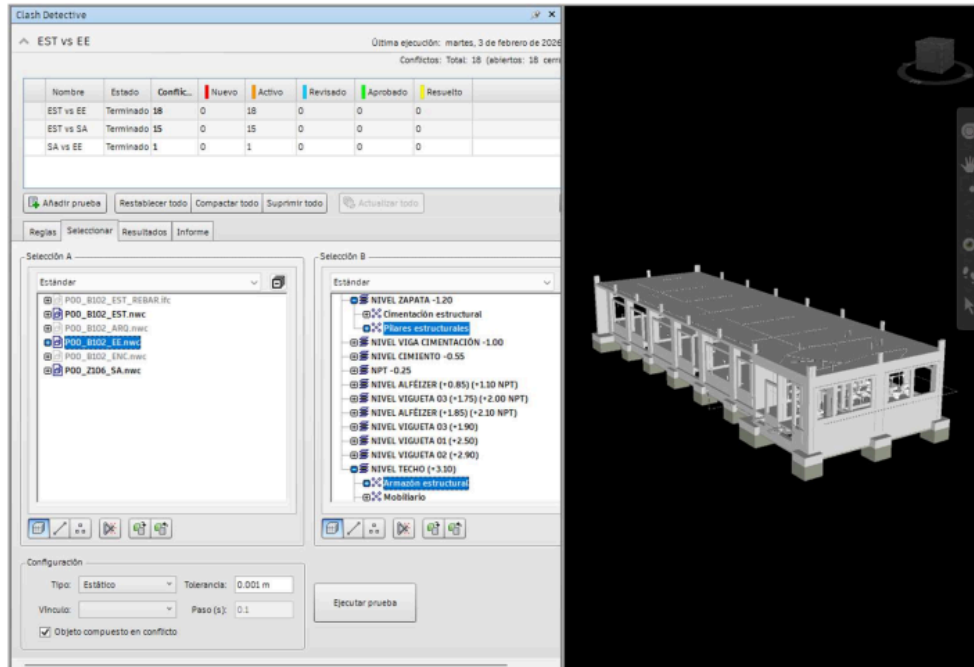
Vinculación de especialidades del Bloque 102



Luego, se efectuó la interoperabilidad entre **Revit y Navisworks** mediante la vinculación de las diferentes especialidades del bloque B102. Esta integración permitió trasladar los modelos desarrollados en Revit a un entorno de revisión y coordinación conjunta, favoreciendo el análisis interdisciplinario del proyecto.

Figura 14

Gestión de Interferencias del Bloque 102



Finalmente, se ejecutó la detección de interferencias en Navisworks. En esta etapa se identificaron, contabilizaron y clasificaron las interferencias geométricas entre elementos de distintas especialidades, considerando el tipo de cruce y el bloque donde se localizaron.

Posteriormente, las cantidades extraídas del modelo se organizaron por partidas y especialidades, se vincularon con los precios unitarios correspondientes y se calculó el costo mediante BIM 5D. Estos resultados fueron comparados con los metrados y costos registrados en los procesos tradicionales, completando el procedimiento aplicado para las tres dimensiones del estudio.

CAPITULO IV:

RESULTADOS Y

DISCUSIÓN

4.1 Resultados

4.1.1 Comparación de los metrados del proyecto de mejoramiento de la I.E. N.º 88027 – Nuevo Chimbote obtenidos mediante la metodología BIM 5D y los procesos tradicionales.

La Tabla 1 presentó la comparación de los metrados obtenidos mediante la metodología BIM y el procedimiento tradicional en la especialidad de estructuras, incorporando además la variación porcentual entre ambos métodos.

Tabla 1

Comparación de metrados obtenidos mediante la metodología BIM y el procedimiento tradicional

Descripción	Unid	Cantidad		Variación porcentual
		BIM	Procesos tradicionales	
Estructuras				
Estructuras				
8	Obras provisionales, demoliciones y trabajos preliminares			
Obras provisionales				
Almacén, oficina y caseta de guardiana	m²	50	50.00	0%
Cartel de obra 3,60x2,40	und	1	1.00	0%
Servicios higiénicos portátiles	mes	8	8.00	0%
Instalaciones eléctricas provisionales	gbl	1	1.00	0%
Cerco perimétrico provisional h=2.40m	m	449.35	449.35	0%
20	Movilización y desmovilización de equipo y herramientas			
Seguridad y salud en obra				
Elaboración, implementación y administración del plan de seguridad y salud en obra	gbl	1	1.00	0%
Equipos de protección individual	gbl	1	1.00	0%
Equipos de protección colectiva	gbl	1	1.00	0%
Señalización durante la ejecución de obra	gbl	1	1.00	0%
44	Recursos para respuesta ante emergencias en seguridad y salud en el trabajo			
Mitigación de impacto ambiental				
Mitigación de impacto ambiental	gbl	1	1.00	0%
Plan de monitoreo arqueológico				
Elaboración de plan de monitoreo arqueológico	gbl	1	1.00	0%
Ejecución de plan de monitoreo arqueológico	gbl	1	1.00	0%

Aprobación de informe del plan de monitoreo arqueológico	und	1	1.00	0%
Capacitación a docentes		0		
Capacitación a docentes	gbl	1	1.00	0%
Demoliciones y desmontajes				
19 Desmontaje de puertas y ventanas	und	51	51.00	0%
Desmontaje de techos de Eternit	m ²	596.73	596.73	0%
Desmontaje de paneles de madera	m ²	222.7	222.70	0%
Desmontaje de parantes de tubo de losa deportiva	und	13	13.00	0%
Desmontaje de viguetas de fierro de losa deportiva	und	12	12.00	0%
23 Demolición de muros de albañilería	m ³	81.64	81.64	0%
Demolición de muros de concreto, sardineles y sobrecimientos	m ³	15.32	15.32	0%
Demolición columnas de concreto c/equipo	m ³	14.48	14.48	0%
20 Demolición de losa aligerada c/equipo	m ²	408.91	408.91	0%
Demolición de escalera c/equipo	m ²	9.48	9.48	0%
Demolición de vigas de concreto c/equipo	m ³	14.59	14.59	0%
Demolición de piso de concreto c/equipo	m ²	1553.73	1553.73	0%
Demolición de cimientos con equipo	m ³	55.17	55.17	0%
Demolición de graderías c/equipo	m ³	90.65	90.65	0%
Eliminación de material excedente c/maquina, dmax=3km	m ³	801.61	801.61	0%
34 Trabajos preliminares				
Limpieza manual en terreno	m ²	7349.46	7349.46	0%
Trazo y replanteo topográfico preliminar	m ²	7349.46	7349.46	0%
Trazo y replanteo topográfico durante la ejecución	m ²	7349.46	7349.46	0%
Movimiento de tierras				
Corte de material suelto a nivel de subrasante	m ³	1087.84	1087.84	0%
22 Excavación de zanjas en zapatas y cimientos	m ³	3120.49	3120.49	0%
10 Relleno compactado c/equipo mat. De préstamo	m ³	1937.2	1937.2	0%
Afirmado para pisos y veredas, compactación c/equipo e=0.15m	m ²	6530.53	6530.53	0%
Nivelación y apisonado para pisos interiores y veredas	m ²	6530.53	6530.53	0%
Acarreo manual de material excedente	m ³	5050	5050.00	0%
Eliminación de material excedente c/maquina, dmax=3km	m ³	5050	5050.00	0%
Concreto simple				
Cimiento corrido 1:10+30%p.g. Max 8"	m ³	44.79	135.72	-67%
Cimiento corrido: encofrado y desencofrado	m ²	0	452.39	-100%
Subcimiento 1:8 ch + 25% p.m. Max 6"	m ³	270.31	246.27	10%
Solado de concreto e=0.1m, c:h 1:12	m ²	248.8	582.37	-57%
Falso piso mezcla c:h 1:8 e=0.10m	m ²	5088.5	1916.73	165%

Sardinel de vereda: ³¹ concreto $f_c=175 \text{ kg/cm}^2$	m^3	163.66	13.93	1075%
Graderías de concreto	m^3	70.26		NA
Encofrado veredas	m^2	110		NA
¹¹ Concreto armado				
Zapatas				
Zapatas: concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$	m^3	253.83	298.13	-15%
Zapatas: acero $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$	kg	12055.34	12198.36	-12%
Zapatas: encofrado y desencofrado	m^2	981		NA
Vigas de cimentacion				
Vigas de cimentacion: concreto 210 kg/cm^2	m^3	157.11	158.75	-1%
Vigas de cimentacion: encofrado y desencofrado	m^2	1157	1033.10	12%
Viga de cimentacion: acero $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$	kg	17404.42	18025.23	-3%
² Curado de concreto con aditivo químico	m^2	1070	812.29	32%
Sobrecimiento reforzado				
Sobrecimiento reforzado: concreto ¹¹ 175 kg/cm^2	m^3	227.13	380.90	-40%
Sobrecimiento reforzado: encofrado y desencofrado	m^2	4137	4188.62	-1%
Sobrecimiento reforzado: acero $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$	kg	20815.45	22895.91	-9%
Curado de concreto con aditivo químico	m^2	1466	3220.61	-54%
Zapatas corridas				
¹⁰ Zapata corrida: concreto 210 kg/cm^2	m^3	238.32	126.34	89%
Zapatas corridas: concreto 175 kg/cm^2	m^3	0	51.63	-100%
⁷ Zapatas: acero $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$	kg	1482.72	5788.56	-74%
Columnas y placas				
Columnas y placas: concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$	m^3	351.8	447.68	-21%
Columnas y placas: encofrado y desencofrado	m^2	2492	3602.80	-31%
Columnas y placas: acero $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$	kg	49603	58489.51	-15%
Columnas de confinamiento: concreto $f_c=175 \text{ kg/cm}^2$	m^3	68.13	78.54	-13%
Columnas de confinamiento: encofrado y desencofrado	m^2	909	1053.05	-14%
Columnas de confinamiento: acero $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$	kg	7130.8	9936.26	-28%
Curado de concreto con aditivo químico	m^2	2957	3676.41	-20%
Vigas				
²⁵ Vigas: concreto $f_c=210 \text{ kg/cm}^2$	m^3	241.59	268.21	-10%
Vigas: encofrado y desencofrado	m^2	1905	2265.44	-16%
Vigas: acero $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$	kg	23935.85	28168.61	-15%
Vigas de confinamiento: concreto $f_c=175 \text{ kg/cm}^2$	m^3	21.67	20.39	6%
Vigas de confinamiento: encofrado y desencofrado	m^2	335.5	239.41	40%
Vigas de confinamiento: acero $f_y=4200 \text{ kg/cm}^2$	kg	2943.72	2409.31	22%

18	Curado de concreto con aditivo químico	m ²	1796.5	2265.44	-21%
Losas aligeradas					
	Losa aligerada: concreto f'c=210 kg/cm ²	m ³	238.23	172.66	38%
	Losa aligerada: encofrado y desencofrado	m ²	2044	1962.09	4%
	Losa aligerada: acero fy=4200 kg/cm ²	kg	13810	13855.17	0%
	Losa aligerada: ladrillo hueco 15x30x30	und	16906	16530.14	2%
	Curado de concreto con aditivo químico	m ²	2044	1984.41	3%
13	Losa maciza				
	Losa maciza: concreto f'c=210 kg/cm ²	m ³	39.75	17.08	133%
	Losa maciza: encofrado y desencofrado	m ²	131	87.70	49%
18	Losa maciza: acero fy=4200 kg/cm ²	kg	1189.04	1272.43	-7%
	Curado de concreto con aditivo químico	m ²	131	87.70	49%
Mesón de concreto					
	Mesón para ovalin: concreto f'c=175 kg/cm ²	m ³	5.76	8.79	-34%
	Mesón para ovalin: encofrado y desencofrado	m ²	100	80.74	24%
	Mesón para ovalin: acero fy=4200 kg/cm ²	kg	394.42	516.04	-24%
	Curado de concreto con aditivo químico	m ²	97	81.00	20%
Elementos prefabricados de concreto					
	Fabricación de barros para cerco pvc Ø4", h=2.00m	und		734.00	-100%
	Fabricación de barros para cerco pvc Ø4", h=3.00m	und	0	131.00	-100%
	Colocación de barros para cerco perimétrico pvc Ø4"	und	871	865.00	1%
	Fabricación de barros para cerco pvc Ø4", h=1.50m	Und	871		NA
Obras metálicas					
Cobertura metálica					
	Tijeral metálico parabólico l=30.50m. Incluye templadores y colgadores	Und	6	6.00	0%
	Vigueta metálica l=5.35m según diseño	Und	28	28.00	0%
	Vigueta metálica l=10.00m según diseño	Und	7	7.00	0%
	Correa rectangular de acero ASTM a500 2"x2"x2 mm	M	1166.55	1166.22	0%
	Bridas de acero ASTM a500 3"x3"x2mm	M	0	398.58	-100%
	Apoyo fijo tijeral metálico - según detalle	Und	12	12.00	0%
	Tensor de acero ASTM a36 Ø=1/2	M	798.65	500.16	60%
Flete terrestre					
	Flete terrestre	Gbl	1	1.00	0%

Se observó que en las partidas de obras provisionales, seguridad y salud, mitigación ambiental, demoliciones, trabajos preliminares y gran parte del movimiento de tierras no se registraron diferencias, ya que presentaron una variación de 0 %, lo que indicó correspondencia entre ambos procedimientos en dichos rubros. No obstante, las discrepancias fueron notorias en varias partidas de concreto simple, concreto armado, elementos prefabricados y obras metálicas. Sobresalieron incrementos en BIM como el sardinel de vereda con 1075 %, el falso piso con 165 %, la losa maciza de concreto con 133 %, la zapata corrida ⁴² de concreto $f'c=210$ kg/cm² con 89 % y el tensor de acero ASTM A36 con 60 %. En contraste, también se identificaron reducciones importantes, como cimiento corrido: encofrado y desencofrado con -100 %, zapatas corridas: concreto $f'c=175$ kg/cm² con -100 %, bridas de acero ASTM A500 con -100 %, zapatas: cimiento corrido con -67 %, solado de concreto con -57 % y curado de sobrecimiento con -54 %. Asimismo, las partidas con valor NA mostraron una condición relevante, pues indicaron que sí existió metrado en BIM, pero no en el procedimiento tradicional, por lo que no fue posible calcular la variación porcentual al no existir un valor base para efectuar la división correspondiente. A partir de estos hallazgos, se interpretó que la metodología BIM permitió una desagregación más exhaustiva de las partidas estructurales, haciendo visibles metrados que en el procedimiento tradicional no fueron identificados, diferenciados o incorporados de manera específica.

La Tabla 2 presentó la comparación de los metrados obtenidos mediante la metodología BIM y el procedimiento tradicional en la especialidad de arquitectura, incorporando para cada partida la variación porcentual correspondiente.

Tabla 2

Comparación de metrados obtenidos mediante la metodología BIM y el procedimiento tradicional en la especialidad de arquitectura

Descripción	Unid.	Cant. BIM	Procesos tradicionales	Variación porcentual
Arquitectura				
Arquitectura				
Muros y tabiques de albañilería				
Muro de soga ladrillo KK, mezcla c:a 1:5	m ²	1519.87	1592.37	-5%
Muro de cabeza ladrillo KK, mezcla c:a 1:5	m ²	794.34	918.08	-13%
Tabiquería de melamina y aluminio para baños según diseño	m ²	7.05	7.05	0%
Revoques y enlucidos				
Tarrajeo en muro interior y exterior c:a 1:5 e=1.5 cm	m ²	2239.73	7919.57	-72%
Tarrajeo primario	m ²	0	354.86	-100%
Tarrajeo pulido m 1:3 x 1.5cm	m ²	3719.76	943.76	294%
Tarrajeo de columnas c:a 1:5	m ²	1694.84	1875.49	-10%
Tarrajeo de vigas c:a 1:5	m ²	1382.3	1787.69	-23%
Tarrajeo de cisterna impermeabilizante c:a 1:5	m ²	107.02	81.61	31%
Vestiduras de derrames c:a 1:5	m	1311.73	1375.40	-5%
Bruñas e=1cm	m	223.90	223.90	0%
Tarrajeo pulido m 1:3 x 1.00cm	m ²	215.18		NA
Tarrajeo pulido m 1:3 x 1.75cm	m ²	256.07		NA
Tarrajeo de columnas c:a 1:5 x 1.75 cm	m ²	23.15		NA
Tarrajeo de columnas c:a 1:5 x 1.00 cm	m ²	16.25		NA
Cielorrasos				
Cielo raso con mezcla c:a 1:5	m ²	1904.58	1962.09	-3%
Pisos y pavimentos				
Contrapié e=3.8 cm c:a 1:5	m ²	1697.88	1830.43	-7%
Piso de cemento pulido bruñado 1cm: concreto f _c =175 kg/cm ² , e=0.10m	m ²	117.88	108.74	8%
Piso porcelanato alto tránsito, 60x60cm	m ²	1469.22	1777.47	-17%
Piso cerámico 45x45cm	m ²	182.78	206.92	-12%
Piso cemento semi-pulido: concreto f _c =175 kg/cm ² , e=0.10m	m ²	0	3861.48	-100%
Piso de adoquín de 20x10x6cm, color rojo	m ²	649	57.23	1034%
Acabado en piso de techo	m ²	2021.83		NA
Contrazocalos				
Contrazocalo de porcelanato h=0.10m, rebajado en muro	m	1026	996.12	3%

21	Contrazocalo de cemento pulido h=0.10m, rebajado en muro	m	721.1	940.01	-23%
22	Contrazocalo de cemento pulido h=0.40m, rebajado en muro	m	704.4	1584.00	-56%
	Contrazocalo de ceramica h=0.10m, rebajado en muro	m	0	69.39	-100%
Zócalos y enchapes					
	Zocalo de ceramica 25x40cm, h=1.20m	m ²	222.1	294.62	-25%
	Enchape de ceramica 45x45cm, h=0.90m	m ²	5.83	7.64	-24%
	Enchape de porcelanato 60x60cm, h=0.90m	m ²	0	52.60	-100%
	Acabado de microcemento	m ²	0	12.67	-100%
Carpintería de madera					
14	Puerta de madera tornillo tablero macizo, e=2" hoja bat. 90° s/diseño	m ²	25.66	58.80	-56%
14	Puerta de madera tornillo tablero macizo, e=2" hoja bat. 180° s/diseño	m ²	75.32	79.73	-6%
	Puerta contraplacada mdf acabado duco 1 hoja bat 90° s/diseño	m ²	25.33	14.70	72%
	Puerta en melamina 18mm 1 hoja s/diseño	m ²	41.61	41.61	0%
Carpintería metálica					
	Puerta metálica tipo reja 02 hojas batientes	m ²	21.65	21.65	0%
	Puerta metálica contraplacada 01 hojas batientes 90°	m ²	10.78	4.87	121%
14	Puerta metálica contraplacada 02 hojas batientes 90°	m ²	12.8	32.13	-60%
	Pasamano y parante metálica Ø 2" masillado y pintado escalera	m	17	17.00	0%
	Barra de apoyo para minusválido de acero inox.	und	6	6.00	0%
	Rejilla metálica para cuneta de drenaje pluvial	m	692.85	692.85	0%
	Marco para ventana de ángulo f° g° 3/4"x 3/4"x3/32"+ malla de acero al carbón	m ²	26.22	26.22	0%
Pintura					
10	Pintura latex 2 manos en cielo raso y vigas	m ²	4381.48	4381.48	0%
	Pintura latex 2 manos en muros y columnas	m ²	6775.13	6775.13	0%
	Pintura barniz en carpintería de madera	m ²	277.06	277.06	0%
	Pintura de tráfico para pisos	m ²	1106.57	1106.57	0%
	Pintura de tráfico para líneas de señalización	m	394.83	394.83	0%
Cerrajería					
10	Bisagra de acero inoxidable de 4x2" pesada en puerta	pza	54	54.00	0%
	Bisagra de aluminio de 3 1/2" liviana	und	282	282.00	0%
	Cerradura a embutir dos golpes en puerta con manija	und	75	75.00	0%
	Cerrojo de aluminio 2.5"	pza	72	72.00	0%
Vidrio, cristales y similares					
	Ventana de aluminio y vidrio templado 6mm s/diseño	m ²	354.635	461.53	-23%
	Espejo empotrado	m ²	8.79	8.79	0%
Seguridad y evacuación					
14	Lintor portátil	und	23	23.00	0%
14	Señal de zona de seguridad en caso de sismo (autoadhesivo 0.20x0.3m)	und	70	70.00	0%
14	Señal de aviso de salida (autoadhesivo 0.20x0.3m)	und	36	36.00	0%
14	Señal de ruta de evacuación (autoadhesivo 0.20x0.3m)	und	28	28.00	0%
14	Señal de luz de emergencia (autoadhesivo 0.20x0.3m)	und	53	53.00	0%
Misceláneos					
	Junta sísmica 1" con sellado elastómero	m	772.38	772.38	0%
	Junta sísmica 2" planchas micro porosas	m	90	90.00	0%
	Junta asfáltica 1" en pisos y veredas	m	448.01	448.01	0%
	Curado de pisos	m ²	5800.65	5800.65	0%
	Tapa de concreto pré-fabricado para cunetas	m	10.5	10.5	0%

Sum. E inst. De grass natural	m ²	890	890.00	0%
Sum. E inst. De grass artificial inc. Cama de arena y caucho	m ²	63.4	63.40	0%
Sum. E inst. De gravilla decorativa	m ²	35.54	35.54	0%
Sum. E inst. De árbol cipres enano h=1.50m	und	15	15.00	0%
Sum. E inst. De árbol porcelana h=2.00m	und	49	49.00	0%
Cubierta lad. Past. 3x24x24cm, asent. C/mez1:5 e=2.5cm	m ²	2479.82	2479.82	0%
Gárgolas para aguas pluviales	und	45	45.00	0%
Base de concreto armado para astas de bandera	m ²	11	11.00	0%
Asta de bandera metálica, subministro e inst.	und	3	3.00	0%
Limpieza de vidrios	m ²	461.63	461.63	0%
Limpieza de pisos y zócalos porcelanatos	m ²	1984.39	1984.39	0%
Insignia de la i.e. En madera tallada pintada con marco de 2.5x2.5m s/especificación	und	1	1.00	0%
Letras decorativas alusivas al nombre de la i.e., en alto relieve metálicas	und	1	1.00	0%
Placa recordatoria	und	1	1.00	0%
Limpieza final de obra	gbl	1	1.00	0%
Cobertura				
Cobertura de tr4-aluzin	m ²	930.22	930.22	0%
Panel de policarbonato tr4 traslucido	m ²	153.3	153.3	0%

Se observó que varias partidas mantuvieron coincidencia entre ambos métodos, registrando una variación de 0 %, especialmente en carpintería metálica, pintura, cerrajería, seguridad y evacuación, gran parte de los misceláneos y cobertura. No obstante, las diferencias más notorias se concentraron en acabados arquitectónicos, revestimientos, pisos y carpintería. Sobresalieron incrementos importantes en BIM, como el piso de adoquín de 20x10x6 cm con 1034 % y el tarrajeo pulido m 1:3 x 1.5 cm con 294 %. También resaltaron reducciones significativas, como el tarrajeo en muro interior y exterior con -72 %, el contrazócalo de cemento pulido h=0.40 m con -56 %, el piso porcelanato de alto tránsito con -17 %, el muro de cabeza de ladrillo KK con -13 % y la ventana de aluminio y vidrio templado con -23 %. Asimismo, varias partidas presentaron -100 %, como el tarrajeo primario, el piso de cemento semipulido, el contrazócalo de cerámica, el enchape de porcelanato y el acabado de microcemento, lo que evidenció que dichas partidas fueron consideradas en el procedimiento tradicional, pero no registraron cantidad en el modelo BIM. En cambio, los valores NA aparecieron en partidas como acabado en piso de techo, tarrajeo pulido m 1:3 x 1.00 cm, tarrajeo pulido m 1:3 x 1.75 cm y algunos tarrajesos específicos de columnas, casos en los que

BIM sí generó metrado, mientras que el procedimiento tradicional no registró cantidad comparable. A partir de estos hallazgos, se interpretó que la metodología BIM permitió una cuantificación arquitectónica más desagregada y específica, especialmente en partidas de acabados y tratamientos superficiales, donde se evidenciaron las mayores diferencias frente al procedimiento tradicional.

La Tabla 3 presentó la comparación de los metrados obtenidos mediante la metodología BIM y el procedimiento tradicional en la especialidad de instalaciones sanitarias, incorporando la variación porcentual de cada partida.

Tabla 3

Comparación de metrados obtenidos mediante la metodología BIM y el procedimiento tradicional en la especialidad de instalaciones sanitarias

Descripción	Unid.	Cant.		Variación porcentual
		BIM	Procesos tradicionales	
Instalaciones sanitarias				
Instalaciones sanitarias				
Aparatos y accesorios sanitarios				
4 Odoro baby loza vitrificada c/tanque bajo de acción	pza	0	4	-100%
4 Odoro loza vitrificada c/tanque bajo de acción	pza	17	18	-6%
Lavatorio ovalin blanco c/grifo bronce cromado y kit accesorios	pza	19	16	19%
4 inario losa blanco c/a	pza	5	3	67%
Lavadero acero inox. 01 pozas p/cocina c/ grifo bronce cromado y kit de accesorios	pza	16	1	1500%
Llaves de ducha	und	9	6	50%
Urinario corrido: l=1.10m p/agua fría inc. grifería	und	1	1.00	0%
Porta jabonera y dispensador de jabón líquido de sobreponer klass cromado	pza	18	18	0%
31 Papelera de sobreponer klass cromado	pza	19	19	0%
Sistema de desagüe				
Movimiento de tierras				
Excavación de zanjas manual p/ tubería desagüe PVC	m³	83.51	83.51	0%
11 Cama de arena gruesa p/ tubería desagüe pvc	m³	16.7	16.70	0%
Relleno compactado c/equipo mat.de préstamo	m³	66.81	66.81	0%
10 Eliminación de mat. Excedente c/equipo, dmax=3km	m³	80.17	80.17	0%
Salidas y tuberías de desagüe				
Salida de PVC sal para desagüe de 2"	pto	27	27	0%
Salida de PVC sal p/ventilación de 3"	pto	1	1	0%
Salida de PVC sal para desagüe de 4"	pto	22	22	0%
Salida de PVC sal p/ventilación de 2"	pto	14	14	0%
Salida de PVC sal p/trampa p de 2"	pto	16	16	0%
Salida para registro roscado de 2"	pza	27	27	0%
Salida para registro roscado de 4"	pza	22	22	0%
Tubería PVC sal de 2"	m	264.37	193.28	37%
Tubería PVC sal de 3"	m	17.88	26.30	-32%
Tubería PVC sal de 4"	m	426.19	232.65	83%
Tubería PVC sal de 6"	m	115.77	130.80	-11%
Aditamentos varios				
23 Registro de bronce roscado de piso 4"	pza	19	19	0%
Registro de bronce roscado de piso 2"	pza	25	25	0%

35	Sumidero de bronce cromado 2"	pza	8	8	0%
	Caja de registro de desagüe 0.3x0.60m s/diseño	und	34	34	0%
	Prueba hidráulica desagüe	gbl	1	1	0%
4	Punto proyectado para empalme de red publica	gbl	1	1	0%
	Suministro e instalación de buzón de concreto armado h=1.25m. S/diseño	gbl	1	1	0%
	Suministro e instalación de buzón de concreto armado h=1.55m. S/diseño	gbl	1	1	0%
	Suministro e instalación de buzón de concreto armado h=1.70m. S/diseño	gbl	1	1	0%
4	Suministro e instalación de buzón de concreto armado h=1.82m. S/diseño	gbl	1	1	0%
	Sistema de agua fría				
	Movimiento de tierras				
	Excavación de zanjas manual p/tubería desagüe PVC	10 m³	31.64	31.64	0%
	Cama de arena gruesa p/ tubería desagüe PVC	11 m³	9.82	9.82	0%
	Relleno compactado c/equipo mat.de préstamo	40 m³	39.3	39.30	0%
	Eliminación de mat. Excedente c/equipo, dmax=3km	40 m³	26.18	26.18	0%
	Salidas de y tubería de agua				
	Salida de agua fría con tubería de pvc-sap 1/2"	pto	58	58	0%
4	Red de distribución tubería de 1/2" pvc-sap	m	205.46	160.65	28%
	Red de distribución tubería de 3/4" pvc-sap	m	227.1	256.63	-12%
	Red de distribución tubería de 1" pvc-sap	m	113.59	58.13	95%
	Red de distribución tubería de 1 1/4" pvc-sap	m	74.01	23.00	222%
	Red de distribución tubería de 1 1/2" pvc-sap	m	13.91	20.82	-33%
	Red de distribución tubería de 2" pvc-sap	m	147.73	112.06	32%
	Red de distribución tubería de 2 1/2" pvc-sap	m	0	18.25	-100%
	Válvulas, accesorios y otros				
4	Válvula de compuerta pesada de bronce de 1/2", inc. Nicho	pza	7	7	0%
	Válvula de compuerta pesada de bronce de 3/4", inc. Nicho	pza	14	14	0%
	Aditamentos varios				
	Accesorios de red de distribución de agua (sumin. E instal.)	und	1	1	0%
	Pruebas hidráulicas				
	Prueba hidráulica y puesta en servicio de agua	gbl	1	1	0%
	sistema de almacenamiento (cisterna y tanque elevado)				
	Válvulas y accesorios cisterna y tanque elevado	pza	1	1	0%
	Otros				
4	Punto de llenado del camión cisterna al tanque desde el exterior	gbl	1	1	0%
	Punto proyectado para empalme de red publica	gbl	1	1	0%
	Caja para grifo de riego	pto	13	13	0%
	Abrazaderas Ø 2 1/2"	und	und 5	15	1.5000 0%

Se observó que una parte importante de las partidas no presentó diferencias, registrando una variación de 0 %, especialmente en movimiento de tierras, salidas de desagüe, registros, cajas de inspección, pruebas hidráulicas, válvulas y otros componentes auxiliares, lo que evidenció correspondencia entre ambos métodos en esos rubros. Sin embargo, también se identificaron

variaciones significativas en partidas específicas. Sobresalieron incrementos en BIM, como el lavadero de acero inoxidable de una poza con 1500 %, la red de distribución de agua de 1 1/4" con 222 %, la red de distribución de agua de 1" con 95 %, la tubería PVC SAL de 4" con 83 %, el urinario de loza blanco con 67 %, las llaves de ducha con 50 %, la tubería ⁴² PVC SAL de 2" con 37 %, la red de distribución de agua de 2" con 32 %, la red de distribución de agua de 1/2" con 28 % y el lavatorio ovalín blanco con 19 %. En contraste, se registraron reducciones en partidas como el inodoro baby con -100 %, la red de distribución de 2 1/2" con -100 %, la red de distribución de 1 1/2" con -33 %, la tubería PVC SAL de 3" con -32 %, la red de distribución de 3/4" con -12 %, la tubería PVC SAL de 6" con -11 % y el inodoro de loza vitrificada con -6 %.

Los resultados evidenciaron ⁴⁶ que la metodología BIM 5D permitió obtener una cuantificación diferenciada y trazable de los aparatos y redes sanitarias, concentrándose las mayores variaciones en las longitudes de tuberías y los puntos de consumo. El modelo digital permitió identificar los recorridos, diámetros y cantidades representados en cada componente, mientras que las partidas estandarizadas mantuvieron correspondencia entre ambos procedimientos.

La Tabla 4 presentó la comparación de los metrados obtenidos mediante la metodología BIM y el procedimiento tradicional en la especialidad de instalaciones eléctricas, incorporando la variación porcentual de cada partida.

Tabla 4

Comparación de metrados obtenidos mediante la metodología BIM y el procedimiento tradicional en la especialidad de instalaciones eléctricas

Descripción	Unid.	Cant. BIM	Procesos tradicionales	Variación porcentual
Instalaciones eléctricas y alumbrado general				
Instalaciones eléctricas y alumbrado general				
Salidas de techo (centros)				
Salida de alumbrado de techo - empotrado	pto	278	208	34%
Salidas de pared (braquetes)				
Salida de alumbrado en pared	pto	95	25	280%
Salidas para tomacorrientes				
Tomacorriente monofásico doble con puesta a tierra	21 pto	136	143	-5%
Tomacorriente monofásico doble con p.t. En piso a techo	pto		10	-100%
Tomac. Monofas. Doble con p.t. A prueba de agua	pto	27	29	-7%
Tomac. Monofas. Doble con p.t. Estabilizado	pto		66	-100%
Salidas varios puntos				
Interruptor simple	pto	62	64	-3%
Interruptor doble	pto	19	20	-5%
Interruptor de conmutación simple	pto	27	26	4%
Interruptor de conmutación doble	pto	0	2	-100%
13 Caja de f° g° de 300x300x125 mm	pto	1	1	0%
Caja de f° g° de 250x250x125 mm	pto	8	8	0%
Caja de f° g° de 200x200x100 mm	pto	3	3	0%
Caja de f° g° de 150x150x75 mm	pto	16	16	0%
Caja de f° g° de 100x100x55 mm	pto	2	2	0%
Caja de derivación	pto	17	17	0%
Salidas para comunicaciones y señales				
Salida para teléfono	pto	4	4	0%
21 Salida para tv cable	pto	2	2	0%
Central de alarma contra incendio	pto	1	1	0%
Salida para detector de humo	pto	60	60	0%
Salida para detector de temperatura	pto	4	4	0%
Salida para pulsador manual	pto	9	9	0%
Salida para sirena	pto	9	9	0%
Salida para luz estroboscópica	pto	9	9	0%
Salida para data	pto	72	72	0%
Salida para luz de emergencia	pto	75	75	0%

Canalizaciones y/o tuberías

tubería PVC-p 20 mm	m	3876.951	3028.68	28%
tubería PVC -p 25 mm	m		1090.24	-100%
tubería PVC -p 35 mm	m		1431.19	-100%
tubería PVC p 40 mm	m		165	-100%
tubería PVC -p 55 mm	m		13	-100%

Conductores y/o cables

Cable nh80 2,5 mm2	m	2951.21	2951.21	0%
Cable nh80 4 mm2	m	2445.37	2445.37	0%
Cable n2xoh 6 mm2	m	1581.33	1581.33	0%
Cable n2xoh 10 mm2	m	5134.72	5134.72	0%
Cable n2xoh 35 mm2	m	50	50	0%
Cable nh80 6 mm2	m	1100.9	1100.9	0%
Cable nh80 16 mm2	m	9	9	0%

Luminaria

Luminaria tipo pacífica	und	65	64	2%
Luminarias tipo góndola 2x26 w	und		49	-100%
Luminaria ras-a 3 x 36 w	und	162	159	2%
Braquete	und	110	25	340%
Farola esférica spc-e 70 w Philips	und	47	29	62%

Tableros eléctricos

Tablero t-g	und	1	1	0%
Tablero t-d1	und	1	1	0%
Tablero t-d2	und	1	1	0%
Tablero t-d3	und	1	1	0%
Tablero t-d4	und	1	1	0%
Tablero t-d5	und	1	1	0%
Tablero t-d6	und	1	1	0%
Tablero t-d7	und	1	1	0%
Tablero t-d8	und	1	1	0%
Tablero t-d9	und	1	1	0%
Tablero t-d10	und	1	1	0%
Tablero t-b	und	1	1	0%
Tablero t-ce1	und	0	1	-100%
Tablero t-ce2	und	0	1	-100%
Tablero t-ce3	und	0	1	-100%
Tablero t-ce4	und	0	1	-100%
Pozo de puesta a tierra	und	0	2	-100%

Conexión a la red externa

Excavaciones de zanjas 0,60 x 0,60 m.	m2	245	245	0%
Relleno compac. C/equipo mat. Propio p/tubería PVC de 20mm, 40mm pvc-sap	m2	245	245	0%
Buzón eléctrico 0,800,70x0,70 m	und	17	17	0%
Buzón de comunicaciones	und	9	9	0%

Postes y accesorios

Poste de f°g° 5 m, e=6 mm	pza	28	29	-3%
---------------------------	-----	----	----	-----

Equipos eléctricos mecánicos y especiales

Salida para electrobomba	und	2	2	0%
Estabilizador ferorrresonante 5 kva	und	4	4	0%
Pruebas eléctricas				
Protocolos y pruebas eléctricas	pza	1	1	0%

Se observó que varias partidas no presentaron diferencias, registrando una variación de 0 %, especialmente en cajas, comunicaciones y señales, conductores y cables, la mayor parte de tableros eléctricos, conexión a la red externa, equipos eléctricos especiales y pruebas, lo que evidenció concordancia entre ambos métodos en esos rubros. Sin embargo, también se identificaron variaciones importantes en partidas específicas. Sobresalieron incrementos en BIM, como el braquete con 340 %, la salida de alumbrado en pared con 280 %, la farola esférica con 62 %, la salida de alumbrado de techo empotrado con 34 % y la tubería PVC-P de 20 mm con 28 %. Asimismo, registraron aumentos menores el interruptor de conmutación simple con 4 %, la luminaria tipo pacífica con 2 % y la luminaria RAS-A de 3x36 W con 2 %. En contraste, se presentaron reducciones como el tomacorriente monofásico doble con puesta a tierra con -5 %, el tomacorriente a prueba de agua con -7 %, el interruptor simple con -3 %, el interruptor doble con -5 % y el poste de fierro galvanizado de 5 m con -3 %. Además, varias partidas mostraron -100 %, como el tomacorriente monofásico doble con puesta a tierra en piso a techo, el tomacorriente monofásico doble estabilizado, las tuberías PVC-P de 25 mm, 35 mm, 40 mm y 55 mm, las luminarias tipo góndola 2x26 W, los tableros T-CE1, T-CE2, T-CE3 y T-CE4, así como el pozo de puesta a tierra, lo que evidenció que estos metrados fueron considerados en el procedimiento tradicional, pero no registraron cantidad en BIM. Los resultados evidenciaron que la metodología BIM 5D permitió obtener una cuantificación diferenciada y trazable de las salidas eléctricas, luminarias y canalizaciones representadas en el modelo. Asimismo, se identificaron componentes incluidos en el procedimiento tradicional que no registraron cantidades equivalentes en el modelo digital.

4.1.2 Caracterización de las interferencias entre especialidades técnicas, de acuerdo con su cantidad, tipo y bloque, en el proyecto de mejoramiento de la I.E. N.º 88027 – Nuevo Chimbote mediante la metodología BIM 5D.

La Tabla 5 presentó las interferencias detectadas por bloque según el cruce de especialidades mediante la metodología BIM, considerando las interacciones entre estructuras–eléctricas, estructuras–sanitarias y eléctricas–sanitarias

Tabla 5

Interferencias detectadas por bloque según cruce de especialidades mediante la metodología BIM

Bloque	Estructuras – Eléctricas	Estructuras – Sanitarias	Eléctricas – Sanitarias	Total
B101	8	4	0	12
B102	18	15	1	34
B103	17	0	0	17
B104	10	5	2	17
B105	15	0	0	15
B106	16	6	1	23
B109	1	6	0	7
B110	3	6	0	9
B111	2	0	0	2
B112	17	0	0	17
B113	15	3	0	18
B114	13	5	0	18
B115	20	0	0	20
Total general	155	50	4	209

La metodología BIM permitió localizar de manera anticipada los puntos de mayor conflicto entre especialidades, mostrando que la principal problemática de coordinación se concentró en la relación entre los elementos estructurales y las instalaciones eléctricas. Esto indicó que los bloques con mayor densidad de interferencias requirieron una revisión más rigurosa del trazado de ductos, canalizaciones y componentes embebidos dentro de la estructura, con el fin de evitar modificaciones durante la ejecución.

4.1.3 Comparar los costos del proyecto de mejoramiento de la I.E. N.º 88027 – Nuevo Chimbote obtenidos mediante la metodología BIM 5D y los procesos tradicionales.

La Tabla 6 presentó la comparación de costos por especialidad entre la metodología BIM y el proceso tradicional, incorporando para cada especialidad el costo obtenido, la diferencia absoluta en soles y la variación porcentual correspondiente.

Tabla 6

Comparación de costos por especialidad entre la metodología BIM y el proceso tradicional

Especialidad	Costo con metodología BIM (S/)	Costo con proceso tradicional (S/)	Diferencia (S/)	Variación (%)
Estructuras	5,131,173.82	5,334,444.74	-203,270.92	-3.81
Arquitectura	2,438,443.32	2,557,502.67	-119,059.35	-4.66
Instalaciones sanitarias	141,429.78	126,085.43	15,344.35	12.17
Instalaciones eléctricas	354,614.48	383,656.71	-29,042.23	-7.57
Total	8,065,661.40	8,401,689.55	-336,028.15	-4

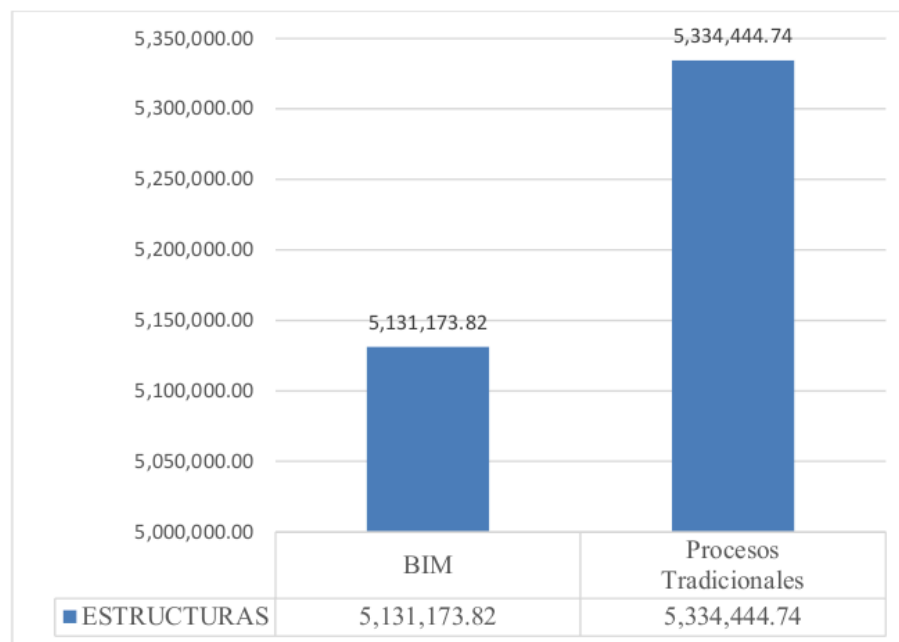
En términos globales, el costo total con BIM fue de S/ 8,065,661.40, mientras que con el proceso tradicional fue de S/ 8,401,689.55, lo que implicó una reducción total de S/ 336,028.15, equivalente a -4.00 %. La metodología BIM permitió una estimación económica más optimizada del proyecto en términos generales, debido a que redujo el costo total respecto al proceso tradicional, principalmente en las especialidades de estructuras, arquitectura e instalaciones eléctricas. Esto evidenció que el modelado digital favoreció una mayor depuración de cantidades y una mejor correspondencia entre el diseño y el presupuesto,

disminuyendo posibles sobreestimaciones presentes en el procedimiento convencional. No obstante, el incremento observado en instalaciones sanitarias indicó que BIM también permitió identificar con mayor detalle algunos componentes o cantidades que en el método tradicional pudieron haber sido subestimados. En conjunto, la comparación mostró que la aplicación de BIM no solo tuvo incidencia técnica en los metrados, sino también un efecto directo en la configuración económica final del proyecto.

La Figura 15 mostró ¹ la comparación del costo presupuestal de la especialidad de estructuras obtenido mediante la metodología BIM y el proceso tradicional.

Figura 15

¹ Comparación del costo presupuestal de la especialidad de estructuras obtenido mediante la metodología BIM y el proceso tradicional

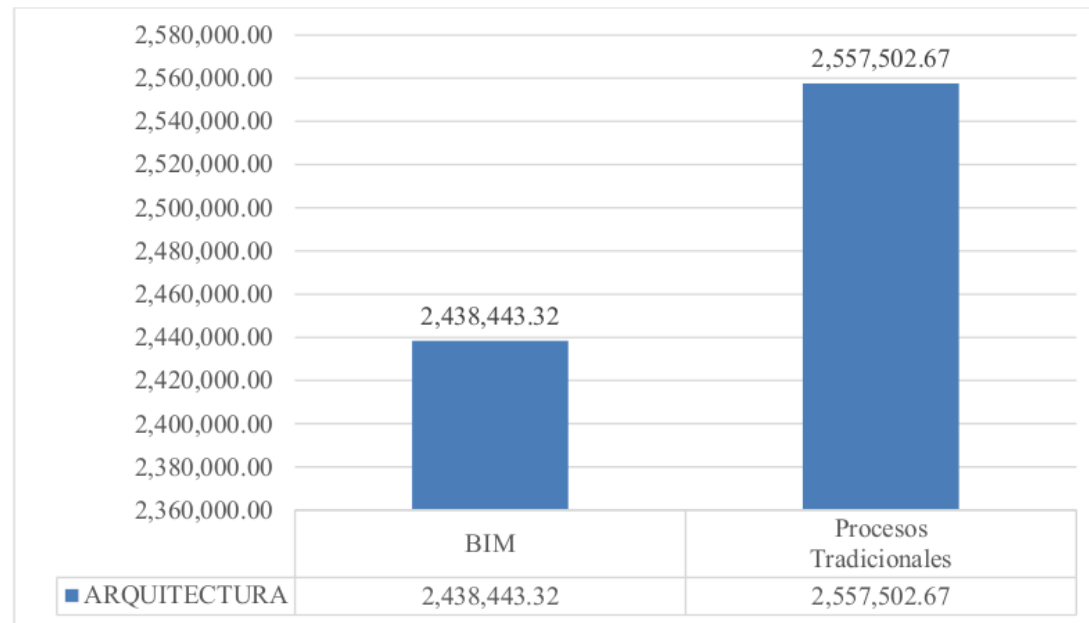


Se observó que el costo con BIM fue de S/ 5,131,173.82, mientras que con el proceso tradicional alcanzó S/ 5,334,444.74. La diferencia entre ambos fue de S/ 203,270.92, siendo el método tradicional el que registró el mayor monto. Estos resultados indicaron que, para la especialidad de estructuras, la metodología BIM generó un presupuesto más bajo que el procedimiento tradicional, lo que evidenció una estimación económica más ajustada.

La Figura 16 ilustró la comparación del costo presupuestal correspondiente a la especialidad de arquitectura entre la metodología BIM y el proceso tradicional.

Figura 16

Comparación del costo presupuestal de la especialidad de arquitectura obtenido mediante la metodología BIM y el proceso tradicional

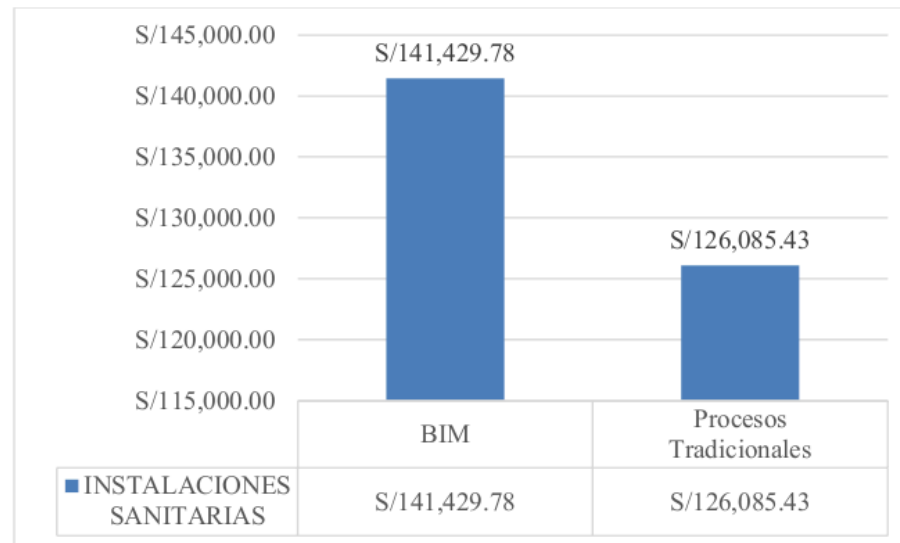


En la gráfica se apreció que el monto estimado con BIM fue de S/ 2,438,443.32, mientras que el calculado mediante procesos tradicionales alcanzó S/ 2,557,502.67. La diferencia entre ambos ascendió a S/ 119,059.35, por lo que el valor más alto correspondió al procedimiento tradicional. Esta diferencia permitió advertir que, en la especialidad de arquitectura, la metodología BIM generó una cuantificación económica inferior, lo que puso en evidencia un presupuesto más depurado en comparación con el método convencional.

La Figura 17 permitió visualizar ¹ la comparación del costo presupuestal de la especialidad de instalaciones sanitarias entre la metodología BIM y el proceso tradicional.

Figura 17

Comparación del costo presupuestal de ⁸ la especialidad de instalaciones sanitarias obtenido mediante la metodología BIM y el proceso tradicional

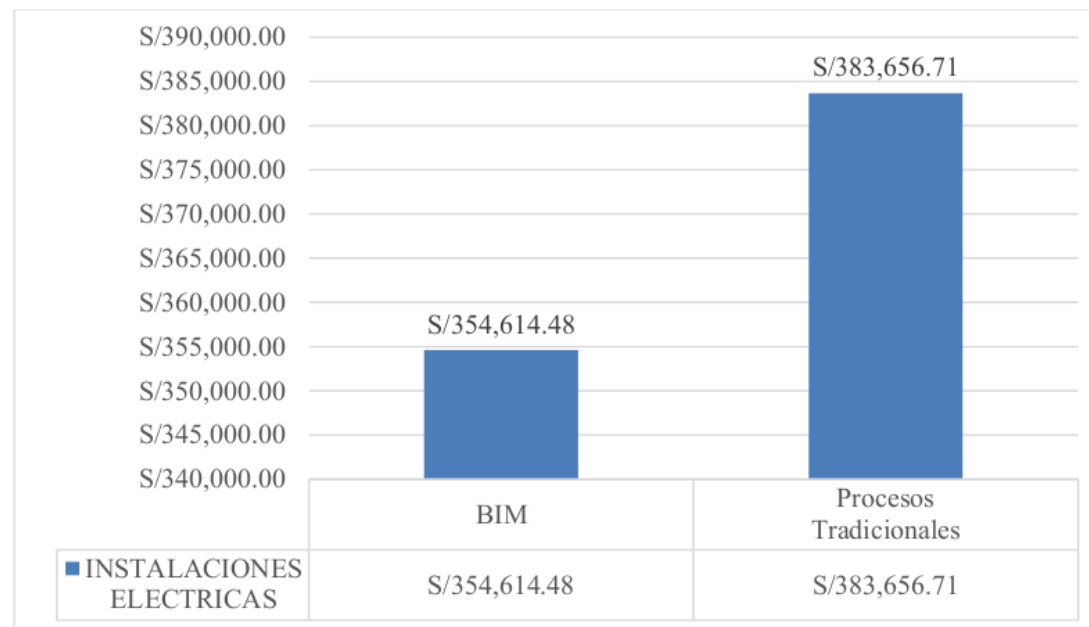


En este caso, el importe calculado con BIM fue de S/ 141,429.78, mientras que el obtenido con procesos tradicionales fue de S/ 126,085.43. La diferencia entre ambos alcanzó S/ 15,344.35, por lo que el monto más elevado correspondió a la metodología BIM. Este comportamiento ⁸ mostró que, en la especialidad de instalaciones sanitarias, la aplicación de BIM arrojó un costo superior al del procedimiento convencional, lo que podría asociarse a una cuantificación más detallada de los componentes considerados en esta especialidad.

La Figura 18 evidenció la comparación del costo presupuestal de la especialidad de instalaciones eléctricas entre la metodología BIM y el proceso tradicional.

Figura 18

Comparación del costo presupuestal de la especialidad de instalaciones eléctricas obtenido mediante la metodología BIM y el proceso tradicional



Se distinguió que el valor obtenido con BIM fue de S/ 354,614.48, mientras que el correspondiente a los procesos tradicionales alcanzó S/ 383,656.71. La diferencia entre ambos ascendió a S/ 29,042.23, siendo el procedimiento tradicional el que presentó el importe más alto. Estos valores sugirieron que, en la especialidad de instalaciones eléctricas, la metodología BIM permitió establecer un costo menor respecto al método convencional, lo que reflejó una estimación presupuestal más ajustada.

4.1.4 Contrastación descriptiva de la hipótesis

Conforme señalan Hernández et. al (2014), las hipótesis constituyen proposiciones que deben contrastarse con la evidencia empírica obtenida durante la investigación. Dicha contrastación debe realizarse respetando la forma en que la hipótesis fue formulada. En el presente estudio, la hipótesis general fue planteada como una proposición integrada por tres condiciones de cumplimiento simultáneo: (i) al menos el 10% de las partidas comparables con variación absoluta $\geq 10\%$, (ii) la identificación y caracterización de al menos 100 interferencias; y (iii) una variación porcentual absoluta del costo total $\geq 10\%$.

Al respecto, Copi et. al (2016) sostienen que una proposición conjuntiva únicamente es verdadera cuando todas las proposiciones que la componen son verdaderas; por tanto, la falsedad de cualquiera de ellas determina la falsedad de la proposición completa. En ese sentido, con la finalidad de sustentar objetivamente la decisión respecto de la hipótesis general, los resultados obtenidos fueron representados mediante una proposición conjuntiva y evaluados conforme a las reglas de la lógica proposicional.

La Tabla 7 presenta la contrastación descriptiva de cada uno de los criterios establecidos en la hipótesis general, mientras que la Tabla 8 muestra la contrastación lógica de dicha hipótesis, a partir de la evaluación conjunta de las tres proposiciones.

Tabla 7
Contrastación descriptiva de la hipótesis general

Proposición	Dimensión	Criterio establecido	Resultado obtenido	Valor lógico
A	Metrados	Al menos el 10% de las partidas comparables con variación absoluta $\geq 10\%$.	El 32,77 % de las partidas comparables presentó una variación absoluta $\geq 10 \%$.	V
B	Interferencias	Identificación y caracterización de al menos 100 interferencias.	Se identificaron y caracterizaron 209 interferencias.	V
C	Costos	Variación porcentual absoluta del costo total $\geq 10 \%$.	La variación porcentual absoluta del costo total fue de 4,00 %.	F

Tabla 8
Contrastación lógica de la hipótesis general

Hipótesis general	Formulación lógica	Evaluación lógica	Decisión metodológica
H	$A \wedge B \wedge C$	$V \wedge V \wedge F = F$	Hipótesis general no corroborada.

De acuerdo con la Tabla 7, se corroboraron los criterios correspondientes a las dimensiones Metrados e Interferencias, dado que el 32,77 % de las partidas comparables presentó una variación absoluta igual o superior al 10 % y se identificaron y caracterizaron 209 interferencias, superando el umbral mínimo de 100 establecido en la hipótesis. Sin embargo, el criterio correspondiente a la dimensión Costos no fue corroborado, debido a que la variación porcentual absoluta del costo total fue de 4,00 %, valor inferior al umbral del 10 % previamente establecido.

En consecuencia, conforme se muestra en la Tabla 8, la hipótesis general, representada mediante la proposición lógica $A \wedge B \wedge C$, no pudo ser corroborada, puesto que la conjunción de las tres condiciones únicamente resulta verdadera cuando todas ellas se verifican simultáneamente. Si bien los criterios asociados a las dimensiones Metrados e Interferencias fueron corroborados empíricamente, el incumplimiento del criterio correspondiente a la dimensión Costos determina que la evaluación lógica de la hipótesis sea $V \wedge V \wedge F = F$. Por ello, no se obtuvo evidencia suficiente para corroborar la hipótesis general en su integridad, manteniéndose la hipótesis nula para los criterios previamente establecidos.

4.2 Discusión

La discusión de los ⁵⁰ resultados se desarrolló en función de los tres objetivos específicos de la investigación. El análisis comprendió ⁶ la comparación de los metrados, ⁵ la caracterización de las interferencias y la comparación de los costos del proyecto de mejoramiento de la I.E. N.º 88027 – Nuevo Chimbote, considerando los resultados obtenidos mediante la metodología BIM 5D y los procesos tradicionales.

Respecto del primer objetivo específico, orientado a ¹² comparar los metrados obtenidos mediante la metodología BIM 5D y los procesos tradicionales, se analizaron 296 partidas comparables. De este total, 97 registraron variaciones porcentuales absolutas iguales o superiores al 10 %, lo que representó el 32,77 % de las partidas evaluadas. Las diferencias se presentaron ¹ en las especialidades de estructuras, arquitectura, instalaciones sanitarias e instalaciones eléctricas, principalmente en elementos de concreto, acabados, tuberías, aparatos sanitarios, canalizaciones, salidas y componentes eléctricos.

También se identificaron partidas registradas como NA, correspondientes a metrados obtenidos mediante BIM 5D que no contaron con un valor tradicional equivalente. De manera inversa, las variaciones de -100 % representaron partidas incluidas en el procedimiento tradicional que no registraron cantidad en el modelo BIM. Estos resultados evidenciaron diferencias en la clasificación, organización y desagregación de la información utilizada por ambos procedimientos.

Las variaciones registradas estuvieron relacionadas con la forma de obtención de las cantidades. Los metrados BIM procedieron de elementos modelados con parámetros de longitud, área, volumen, cantidad y ubicación, mientras que los metrados tradicionales provinieron de planos bidimensionales y registros documentales del expediente técnico. En consecuencia, BIM 5D proporcionó una trazabilidad directa entre los elementos representados y las cantidades extraídas.

Este resultado coincidió con Carranza y León (2022), quienes registraron diferencias de 5,46 % en el consumo proyectado de concreto y de 4,87 % en acero al aplicar BIM 5D en la subestructura y superestructura de una edificación. En ambos estudios, el modelado digital evidenció variaciones entre las cantidades previstas mediante procedimientos tradicionales y las obtenidas a partir de los elementos modelados.

También existió coincidencia con Paredes y Torres (2021), quienes identificaron una variación de 0,93 % en la estimación de metrados de un edificio multifamiliar. El contraste se presentó en la magnitud y en la unidad de análisis, debido a que dicho antecedente reportó una variación global, mientras que la presente investigación examinó cada partida y determinó que el 32,77 % de las partidas comparables alcanzó variaciones absolutas iguales o superiores al 10 %. Esta diferencia respondió al número de especialidades, la diversidad de partidas y el nivel de desagregación considerado en cada estudio.

El resultado también coincidió parcialmente con Álvarez y Pérez (2024), quienes señalaron que BIM mejoró la cuantificación durante la elaboración ¹ del expediente técnico de una institución educativa. El contraste radicó en que dicho antecedente calificó los metrados obtenidos como más precisos, mientras que la presente investigación se concentró en identificar y cuantificar sus diferencias frente a los procesos tradicionales. La falta de registros de ejecución impidió establecer cuál de los dos valores representó con mayor exactitud las cantidades construidas.

En relación con el segundo objetivo específico, orientado a caracterizar las interferencias según su cantidad, tipo y bloque, se identificaron 209 conflictos entre especialidades técnicas. De este total, 155 correspondieron al cruce estructuras–eléctricas, 50 a estructuras–sanitarias y 4 a eléctricas–sanitarias. El predominio de las ⁶ interferencias entre estructuras e instalaciones eléctricas evidenció la necesidad de revisar la ubicación de canalizaciones, tuberías, cajas y componentes eléctricos respecto de vigas, columnas, losas y otros elementos estructurales.

La distribución por bloques mostró que el B102 concentró 34 interferencias, seguido del B106 con 23 y del B115 con 20. Esta distribución confirmó que los conflictos no se presentaron uniformemente en el proyecto, sino que se concentraron en los bloques con mayor interacción entre elementos estructurales y redes de instalaciones.

La integración de los modelos en Navisworks transformó los conflictos geométricos en registros identificables, cuantificables y clasificables. Cada interferencia quedó asociada con las especialidades involucradas y con el bloque donde fue localizada. No obstante, la detección geométrica no representó automáticamente una falla constructiva, debido a que cada registro requirió una revisión técnica para determinar su relevancia y la corrección correspondiente.

Este resultado coincidió con Álvarez y Pérez (2024), quienes identificaron 165 interferencias y 92 incompatibilidades mediante la integración de las especialidades de un proyecto educativo. La coincidencia resultó directa porque ambos estudios analizaron expedientes técnicos de instituciones educativas y utilizaron modelos federados para examinar la relación entre estructuras, arquitectura e instalaciones antes de la ejecución.

El contraste con Álvarez y Pérez (2024) se presentó en el alcance del procedimiento. Dichos autores incorporaron la especialidad de telecomunicaciones y desarrollaron la corrección de los conflictos encontrados, mientras que la presente investigación se concentró en identificar, cuantificar y caracterizar las interferencias según el tipo de cruce y el bloque. Por tanto, el antecedente comprendió la identificación y resolución de los conflictos, mientras que el estudio actual desarrolló su diagnóstico y clasificación técnica.

El resultado también coincidió con Gómez et al. (2023), quienes reportaron 297 interferencias en el proyecto de la Clínica Dávila y establecieron que la coordinación BIM facilitó la detección anticipada de conflictos entre disciplinas. El contraste se observó en la cantidad registrada, debido a que dicho antecedente identificó 88 interferencias más que la presente investigación. Esta diferencia estuvo determinada por la extensión del proyecto, las

especialidades integradas, el nivel de desarrollo de los modelos y los parámetros aplicados en la detección.

Asimismo, se estableció una coincidencia con Galán (2024), quien identificó errores entre especialidades mediante la integración de BIM y herramientas de visualización digital. Ambos estudios confirmaron que la representación conjunta de los componentes fortaleció la revisión anticipada del diseño. El contraste correspondió a la tecnología empleada, debido a que Galán utilizó Enscape y dispositivos de realidad virtual, mientras que en la presente investigación se empleó Navisworks para federar los modelos y registrar las interferencias.

Las interferencias no fueron comparadas con los procesos tradicionales, porque el expediente técnico no contuvo un registro cuantificado y equivalente de conflictos entre especialidades. En consecuencia, el resultado de este objetivo estableció la cantidad, el tipo y la distribución de las interferencias identificadas mediante BIM 5D, sin atribuir al procedimiento tradicional una cantidad menor o nula de conflictos.

Respecto del tercer objetivo específico, orientado a ¹²comparar los costos obtenidos mediante la metodología BIM 5D y los procesos tradicionales, el presupuesto BIM ascendió a S/ 8 065 661,40, mientras que el presupuesto tradicional alcanzó S/ 8 401 689,55. La diferencia fue de -S/ 336 028,15, equivalente a una variación de -4,00 % respecto del presupuesto tradicional. El análisis por especialidades registró una variación de -3,81 % en estructuras, -4,66 % en arquitectura, 12,17 % ⁵en instalaciones sanitarias y -7,57 % en instalaciones eléctricas. Por tanto, el presupuesto BIM fue menor en tres especialidades y mayor en instalaciones sanitarias. Este comportamiento confirmó que la aplicación de BIM 5D no generó una reducción uniforme en todos los componentes del proyecto.

El incremento registrado en instalaciones sanitarias estuvo relacionado con las diferencias encontradas en los aparatos sanitarios y en las longitudes de las redes de agua y desagüe. En consecuencia, el mayor costo de esta especialidad correspondió a las cantidades incorporadas

en el modelo y vinculadas con sus respectivas partidas. De igual forma, las reducciones registradas en las demás especialidades representaron diferencias presupuestales, pero no demostraron una mayor exactitud económica, debido a que no se contó con el costo final de una obra ejecutada.

El resultado coincidió con Bustamante et al. (2021), quienes registraron una reducción de 4,5 % al aplicar BIM 5D en las cimentaciones industriales de una planta de oxígeno en Chile. La diferencia entre el 4,5 % reportado por dicho antecedente y el 4,00 % obtenido en la presente investigación fue de 0,5 puntos porcentuales, lo que evidenció un comportamiento económico semejante. El contraste radicó en el contexto de aplicación, debido a que Bustamante et al. analizaron una obra industrial vinculada con la etapa de construcción, mientras que el presente estudio examinó un proyecto educativo a nivel de expediente técnico.

También existió coincidencia con Paredes y Torres (2021), quienes reportaron una variación presupuestal de 4,85 % en un edificio multifamiliar, y con Álvarez y Pérez (2024), quienes obtuvieron un ahorro de 5,17 % en ¹ el expediente técnico de una institución educativa. Los porcentajes de ambos antecedentes se aproximaron al 4,00 % registrado en esta investigación, confirmando que la aplicación de BIM 5D produjo diferencias presupuestales cercanas al 4 % y 5 % en proyectos de edificación.

El contraste con Álvarez y Pérez (2024) se presentó en el comportamiento por especialidades. Mientras dicho antecedente informó un ahorro general de 5,17 %, la presente investigación determinó que el presupuesto no disminuyó en todas las especialidades, debido a que las instalaciones sanitarias registraron un incremento de 12,17 %. Este resultado evidenció que una reducción global contuvo comportamientos económicos distintos entre los componentes analizados.

También se estableció un contraste con Carranza y León (2022), quienes centraron su evaluación en la reducción de recursos como concreto y acero durante la etapa constructiva. La

presente investigación comparó los costos del expediente técnico antes de la ejecución de la obra. En consecuencia, el antecedente examinó recursos empleados durante la construcción, mientras que este estudio analizó las diferencias presupuestales derivadas de los metrados obtenidos mediante BIM 5D y los procesos tradicionales.

En conjunto, la comparación de costos evidenció que BIM 5D vinculó las cantidades extraídas del modelo con los precios y partidas de cada especialidad, lo que permitió identificar incrementos, reducciones y diferencias en la composición presupuestal. El presupuesto BIM representó el resultado económico del modelo desarrollado, pero no constituyó el costo definitivo de la obra, debido a que este último depende de la ejecución, los precios vigentes, las modificaciones contractuales y las condiciones reales de construcción.

La principal limitación de la investigación estuvo relacionada con el análisis de un único proyecto de infraestructura educativa. La cantidad de casos examinados restringió la variabilidad de los datos y la aplicación de un análisis diferencial e inferencial entre grupos de proyectos. En consecuencia, los resultados describieron el comportamiento de los metrados, las interferencias y los costos de la I.E. N.º 88027 – Nuevo Chimbote, sin extender sus resultados a la totalidad de los proyectos educativos.

Una muestra integrada por varios proyectos educativos fortalece la comparación entre BIM 5D y los procesos tradicionales, incrementa la cantidad de observaciones y sustenta la aplicación de pruebas estadísticas diferenciales e inferenciales. Por esta razón, las investigaciones posteriores requieren incorporar proyectos con distintas dimensiones, especialidades y características técnicas, utilizando procedimientos homogéneos de modelado, cuantificación, detección de interferencias y estimación de costos.

CAPITULO V:

CONCLUSIONES Y

RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

- La aplicación de la metodología BIM 5D fortaleció la optimización del proyecto de mejoramiento de la I.E. N.º 88027 – Nuevo Chimbote mediante la integración de la información geométrica, técnica y presupuestal de sus especialidades. Su implementación permitió desarrollar una revisión articulada del expediente técnico, mejorar la coordinación interdisciplinaria y disponer de información cuantitativa y económica estructurada antes de la ejecución. La evaluación conjunta evidenció el cumplimiento de los criterios establecidos para los metrados y las interferencias, además de una reducción del presupuesto total, aunque esta última no alcanzó el umbral específico previsto en la hipótesis.
- La comparación de los metrados mostró que 97 de las 296 partidas comparables presentaron variaciones porcentuales absolutas iguales o superiores al 10 %, lo que representó el 32,77 % del total analizado. Estas diferencias se distribuyeron en las especialidades de estructuras, arquitectura, instalaciones sanitarias e instalaciones eléctricas y evidenciaron variaciones en la clasificación, desagregación y correspondencia de las cantidades obtenidas mediante BIM 5D respecto de los registros tradicionales.
- La caracterización de las interferencias permitió identificar 209 conflictos entre especialidades técnicas, de los cuales 155 correspondieron al cruce estructuras–eléctricas, 50 a estructuras–sanitarias y 4 a eléctricas–sanitarias. El bloque B102 concentró 34 interferencias, seguido del B106 con 23 y del B115 con 20, lo que permitió localizar los sectores y relaciones interdisciplinarias que requirieron mayor revisión técnica.
- La comparación de costos determinó un presupuesto de S/ 8 065 661,40 mediante BIM 5D y de S/ 8 401 689,55 mediante el procedimiento tradicional, con una diferencia de S/ 336 028,15 y una reducción global de 4,00 %. Por especialidades, se registraron variaciones de –3,81 % en estructuras, –4,66 % en arquitectura, 12,17 % en instalaciones sanitarias y

-7,57 % en instalaciones eléctricas, lo que evidenció comportamientos económicos diferenciados dentro del proyecto.

5.2 Recomendaciones

- A las entidades públicas y privadas responsables de formular, diseñar y aprobar proyectos de infraestructura, establecer ⁵ la aplicación de la metodología BIM 5D como requisito técnico en todos los proyectos desde la etapa de elaboración del expediente. Su implementación debe integrar las especialidades, detectar interferencias antes de la ejecución y elevar la precisión, consistencia y trazabilidad de los metrados y costos, fortaleciendo la coordinación técnica y el control integral de la información.
- A la entidad responsable del proyecto y a los especialistas encargados de los metrados, implementar una matriz obligatoria de conciliación entre las cantidades obtenidas mediante BIM 5D y las registradas en el expediente técnico. La revisión debe concentrarse en las 97 partidas con variaciones absolutas iguales o superiores al 10 %, así como en las partidas identificadas como NA y aquellas con variaciones de -100 %, estableciendo para cada caso la cantidad validada y su respectivo sustento técnico.
- A la entidad responsable del proyecto y a los especialistas encargados de revisar y actualizar el expediente técnico, utilizar el registro de las 209 interferencias identificadas mediante BIM 5D como sustento para compatibilizar las especialidades antes del inicio de la ejecución. La revisión debe priorizar las 155 interferencias entre estructuras e instalaciones eléctricas, así como los bloques B102, B106 y B115, dejando constancia de la ubicación del conflicto, los elementos involucrados, la corrección técnica adoptada y la actualización correspondiente en los planos, metrados, especificaciones y presupuesto.
- A los futuros investigadores, ampliar la muestra mediante la incorporación de varios proyectos de infraestructura educativa y aplicar criterios homogéneos para el modelado, la extracción de metrados, la detección de interferencias y la estimación de costos. La mayor cantidad de casos permitirá desarrollar análisis diferenciales e inferenciales que

determinen la consistencia de las variaciones registradas entre BIM 5D y los procesos tradicionales.

CAPITULO VI:
REFERENCIAS
BIBLIOGRÁFICAS

- Alathamneh, S., Collins, W. y Azhar, S. (2024). BIM-based quantity takeoff: Current state and future opportunities. *Automation in Construction*, 165, Artículo 105549. <https://doi.org/10.1016/j.autcon.2024.105549>
- Álvarez, L. F. y Pérez, D. O. (2024). *Ventajas de la aplicación de la metodología BIM 4D-5D para la optimización de la gestión del tiempo y costo en la fase de elaboración del expediente técnico del colegio Manuel Benito Linares en Socabaya* [Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. Repositorio Institucional de la Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa. <https://hdl.handle.net/20.500.12773/19201>
- Arias, J. L. y Covinos, M. (2021). *Diseño y metodología de la investigación* (1.^a ed. digital). Enfoques Consulting EIRL. <https://hdl.handle.net/20.500.12390/2260>
- Banihashemi, S., Khalili, S., Sheikhhoshkar, M. y Fazeli, A. (2022). Machine learning-integrated 5D BIM informatics: Building materials costs data classification and prototype development. *Innovative Infrastructure Solutions*, 7, Artículo 215. <https://doi.org/10.1007/s41062-022-00822-y>
- Bitaraf, I., Salimpour, A., Elmi, P. y Shirzadi Javid, A. A. (2024). Improved building information modeling based method for prioritizing clash detection in the building construction design phase. *Buildings*, 14(11), Artículo 3611. <https://doi.org/10.3390/buildings14113611>
- Building and Construction Authority. (2021, 30 de noviembre). *Going digital*. <https://www1.bca.gov.sg/resources/past-articles/going-digital/>
- Bustamante, G., Ochoa, J. y González, F. (2021). Propuesta de implementación de la metodología BIM 5D para obras de cimentaciones industriales en la Planta de Oxígeno de Arauco. *Obras y Proyectos*, (30), 74–90. <https://doi.org/10.4067/S0718->

28132021000200074

- Carranza, R. F. y León, K. A. (2023). *Aplicación de BIM 5D para la optimización de recursos en la etapa de construcción de la subestructura y superestructura en un edificio multifamiliar ubicado en el distrito de Santiago de Surco, distrito y provincia de Lima* [Tesis de licenciatura, Universidad de San Martín de Porres]. Repositorio Académico de la Universidad de San Martín de Porres. <https://hdl.handle.net/20.500.12727/12920>
- Carrizales, E. A. y Astocaza, S. J. (2023). Optimización de costos y metrados en ingeniería civil: análisis comparativo BIM vs. procesos tradicionales en instituciones educativas. *Revista Científica Pakamuros*, 11(2), 36–48. <https://doi.org/10.37787/k33tpc71>
- Cepa, J. J., Pavón, R. M., Alberti, M. G., Ciccone, A. y Asprone, D. (2023). A review on the implementation of the BIM methodology in the operation maintenance and transport infrastructure. *Applied Sciences*, 13(5), 3176. <https://doi.org/10.3390/app13053176>
- Contraloría General de la República. (2024a, 5 de abril). *Contraloría detecta deficiencias en obras de reconstrucción de diez colegios de Chimbote y Casma*. <https://www.gob.pe/institucion/contraloria/noticias/931117-contraloria-detecta-deficiencias-en-obras-de-reconstruccion-de-diez-colegios-de-chimbote-y-casma>
- Contraloría General de la República. (2024b, 21 de junio). *Demora en entrega de materiales impide culminación de obra educativa*. <https://www.gob.pe/institucion/contraloria/noticias/976056-demora-en-entrega-de-materiales-impide-culminacion-de-obra-educativa>
- Contraloría General de la República. (2025, 24 de septiembre). *Contraloría detecta fallas en expediente técnico de saldo de obra del colegio Augusto B. Leguía de Cañete*. <https://www.gob.pe/institucion/contraloria/noticias/1252168-contraloria-detecta-fallas-en-expediente-tecnico-de-saldo-de-obra-del-colegio-augusto-b-leguia-de-canete>

- Contraloría General de la República. (2026, 6 de febrero). *Informe de obras públicas paralizadas en el territorio nacional a diciembre de 2025* (Informe N.º 001-2026-CG/SESNC). <https://www.gob.pe/institucion/contraloria/informes-publicaciones/7715417-informe-de-obras-paralizadas-en-el-territorio-nacional-a-diciembre-2025>
- Copi, I. M., Cohen, C., y McMahon, K. D. (2016). *Introduction to logic* (14.^a ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315510897>
- Das, K., Khursheed, S. y Paul, V. K. (2025). The impact of BIM on project time and cost: Insights from case studies. *Discover Materials*, 5, Artículo 25. <https://doi.org/10.1007/s43939-025-00200-2>
- Dinis, F. M., Rodrigues, R. y Poças, J. P. (2024). Development and validation of natural user interfaces for semantic enrichment of BIM models using open formats. *Construction Innovation*, 24(1), 196–220. <https://doi.org/10.1108/CI-12-2022-0348>
- Galán, M. B. (2024). *Desarrollo y aplicación de la metodología BIM para la planificación y ejecución de un proyecto inmobiliario en la ciudad de Quito: realidad virtual con herramientas BIM* [Trabajo de integración curricular, Escuela Politécnica Nacional]. Repositorio Digital Institucional de la Escuela Politécnica Nacional. <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/25906>
- Gomes, A. M., Azevedo, G., Sampaio, A. Z. y Sánchez, A. (2022). BIM in structural project: interoperability analyses and data management. *Applied Sciences*, 12(17), 8814. <https://doi.org/10.3390/app12178814>
- Gómez-Valdés, M., Acevedo-Acevedo, S., Alvarado-Acuña, L. e Iturra-Molina, R. (2023). Impacto de la metodología BIM en la gestión de proyectos de construcción. *Revista Tecnología en Marcha*, 36(7), 66–77. <https://doi.org/10.18845/tm.v36i7.6860>

- Hadi, M. M., Martel, C. P., Huayta, F. T., Rojas, C. R. y Arias, J. L. (2023). *Metodología de la investigación: guía para el proyecto de tesis* (1.^a ed. digital). Instituto Universitario de Innovación Ciencia y Tecnología Inudi Perú. <https://doi.org/10.35622/inudi.b.073>
- Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., y Baptista Lucio, M. del P. (2014). *Metodología de la investigación* (6.^a ed.). McGraw-Hill Education. <https://catalogo.ucateci.edu.do/cgi-bin/koha/opac-detail.pl?biblionumber=10300>
- Infrastructure and Projects Authority. (2022). *Infrastructure business case: International guidance* (2.^a ed.). HM Treasury. https://assets.publishing.service.gov.uk/media/623b24e6e90e07799f0c7c3e/Infrastructure_Business_Case_International_Guidance.pdf
- Instituto de Desarrollo Urbano y Empresa de Desarrollo Urbano. (2021). *Etapas 1: adopción BIM y las competencias profesionales en el IDU: propuesta de plan de implementación de la metodología BIM en el IDU*. https://www.idu.gov.co/Archivos_Portal/Micrositios/BIM/doc/ETAPA1-01-PROPUESTA-DEPLAN-DE-IMPLEMENTACION-BIM-IDU-V2-1.pdf
- Juszczyk, M., Vaišnoras, M., Kontrimovičius, R., Hanák, T., Łukaszewska, H. y Ustinovichius, L. (2025). Quality and reliability of IFC/BIM models for public educational facilities construction projects via clash detection. *Journal of Civil Engineering and Management*, 31(1), 1–19. <https://doi.org/10.3846/jcem.2025.23114>
- Marín, N. H., Correa, L. y Marín, R. (2021). Implementación de la metodología BIM en el Perú: una revisión. *Revista Científica Pakamuros*, 9(2), 29–42. <https://doi.org/10.37787/pakamuros-unj.v9i2.180>
- Ministerio de Economía y Finanzas. (2021). *Guía nacional BIM: gestión de la información para inversiones desarrolladas con BIM*.

https://www.mef.gob.pe/planbimperu/docs/recursos/guia_nacional_BIM.pdf

Ministerio de Economía y Finanzas. (2025, 1 de diciembre). *Plan BIM Perú: 131 instituciones públicas continúan la adopción de BIM a nivel nacional.*

<https://www.mef.gob.pe/planbimperu/novedadesbim/novedad-20251201.html>

Paredes, S. G. y Torres, H. (2021). *Aplicación de la metodología BIM 5D para optimizar la gestión del costo en la etapa de diseño de un proyecto en el distrito de Comas en el año 2021* [Tesis de licenciatura, Universidad Tecnológica del Perú]. Repositorio Institucional de la Universidad Tecnológica del Perú.

<https://hdl.handle.net/20.500.12867/5308>

Prusov, D., Makatora, D. y Kubanov, R. (2024). Methodological basis of BIM-analysis of damage and assessment of impacts, consequences, resources for restoration of buildings and structures. *Strength of Materials and Theory of Structures*, (112), 302–315.

<https://doi.org/10.32347/2410-2547.2024.112.302-315>

Quintana, D., Sánchez, F. y Ramírez, A. D. (2024). La metodología BIM, como instrumento en la gestión cultural en los territorios, en busca de la cohesión y el tejido patrimonial. *Revista Construyendo Paz Latinoamericana*, 9(19), 1–27.

<https://doi.org/10.35600/25008870.2024.19.0279>

CAPÍTULO VII:

ANEXOS

Anexo 01- Matriz de consistencia

TÍTULO	PROBLEMAS	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES
	General	General	General	
	¿En qué medida la aplicación de la metodología BIM 5D optimiza el proyecto de mejoramiento de la I.E. N.º 88027 – Nuevo Chimbote?	Aplicar la metodología BIM 5D para optimizar el proyecto de mejoramiento de la I.E. N.º 88027 – Nuevo Chimbote	La aplicación de la metodología BIM 5D alcanza los criterios de optimización del proyecto de mejoramiento de la I.E. N.º 88027 – Nuevo Chimbote cuando al menos el 10 % de las partidas comparables presenta variaciones porcentuales absolutas iguales o superiores al 10 %, se identifican y caracterizan al menos 100 interferencias entre especialidades técnicas, y la variación porcentual absoluta del costo total es igual o superior al 10 % respecto de los procesos tradicionales.	Independiente: Metodología BIM 5D
	Específicos	Específicos		
Aplicación de la metodología BIM 5d para optimizar el proyecto de mejoramiento de la I.E. N.º 88027 – Nuevo Chimbote	¿Qué diferencias existen entre los metrados del proyecto de mejoramiento de la I.E. N.º 88027 – Nuevo Chimbote obtenidos mediante la metodología BIM 5D y los procesos tradicionales?	Comparar los metrados del proyecto de mejoramiento de la I.E. N.º 88027 – Nuevo Chimbote obtenidos mediante la metodología BIM 5D y los procesos tradicionales.		
	¿Cuáles son las interferencias entre especialidades técnicas, de acuerdo con su cantidad, tipo y bloque, identificadas en el proyecto de mejoramiento de la I.E. N.º 88027 – Nuevo Chimbote mediante la metodología BIM 5D?	Caracterizar las interferencias entre especialidades técnicas, de acuerdo con su cantidad, tipo y bloque, en el proyecto de mejoramiento de la I.E. N.º 88027 – Nuevo Chimbote mediante la metodología BIM 5D.		Dependiente: Optimización del proyecto
	¿Qué diferencias existen entre los costos del proyecto de mejoramiento de la I.E. N.º 88027 – Nuevo Chimbote obtenidos mediante la metodología BIM 5D y los procesos tradicionales?	Comparar los costos del proyecto de mejoramiento de la I.E. N.º 88027 – Nuevo Chimbote obtenidos mediante la metodología BIM 5D y los procesos tradicionales.		

Anexo 02 – Matriz de operacionalización de variables

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicador	Instrumento	Escala de medición
Metodología BIM 5D	La metodología BIM 5D integra el modelado digital tridimensional con la cuantificación de los componentes constructivos y la estimación económica del proyecto, permitiendo gestionar de manera articulada la información geométrica, técnica y presupuestal dentro de un entorno digital (Gómez et al., 2023).	La metodología BIM 5D se aplicó al proyecto de mejoramiento de la I.E. N.º 88027 – Nuevo Chimbote mediante el modelado de las especialidades de arquitectura, estructuras, instalaciones sanitarias e instalaciones eléctricas. Su aplicación permitió obtener metrados por partidas, detectar interferencias entre especialidades y calcular los costos vinculados con las cantidades extraídas del modelo digital.	Cálculo de metrados (5D)	Cantidad de obra obtenida mediante BIM 5D por partida y especialidad.	Ficha de observación	Razón
				Número de partidas metradas mediante el modelo BIM 5D.	Ficha de observación	Razón
				Número de interferencias identificadas entre especialidades técnicas.	Ficha de observación	Razón
				Tipo de interferencia según el cruce de especialidades: estructuras–eléctricas, estructuras–sanitarias y eléctricas–sanitarias.	Ficha de observación	Nominal
				Bloque de ubicación de la interferencia.	Ficha de observación	Nominal
			Estimación de costos (5D)	Costo obtenido mediante BIM 5D por especialidad.	Ficha de observación	Razón
				Costo total del proyecto calculado mediante BIM 5D.	Ficha de observación	Razón

Variable	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensión	Indicador	Instrumento	Escala de medición
Optimización del proyecto	La optimización del proyecto comprende la mejora de la consistencia técnica y económica de su información mediante la revisión de cantidades de obra, la identificación anticipada de interferencias y el análisis de los costos, con la finalidad de disponer de datos articulados para la toma de decisiones (Gómez et al., 2023).	La optimización del proyecto se evaluó mediante la comparación de los metrados y costos obtenidos con la metodología BIM 5D frente a los registrados en los procesos tradicionales. Las interferencias fueron identificadas, cuantificadas y caracterizadas mediante BIM 5D según su cantidad, tipo y bloque. Para la evaluación descriptiva de la hipótesis se consideraron las variaciones porcentuales absolutas de los metrados comparables y del costo total, así como el número de interferencias identificadas.	Metrados	Diferencia entre el metrado obtenido mediante BIM 5D y el metrado tradicional por partida comparable.	Ficha de observación y ficha de análisis documental	Razón
				Variación porcentual absoluta de los metrados por partida comparable.	Ficha de observación y ficha de análisis documental	Razón
				Número de partidas comparables con una variación porcentual absoluta igual o superior al 10 %.	Ficha de observación y ficha de análisis documental	Razón
				Porcentaje de partidas comparables con una variación porcentual absoluta igual o superior al 10 %.	Ficha de observación y ficha de análisis documental	Razón
				Número total de interferencias identificadas mediante BIM 5D.	Ficha de observación	Razón
			Interferencias	Tipo de interferencia entre especialidades técnicas: estructuras-eléctricas, estructuras-sanitarias y eléctricas-sanitarias.	Ficha de observación	Nominal

	Distribución de las interferencias según el bloque del proyecto.	Ficha de observación	Nominal
	Diferencia entre el costo obtenido mediante BIM 5D y el costo tradicional por especialidad.	Ficha de observación y ficha de análisis documental	Razón
Costos	Variación porcentual del costo por especialidad.	Ficha de observación y ficha de análisis documental	Razón
	Variación porcentual absoluta del costo total del proyecto.	Ficha de observación y ficha de análisis documental	Razón

Anexo 03 – Presupuesto - Metodología BIM

Especialidad de estructuras

Ítem	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Total
1	ESTRUCTURAS				5,131,173.82
1.01	ESTRUCTURAS				5,131,173.82
01.01.01	OBRAS PROVISIONALES, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES				566,803.44
01.01.01.01	OBRAS PROVISIONALES				87,524.65
01.01.01.01.01	ALMACEN, OFICINA Y CASETA DE GUARDIA	m ²	50.00	98.38	4,919.00
01.01.01.01.02	CARTEL DE OBRA 3,60X2,40	und	1.00	1,400.00	1,400.00
01.01.01.01.03	SERVICIOS HIGIENICOS PORTATILES	mes	8.00	1,350.00	10,800.00
01.01.01.01.04	INSTALACIONES ELECTRICAS PROVISIONALES	gbl	1.00	4,500.00	4,500.00
01.01.01.01.05	CERCO PERIMETRICO PROVISIONAL h=2,40m	m	449.35	117.50	52,798.63
01.01.01.01.06	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO Y HERRAMIENTAS	gbl	1.00	13,107.32	13,107.32
01.01.01.02	SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA				85,166.66
01.01.01.02.01	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA	gbl	1.00	8,000.00	8,000.00
01.01.01.02.02	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	gbl	1.00	39,846.40	39,846.40
01.01.01.02.03	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	gbl	1.00	24,887.15	24,887.15
01.01.01.02.04	SEÑALIZACION DURANTE LA EJECUCION DE OBRA	gbl	1.00	8,803.21	8,803.21
01.01.01.02.05	RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	gbl	1.00	3,663.20	3,663.20
01.01.01.03	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL				43,190.00
01.01.01.03.01	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL	gbl	1.00	43,190.00	43,190.00
01.01.01.04	PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO				23,000.00
01.01.01.04.01	ELABORACION DE PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO	gbl	1.00	5,500.00	5,500.00
01.01.01.04.02	EJECUCION DE PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO	gbl	1.00	15,000.00	15,000.00
01.01.01.04.03	APROBACION DE INFORME DEL PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO	und	1.00	2,500.00	2,500.00
01.01.01.05	CAPACITACION A DOCENTES				12,600.00
01.01.01.05.01	CAPACITACION A DOCENTES	gbl	1.00	12,600.00	12,600.00
01.01.01.06	DEMOLICIONES Y DESMONTAJES				271,472.47
01.01.01.06.01	DESMONTAJE DE PUERTAS Y VENTANAS	und	51.00	34.80	1,774.80
01.01.01.06.02	DESMONTAJE DE TECHOS DE ETERNIT	m ²	596.73	15.18	9,058.36
01.01.01.06.03	DESMONTAJE DE PANELES DE MADERA	m ²	222.70	16.24	3,616.65
01.01.01.06.04	DESMONTAJE DE PARANTES DE TUBO DE LOSA DEPORTIVA	und	13.00	44.49	578.37
01.01.01.06.05	DESMONTAJE DE VIGUETAS DE FIERRO DE LOSA DEPORTIVA	und	12.00	44.49	533.88
01.01.01.06.06	DEMOLICION DE MUROS DE ALBAÑILERIA	m ³	81.64	64.49	5,264.96
01.01.01.06.07	DEMOLICION DE MUROS DE CONCRETO, SARDINELES Y SOBRECIMENTOS	m ³	15.32	193.49	2,964.27

01.01.01.06.08	DEMOLICION COLUMNAS DE CONCRETO C/EQUIPO	m ³	14.48	129.01	1,868.06
01.01.01.06.09	DEMOLICION DE LOSA ALIGERADA C/EQUIPO	m ²	408.91	199.49	81,573.46
01.01.01.06.10	DEMOLICION DE ESCALERA C/EQUIPO	m ²	9.48	193.49	1,834.29
01.01.01.06.11	DEMOLICION DE VIGAS DE CONCRETO C/EQUIPO	m ³	14.59	199.49	2,910.56
01.01.01.06.12	DEMOLICION DE PISO DE CONCRETO C/EQUIPO	m ²	1,553.73	78.72	122,309.63
01.01.01.06.13	DEMOLICION DE CIMIENTOS CON EQUIPO	m ³	55.17	188.93	10,423.27
01.01.01.06.14	DEMOLICION DE GRADERIAS C/EQUIPO	m ³	90.65	157.45	14,272.84
01.01.01.06.15	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/MAQUINA, Dmax=3Km	m ³	801.61	15.58	12,489.08
01.01.01.07	TRABAJOS PRELIMINARES				46,816.06
01.01.01.07.01	LIMPIEZA MANUAL EN TERRENO	m ²	7,349.46	1.63	11,979.62
01.01.01.07.02	TRAZO Y REPLANTEO TOPOGRAFICO PRELIMINAR	m ²	7,349.46	2.37	17,418.22
01.01.01.07.03	TRAZO Y REPLANTEO TOPOGRAFICO DURANTE LA EJECUCION	m ²	7,349.46	2.37	17,418.22
01.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				682,466.62
01.01.02.01	CORTE DE MATERIAL SUELTO A NIVEL DE SUBRASANTE	m ³	1,087.84	7.28	7,919.48
01.01.02.02	EXCAVACION DE ZANJAS EN ZAPATAS Y CIMIENTOS	m ³	3,120.49	40.60	126,691.89
01.01.02.03	RELLENO COMPACTADO C/EQUIPO MAT. DE PRESTAMO	m ³	1,937.20	85.86	166,327.99
01.01.02.04	AFIRMADO PARA PISOS Y VEREDAS, COMPACTACION C/EQUIPO e=0.15m	m ²	6,530.53	15.11	98,676.31
01.01.02.05	NIVELACION Y APISONADO PARA PISOS INTERIORES Y VEREDAS	m ²	6,530.53	6.14	40,097.45
01.01.02.06	ACARreo MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE	m ³	5,050.00	32.49	164,074.50
01.01.02.07	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/MAQUINA, Dmax=3Km	m ³	5,050.00	15.58	78,679.00
01.01.03	CONCRETO SIMPLE				341,154.67
01.01.03.01	CIMIENTO CORRIDO 1:1.0+30%a.G. MAX 8"	m ³	44.79	204.51	9,160.00
01.01.03.02	CIMIENTO CORRIDO: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m ²	0.00	83.33	0.00
01.01.03.03	SUBCIMIENTO 1:8 CH + 25% P.M. MAX 6"	m ³	270.31	198.36	53,618.69
01.01.03.04	SOLADO DE CONCRETO e=0.1m, C/H 1:12	m ²	248.80	37.76	9,394.69
01.01.03.05	FALSO PISO MEZCLA C/H 1:8 e=0.10m	m ²	5,088.50	34.78	176,978.03
01.01.03.06	SARDINEL DE VEREDA: CONCRETO FC=175 KG/CM2	m ³	163.66	378.94	62,017.32
01.01.03.07	GRADERIAS DE CONCRETO	m ³	70.26	292.08	20,521.54
01.01.03.08	ENCOFRADO VEREDAS	m ²	110.00	86.04	9,464.40
01.01.04	CONCRETO ARMADO				3,157,360.21
01.01.04.01	ZAPATAS				24G,468.G3
01.01.04.01.01	ZAPATAS: CONCRETO fe=210 KG/CM2	m ³	253.83	343.23	87,122.07
01.01.04.01.02	ZAPATAS: ACERO Fy=4200 KG/CM2	kg	12,055.34	5.89	71,005.95
01.01.04.01.03	ZAPATAS: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m ²	981.00	93.11	91,340.91
01.01.04.02	VIGAS DE CIMENTACION				272,574.G0
01.01.04.02.01	VIGAS DE CIMENTACION: CONCRETO 210 KG/CM2	m ³	157.11	380.14	59,723.80
01.01.04.02.02	VIGAS DE CIMENTACION: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m ²	1,157.00	93.11	107,728.27
01.01.04.02.03	VIGA DE CIMENTACION: ACERO Fy=4200 KG/CM2	kg	17,404.42	5.89	102,512.03

01.01.04.02.04	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO QUÍMICO		m²	1,070.00	2.44	2,610.80
01.01.04.03	SOBRECIMIENTO REFORZADO					57G,0C\$8.40
01.01.04.03.01	SOBRECIMIENTO REFORZADO: CONCRETO 175 KG/CM2		m³	227.13	426.94	96,970.88
01.01.04.03.02	SOBRECIMIENTO REFORZADO: ENCOFRADO Y DESENCOFRAO		m²	4,137.00	86.04	355,947.48
01.01.04.03.03	SOBRECIMIENTO REFORZADO: ACERO Fy=4200 KG/CM2		kg	20,815.45	5.89	122,603.00
01.01.04.03.04	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO QUÍMICO		m²	1,466.00	2.44	3,577.04
01.01.04.04	ZAPATAS CORRIDAS					G0,531.7G
01.01.04.04.01	ZAPATA CORRIIDA: CONCRETO 210 KG/CM2		m³	238.32	343.23	81,798.57
01.01.04.04.02	ZAPATAS CORRIDAS: CONCRETO 175 KG/CM2		m³	0.00	317.21	0.00
01.01.04.04.03	ZAPATAS: ACERO Fy=4200 KG/CM2		kg	1,482.72	5.89	8,733.22
01.01.04.05	COLUMNAS Y PLACAS					G17,007.22
01.01.04.05.01	COLUMNAS Y PLACAS: CONCRETO Fc=210 KG/CM2		m³	351.80	543.25	191,115.35
01.01.04.05.02	COLUMNAS Y PLACAS: ENCOFRADO Y DESENCOFRAO		m²	2,492.00	107.14	266,992.88
01.01.04.05.03	COLUMNAS Y PLACAS: ACERO Fy=4200 KG/CM2		kg	49,603.00	5.89	292,161.67
01.01.04.05.04	COLUMNAS DE CONFINAMIENTO: CONCRETO Fc=175 KG/CM2		m³	68.13	541.65	36,902.61
01.01.04.05.05	COLUMNAS DE CONFINAMIENTO: ENCOFRADO Y DESENCOFRAO		m²	909.00	88.69	80,619.21
01.01.04.05.06	COLUMNAS DE CONFINAMIENTO: ACERO Fy=4200 KG/CM2		kg	7,130.80	5.89	42,000.41
01.01.04.05.07	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO QUÍMICO		m²	2,957.00	2.44	7,215.08
01.01.04.06	VIGAS					531,800.82
01.01.04.06.01	VIGAS: CONCRETO Fc=210 KG/CM2		m³	241.59	458.48	110,764.18
01.01.04.06.02	VIGAS: ENCOFRADO Y DESENCOFRAO		m²	1,905.00	113.39	216,007.95
01.01.04.06.03	VIGAS: ACERO Fy=4200 KG/CM2		kg	23,935.85	5.89	140,982.16
01.01.04.06.04	VIGAS DE CONFINAMIENTO: CONCRETO Fc=175 KG/CM2		m³	21.67	459.26	9,952.16
01.01.04.06.05	VIGAS DE CONFINAMIENTO: ENCOFRADO Y DESENCOFRAO		m²	335.50	96.49	32,372.40
01.01.04.06.06	VIGAS DE CONFINAMIENTO: ACERO Fy=4200 KG/CM2		kg	2,943.72	5.89	17,338.51
01.01.04.06.07	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO QUÍMICO		m²	1,796.50	2.44	4,383.46
01.01.04.07	LOSAS ALIGERADAS					412,620.26
01.01.04.07.01	LOSA ALIGERADA: CONCRETO Fc=210 KG/CM2		m³	238.23	453.73	108,092.10
01.01.04.07.02	LOSA ALIGERADA: ENCOFRADO Y DESENCOFRAO		m²	2,044.00	91.45	186,923.80
01.01.04.07.03	LOSA ALIGERADA: ACERO Fy=4200 KG/CM2		kg	13,810.00	5.89	81,340.90
01.01.04.07.04	LOSA ALIGERADA: LADRILLO HUECO 15X30X30		und	16,906.00	1.85	31,276.10
01.01.04.07.05	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO QUÍMICO		m²	2,044.00	2.44	4,987.36
01.01.04.08	LOSA MACIZA					36,066.28
01.01.04.08.01	LOSA MACIZA: CONCRETO Fc=210 KG/CM2		m³	39.75	450.85	17,921.29
01.01.04.08.02	LOSA MACIZA: ENCOFRADO Y DESENCOFRAO		m²	131.00	82.61	10,821.91
01.01.04.08.03	LOSA MACIZA: ACERO Fy=4200 KG/CM2		kg	1,189.04	5.89	7,003.45
01.01.04.08.04	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO QUÍMICO		m²	131.00	2.44	319.64
01.01.04.09	MESON DE CONCRETO					11,4G\$8.21

01.01.04.09.01	MESON PARA OVALIN: CONCRETO F _c =175 KG/CM ²	m ³	5.76	428.02	2,465.40
01.01.04.09.02	MESON PARA OVALIN: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m ²	100.00	64.73	6,473.00
01.01.04.09.03	MESON PARA OVALIN: ACERO F _y =4200 KG/CM ²	kg	394.42	5.89	2,323.13
01.01.04.09.04	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO QUÍMICO	m ²	97.00	2.44	236.68
01.01.04.10	ELEMENTOS PREFABRICADOS DE CONCRETO				56,663.36
01.01.04.10.01	FABRICACIÓN DE BARROTES PARA CERCO PVC Ø4", H=2.00M	und	0.00	83.27	0.00
01.01.04.10.02	FABRICACIÓN DE BARROTES PARA CERCO PVC Ø4", H=3.00M	und	0.00	120.68	0.00
01.01.04.10.03	COLOCACION DE BARROTES PARA CERCO PERIMETRICO PVC Ø4"	und	871.00	19.23	16,749.33
01.01.04.10.04	FABRICACIÓN DE BARROTES PARA CERCO PVC Ø4", H=1.50M	und	871.00	45.86	39,944.06
01.01.05	OBRAS METÁLICAS				221,788.88
01.01.05.01	COBERTURA METÁLICA				221,788.88
01.01.05.01.01	TIJERAL METALICO PARABOLICO L=30.50m. INCLUYE TEMPLADORES Y COLGADORES	und	6.00	14,157.76	84,946.56
01.01.05.01.02	VIGUETA METALICA L=5.35M SEGÚN DISEÑO	und	28.00	603.78	16,905.84
01.01.05.01.03	VIGUETA METALICA L=10.00M SEGÚN DISEÑO	und	7.00	1,624.58	11,372.06
01.01.05.01.04	CORREA RECTANGULAR DE ACERO ASTM A500 2"X2"X2 mm	m	1,166.55	45.09	52,599.74
01.01.05.01.05	BRIDAS DE ACERO ASTM A500 3"X3"X2mm	m	0.00	72.63	0.00
01.01.05.01.06	APOYO FIJO TIJERAL METALICO- SEGÚN DETALLE	und	12.00	1,956.30	23,475.60
01.01.05.01.07	TENSOR DE ACERO ASTM A36 Ø=1/2	m	798.65	40.68	32,489.08
01.01.06	FLETE TERRESTRE				158,600.00
01.01.06.01	FLETE TERRESTRE	gbl	1.00	158,600.00	158,600.00

Costo Directo		
Gastos Generales	0.10	S/ 5,131,173.82
Utilidad	0.10	S/ 513,117.38
Parcial		S/ 513,117.38
I.G.V.	0.18	S/ 6,157,408.59
TOTAL		S/ 1,108,333.55
		S/ 7,265,742.14

Especialidad de arquitectura

Ítem	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Total
2	ARQUITECTURA				2,438,443.32
2.01	ARQUITECTURA				2,438,443.32
02.01.01	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERÍA				217,766.44
02.01.01.01	MURO DE SOGA LADRILLO KK, MEZCLA C:A 1:5	m²	1,519.87	78.48	119,279.40
02.01.01.02	MURO DE CABEZA LADRILLO KK, MEZCLA C:A 1:5	m²	794.34	123.18	97,846.80
02.01.01.03	TABQUERIA DE MELAMINE Y ALUMINIO PARA BAÑOS SEGÚN DISEÑO	m²	7.05	95.07	670.24
02.01.02	REVOQUES Y ENLUCIDOS				437,164.83
02.01.02.01	TARRAJEO EN MURO INTERIOR Y EXTERIOR C:A 1:5 e=1.5 cm	m²	2,239.73	32.09	71,872.94
02.01.02.02	TARRAJEO PRIMARIO	m²	0.00	27.49	0.00
02.01.02.03	TARRAJEO PULIDO M 1:3 X1.5CM	m²	3,719.76	39.51	146,967.72
02.01.02.04	TARRAJEO DE COLUMNAS C:A 1:5	m²	1,694.84	46.91	79,504.94
02.01.02.05	TARRAJEO DE VIGAS C:A 1:5	m²	1,382.30	63.82	88,218.39
02.01.02.06	TARRAJEO DE CISTERNA IMPERMEABILIZANTE C:A 1:5	m²	107.02	43.87	4,694.97
02.01.02.07	VESTIDURAS DE DERRAMES C:A 1:5	m	1,311.73	17.69	23,204.50
02.01.02.08	BRUÑAS E=1cm	m	223.90	11.28	2,525.59
02.01.02.09	TARRAJEO PULIDO M 1:3 X1.00CM	m2	215.18	39.51	8,501.76
02.01.02.10	TARRAJEO PULIDO M 1:3 X1.75CM	m2	256.07	39.51	10,117.33
02.01.02.11	TARRAJEO DE COLUMNAS C:A 1:5 X 1,75 CM	m2	23.15	39.51	914.66
02.01.02.12	TARRAJEO DE COLUMNAS C:A 1:5 X 1,00 CM	m2	16.25	39.51	642.04
02.01.03	CIELORRASOS				157,051.67
02.01.03.01	CIELO RASO CON MEZCLA C:A 1:5	m²	1,904.58	82.46	157,051.67
02.01.04	PISOS Y PAVIMENTOS				580,763.16
02.01.04.01	CONTRAPISO e=3.8 cm C:A 1:5	m²	1,697.88	34.92	59,289.97
02.01.04.02	PISO DE CEMENTO PULIDO BRUÑADO 1cm: CONCRETO F'C=175 KG/CM2, e=0.10m	m²	117.88	74.43	8,773.81
02.01.04.03	PISO PORCELANATO ALTO TRANSITO, 60x60cm	m²	1,469.22	67.71	99,480.89
02.01.04.04	PISO CERAMICO 45x45cm	m²	182.78	48.81	8,921.49
02.01.04.05	PISO CEMENTO SEMI-PULIDO: CONCRETO F'C=175 KG/CM2,e=0.10m	m²	0.00	69.46	0.00
02.01.04.06	PISO DE ADOQUIN de 20x10x6cm, COLOR ROJO	m²	649.00	623.00	404,327.00
02.01.04.07	ACABADO EN PISO DE TECHO	m2	2,021.83	0.00	0.00
02.01.05	CONTRAZOCALOS				50,113.36
02.01.05.01	CONTRAZOCALO DE PORCELANATO h=0.10m, REBAJADO EN MURO	m	1,026.00	21.79	22,356.54

02.01.05.02	CONTRAZOCALO DE CEMENTO PULIDO h=0.10m, REBAJADO EN MURO	m	721.10	14.55	10,492.01
02.01.05.03	CONTRAZOCALO DE CEMENTO PULIDO h=0.40m, REBAJADO EN MURO	m	704.40	24.51	17,264.84

02.01.05.04	CONTRAZOCALO DE CERAMICA h=0.10m, REBAJADO EN MURO		m	0.00	20.72	0.00
02.01.06	ZOCALOS Y ENCHAPES					15,804.25
02.01.06.01	ZOCALO DE CERAMICA 25x40cm, H=1.20m		m²	222.10	69.84	15,511.46
02.01.06.02	ENCHAPE DE CERAMICA 45x45cm, H=0.90m		m²	5.83	50.22	292.78
02.01.06.03	ENCHAPE DE PORCELANATO 60X60cm, H=0.90m		m²	0.00	75.95	0.00
02.01.06.04	ACABADO DE MICROCEMENTO		m²	0.00	88.47	0.00
02.01.07	CARPINTERIA DE MADERA					58,G60.37
02.01.07.01	PUERTA DE MADERA TORNILLO TABLERO MACIZO, E=2' HOJA BAT. 90° S/DISEÑO		m²	25.66	413.79	10,617.85
02.01.07.02	PUERTA DE MADERA TORNILLO TABLERO MACIZO, E=2' HOJA BAT. 180° S/DISEÑO		m²	75.32	413.79	31,166.66
02.01.07.03	PUERTA CONTRAPLACADA MDF ACABADO DUCO 1 HOJA BAT 90° S/DISEÑO		m²	25.33	337.91	8,559.26
02.01.07.04	PUERTA EN MELAMINE 18mm 1 HOJA S/DISEÑO		m²	41.61	207.08	8,616.60
02.01.08	CARPINTERIA METALICA					208,380.G-8
02.01.08.01	PUERTA METALICA TIPO REJA 02 HOJAS BATIENTES		m²	21.65	248.78	5,386.09
02.01.08.02	PUERTA METALICA CONTRAPLACADA 01 HOJAS BATIENTES 90º		m²	10.78	257.38	2,774.56
02.01.08.03	PUERTA METALICA CONTRAPLACADA 02 HOJAS BATIENTES 90º		m²	12.80	257.38	3,294.46
02.01.08.04	PASAMANO Y PARANTE METALICA Ø 2" MASILLADO Y PINTADO ESCALERA		m	17.00	94.13	1,600.21
02.01.08.05	BARRA DE APOYO PARA MINUSVALIDO DE ACERO INOX.		und	6.00	121.68	730.08
02.01.08.06	REJILLA METALICA PARA CUNETETA DE DRENAJE PLUVIAL		m	692.85	273.83	189,723.12
02.01.08.07	MARCO PARA VENTANA DE ANGULO Fº Gº 3/4" x 3/4" x3/32"+ MALLA DE ACERO AL CARBON		m²	26.22	185.83	4,872.46
02.01.09	PINTURA					176,764.45
02.01.09.01	PINTURA LATEX 2 MANOS EN CIELO RASO Y VIGAS		m²	4,381.48	11.84	51,876.72
02.01.09.02	PINTURA LATEX 2 MANOS EN MUROS Y COLUMNAS		m²	6,775.13	14.84	100,542.93
02.01.09.03	PINTURA BARNIZ EN CARPINTERIA DE MADERA		m²	277.06	16.20	4,488.37
02.01.09.04	PINTURA DE TRAFICO PARA PISOS		m²	1,106.57	16.26	17,992.83
02.01.09.05	PINTURA DE TRAFICO PARA LINEAS DE SEÑALIZACION		m	394.83	4.72	1,863.60
02.01.10	CERRAJERIA					20,8G5.15
02.01.10.01	BISAGRA DE ACERO INOXIDABLE DE 4x2" PESADA EN PUERTA		pza	54.00	34.51	1,863.54
02.01.10.02	BISAGRA DE ALUMINIO DE 3 1/2" LLIVIANA		und	282.00	7.04	1,985.28
02.01.10.03	CERRADURA A EMBUTIR DOS GOLPES EN PUERTA CON MANIJA		und	75.00	207.47	15,560.25
02.01.10.04	CERROJO DE ALUMINIO 2.5"		pza	72.00	20.64	1,486.08
02.01.11	VIDRIO, CRISTALES Y SIMILARES					155,661.65
02.01.11.01	VENTANA DE ALUMINIO Y VIDRIO TEMPLADO 6mm S/DISEÑO		m²	408.60	380.00	155,266.10
02.01.11.02	ESPEJO EMPOTRADO		m²	8.79	45.00	395.55
02.01.12	SEGURIDAD Y EVACUACIÓN					G,3G3.34
02.01.12.01	EXTINTOR PORTATIL		und	23.00	368.45	8,474.35
02.01.12.02	SEÑAL DE ZONA DE SEGURIDAD EN CASO DE SISMO (AUTO ADHESIVO 0.20x0.3m)		und	70.00	6.66	466.20
02.01.12.03	SEÑAL DE AVISO DE SALIDA (AUTOADHESIVO 0.20x0.3m)		und	36.00	3.87	139.32

02.01.12.04	SEÑAL DE RUTA DE EVACUACION (AUTOADHESIVO 0.20x0.3m)	und	28.00	3.87	108.36
02.01.12.05	SEÑAL DE LUZ DE EMERGENCIA (AUTOADHESIVO 0.20x0.3m)	und	53.00	3.87	205.11
02.01.13	MISCELANEOS				201,312.37
02.01.13.01	JUNTA SISMICA 1"CON SELLADO ELASTOMERICO	m	772.38	36.30	28,037.39
02.01.13.02	JUNTA SISMICA 2"PLANCHAS MICROPOROSAS	m	90.00	46.69	4,202.10
02.01.13.03	JUNTA ASFALTICA 1"EN PISOS Y VEREDAS	m	448.01	7.14	3,198.79
02.01.13.04	CURADO DE PISOS	m²	5,800.65	2.44	14,153.59
02.01.13.05	TAPA DE CONCRETO PREFABRICADO PARA CUNETAS	m	10.50	103.59	1,087.70
02.01.13.06	SUM. E INST. DE GRASS NATURAL	m²	890.00	16.77	14,925.30
02.01.13.07	SUM. E INST. DE GRASS ARTIFICIAL INC. CAMA DE ARENA Y CAUCHO	m²	63.40	37.00	2,345.80
02.01.13.08	SUM. E INST. DE GRAVILLA DECORATIVA	m²	35.54	103.00	3,660.62
02.01.13.09	SUM. E INST. DE ARBOL CIPRES EN ANO H=1.50M	und	15.00	76.67	1,150.05
02.01.13.10	SUM. E INST. DE ARBOL PONCEANA H=2.00M	und	49.00	103.59	5,075.91
02.01.13.11	CUBIERTA LAD. PAST. 3x24x24cm. asent. C/Mez1:5 e=2.5cm	m²	2,479.82	40.96	101,573.43
02.01.13.12	GARGOLAS PARA GUAS PLUVIALES	und	45.00	130.84	5,887.80
02.01.13.13	BASE DE CONCRETO ARMADO PARA ASTAS DE BANDERA	m²	11.00	67.26	739.86
02.01.13.14	ASTA DE BANDERA METALICA, SUMINISTRO E INST.	und	3.00	525.37	1,576.11
02.01.13.15	LIMPIEZA DE VIDRIOS	m²	461.63	1.93	890.95
02.01.13.16	LIMPIEZA DE PISOS Y ZOCALOS PORCELANATOS	m²	1,984.39	1.82	3,611.59
02.01.13.17	INSIGNIA DE LA I.E. EN MADERA TALLADA PINTADA CON MARCO DE 2.5x2.5m S/ESPECIFICACION	und	1.00	3,584.54	3,584.54
02.01.13.18	LETRAS DECORATIVAS ALUSIVAS AL NOMBRE DE LA I.E., EN ALTO RELIEVE METALICAS	und	1.00	3,500.00	3,500.00
02.01.13.19	PLACA RECORDATORIA	und	1.00	1,200.00	1,200.00
02.01.13.20	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	gbl	1.00	910.85	910.85
02.01.14	COBERTURA				148,351.28
02.01.14.01	COBERTURA DE TR4-ALUZIN	m²	930.22	143.13	133,142.39
02.01.14.02	PANEL DE POLICARBONATO TR4 TRASLUCIDO	m²	153.30	99.21	15,208.89

Costo Directo		S/2,438,443.32
Gastos Generales	10%	S/243,844.33
Utilidad	10%	S/243,844.33
Sub total		S/2,926,131.98
I.G.V.	18%	S/526,703.76
TOTAL:		S/3,452,835.74

Especialidad de instalaciones sanitarias

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Total
4	INSTALACIONES SANITARIAS				141,42G.78
4.01	INSTALACIONES SANITARIAS				141,42G.78
04.01.01	APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS				25,407.32
04.01.01.01	INODORO BABY LOZA VITRIFICADA C/TANQUE BAJO DE ACCION	pza	0.00	303.51	0.00
04.01.01.02	INODORO LOZA VITRIFICADA C/TANQUE BAJO DE ACCION	pza	17.00	454.87	7,732.79
04.01.01.03	LAVATORIO OVALIN BLANCO C/GRIFO BRONCE CROMADO Y KIT ACCESORIOS	pza	19.00	247.42	4,700.98
04.01.01.04	URINARIO LOSA BLANCO C/A	pza	5.00	491.15	2,455.75
04.01.01.05	LAVADERO ACERO INOX. 01 POZAS P/COCINA C/ GRIFO BRONCE CORMADO Y KIT DE ACCESORIOS	pza	16.00	327.65	5,242.40
04.01.01.06	LLAVES DE DUCHA	und	9.00	114.01	1,026.09
04.01.01.07	URINARIO CORRIDO: L=1.10m P/AGUA FRIA INC GRIFERIA	und	1.00	158.99	158.99
04.01.01.08	PORTA JABONERA Y DISPENSADOR DE JABON LOQUIDO DE SOBREPONER KLASS CROMADO	pza	18.00	142.88	2,571.84
04.01.01.09	PAPELERA DE SOBREPONER KLASS CROMADO	pza	19.00	79.92	1,518.48
04.01.02	SISTEMA DE DESAGUE			0.00	62,501.78
04.01.02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS			0.00	11,528.83
04.01.02.01.01	EXCAVACION DE ZANJAS MANUAL P/TUBERIA DESAGUE PVC	m ³	83.51	40.60	3,390.51
04.01.02.01.02	CAMA DE ARENA GRUESA P/TUBERIA DESAGUE PVC	m ³	16.70	69.04	1,152.97
04.01.02.01.03	RELLENO COMPACTADO C/EQUIPO MAT.DE PRESTAMO	m ³	66.81	85.86	5,736.31
04.01.02.01.04	ELIMINACION DE MAT. EXCEDENTE C/EQUIPO, Dmax=3Km	m ³	80.17	15.58	1,249.05
04.01.02.02	SALIDAS Y TUBERIAS DE DESAGUE			0.00	35,461.G0
04.01.02.02.01	SALIDA DE PVC SAL PARA DESAGUE DE 2	pto	27.00	79.51	2,146.77
04.01.02.02.02	SALIDA DE PVC SAL P/VENTILACION DE 3"	pto	1.00	97.05	97.05
04.01.02.02.03	SALIDA DE PVC SAL PARA DESAGUE DE 4"	pto	22.00	87.23	1,919.06
04.01.02.02.04	SALIDA DE PVC SAL P/VENTILACION DE 2"	pto	14.00	71.31	998.34
04.01.02.02.05	SALIDA DE PVC SAL P/TRAMPA P DE 2"	pto	16.00	60.23	963.68
04.01.02.02.06	SALIDA PARA REGISTRO ROSCADO DE 2"	pza	27.00	90.92	2,454.84
04.01.02.02.07	SALIDA PARA REGISTRO ROSCADO DE 4"	pza	22.00	98.64	2,170.08
04.01.02.02.08	TUBERIA PVC SAL DE 2"	m	264.37	16.16	4,272.22
04.01.02.02.09	TUBERIA PVC SAL DE 3"	m	17.88	20.43	365.29
04.01.02.02.10	TUBERIA PVC SAL DE 4"	m	426.19	25.23	10,752.77
04.01.02.02.11	TUBERIA PVC SAL DE 6"	m	115.77	80.52	9,321.80
04.01.02.03	ADITAMENTOS VARIOS			0.00	15,511.05
04.01.02.03.01	REGISTRO DE BRONCE ROSCADO DE PISO 4"	pza	19.00	62.66	1,190.54

04.01.02.03.02	REGISTRO DE BRONCE ROSCASO DE PISO 2"	pza	25.00	31.31	782.75
04.01.02.03.03	SUMIDERO DE BRONCE CROMADO 2"	pza	8.00	48.99	391.92
04.01.02.03.04	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 0.3x0.60m S/diseño	und	34.00	178.26	6,060.84
04.01.02.03.05	PRUEBA HIDRAULICA DESAGUE	gbl	1.00	500.00	500.00
04.01.02.03.06	PUNTO PROYECTADO PARA EMPALME DE RED PUBLICA	gbl	1.00	450.00	450.00
04.01.02.03.07	SUMINISTRO E INSTALACION DE BUZON DE CONCRETO ARMADO H=1.25m. S/DISEÑO	gbl	1.00	1,435.00	1,435.00
04.01.02.03.08	SUMINISTRO E INSTALACION DE BUZON DE CONCRETO ARMADO H=1.55m. S/DISEÑO	gbl	1.00	1,500.00	1,500.00
04.01.02.03.09	SUMINISTRO E INSTALACION DE BUZON DE CONCRETO ARMADO H=1.70m. S/DISEÑO	gbl	1.00	1,600.00	1,600.00
04.01.02.03.10	SUMINISTRO E INSTALACION DE BUZON DE CONCRETO ARMADO H=1.82m. S/DISEÑO	gbl	1.00	1,600.00	1,600.00
04.01.03	SISTEMA DE AGUA FRIA			0.00	53,520.68
04.01.03.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS			0.00	5,744.74
04.01.03.01.01	EXCAVACION DE ZANJAS MANUAL P/TUBERIA DESAGUE PVC	m ³	31.64	40.60	1,284.58
04.01.03.01.02	CAMA DE ARENA GRUESA P/TUBERIA DESAGUE PVC	m ³	9.82	69.04	677.97
04.01.03.01.03	RELLENO COMPACTADO C/EQUIPO MAT.DE PRESTAMO	m ³	39.30	85.86	3,374.30
04.01.03.01.04	ELIMINACION DE MAT. EXCEDENTE C/EQUIPO, Dmax=3Km	m ³	26.18	15.58	407.88
04.01.03.02	SALIDAS DE Y TUBERIA DE AGUA			0.00	3G,255.77
04.01.03.02.01	SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-SAP 1/2"	pto	58.00	102.53	5,946.74
04.01.03.02.02	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1/2" PVC-SAP	m	205.46	33.17	6,815.11
04.01.03.02.03	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 3/4" PVC-SAP	m	227.10	29.23	6,638.13
04.01.03.02.04	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1" PVC-SAP	m	113.59	46.46	5,277.39
04.01.03.02.05	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1 1/4" PVC-SAP	m	74.01	38.30	2,834.58
04.01.03.02.06	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1 1/2" PVC-SAP	m	13.91	44.66	621.22
04.01.03.02.07	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 2" PVC-SAP	m	147.73	75.29	11,122.59
04.01.03.02.08	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 2 1/2" PVC-SAP	m	0.00	117.71	0.00
04.01.03.03	VALVULAS, ACCESORIOS Y OTROS			0.00	2,187.57
04.01.03.03.01	VALVULA DE COMPUERTA PESADA DE BRONCE DE 1/2", INC. NICHIO	pza	7.00	112.25	785.75
04.01.03.03.02	VALVULA DE COMPUERTA PESADA DE BRONCE DE 3/4", INC. NICHIO	pza	14.00	100.13	1,401.82
04.01.03.04	ADITAMENTOS VARIOS			0.00	1,46G.53
04.01.03.04.01	ACCESORIOS DE RED DE DISTRIBUCION DE AGUA (Sumin. e Instal.)	und	1.00	1,469.53	1,469.53
04.01.03.05	PRUEBAS HIDRAULICAS			0.00	500.00
04.01.03.05.01	PRUEBA HIDRAULICA Y PUESTA EN SERVICIO DE AGUA	gbl	1.00	500.00	500.00
04.01.03.06	SISTEMA DE ALMACENAMIENTO (CISTERNA Y TANQUE ELEVADO)			0.00	1,455.47
04.01.03.06.01	VALVULAS Y ACCESORIOS CISTERNA Y TANQUE ELEVADO	pza	1.00	1,455.47	1,455.47
04.01.03.07	OTROS			0.00	2,007.60

04.01.03.07.01	PUNTO DE LLENADO DEL CAMION CISTERNA AL TANQUE DESDE EL EXTERIOR		gbl	1.00	450.00	450.00
04.01.03.07.02	PUNTO PROYECTADO PARA EMPALME DE RED PUBLICA		gbl	1.00	450.00	450.00
04.01.03.07.03	CAJA PARA GRIFO DE RIEGO		pto	13.00	129.60	1,684.80
04.01.03.07.04	ABRAZADERAS Ø 2 1/2"		und	15.00	21.52	322.80

Costo Directo		S/141,426.78
Gastos Generales	10%	S/14,142.98
Utilidad	10%	S/14,142.98
Sub total		S/169,715.73
I.G.V.	18%	S/30,548.83
TOTAL:		S/200,264.57

Especialidad de instalaciones eléctricas y alumbrado general

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Total
3	INSTALACIONES ELECTRICAS Y ALUMBRADO GENERAL				354,614.48
3,01	INSTALACIONES ELECTRICAS Y ALUMBRADO GENERAL				354,614.48
03,01,01	SALIDAS DE TECHO (CENTROS)				6,535.78
03,01,01,01	SALIDA DE ALUMBRADO DE TECHO - EMPOTRADO	pto	278.00	23.51	6,535.78
03,01,02	SALIDAS DE PARED (BRAQUETES)				2,051.05
03,01,02,01	SALIDA DE ALUMBRADO EN PARED	pto	95.00	21.59	2,051.05
03,01,03	SALIDAS PARA TOMACORRIENTES				6,258.8G
03,01,03,01	TOMACORRIENTE MONOFÁSICO DOBLE CON PUESTA A TIERRA	pto	136.00	55.40	7,534.40
03,01,03,02	TOMACORRIENTE MONOFÁSICO DOBLE CON P.T. EN PISO A TECHO	pto			
03,01,03,03	TOMAC. MONOFAS. DOBLE CON P.T. A PRUEBA DE AGUA	pto	27.00	63.87	1,724.49
03,01,03,04	TOMAC. MONOFAS. DOBLE CON P.T.T. ESTABILIZADO	pto			
03,01,04	SALIDAS VARIOS PUNTOS				5,340.52
03,01,04,01	INTERRUPTOR SIMPLE	pto	62.00	35.63	2,209.06
03,01,04,02	INTERRUPTOR DOBLE	pto	19.00	39.38	748.22
03,01,04,03	INTERRUPTOR DE CONMUTACIÓN SIMPLE	pto	27.00	48.42	1,307.34
03,01,04,04	INTERRUPTOR DE CONMUTACIÓN DOBLE	pto	0.00	50.12	0.00
03,01,04,05	CAJA DE F°G° DE 300X300X125 MM	pto	1.00	22.97	22.97
03,01,04,06	CAJA DE F°G° DE 250X250X125 MM	pto	8.00	22.67	181.36
03,01,04,07	CAJA DE F°G° DE 200X200X100 MM	pto	3.00	22.57	67.71
03,01,04,08	CAJA DE F°G° DE 150X150X75 MM	pto	16.00	22.27	356.32
03,01,04,09	CAJA DE F°G° DE 100X100X55 MM	pto	2.00	21.47	42.94
03,01,04,10	CAJA DE DERIVACIÓN	pto	17.00	23.80	404.60
03,01,05	SALIDAS PARA COMUNICACIONES Y SEÑALES				22,040.5G
03,01,05,01	SALIDA PARA TELÉFONO	pto	4.00	44.90	179.60
03,01,05,02	SALIDA PARA TV CABLE	pto	2.00	40.66	81.32
03,01,05,03	CENTRAL DE ALARMA CONTRA INCENDIO	pto	1.00	387.99	387.99
03,01,05,04	SALIDA PARA DETECTOR DE HUMO	pto	60.00	91.80	5,508.00
03,01,05,05	SALIDA PARA DETECTOR DE TEMPERATURA	pto	4.00	91.80	367.20
03,01,05,06	SALIDA PARA PULSADOR MANUAL	pto	9.00	84.30	758.70
03,01,05,07	SALIDA PARA SIRENA	pto	9.00	66.28	596.52
03,01,05,08	SALIDA PARA LUZ ESTREBOSCOPICA	pto	9.00	259.91	2,339.19
03,01,05,09	SALIDA PARA DATA	pto	72.00	49.56	3,568.32

	SALIDA PARA LUZ DE EMERGENCIA		pto	75.00	110.05	8,253.75
03,01,05,10	CANALIZACIONES V/O TUBERIAS					52,067.45
03,01,06	TUBERIA PVC-P 20 mm		m	3,876.95	13.43	52,067.45
03,01,06,01	TUBERIA PVC-P 25 mm		m	0.00	13.95	0.00
03,01,06,02	TUBERIA PVC-P 35 mm		m	0.00	16.01	0.00
03,01,06,03	TUBERIA PVC-P 40 mm		m	0.00	16.68	0.00
03,01,06,04	TUBERIA PVC-P 55 mm		m	0.00	27.40	0.00
03,01,06,05	CONDUCTORES V/O CABLES					G5,867.35
03,01,07	CABLENH80 2.5 MM2		m	2,951.21	4.59	13,546.05
03,01,07,01	CABLENH80 4 MM2		m	2,445.37	5.17	12,642.56
03,01,07,02	CABLEN2XOH 6 MM2		m	1,581.33	11.87	18,770.39
03,01,07,03	CABLE N2XOH 10 MM2		m	5,134.72	8.45	43,388.38
03,01,07,04	CABLE N2XOH 35 MM2		m	50.00	7.57	378.50
03,01,07,05	CABLENH806 MM2		m	1,100.90	6.41	7,056.77
03,01,07,06	CABLENH80 16 MM2		m	9.00	9.41	84.69
03,01,07,07	LUMINARIA					50,108.12
03,01,08	LUMINARIA TIPO PACIFIC		und	65.00	74.18	4,821.70
03,01,08,01	LUMINARIAS TIPO GONDOLA 2X26 W		und	0.00	90.04	0.00
03,01,08,02	LUMINARIA RAS-A 3 X 36 W		und	162.00	163.16	26,431.92
03,01,08,03	BRAQUETE		und	110.00	86.89	9,557.90
03,01,08,04	FAROLA ESFERICA SPC-E 70 W philips		und	47.00	197.80	9,296.60
03,01,09	TABLEROS ELECTRICOS					10,347.61
03,01,09,01	TABLERO T-G		und	1.00	2,427.31	2,427.31
03,01,09,02	TABLERO T-D1		und	1.00	285.42	285.42
03,01,09,03	TABLERO T-D2		und	1.00	874.93	874.93
03,01,09,04	TABLERO T-D3		und	1.00	992.72	992.72
03,01,09,05	TABLERO T-D4		und	1.00	696.62	696.62
03,01,09,06	TABLERO T-D5		und	1.00	604.59	604.59
03,01,09,07	TABLERO T-D6		und	1.00	535.60	535.60
03,01,09,08	TABLERO T-D7		und	1.00	696.62	696.62
03,01,09,09	TABLERO T-D8		und	1.00	562.22	562.22
03,01,09,10	TABLERO T-D9		und	1.00	1,196.30	1,196.30
03,01,09,11	TABLERO T-D10		und	1.00	887.64	887.64
03,01,09,12	TABLERO T-B		und	1.00	587.64	587.64
03,01,09,13	TABLERO T-CE1		und	0.00	438.06	0.00
03,01,09,14	TABLERO T-CE2		und	0.00	341.88	0.00

03,01,09,15	TABLERO T-CE3		und	0.00	209.37	0.00
03,01,09,16	TABLERO T-CE4		und	0.00	209.37	0.00
03,01,09,17	POZO DE PUESTA A TIERRA		und	0.00	1,044.21	0.00
03,01,10	CONEXIÓN A LA RED EXTERNA					35,166.26
03,01,10,11	EXCAVACIONES DE ZANJAS 0.60 X 0.60 m.		m2	245.00	41.60	10,192.00
03,01,10,12	RELLENO COMPAC. C/EQUIPO MAT. PROPIO P/TUBERIA PVC DE 20mm, 40mm PVC-SAP		m2	245.00	55.37	13,565.65
03,01,10,13	BUZÓN ELÉCTRICO 0,800, 70X0,70 M		und	17.00	417.90	7,104.30
03,01,10,14	BUZÓN DE COMUNICACIONES		und	9.00	481.59	4,334.31
03,01,11	POSTES Y ACCESORIOS					25,511.62
03,01,11,01	POSTE DE FºGº 5 M, E=6 MM		pza	28.00	911.14	25,511.92
03,01,12	EQUIPOS ELECTRICOS MECÁNICOS Y ESPECIALES					36,788.64
03,01,12,01	SALIDA PARA ELECTROBOMBA		und	2.00	1,003.73	2,007.46
03,01,12,02	ESTABILIZADOR FERRORESONANTE 5 KVA		und	4.00	8,695.37	34,781.48
03,01,13	PRUEBAS ELECTRICAS					3,500.00
03,01,13,01	PROTOCOLOS Y PRUEBAS ELÉCTRICAS		pza	1.00	3,500.00	3,500.00

Costo Directo		S/ 354,614.48
Gastos Generales	10%	S/ 35,461.45
Utilidad	10%	S/ 35,461.45
Parcial		S/ 425,537.37
I.G.V.	18%	S/ 76,596.73
TOTAL		S/ 502,134.10

Anexo 04 – Presupuesto – Expediente técnico

Especialidad de estructuras

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Total
1	ESTRUCTURAS				5,334,444.74
1.01	ESTRUCTURAS				5,334,444.74
01.01.01	OBRAS PROVISIONALES, DEMOLICIONES Y TRABAJOS PRELIMINARES				566,803.44
01.01.01.01	OBRAS PROVISIONALES				87,524.65
01.01.01.01.01	ALMACEN, OFICINA Y CASETA DE GUARDIANA	m ²	50.00	98.38	4,919.00
01.01.01.01.02	CARTEL DE OBRA 3.60X2.40	und	1.00	1,400.00	1,400.00
01.01.01.01.03	SERVICIOS HIGIENICOS PORTATILES	mes	8.00	1,350.00	10,800.00
01.01.01.01.04	INSTALACIONES ELECTRICAS PROVISIONALES	gbl	1.00	4,500.00	4,500.00
01.01.01.01.05	CERCO PERIMETRICO PROVISIONAL h=2.40m	m	449.35	117.50	52,798.63
01.01.01.01.06	MOVILIZACION Y DESMOVILIZACION DE EQUIPO Y HERRAMIENTAS	gbl	1.00	13,107.32	13,107.32
01.01.01.02	SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA				85,166.66
01.01.01.02.01	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN OBRA	gbl	1.00	8,000.00	8,000.00
01.01.01.02.02	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	gbl	1.00	39,846.40	39,846.40
01.01.01.02.03	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	gbl	1.00	24,887.15	24,887.15
01.01.01.02.04	SEÑALIZACION DURANTE LA EJECUCION DE OBRA	gbl	1.00	8,803.21	8,803.21
01.01.01.02.05	RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	gbl	1.00	3,663.20	3,663.20
01.01.01.03	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL				43,190.00
01.01.01.03.01	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL	gbl	1.00	43,190.00	43,190.00
01.01.01.04	PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO				23,000.00
01.01.01.04.01	ELABORACION DE PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO	gbl	1.00	5,500.00	5,500.00
01.01.01.04.02	EJECUCION DE PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO	gbl	1.00	15,000.00	15,000.00
01.01.01.04.03	APROBACION DE INFORME DEL PLAN DE MONITOREO ARQUEOLOGICO	und	1.00	2,500.00	2,500.00
01.01.01.05	CAPACITACION A DOCENTES				12,600.00
01.01.01.05.01	CAPACITACION A DOCENTES	gbl	1.00	12,600.00	12,600.00
01.01.01.06	DEMOLICIONES Y DESMONTAJES				271,472.47
01.01.01.06.01	DESMONTAJE DE PUERTAS Y VENTANAS	und	51.00	34.80	1,774.80
01.01.01.06.02	DESMONTAJE DE TECHOS DE ETERNIT	m ²	596.73	15.18	9,058.36
01.01.01.06.03	DESMONTAJE DE PANELES DE MADERA	m ²	222.70	16.24	3,616.65
01.01.01.06.04	DESMONTAJE DE PARANTES DE TUBO DE LOSA DEPORTIVA	und	13.00	44.49	578.37
01.01.01.06.05	DESMONTAJE DE VIGUETAS DE FIERRO DE LOSA DEPORTIVA	und	12.00	44.49	533.88

01.01.01.06.06	DEMOLICION DE MUROS DE ALBANILERIA	m ³	81.64	64.49	5,264.96
01.01.01.06.07	DEMOLICION DE MUROS DE CONCRETO, SARDINELES Y SOBRECIMENTOS	m ³	15.32	193.49	2,964.27
01.01.01.06.08	DEMOLICION COLUMNAS DE CONCRETO C/EQUIPO	m ³	14.48	129.01	1,868.06
01.01.01.06.09	DEMOLICION DE LOSA ALIGERADA C/EQUIPO	m ²	408.91	199.49	81,573.46
01.01.01.06.10	DEMOLICION DE ESCALERA C/EQUIPO	m ²	9.48	193.49	1,834.29
01.01.01.06.11	DEMOLICION DE VIGAS DE CONCRETO C/EQUIPO	m ³	14.59	199.49	2,910.56
01.01.01.06.12	DEMOLICION DE PISO DE CONCRETO C/EQUIPO	m ²	1,553.73	78.72	122,309.63
01.01.01.06.13	DEMOLICION DE CIMIENTOS CON EQUIPO	m ³	55.17	188.93	10,423.27
01.01.01.06.14	DEMOLICION DE GRADERIAS C/EQUIPO	m ³	90.65	157.45	14,272.84
01.01.01.06.15	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/MAQUINA, Dmax=3Km	m ³	801.61	15.58	12,489.08
01.01.01.07	TRABAJOS PRELIMINARES				46,816.06
01.01.01.07.01	LIMPIEZA MANUAL EN TERRENO	m ²	7,349.46	1.63	11,979.62
01.01.01.07.02	TRAZO Y REPLANTEO TOPOGRAFICO PRELIMINAR	m ²	7,349.46	2.37	17,418.22
01.01.01.07.03	TRAZO Y REPLANTEO TOPOGRAFICO DURANTE LA EJECUCION	m ²	7,349.46	2.37	17,418.22
01.01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS				682,466.62
01.01.02.01	CORTE DE MATERIAL SUELTO A NIVEL DE SUBRASANTE	m ³	1,087.84	7.28	7,919.48
01.01.02.02	EXCAVACION DE ZANJAS EN ZAPATAS Y CIMIENTOS	m ³	3,120.49	40.60	126,691.89
01.01.02.03	RELLENO COMPACTADO C/EQUIPO MAT. DE PRESTAMO	m ³	1,937.20	85.86	166,327.99
01.01.02.04	AFIRMADO PARA PISOS Y VEREDAS, COMPACTACION C/EQUIPO e=0.15m	m ²	6,530.53	15.11	98,676.31
01.01.02.05	NIVELACIÓN Y APISONADO PARA PISOS INTERIORES Y VEREDAS	m ²	6,530.53	6.14	40,097.45
01.01.02.06	ACARREO MANUAL DE MATERIAL EXCEDENTE	m ³	5,050.00	32.49	164,074.50
01.01.02.07	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/MAQUINA, Dmax=3Km	m ³	5,050.00	15.58	78,679.00
01.01.03	CONCRETO SIMPLE				208,236.67
01.01.03.01	CIMIENTO CORRIDO 1:10+30%P.G. MAX 8"	m ³	135.72	204.51	27,756.10
01.01.03.02	CIMIENTO CORRIDO: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m ²	452.39	83.33	37,697.66
01.01.03.03	SUBCIMIENTO 1:8 CH + 25% P.M. MAX 6"	m ³	246.27	198.36	48,850.12
01.01.03.04	SOLADO DE CONCRETO e=0.1m, C:H 1:12	m ²	582.37	37.76	21,990.29
01.01.03.05	FALSO PISO MEZCLA C:H 1:8 e=0.10m	m ²	1,916.73	34.78	66,663.87
01.01.03.06	SARDINEL DE VEREDA: CONCRETO FC=175 KG/CM2	m ³	13.93	378.94	5,278.63
01.01.04	CONCRETO ARMADO				3,476,757.72
01.01.04.01	ZAPATAS				174,175.50
01.01.04.01.01	ZAPATAS: CONCRETO fc=210 KG/CM2	m ³	298.13	343.23	102,327.16
01.01.04.01.02	ZAPATAS: ACERO Fy=4200 KG/CM2	kg	12,198.36	5.89	71,848.34
01.01.04.02	VIGAS DE CIMENTACION				264,686.76

01.01.04.02.01	VIGAS DE CIMENTACION: CONCRETO 210 KG/CM2	m ³	158.75	380.14	60,347.23
01.01.04.02.02	VIGAS DE CIMENTACION: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m ²	1,033.10	93.11	96,191.94
01.01.04.02.03	VIGA DE CIMENTACION: ACERO Fy=4200 KG/CM2	kg	18,025.23	5.89	106,168.60
01.01.04.02.04	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO QUÍMICO	m ²	812.29	2.44	1,981.99
01.01.04.03	SOBRECIMIENTO REFORZADO				665,725.51
01.01.04.03.01	SOBRECIMIENTO REFORZADO: CONCRETO 175 KG/CM2	m ³	380.90	426.94	162,621.45
01.01.04.03.02	SOBRECIMIENTO REFORZADO: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m ²	4,188.62	86.04	360,388.86
01.01.04.03.03	SOBRECIMIENTO REFORZADO: ACERO Fy=4200 KG/CM2	kg	22,895.91	5.89	134,856.91
01.01.04.03.04	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO QUÍMICO	m ²	3,220.61	2.44	7,858.29
01.01.04.04	ZAPATAS CORRIDAS				63,835.85
01.01.04.04.01	ZAPATA CORRIDA: CONCRETO 210 KG/CM2	m ³	126.34	343.23	43,363.68
01.01.04.04.02	ZAPATAS CORRIDAS: CONCRETO 175 KG/CM2	m ³	51.63	317.21	16,377.55

01.01.04.04.03	ZAPATAS: ACERO Fy=4200 KG/CM2	kg	5,788.56	5.89	34,094.62
01.01.04.05	COLUMNAS Y PLACAS				1,177,140.57
01.01.04.05.01	COLUMNAS Y PLACAS: CONCRETO Fc=210 KG/CM2	m ³	447.68	543.25	243,202.16
01.01.04.05.02	COLUMNAS Y PLACAS: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m ²	3,602.80	107.14	386,003.99
01.01.04.05.03	COLUMNAS Y PLACAS: ACERO Fy=4200 KG/CM2	kg	58,489.51	5.89	344,503.21
01.01.04.05.04	COLUMNAS DE CONFINAMIENTO: CONCRETO Fc=175 KG/CM2	m ³	78.54	541.65	42,541.19
01.01.04.05.05	COLUMNAS DE CONFINAMIENTO: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m ²	1,053.05	88.69	93,395.00
01.01.04.05.06	COLUMNAS DE CONFINAMIENTO: ACERO Fy=4200 KG/CM2	kg	9,936.26	5.89	58,524.57
01.01.04.05.07	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO QUÍMICO	m ²	3,676.41	2.44	8,970.44
01.01.04.06	VIGAS				567,643.77
01.01.04.06.01	VIGAS: CONCRETO Fc=210 KG/CM2	m ³	268.21	458.48	122,968.92
01.01.04.06.02	VIGAS: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m ²	2,265.44	113.39	256,878.24
01.01.04.06.03	VIGAS: ACERO Fy=4200 KG/CM2	kg	28,168.61	5.89	165,913.11
01.01.04.06.04	VIGAS DE CONFINAMIENTO: CONCRETO Fc=175 KG/CM2	m ³	20.39	459.26	9,364.31
01.01.04.06.05	VIGAS DE CONFINAMIENTO: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m ²	239.41	96.49	23,100.67
01.01.04.06.06	VIGAS DE CONFINAMIENTO: ACERO Fy=4200 KG/CM2	kg	2,409.31	5.89	14,190.84
01.01.04.06.07	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO QUÍMICO	m ²	2,265.44	2.44	5,527.67
01.01.04.07	LOSAS ALIGERADAS				374,803.82
01.01.04.07.01	LOSA ALIGERADA: CONCRETO Fc=210 KG/CM2	m ³	172.66	453.73	78,341.02
01.01.04.07.02	LOSA ALIGERADA: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m ²	1,962.09	91.45	179,433.13
01.01.04.07.03	LOSA ALIGERADA: ACERO Fy=4200 KG/CM2	kg	13,855.17	5.89	81,606.95
01.01.04.07.04	LOSA ALIGERADA: LADRILLO HUECO 15X30X30	und	16,530.14	1.85	30,580.76

01.01.04.07.05	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO QUÍMICO								
01.01.04.08	LOSA MACIZA	m ²	1,984.41	2.44				4,841.96	
01.01.04.08.01	LOSA MACIZA: CONCRETO F _c =210 KG/CM2	m ³						22,654.02	
01.01.04.08.02	LOSA MACIZA: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m ²	17.08	450.85				7,700.52	
01.01.04.08.03	LOSA MACIZA: ACERO F _y =4200 KG/CM2	kg	87.70	82.61				7,244.90	
01.01.04.08.04	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO QUÍMICO	m ²	1,272.43	5.89				7,494.61	
01.01.04.09	MESONDE CONCRETO		87.70	2.44				213.99	
01.01.04.09.01	MESON PARA OVALIN: CONCRETO F _c =175 KG/CM2	m ³						12,225.71	
01.01.04.09.02	MESON PARA OVALIN: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m ²	8.79	428.02				3,762.30	
01.01.04.09.03	MESON PARA OVALIN: ACERO F _y =4200 KG/CM2	kg	80.74	64.73				5,226.30	
01.01.04.09.04	CURADO DE CONCRETO CON ADITIVO QUÍMICO	m ²	516.04	5.89				3,039.48	
01.01.04.10	ELEMENTOS PREFABRICADOS DE CONCRETO		81.00	2.44				197.64	
01.01.04.10.01	FABRICACIÓN DE BARROTES PARA CERCO PVC Ø4", H=2.00M	und						C3,563.21	
01.01.04.10.02	FABRICACIÓN DE BARROTES PARA CERCO PVC Ø4", H=3.00M	und	734.00	83.27				61,120.18	
01.01.04.10.03	COLOCACIÓN DE BARROTES PARA CERCO PERIMETRICO PVC Ø4"	und	131.00	120.68				15,809.08	
01.01.05	OBRAS METÁLICAS		865.00	19.23				16,633.95	
01.01.05.01.01	TIJERAL METÁLICO PARABOLICO L=30.50m. INCLUYE TEMPLADORES Y COLGADORES	und						238,580.2G	
01.01.05.01.02	VIGUETA METÁLICA L=5.35M SEGÚN DISEÑO	und	6.00	14,157.76				84,946.56	
01.01.05.01.03	VIGUETA METÁLICA L=10.00M SEGÚN DISEÑO	und	28.00	603.78				16,905.84	
01.01.05.01.04	CORREA RECTANGULAR DE ACERO ASTM A500 2"X2"X2 mm	m	7.00	1,624.58				11,372.06	
01.01.05.01.05	BRIDAS DE ACERO ASTM A500 3"X3"X2mm	m	1,166.22	45.09				52,584.86	
01.01.05.01.06	APOYO PUO TIJERAL METÁLICO - SEGÚN DETALLE	und	398.58	72.63				28,948.87	
01.01.05.01.07	TENSOR DE ACERO ASTM A36 Ø=1/2	m	12.00	1,956.30				23,475.60	
01.01.06	FLETE TERRESTRE								
01.01.06.01	FLETE TERRESTRE	gbl	500.16	40.68				20,346.51	
			1.00	158,600.00				158,600.00	

Costo Directo		S/5,334,444.74
Gastos Generales	10%	S/533,444.47
Utilidad	10%	S/533,444.47
Parcial		S/6,401,333.69
I.G.V.	18%	S/1,152,240.06
TOTAL		S/7,553,573.76

Especialidad de arquitectura

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Total
2	ARQUITECTURA				2,557,502.67
2.01	ARQUITECTURA				2,557,502.67
02.01.01	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERÍA				238,728.54
02.01.01.01	MURO DE SOGA LADRILLO KK, MEZCLA C:A 1:5	m²	1,592.37	78.48	124,969.20
02.01.01.02	MURO DE CABEZA LADRILLO KK, MEZCLA C:A 1:5	m²	918.08	123.18	113,089.09
02.01.01.03	TABICUERIA DE MELAMINE Y ALUMINIO PARA BAÑOS SEGÚN DISEÑO	m²	7.05	95.07	670.24
02.01.02	REVOQUES Y ENLUCIDOS				533,688.32
02.01.02.01	TARRAJEO EN MURO INTERIOR Y EXTERIOR C:A 1:5 e=1.5 cm	m²	7,919.57	32.09	254,139.00
02.01.02.02	TARRAJEO PRIMARIO	m²	354.86	27.49	9,755.10
02.01.02.03	TARRAJEO PULIDO M 1:3 X1.5CM	m²	943.76	39.51	37,287.96
02.01.02.04	TARRAJEO DE COLUMNAS C:A 1:5	m²	1,875.49	46.91	87,979.24
02.01.02.05	TARRAJEO DE VIGAS C:A 1:5	m²	1,787.69	63.82	114,090.38
02.01.02.06	TARRAJEO DE CISTERNA IMPERMEABILIZANTE C:A 1:5	m²	81.61	43.87	3,580.23
02.01.02.07	VESTIDURAS DE DERRAMES C:A 1:5	m	1,375.40	17.69	24,330.83
02.01.02.08	BRUÑAS E=1cm	m	223.90	11.28	2,525.59
02.01.03	CIELORRASOS				161,793.94
02.01.03.01	CIELO RASO CON MEZCLA C:A 1:5	m²	1,962.09	82.46	161,793.94
02.01.04	PISOS Y PAVIMENTOS				506,337.08
02.01.04.01	CONTRAPISO e=3.8 cm C:A 1:5	m²	1,830.43	34.92	63,918.62
02.01.04.02	PISO DE CEMENTO PULIDO BRUÑADO 1cm: CONCRETO F'C=175 KG/CM2, e=0.10m	m²	108.74	74.43	8,093.52
02.01.04.03	PISO PORCELANATO ALTO TRANSITO, 60x60cm	m²	1,777.47	67.71	120,352.49
02.01.04.04	PISO CERAMICO 45x45cm	m²	206.92	48.81	10,099.77
02.01.04.05	PISO CEMENTO SEMI-PULIDO: CONCRETO F'C=175 KG/CM2,e=0.10m	m²	3,861.48	69.46	268,218.40
02.01.04.06	PISO DE ADOQUIN de 20x10x6cm, COLOR ROJO	m²	57.23	623.00	35,654.29
02.01.05	CONTRAZOCALOS				75,644.20
02.01.05.01	CONTRAZOCALO DE PORCELANATO h=0.10m, REBAJADO EN MURO	m	996.12	21.79	21,705.45
02.01.05.02	CONTRAZOCALO DE CEMENTO PULIDO h=0.10m, REBAJADO EN MURO	m	940.01	14.55	13,677.15
02.01.05.03	CONTRAZOCALO DE CEMENTO PULIDO h=0.40m, REBAJADO EN MURO	m	1,584.00	24.51	38,823.84
02.01.05.04	CONTRAZOCALO DE CERAMICA h=0.10m, REBAJADO EN MURO	m	69.39	20.72	1,437.76
02.01.06	ZOCALOS Y ENCHAPES				26,075.83
02.01.06.01	ZOCALO DE CERAMICA 25x40cm, H=1.20m	m²	294.62	69.84	20,576.26

02.01.06.02	ENCHAPE DE CERAMICA 45x45cm, H=0.90m	m²	7.64	50.22	383.68
02.01.06.03	ENCHAPE DE PORCELANATO 60X60cm, H=0.90m	m²	52.60	75.95	3,994.97

02.01.06.04	ACABADO DE MICROCEMENTO		m²	12.67	88.47	1,120.91
02.01.07	CARPINTERIA DE MADERA					70,606.20
02.01.07.01	PUERTA DE MADERA TORNILLO TABLERO MACIZO, E=2" HOJA BAT. 90° S/DISEÑO		m²	58.80	413.79	24,330.85
02.01.07.02	PUERTA DE MADERA TORNILLO TABLERO MACIZO, E=2" HOJA BAT. 180° S/DISEÑO		m²	79.73	413.79	32,991.48
02.01.07.03	PUERTA CONTRAPLACADA MDF ACABADO DUCCO 1 HOJA BAT 90° S/DISEÑO		m²	14.70	337.91	4,967.28
02.01.07.04	PUERTA EN MELAMINE 18mm 1 HOJA S/DISEÑO		m²	41.61	207.08	8,616.60
02.01.08	CARPINTERIA METALICA					211,835.02
02.01.08.01	PUERTA METALICA TIPO REJA 02 HOJAS BATIENTES		m²	21.65	248.78	5,386.09
02.01.08.02	PUERTA METALICA CONTRAPLACADA 01 HOJAS BATIENTES 90°		m²	4.87	257.38	1,253.44
02.01.08.03	PUERTA METALICA CONTRAPLACADA 02 HOJAS BATIENTES 90°		m²	32.13	257.38	8,269.62
02.01.08.04	PASAMANO Y PARANTE METALICA Ø 2" MASILLADO Y PINTADO ESCALERA		m	17.00	94.13	1,600.21
02.01.08.05	BARRA DE APOYO PARA MINUSVALIDO DE ACERO INOX.		und	6.00	121.68	730.08
02.01.08.06	REJILLA METALICA PARA CUNETA DE DRENAJE PLUVIAL		m	692.85	273.83	189,723.12
02.01.08.07	MARCO PARA VENTANA DE ANGULO Fº 3/4" x 3/4" x 3/32" + MALLA DE ACERO AL CARBON		m²	26.22	185.83	4,872.46
02.01.09	PINTURA					176,764.45
02.01.09.01	PINTURA LATEX 2 MANOS EN CIELO RASO Y VIGAS		m²	4,381.48	11.84	51,876.72
02.01.09.02	PINTURA LATEX 2 MANOS EN MUROS Y COLUMNAS		m²	6,775.13	14.84	100,542.93
02.01.09.03	PINTURA BARNIZ EN CARPINTERIA DE MADERA		m²	277.06	16.20	4,488.37
02.01.09.04	PINTURA DE TRAFICO PARA PISOS		m²	1,106.57	16.26	17,992.83
02.01.09.05	PINTURA DE TRAFICO PARA LINEAS DE SEÑALIZACION		m	394.83	4.72	1,863.60
02.01.10	CERRAJERIA					20,865.15
02.01.10.01	BISAGRA DE ACERO INOXIDABLE DE 4x2" PESADA EN PUERTA		pza	54.00	34.51	1,863.54
02.01.10.02	BISAGRA DE ALUMINIO DE 3 1/2" LIVIANA		und	282.00	7.04	1,985.28
02.01.10.03	CERRADURA A EMBUTIR DOS GOLPES EN PUERTA CON MANIJA		und	75.00	207.47	15,560.25
02.01.10.04	CERROJO DE ALUMINIO 2.5"		pza	72.00	20.64	1,486.08
02.01.11	VIDRIO, CRISTALES Y SIMILARES					175,776.65
02.01.11.01	VENTANA DE ALUMINIO Y VIDRIO TEMPLADO 6mm S/DISEÑO		m²	461.53	380.00	175,381.40
02.01.11.02	ESPEJO EMPOTRADO		m²	8.79	45.00	395.55
02.01.12	SEGURIDAD Y EVACUACIÓN					6,363.34
02.01.12.01	EXTINTOR PORTATIL		und	23.00	368.45	8,474.35
02.01.12.02	SEÑAL DE ZONA DE SEGURIDAD EN CASO DE SISMO (AUTOADHESIVO 0.20x0.3m)		und	70.00	6.66	466.20
02.01.12.03	SEÑAL DE AVISO DE SALIDA (AUTOADHESIVO 0.20x0.3m)		und	36.00	3.87	139.32
02.01.12.04	SEÑAL DE RUTA DE EVACUACION (AUTOADHESIVO 0.20x0.3m)		und	28.00	3.87	108.36
02.01.12.05	SEÑAL DE LUZ DE EMERGENCIA (AUTOADHESIVO 0.20x0.3m)		und	53.00	3.87	205.11
02.01.13	MISCELANEOS					201,312.37
02.01.13.01	JUNTA SISMICA 1" CON SELLADO ELASTOMERICO		m	772.38	36.30	28,037.39
02.01.13.02	JUNTA SISMICA 2" PLANCHAS MICROPOROSAS		m	90.00	46.69	4,202.10

02.01.13.03	JUNTA ASFALTICA 1"EN PISOS Y VEREDAS	m	448.01	7.14	3,198.79
02.01.13.04	CURADO DE PISOS	m²	5,800.65	2.44	14,153.59
02.01.13.05	TAPA DE CONCRETO PREFABRICADO PARA CUNETAS	m	10.50	103.59	1,087.70
02.01.13.06	SUM. E INST. DE GRASS NATURAL	m²	890.00	16.77	14,925.30
02.01.13.07	SUM. E INST. DE GRASS ARTIFICIAL INC. CAMA DE ARENA Y CAUCHO	m²	63.40	37.00	2,345.80
02.01.13.08	SUM. E INST. DE GRAVILLA DECORATIVA	m²	35.54	103.00	3,660.62
02.01.13.09	SUM. E INST. DE ARBOL CIPRES ENANO H=1.50M	und	15.00	76.67	1,150.05
02.01.13.10	SUM.E INST. DE ARBOL PONCEANA H=2.00M	und	49.00	103.59	5,075.91
02.01.13.11	CUBIERTA LAD. PAST. 3x24x24cm, asent. C/Mez1:5 c=2.5cm	m²	2,479.82	40.96	101,573.43
02.01.13.12	GARGOLAS PARA GUAS PLUVIALES	und	45.00	130.84	5,887.80
02.01.13.13	BASE DE CONCRETO ARMADO PARA ASTAS DE BANDERA	m²	11.00	67.26	739.86
02.01.13.14	ASTA DE BANDERA METALICA, SUMINISTRO E INST.	und	3.00	525.37	1,576.11
02.01.13.15	LIMPIEZA DE VIDRIOS	m²	461.63	1.93	890.95
02.01.13.16	LIMPIEZA DE PISOS Y ZOCALOS PORCELANATOS	m²	1,984.39	1.82	3,611.59
02.01.13.17	INSIGNIA DE LA I.E. EN MADERA TALLADA PINTADA CON MARCO DE 2.5x2.5m S/ESPECIFICACION	und	1.00	3,584.54	3,584.54
02.01.13.18	LETRAS DECORATIVAS ALUSIVAS AL NOMBRE DE LA I.E., EN ALTO RELIEVE METALICAS	und	1.00	3,500.00	3,500.00
02.01.13.19	PLACA RECORDATORIA	und	1.00	1,200.00	1,200.00
02.01.13.20	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	gbl	1.00	910.85	910.85
02.01.14	COBERTURA				148,351.28
02.01.14.01	COBERTURA DE TR4-ALUZIN	m²	930.22	143.13	133,142.39
02.01.14.02	PANEL DE POLICARBONATO TR4 TRASLUCIDO	m²	153.30	99.21	15,208.89

Costo Directo		S/2,557,502.67
Gastos Generales	10%	S/255,750.27
Utilidad	10%	S/255,750.27
Sub total		S/3,069,003.20
I.G.V.	18%	S/552,420.58
TOTAL:		S/3,621,423.78

Especialidad de instalaciones sanitarias

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Total
4	INSTALACIONES SANITARIAS				126,085.43
4.01	INSTALACIONES SANITARIAS				126,085.43
04.01.01	APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS				20,064.8G
04.01.01.01	INODORO BABY LOZA VITRIFICADA C/TANQUE BAJO DE ACCION	pza	4.00	303.51	1,214.04
04.01.01.02	INODORO LOZA VITRIFICADA C/TANQUE BAJO DE ACCION	pza	18.00	454.87	8,187.66
04.01.01.03	LAVATORIO OVALIN BLANCO C/GRIFO BRONCE CROMADO Y KIT ACCESORIOS	pza	16.00	247.42	3,958.72
04.01.01.04	URINARIO LOSA BLANCO C/A	pza	3.00	491.15	1,473.45
04.01.01.05	LAVADERO ACERO INOX. 01 POZAS P/COCINA C/ GRIFO BRONCE CORMADO Y KIT DE ACCESORIOS	pza	1.00	327.65	327.65
04.01.01.06	LLAVES DE DUCHA	und	6.00	114.01	684.06
04.01.01.07	URINARIO CORRIDO: L=1.10m P/AGUA FRIA INC GRIFERIA	und	1.00	158.99	158.99
04.01.01.08	PORTA JABONERA Y DISPENSADOR DE JABON LOQUIDO DE SOBREPONER KLASS CROMADO	pza	18.00	142.88	2,571.84
04.01.01.09	PAPELERA DE SOBREPONER KLASS CROMADO	pza	19.00	79.92	1,518.48
04.01.02	SISTEMA DE DESAGUE				57,852.1G
04.01.02.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				11,528.83
04.01.02.01.01	EXCAVACION DE ZANJAS MANUAL P/TUBERIA DESAGUE PVC	m³	83.51	40.60	3,390.51
04.01.02.01.02	CAMA DE ARENA GRUESA P/TUBERIA DESAGUE PVC	m³	16.70	69.04	1,152.97
04.01.02.01.03	RELLENO COMPACTADO C/EQUIPO MAT.DE PRESTAMO	m³	66.81	85.86	5,736.31
04.01.02.01.04	ELIMINACION DE MAT. EXCEDENTE C/EQUIPO, Dmax=3Km	m³	80.17	15.58	1,249.05
04.01.02.02	SALIDAS Y TUBERIAS DE DESAGUE				30,812.31
04.01.02.02.01	SALIDA DE PVC SAL PARA DESAGUE DE 2	pto	27.00	79.51	2,146.77
04.01.02.02.02	SALIDA DE PVC SAL P/VENTILACION DE 3"	pto	1.00	97.05	97.05
04.01.02.02.03	SALIDA DE PVC SAL PARA DESAGUE DE 4"	pto	22.00	87.23	1,919.06
04.01.02.02.04	SALIDA DE PVC SAL P/VENTILACION DE 2"	pto	14.00	71.31	998.34
04.01.02.02.05	SALIDA DE PVC SAL P/TRAMPA P DE 2"	pto	16.00	60.23	963.68
04.01.02.02.06	SALIDA PARA REGISTRO ROSCADO DE 2"	pza	27.00	90.92	2,454.84
04.01.02.02.07	SALIDA PARA REGISTRO ROSCADO DE 4"	pza	22.00	98.64	2,170.08
04.01.02.02.08	TUBERIA PVC SAL DE 2"	m	193.28	16.16	3,123.40
04.01.02.02.09	TUBERIA PVC SAL DE 3"	m	26.30	20.43	537.31
04.01.02.02.10	TUBERIA PVC SAL DE 4"	m	232.65	25.23	5,869.76
04.01.02.02.11	TUBERIA PVC SAL DE 6"	m	130.80	80.52	10,532.02
04.01.02.03	ADITAMENTOS VARIOS				15,511.05
04.01.02.03.01	REGISTRO DE BRONCE ROSCASO DE PISO 4"	pza	19.00	62.66	1,190.54

04.01.02.03.02	REGISTRO DE BRONCE ROSCASO DE PISO 2"	pza	25.00	31.31	782.75
04.01.02.03.03	SUMIDERO DE BRONCE CROMADO 2"	pza	8.00	48.99	391.92
04.01.02.03.04	CAJA DE REGISTRO DE DESAGUE 0.3x0.60m S/diseño	und	34.00	178.26	6,060.84
04.01.02.03.05	PRUEBA HIDRAULICA DESAGUE	gbl	1.00	500.00	500.00
04.01.02.03.06	PUNTO PROYECTADO PARA EMPALME DE RED PUBLICA	gbl	1.00	450.00	450.00
04.01.02.03.07	SUMINISTRO E INSTALACION DE BUZON DE CONCRETO ARMADO H=1.25m. S/DISEÑO	gbl	1.00	1,435.00	1,435.00
04.01.02.03.08	SUMINISTRO E INSTALACION DE BUZON DE CONCRETO ARMADO H=1.55m. S/DISEÑO	gbl	1.00	1,500.00	1,500.00
04.01.02.03.09	SUMINISTRO E INSTALACION DE BUZON DE CONCRETO ARMADO H=1.70m. S/DISEÑO	gbl	1.00	1,600.00	1,600.00
04.01.02.03.10	SUMINISTRO E INSTALACION DE BUZON DE CONCRETO ARMADO H=1.82m. S/DISEÑO	gbl	1.00	1,600.00	1,600.00
04.01.03	SISTEMA DE AGUA FRIA				48,138.35
04.01.03.01	MOVIMIENTO DE TIERRAS				5,744.74
04.01.03.01.01	EXCAVACION DE ZANJAS MANUAL P/TUBERIA DESAGUE PVC	m ³	31.64	40.60	1,284.58
04.01.03.01.02	CAMA DE ARENA GRUESA P/TUBERIA DESAGUE PVC	m ³	9.82	69.04	677.97
04.01.03.01.03	RELLENO COMPACTADO C/EQUIPO MAT.DE PRESTAMO	m ³	39.30	85.86	3,374.30
04.01.03.01.04	ELIMINACION DE MAT. EXCEDENTE C/EQUIPO, Dmax=3Km	m ³	26.18	15.58	407.88
04.01.03.02	SALIDAS DE Y TUBERIA DE AGUA				33,873.44
04.01.03.02.01	SALIDA DE AGUA FRIA CON TUBERIA DE PVC-SAP 1/2"	pto	58.00	102.53	5,946.74
04.01.03.02.02	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1/2" PVC-SAP	m	160.65	33.17	5,328.76
04.01.03.02.03	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 3/4" PVC-SAP	m	256.63	29.23	7,501.29
04.01.03.02.04	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1" PVC-SAP	m	58.13	46.46	2,700.72
04.01.03.02.05	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1 1/4" PVC-SAP	m	23.00	38.30	880.90
04.01.03.02.06	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 1 1/2" PVC-SAP	m	20.82	44.66	929.82
04.01.03.02.07	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 2" PVC-SAP	m	112.06	75.29	8,437.00
04.01.03.02.08	RED DE DISTRIBUCION TUBERIA DE 2 1/2" PVC-SAP	m	18.25	117.71	2,148.21
04.01.03.03	VALVULAS, ACCESORIOS Y OTROS				2,187.57
04.01.03.03.01	VALVULA DE COMPUERTA PESADA DE BRONCE DE 1/2", INC. NICHIO	pza	7.00	112.25	785.75
04.01.03.03.02	VALVULA DE COMPUERTA PESADA DE BRONCE DE 3/4", INC. NICHIO	pza	14.00	100.13	1,401.82
04.01.03.04	ADITAMENTOS VARIOS				1,466.53
04.01.03.04.01	ACCESORIOS DE RED DE DISTRIBUCION DE AGUA (Sumin. e Instal.)	und	1.00	1,469.53	1,469.53
04.01.03.05	PRUEBAS HIDRAULICAS				500.00
04.01.03.05.01	PRUEBA HIDRAULICA Y PUESTA EN SERVICIO DE AGUA	gbl	1.00	500.00	500.00
04.01.03.06	SISTEMA DE ALMACENAMIENTO (CISTERNA Y TANQUE ELEVADO)				1,455.47
04.01.03.06.01	VALVULAS Y ACCESORIOS CISTERNA Y TANQUE ELEVADO	pza	1.00	1,455.47	1,455.47
04.01.03.07	OTROS				2,607.60

04.01.03.07.01	PUNTO DE LLENADO DEL CAMION CISTERNA AL TANQUE DESDE EL EXTERIOR		gbl	1.00	450.00	450.00
04.01.03.07.02	PUNTO PROYECTADO PARA EMPALME DE RED PUBLICA		gbl	1.00	450.00	450.00
04.01.03.07.03	CAJA PARA GRIFO DE RIEGO		pto	13.00	129.60	1,684.80
04.01.03.07.04	ABRAZADERAS Ø 2 1/2"		und	15.00	21.52	322.80

Costo Directo		S/126,085.43
Gastos Generales	10%	S/12,608.54
Utilidad	10%	S/12,608.54
Sub total		S/151,302.51
I.G.V.	18%	S/27,234.45
TOTAL:		S/178,536.97

Especialidad de instalaciones eléctricas y alumbrado general

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Total
3	INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y ALUMBRADO GENERAL				<u>383,656.71</u>
3,01	INSTALACIONES ELÉCTRICAS Y ALUMBRADO GENERAL				383,656.71
03,01,01	SALIDAS DE TECHO (CENTROS)				4,800.08
03,01,01,01	SALIDA DE ALUMBRADO DE TECHO - EMPOTRADO	pto	208.00	23.51	4,890.08
03,01,02	SALIDAS DE PARED (BRAQUETES)				<u>530.75</u>
03,01,02,01	SALIDA DE ALUMBRADO EN PARED	pto	25.00	21.59	539.75
03,01,03	SALIDAS PARA TOMACORRIENTES				<u>14,356.85</u>
03,01,03,01	TOMACORRIENTE MONOFÁSICO DOBLE CON PUESTA A TIERRA	pto	143.00	55.40	7,922.20
03,01,03,02	TOMACORRIENTE MONOFÁSICO DOBLE CON P.T. EN PISO A TECHO	pto	10.00	36.70	367.00
03,01,03,03	TOMAC. MONOFAS. DOBLE CON P.T. A PRUEBA DE AGUA	pto	29.00	63.87	1,852.23
03,01,03,04	TOMAC. MONOFAS. DOBLE CON P.T. ESTABILIZADO	pto	66.00	63.87	4,215.42
03,01,04	SALIDAS VARIOS PUNTOS				<u>5,502.68</u>
03,01,04,01	INTERRUPTOR SIMPLE	pto	64.00	35.63	2,280.32
03,01,04,02	INTERRUPTOR DOBLE	pto	20.00	39.38	787.60
03,01,04,03	INTERRUPTOR DE CONMUTACIÓN SIMPLE	pto	26.00	48.42	1,258.92
03,01,04,04	INTERRUPTOR DE CONMUTACIÓN DOBLE	pto	2.00	50.12	100.24
03,01,04,05	CAJA DE F°G° DE 300X300X125 MM	pto	1.00	22.97	22.97
03,01,04,06	CAJA DE F°G° DE 250X250X125 MM	pto	8.00	22.67	181.36
03,01,04,07	CAJA DE F°G° DE 200X200X100 MM	pto	3.00	22.57	67.71
03,01,04,08	CAJA DE F°G° DE 150X150X75 MM	pto	16.00	22.27	356.32
03,01,04,09	CAJA DE F°G° DE 100X100X55 MM	pto	2.00	21.47	42.94
03,01,04,10	CAJA DE DERIVACIÓN	pto	17.00	23.80	404.60
03,01,05	SALIDAS PARA COMUNICACIONES Y SEÑALES				<u>22,040.50</u>
03,01,05,01	SALIDA PARA TELÉFONO	pto	4.00	44.90	179.60
03,01,05,02	SALIDA PARA TV CABLE	pto	2.00	40.66	81.32
03,01,05,03	CENTRAL DE ALARMA CONTRA INCENDIO	pto	1.00	387.99	387.99
03,01,05,04	SALIDA PARA DETECTOR DE HUMO	pto	60.00	91.80	5,508.00
03,01,05,05	SALIDA PARA DETECTOR DE TEMPERATURA	pto	4.00	91.80	367.20
03,01,05,06	SALIDA PARA PULSADOR MANUAL	pto	9.00	84.30	758.70
03,01,05,07	SALIDA PARA SIRENA	pto	9.00	66.28	596.52
03,01,05,08	SALIDA PARA LUZ ESTREBOSCOPICA	pto	9.00	259.91	2,339.19
03,01,05,09	SALIDA PARA DATA	pto	72.00	49.56	3,568.32

[illegible]

03,01,09,17	POZO DE PUESTA A TIERRA		und	2.00	1,044.21	2,088.42
03,01,10	CONEXIÓN A LA RED EXTERNA					35,1G6.26
03,01,10,11	EXCAVACIONES DE ZANJAS 0,60 X 0,60 m.		m2	245.00	41.60	10,192.00
03,01,10,12	RELLENO COMPAC. C/EQUIPO MAT. PROPIO P/TUBERIA PVC DE 20mm. 40mm PVC-SAP		m2	245.00	55.37	13,565.65
03,01,10,13	BUZÓN ELÉCTRICO 0,800,70X0,70 M		und	17.00	417.90	7,104.30
03,01,10,14	BUZÓN DE COMUNICACIONES		und	9.00	481.59	4,334.31
03,01,11	POSTES Y ACCESORIOS					26,423.06
03,01,11,01	POSTE DE FºGº 5 M. E=6 MM		pza	29.00	911.14	26,423.06
03,01,12	EQUIPOS ELECTRICOS MECÁNICOS Y ESPECIALES					36,788.G4
03,01,12,01	SALIDA PARA ELECTROBOMBA		und	2.00	1,003.73	2,007.46
03,01,12,02	ESTABILIZADOR FERRORESONANTE 5 KVA		und	4.00	8,695.37	34,781.48
03,01,13	PRUEBAS ELECTRICAS					3,500.00
03,01,13,01	PROTOCOLOS Y PRUEBAS ELÉCTRICAS		pza	1.00	3,500.00	3,500.00

Costo Directo		S/383,656.71
Gastos Generales	10%	S/38,365.67
Utilidad	10%	S/38,365.67
Parcial		S/460,388.05
I.G.V.	18%	S/82,869.85
TOTAL		S/543,257.G0

Anexo 05- Interferencias detectadas con la metodología BIM

Bloque	Interferencia	Elementos	ID Elemento	Nivel	Descripción Elemento
B101	EST vs EE	Pilar Estructural 01 - Alumbrado	893239	<Sin nivel>	Salida simple para interruptor de alumbrado
B101	EST vs EE	Pilar Estructural 01 - Alumbrado	610251	NIVEL ZAPATA -0.50	Hormigón, Moldeado in situ, gris
B101	EST vs EE	Pilar Estructural 02 - Alumbrado	891368	<Sin nivel>	Salida simple para interruptor de alumbrado
B101	EST vs EE	Pilar Estructural 02 - Alumbrado	583510	NIVEL ZAPATA -0.50	Hormigón, Moldeado in situ, gris
B101	EST vs EE	Pilar Estructural 03 - Alumbrado	894946	<Sin nivel>	Salida simple para interruptor de alumbrado
B101	EST vs EE	Pilar Estructural 03 - Alumbrado	584400	NIVEL ZAPATA -0.50	Hormigón, Moldeado in situ, gris
B101	EST vs EE	Viga Principal 01 - Alumbrado	897944	NPT +0.50	Tubo con uniones
B101	EST vs EE	Viga Principal 01 - Alumbrado	595194	NIVEL TECHO (+3.85)	Hormigón, Moldeado in situ, gris
B101	EST vs EE	Viga Principal 02 - Alumbrado	898073	NPT +0.50	Tubo con uniones
B101	EST vs EE	Viga Principal 02 - Alumbrado	595195	NIVEL TECHO (+3.85)	Hormigón, Moldeado in situ, gris
B101	EST vs EE	Viga Principal 03 - Alumbrado	899175	NPT +0.50	Tubo con uniones
B101	EST vs EE	Viga Principal 03 - Alumbrado	620788	NIVEL TECHO (+3.85)	Hormigón, Moldeado in situ, gris
B101	EST vs EE	Viga Principal 04 - Alumbrado	898688	NPT +0.50	Tubo con uniones
B101	EST vs EE	Viga Principal 04 - Alumbrado	595197	NIVEL TECHO (+3.85)	Hormigón, Moldeado in situ, gris
B101	EST vs EE	Viga Secundaria 01 - Alumbrado	898157	NPT +0.50	Tubo con uniones
B101	EST vs EE	Viga Secundaria 01 - Alumbrado	756110	NIVEL TECHO (+3.85)	Hormigón, Moldeado in situ, gris

Bloque	Interferencia	Elementos	ID Elemento	Nivel	Descripción Elemento
B101	EST vs IS	Sobrecimiento 01 - Agua Desagüe	691383	NPT +0.50	Pavco Sanitaria
B101	EST vs IS	Sobrecimiento 01 - Agua Desagüe	625149	NIVEL VIGA CIMENTACION -0.30	Concreto f'c=175 kg/cm2
B101	EST vs IS	Sobrecimiento 02 - Agua	688303	NPT +0.50	Pavco Agua Fría PVC

B101	EST vs IS	Sobrecimiento 02 - Agua	623130	NIVEL VIGA CIMENTACION -0.30	Concreto $f_c=175$ kg/cm2
B101	EST vs IS	Sobrecimiento 03 - Agua Desagüe	684470	NPT +0.50	Pavco Agua Fria PVC
B101	EST vs IS	Sobrecimiento 03 - Agua Desagüe	625261	NIVEL VIGA CIMENTACION -0.30	Concreto $f_c=175$ kg/cm2
B101	EST vs IS	Sobrecimiento 04 - Agua	687819	NPT +0.50	Pavco Agua Fria PVC
B101	EST vs IS	Sobrecimiento 04 - Agua	625608	NIVEL VIGA CIMENTACION -0.30	Concreto $f_c=175$ kg/cm2

Bloque	Interferencia	Elementos	ID del elemento	Nivel	Descripción del elemento
B102	EST vs EE	Viga Secundaria 03 - Alumbrado	789524	NPT -0.25	Tubo sin uniones
B102	EST vs EE	Viga Secundaria 03 - Alumbrado	410083	NIVEL TECHO (+3.10)	Hormigón moldeado in situ, gris
B102	EST vs EE	Viga Secundaria 02 - Alumbrado	788105	NPT -0.25	Tubo sin uniones
B102	EST vs EE	Viga Secundaria 02 - Alumbrado	409341	NIVEL TECHO (+3.10)	Hormigón moldeado in situ, gris
B102	EST vs EE	Viga Secundaria 01 - Alumbrado	789848	NPT -0.25	Tubo sin uniones
B102	EST vs EE	Viga Secundaria 01 - Alumbrado	409898	NIVEL TECHO (+3.10)	Hormigón moldeado in situ, gris
B102	EST vs EE	Viga Principal 08 - Alumbrado	757231	NPT -0.25	Tubo sin uniones
B102	EST vs EE	Viga Principal 08 - Alumbrado	409727	NIVEL TECHO (+3.10)	Hormigón moldeado in situ, gris
B102	EST vs EE	Viga Principal 07 - Alumbrado	757061	NPT -0.25	Tubo sin uniones
B102	EST vs EE	Viga Principal 07 - Alumbrado	409709	NIVEL TECHO	Hormigón moldeado in situ,

B102	EST vs EE	Viga Principal 06 - Alumbrado	756895	(+3.10)	gris
B102	EST vs EE	Viga Principal 06 - Alumbrado	409610	NIVEL TECHO (+3.10)	Tubo sin uniones
B102	EST vs EE	Viga Principal 05 - Alumbrado	790420	NPT -0.25	Hormigón moldeado in situ, gris
B102	EST vs EE	Viga Principal 05 - Alumbrado	409499	NIVEL TECHO (+3.10)	Tubo sin uniones
B102	EST vs EE	Viga Principal 04 - Alumbrado	788011	NPT -0.25	Hormigón moldeado in situ, gris
B102	EST vs EE	Viga Principal 04 - Alumbrado	409699	NIVEL TECHO (+3.10)	Tubo sin uniones
B102	EST vs EE	Viga Principal 03 - Alumbrado	757434	NPT -0.25	Hormigón moldeado in situ, gris
B102	EST vs EE	Viga Principal 03 - Alumbrado	409735	NIVEL TECHO (+3.10)	Tubo sin uniones
B102	EST vs EE	Viga Principal 02 - Alumbrado	788057	NPT -0.25	Hormigón moldeado in situ, gris
B102	EST vs EE	Viga Principal 02 - Alumbrado	409717	NIVEL TECHO (+3.10)	Tubo sin uniones
B102	EST vs EE	Viga Principal 01 - Alumbrado	789268	NPT -0.25	Hormigón moldeado in situ, gris
B102	EST vs EE	Viga Principal 01 - Alumbrado	410009	NIVEL TECHO (+3.10)	Tubo sin uniones
B102	EST vs EE	Viga Chata 05 - Alumbrado	788319	NPT -0.25	Hormigón moldeado in situ, gris
B102	EST vs EE	Viga Chata 05 - Alumbrado	410495	NIVEL TECHO (+3.10)	Tubo sin uniones
B102	EST vs EE	Viga Chata 04 - Alumbrado	788530	NPT -0.25	Hormigón moldeado in situ, gris
B102	EST vs EE	Viga Chata 04 - Alumbrado	410605	NIVEL TECHO (+3.10)	Tubo sin uniones
B102	EST vs EE	Viga Chata 03 - Alumbrado	788394	NPT -0.25	Hormigón moldeado in situ, gris
B102	EST vs EE	Viga Chata 03 - Alumbrado	410583	NIVEL	Tubo sin uniones

Bloque	Interferencia	Elementos	ID del elemento	Nivel	Descripción del elemento
B102	EST vs SA	Sobrecimiento 13 - Agua	688957	NPT -0.25	Pavco agua fría PVC
B102	EST vs SA	Sobrecimiento 13 - Agua	419335	NIVEL VIGA DE CIMENTACIÓN -1.00	Concreto f'c = 175 kg/cm²

B102	EST vs SA	Sobrecimiento 13 - Agua	693081	NPT -0.25	Pavco agua fría PVC
B102	EST vs SA	Sobrecimiento 13 - Agua	423152	NIVEL CIMIENTO -0.55	Concreto f'c = 175 kg/cm²
B102	EST vs SA	Sobrecimiento 12 - Agua	690947	NPT -0.25	Pavco agua fría PVC
B102	EST vs SA	Sobrecimiento 12 - Agua	422923	NIVEL CIMIENTO -0.55	Concreto f'c = 175 kg/cm²
B102	EST vs SA	Sobrecimiento 11 - Agua-Desagüe	699706	NPT -0.25	Pavco sanitaria
B102	EST vs SA	Sobrecimiento 11 - Agua-Desagüe	421823	NIVEL VIGA DE CIMENTACIÓN -1.00	Concreto f'c = 175 kg/cm²
B102	EST vs SA	Sobrecimiento 10 - Agua	692687	NPT -0.25	Pavco agua fría PVC
B102	EST vs SA	Sobrecimiento 10 - Agua	422207	NIVEL CIMIENTO -0.55	Concreto f'c = 175 kg/cm²
B102	EST vs SA	Sobrecimiento 09 - Agua	692034	NPT -0.25	Pavco agua fría PVC
B102	EST vs SA	Sobrecimiento 09 - Agua	422081	NIVEL CIMIENTO -0.55	Concreto f'c = 175 kg/cm²
B102	EST vs SA	Sobrecimiento 08 - Agua-Desagüe	694028	NPT -0.25	Pavco sanitaria
B102	EST vs SA	Sobrecimiento 08 - Agua-Desagüe	422636	NIVEL CIMIENTO -0.55	Concreto f'c = 175 kg/cm²
B102	EST vs SA	Sobrecimiento 07 - Agua	689603	NPT -0.25	Pavco agua fría PVC
B102	EST vs SA	Sobrecimiento 07 - Agua	422372	NIVEL CIMIENTO -0.55	Concreto f'c = 175 kg/cm²
B102	EST vs SA	Sobrecimiento 06 - Agua-Desagüe	700344	NPT -0.25	Pavco sanitaria
B102	EST vs SA	Sobrecimiento 06 - Agua-Desagüe	421725	NIVEL VIGA DE CIMENTACIÓN -1.00	Concreto f'c = 175 kg/cm²
B102	EST vs SA	Sobrecimiento 05 - Agua	689697	NPT -0.25	Pavco agua fría PVC
B102	EST vs SA	Sobrecimiento 05 - Agua	422430	NIVEL CIMIENTO -0.55	Concreto f'c = 175 kg/cm²
B102	EST vs SA	Sobrecimiento 04 - Agua-Desagüe	701080	NPT -0.25	Pavco sanitaria
B102	EST vs SA	Sobrecimiento 04 - Agua-Desagüe	423071	NIVEL CIMIENTO -0.55	Concreto f'c = 175 kg/cm²
B102	EST vs SA	Sobrecimiento 03 - Agua-Desagüe	698212	NPT -0.25	Pavco sanitaria
B102	EST vs SA	Sobrecimiento 03 - Agua-Desagüe	422850	NIVEL CIMIENTO -0.55	Concreto f'c = 175 kg/cm²
B102	EST vs SA	Sobrecimiento 02 - Agua-Desagüe	701504	NPT -0.25	Pavco sanitaria

B102	EST vs SA	Sobrecimiento 02 - Agua-Desagüe	421950	NIVEL CIMIENTO -0.55	Concreto $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$
B102	EST vs SA	Sobrecimiento 01 - Desagüe	698036	NPT -0.25	Pavco sanitaria
B102	EST vs SA	Sobrecimiento 01 - Desagüe	422524	NIVEL CIMIENTO -0.55	Concreto $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$
B102	EST vs SA	Pilar Estructural 01 - Agua-Desagüe	700387	NPT -0.25	Pavco sanitaria
B102	EST vs SA	Pilar Estructural 01 - Agua-Desagüe	390567	NIVEL ZAPATA -1.20	Hormigón moldeado in situ, gris

Bloque	Interferencia	Elementos	ID Elemento	Nivel	Descripción Elemento
B102	SA vs EE	Desagüe-Alumbrado	701596	NPT -0.25	Pavco Sanitaria
B102	SA vs EE	Desagüe-Alumbrado	788872	NPT -0.25	Tubo sin uniones

Bloque	Interferencia	Elementos	ID del elemento	Nivel	Descripción del elemento
B103	EST vs EE	Viga Principal 05 - Alumbrado	799153	NPT -1.00	Tubo sin uniones
B103	EST vs EE	Viga Principal 05 - Alumbrado	442432	NIVEL TECHO (+2.35)	Hormigón moldeado in situ, gris
B103	EST vs EE	Viga Principal 04 - Alumbrado	799162	NPT -1.00	Tubo sin uniones
B103	EST vs EE	Viga Principal 04 - Alumbrado	442513	NIVEL TECHO (+2.35)	Hormigón moldeado in situ, gris
B103	EST vs EE	Viga Principal 03 - Alumbrado	797307	NPT -1.00	Tubo sin uniones
B103	EST vs EE	Viga Principal 03 - Alumbrado	442737	NIVEL TECHO (+2.35)	Hormigón moldeado in situ, gris
B103	EST vs EE	Viga Principal 02 - Alumbrado	797506	NPT -1.00	Tubo sin uniones
B103	EST vs EE	Viga Principal 02 - Alumbrado	442759	NIVEL TECHO (+2.35)	Hormigón moldeado in situ, gris
B103	EST vs EE	Viga Principal 01 - Alumbrado	797695	NPT -1.00	Tubo sin uniones

B103	EST vs EE	Viga Principal 01 - Alumbrado	442779	NIVEL TECHO (+2.35)	Hormigón moldeado in situ, gris
B103	EST vs EE	Viga Chata 01 - Alumbrado	798103	NPT -1.00	Tubo sin uniones
B103	EST vs EE	Viga Chata 01 - Alumbrado	446426	NIVEL TECHO (+2.35)	Hormigón moldeado in situ, gris
B103	EST vs EE	Pilar Estructural 02 - Alumbrado	795385		Salida para interruptor triple de alumbrado
B103	EST vs EE	Pilar Estructural 02 - Alumbrado	436359	NIVEL ZAPATA - 1.70	Hormigón moldeado in situ, gris
B103	EST vs EE	Pilar Estructural 01 - Alumbrado	795405		Salida para interruptor triple de alumbrado
B103	EST vs EE	Pilar Estructural 01 - Alumbrado	436255	NIVEL ZAPATA - 1.70	Hormigón moldeado in situ, gris
B103	EST vs EE	Viga Principal 06 - Alumbrado	797263	NPT -1.00	Tubo sin uniones
B103	EST vs EE	Viga Principal 06 - Alumbrado	442626	NIVEL TECHO (+2.35)	Hormigón moldeado in situ, gris
B103	EST vs EE	Viga Principal 07 - Alumbrado	797410	NPT -1.00	Tubo sin uniones
B103	EST vs EE	Viga Principal 07 - Alumbrado	442749	NIVEL TECHO (+2.35)	Hormigón moldeado in situ, gris
B103	EST vs EE	Viga Principal 08 - Alumbrado	798486	NPT -1.00	Tubo sin uniones
B103	EST vs EE	Viga Principal 08 - Alumbrado	442769	NIVEL TECHO (+2.35)	Hormigón moldeado in situ, gris
B103	EST vs EE	Viga Secundaria 01 - Alumbrado	798483	NPT -1.00	Tubo sin uniones
B103	EST vs EE	Viga Secundaria 01 - Alumbrado	442437	NIVEL TECHO (+2.35)	Hormigón moldeado in situ, gris
B103	EST vs EE	Viga Chata 02 - Alumbrado	798099	NPT -1.00	Codo de tubo sin uniones - RNC
B103	EST vs EE	Viga Chata 02 - Alumbrado	446418	NIVEL TECHO (+2.35)	Hormigón moldeado in situ, gris
B103	EST vs EE	Viga Chata 03 - Alumbrado	797985	NPT -1.00	Tubo sin uniones
B103	EST vs EE	Viga Chata 03 - Alumbrado	446400	NIVEL TECHO	Hormigón moldeado in situ, gris

B103	EST vs EE	Viga Chata 04 - Alumbrado	798072	(+2.35) NPT -1.00	Tubo sin uniones
B103	EST vs EE	Viga Chata 04 - Alumbrado	446418	NIVEL TECHO (+2.35)	Hormigón moldeado in situ, gris
B103	EST vs EE	Viga Chata 05 - Alumbrado	798012	NPT -1.00	Tubo sin uniones
B103	EST vs EE	Viga Chata 05 - Alumbrado	446408	NIVEL TECHO (+2.35)	Hormigón moldeado in situ, gris
B103	EST vs EE	Viga Chata 06 - Alumbrado	797923	NPT -1.00	Tubo sin uniones
B103	EST vs EE	Viga Chata 06 - Alumbrado	446337	NIVEL TECHO (+2.35)	Hormigón moldeado in situ, gris

Bloque	Interferencia	Elementos	ID Elemento	Nivel	Descripción Elemento
B104	SA vs EE	Tomacorriente 01 - Desagüe	679823	NPT -1.00	Estándar
B104	SA vs EE	Tomacorriente 01 - Desagüe	807261	NPT -1.00	Tubo con uniones
B104	SA vs EE	Tomacorriente 02 - Desagüe	677715	NPT -1.00	Pavco Sanitaria
B104	SA vs EE	Tomacorriente 02 - Desagüe	807222	NPT -1.00	Tubo con uniones

Bloque	Interferencia	Elementos	ID del elemento	Nivel	Descripción del elemento
B104	EST vs EE	Viga Principal 01 - Alumbrado	805666	NPT -1.00	Tubo con uniones
B104	EST vs EE	Viga Principal 01 - Alumbrado	457404	NIVEL TECHO (+2.35)	Hormigón moldeado in situ, gris
B104	EST vs EE	Viga Principal 02 - Alumbrado	805159	NPT -1.00	Tubo con uniones
B104	EST vs EE	Viga Principal 02 - Alumbrado	457414	NIVEL TECHO (+2.35)	Hormigón moldeado in situ, gris
B104	EST vs EE	Pilar Estructural 01 - Alumbrado	803287		Salida para interruptor triple de alumbrado
B104	EST vs EE	Pilar Estructural 01 -	451325	NIVEL ZAPATA -	Hormigón moldeado in situ, gris

		Alumbrado		2.20	
B104	EST vs EE	Pilar Estructural 02 - Alumbrado	803288		Salida para interruptor triple de alumbrado
B104	EST vs EE	Pilar Estructural 02 - Alumbrado	451249	NIVEL ZAPATA - 2.20	Hormigón moldeado in situ, gris
B104	EST vs EE	Pilar Estructural 03 - Alumbrado	799825		Salida para interruptor doble de alumbrado
B104	EST vs EE	Pilar Estructural 03 - Alumbrado	451553	NIVEL ZAPATA - 2.20	Hormigón moldeado in situ, gris

loque	Interferencia	Elementos	ID del elemento	Nivel	Descripción del elemento
B104	EST vs SA	Sobrecimiento 01 - Agua-Desagüe	677472	NPT -1.00	Pavco sanitaria
B104	EST vs SA	Sobrecimiento 01 - Agua-Desagüe	456613	NIVEL VIGA DE CIMENTACIÓN -2.00	Concreto f'c = 175 kg/cm²
B104	EST vs SA	Sobrecimiento 02 - Agua-Desagüe	677691	NPT -1.00	Pavco sanitaria
B104	EST vs SA	Sobrecimiento 02 - Agua-Desagüe	456668	NIVEL VIGA DE CIMENTACIÓN -2.00	Concreto f'c = 175 kg/cm²
B104	EST vs SA	Sobrecimiento 03 - Agua-Desagüe	677543	NPT -1.00	Pavco sanitaria
B104	EST vs SA	Sobrecimiento 03 - Agua-Desagüe	456433	NIVEL VIGA DE CIMENTACIÓN -2.00	Concreto f'c = 175 kg/cm²
B104	EST vs SA	Sobrecimiento 04 - Agua-Desagüe	677592	NPT -1.00	Pavco sanitaria
B104	EST vs SA	Sobrecimiento 04 - Agua-Desagüe	456382	NIVEL VIGA DE CIMENTACIÓN -2.00	Concreto f'c = 175 kg/cm²
B104	EST vs SA	Sobrecimiento 05 - Agua-Desagüe	677715	NPT -1.00	Pavco sanitaria
B104	EST vs SA	Sobrecimiento 05 - Agua-Desagüe	456677	NIVEL VIGA DE CIMENTACIÓN -2.00	Concreto f'c = 175 kg/cm²

Bloque	Interferencia	Elementos	ID del elemento	Nivel	Descripción del elemento
B105	EST vs EE	Pilar Estructural 01 - Alumbrado	810338	NPT -1.60	Tubo con uniones
B105	EST vs EE	Pilar Estructural 01 - Alumbrado	469809	NIVEL ZAPATA - 2.60	Hormigón moldeado in situ, gris
B105	EST vs EE	Pilar Estructural 02 - Alumbrado	820726		Salida para interruptor triple de alumbrado
B105	EST vs EE	Pilar Estructural 02 - Alumbrado	468747	NIVEL ZAPATA - 2.60	Hormigón moldeado in situ, gris
B105	EST vs EE	Pilar Estructural 03 - Alumbrado	818213		Salida simple para interruptor de alumbrado
B105	EST vs EE	Pilar Estructural 03 - Alumbrado	469837	NIVEL ZAPATA - 2.60	Hormigón moldeado in situ, gris
B105	EST vs EE	Pilar Estructural 04 - Alumbrado	820727		Salida para interruptor triple de alumbrado
B105	EST vs EE	Pilar Estructural 04 - Alumbrado	468783	NIVEL ZAPATA - 2.60	Hormigón moldeado in situ, gris
B105	EST vs EE	Pilar Estructural 05 - Alumbrado	816338		Salida simple para interruptor de alumbrado
B105	EST vs EE	Pilar Estructural 05 - Alumbrado	470951	NIVEL ZAPATA - 2.60	Hormigón moldeado in situ, gris
B105	EST vs EE	Viga Principal 01 - Alumbrado	821705	NPT -1.60	Tubo con uniones
B105	EST vs EE	Viga Principal 01 - Alumbrado	478715	NIVEL TECHO (+1.75)	Hormigón moldeado in situ, gris
B105	EST vs EE	Viga Principal 02 - Alumbrado	821011	NPT -1.60	Tubo con uniones
B105	EST vs EE	Viga Principal 02 - Alumbrado	478780	NIVEL TECHO (+1.75)	Hormigón moldeado in situ, gris
B105	EST vs EE	Viga Principal 03 - Alumbrado	820941	NPT -1.60	Tubo con uniones
B105	EST vs EE	Viga Principal 03 - Alumbrado	478772	NIVEL TECHO	Hormigón moldeado in situ, gris

		Alumbrado		(+1.75)	
B105	EST vs EE	Viga Principal 04 - Alumbrado	821625	NPT -1.60	Tubo con uniones
B105	EST vs EE	Viga Principal 04 - Alumbrado	478523	NIVEL TECHO (+1.75)	Hormigón moldeado in situ, gris
B105	EST vs EE	Viga Secundaria 01 - Alumbrado	820843	NPT -1.60	Tubo con uniones
B105	EST vs EE	Viga Secundaria 01 - Alumbrado	478689	NIVEL TECHO (+1.75)	Hormigón moldeado in situ, gris
B105	EST vs EE	Viga Secundaria 02 - Alumbrado	813929	NPT -1.60	Tubo con uniones
B105	EST vs EE	Viga Secundaria 02 - Alumbrado	478683	NIVEL TECHO (+1.75)	Hormigón moldeado in situ, gris
B105	EST vs EE	Viga Secundaria 03 - Alumbrado	813763	NPT -1.60	Tubo con uniones
B105	EST vs EE	Viga Secundaria 03 - Alumbrado	478697	NIVEL TECHO (+1.75)	Hormigón moldeado in situ, gris
B105	EST vs EE	Viga Secundaria 04 - Alumbrado	821640	NPT -1.60	Tubo con uniones
B105	EST vs EE	Viga Secundaria 04 - Alumbrado	478607	NIVEL TECHO (+1.75)	Hormigón moldeado in situ, gris
B105	EST vs EE	Viga Secundaria 05 - Alumbrado	813956	NPT -1.60	Tubo con uniones
B105	EST vs EE	Viga Secundaria 05 - Alumbrado	478705	NIVEL TECHO (+1.75)	Hormigón moldeado in situ, gris
B105	EST vs EE	Viga Secundaria 06 - Alumbrado	813546	NPT -1.60	Tubo con uniones
B105	EST vs EE	Viga Secundaria 06 - Alumbrado	478675	NIVEL TECHO (+1.75)	Hormigón moldeado in situ, gris

Bloque	Interferencia	Elementos	ID Elemento	Nivel	Descripción Elemento
B106	SA vs EE	Tomacorriente - Desagüe	680107	NPT -1.60	Estándar

B106	SA vs EE	Tomacorriente - Desagüe	826311	NPT -1.60	Tubo con uniones
Bloque	Interferencia	Elementos	ID del elemento	Nivel	Descripción del elemento
B106	EST vs EE	Viga Secundaria 01 - Alumbrado	833624	NPT -1.60	Tubo con uniones
B106	EST vs EE	Viga Secundaria 01 - Alumbrado	523377	NIVEL TECHO (+1.75)	Hormigón moldeado in situ, gris
B106	EST vs EE	Viga Principal 03 - Alumbrado	834052	NPT -1.60	Tubo con uniones
B106	EST vs EE	Viga Principal 03 - Alumbrado	522864	NIVEL TECHO (+1.75)	Hormigón moldeado in situ, gris
B106	EST vs EE	Viga Principal 02 - Alumbrado	834549	NPT -1.60	Tubo con uniones
B106	EST vs EE	Viga Principal 02 - Alumbrado	522756	NIVEL TECHO (+1.75)	Hormigón moldeado in situ, gris
B106	EST vs EE	Viga Principal 01 - Alumbrado	834927	NPT -1.60	Tubo con uniones
B106	EST vs EE	Viga Principal 01 - Alumbrado	522842	NIVEL TECHO (+1.75)	Hormigón moldeado in situ, gris
B106	EST vs EE	Viga Chata 01 - Alumbrado	835769	NPT -1.60	Tubo con uniones
B106	EST vs EE	Viga Chata 01 - Alumbrado	523532	NIVEL TECHO (+1.75)	Hormigón moldeado in situ, gris
B106	EST vs EE	Pilar Estructural 04 - Alumbrado	832120		Salida para interruptor doble de alumbrado
B106	EST vs EE	Pilar Estructural 04 - Alumbrado	489344	NIVEL ZAPATA - 2.60	Hormigón moldeado in situ, gris
B106	EST vs EE	Pilar Estructural 03 - Alumbrado	832069		Salida para interruptor doble de alumbrado
B106	EST vs EE	Pilar Estructural 03 - Alumbrado	489469	NIVEL ZAPATA - 2.60	Hormigón moldeado in situ, gris
B106	EST vs EE	Pilar Estructural 02 - Alumbrado	832007		Salida para interruptor triple de alumbrado
B106	EST vs EE	Pilar Estructural 02 - Alumbrado	489268	NIVEL ZAPATA -	Hormigón moldeado in situ, gris

B106	EST vs EE	Alumbrado	828784	2.60	Salida para interruptor triple de alumbrado
B106	EST vs EE	Pilar Estructural 01 - Alumbrado	489515	NIVEL ZAPATA - 2.60	Hormigón moldeado in situ, gris
B106	EST vs EE	Viga Principal 06 - Alumbrado	834185	NPT -1.60	Tubo con uniones
B106	EST vs EE	Viga Principal 06 - Alumbrado	522848	NIVEL TECHO (+1.75)	Hormigón moldeado in situ, gris
B106	EST vs EE	Viga Principal 05 - Alumbrado	834104	NPT -1.60	Tubo con uniones
B106	EST vs EE	Viga Principal 05 - Alumbrado	522856	NIVEL TECHO (+1.75)	Hormigón moldeado in situ, gris
B106	EST vs EE	Viga Principal 04 - Alumbrado	834438	NPT -1.60	Tubo con uniones
B106	EST vs EE	Viga Principal 04 - Alumbrado	522832	NIVEL TECHO (+1.75)	Hormigón moldeado in situ, gris
B106	EST vs EE	Viga Chata 08 - Alumbrado	835819	NPT -1.60	Tubo con uniones
B106	EST vs EE	Viga Chata 08 - Alumbrado	523542	NIVEL TECHO (+1.75)	Hormigón moldeado in situ, gris
B106	EST vs EE	Viga Chata 04 - Alumbrado	835746	NPT -1.60	Tubo con uniones
B106	EST vs EE	Viga Chata 04 - Alumbrado	523520	NIVEL TECHO (+1.75)	Hormigón moldeado in situ, gris
B106	EST vs EE	Viga Chata 03 - Alumbrado	835723	NPT -1.60	Tubo con uniones
B106	EST vs EE	Viga Chata 03 - Alumbrado	523510	NIVEL TECHO (+1.75)	Hormigón moldeado in situ, gris
B106	EST vs EE	Viga Chata 02 - Alumbrado	835675	NPT -1.60	Tubo con uniones
B106	EST vs EE	Viga Chata 02 - Alumbrado	523500	NIVEL TECHO (+1.75)	Hormigón moldeado in situ, gris

Bloque	Interferencia	Elementos	ID del elemento	Nivel	Descripción del elemento
B106	EST vs SA	Sobrecimiento 01 - Desagüe	677007	NPT -1.60	Pavco sanitaria

B106	EST vs SA	Sobrecimiento 01 - Desagüe	503945	NIVEL VIGA DE CIMENTACIÓN -2.40	Concreto f'c = 175 kg/cm ²
B106	EST vs SA	Sobrecimiento 02 - Agua-Desagüe	679659	NPT -1.60	Pavco sanitaria
B106	EST vs SA	Sobrecimiento 02 - Agua-Desagüe	503516	NIVEL VIGA DE CIMENTACIÓN -2.40	Concreto f'c = 175 kg/cm ²
B106	EST vs SA	Sobrecimiento 03 - Agua-Desagüe	679572	NPT -1.60	Pavco sanitaria
B106	EST vs SA	Sobrecimiento 03 - Agua-Desagüe	503455	NIVEL VIGA DE CIMENTACIÓN -2.40	Concreto f'c = 175 kg/cm ²
B106	EST vs SA	Sobrecimiento 04 - Agua-Desagüe	679793	NPT -1.60	Pavco sanitaria
B106	EST vs SA	Sobrecimiento 04 - Agua-Desagüe	503237	NIVEL VIGA DE CIMENTACIÓN -2.40	Concreto f'c = 175 kg/cm ²
B106	EST vs SA	Sobrecimiento 05 - Agua-Desagüe	679734	NPT -1.60	Pavco sanitaria
B106	EST vs SA	Sobrecimiento 05 - Agua-Desagüe	503228	NIVEL VIGA DE CIMENTACIÓN -2.40	Concreto f'c = 175 kg/cm ²
B106	EST vs SA	Sobrecimiento 06 - Agua-Desagüe	679586	NPT -1.60	Pavco sanitaria
B106	EST vs SA	Sobrecimiento 06 - Agua-Desagüe	503456	NIVEL VIGA DE CIMENTACIÓN -2.40	Concreto f'c = 175 kg/cm ²

Bloque	Interferencia	Elementos	ID Elemento	Nivel	Descripción Elemento
B109	EST vs EE	Viga Principal 01 - Alumbrado	837945	NPT -0.65	Tubo con uniones
B109	EST vs EE	Viga Principal 01 - Alumbrado	604873	NIVEL TECHO +2.55	Concreto f'c=175 kg/cm2

Bloque	Interferencia	Elementos	ID del elemento	Nivel	Descripción del elemento
B109	EST vs SA	Viga Principal - Agua	663558	NPT -0.80	Pavco agua fría PVC
B109	EST vs SA	Viga Principal - Agua	604885	NIVEL TECHO +8.30	Concreto f'c = 175 kg/cm ²
B109	EST vs SA	Pilar Estructural 01 - Agua	672130	NPT -0.80	Pavco sanitaria
B109	EST vs SA	Pilar Estructural 01 - Agua	604412	NIVEL TECHO +5.425	Hormigón moldeado in situ, gris

B109	EST vs SA	Muro Cisterna 02 - Agua	650474	NPT -0.80	Pavco agua fría PVC
B109	EST vs SA	Muro Cisterna 02 - Agua	608595	NIVEL ZAPATA -3.55	Concreto f'c = 210 kg/cm²
B109	EST vs SA	Muro Cisterna 01 - Agua	672100	NPT -0.80	Pavco sanitaria
B109	EST vs SA	Muro Cisterna 01 - Agua	609751	NIVEL TECHO +8.30	Concreto f'c = 210 kg/cm²
B109	EST vs SA	Losa 02 - Agua-Desagüe	666408	NPT -0.65	Pavco agua fría PVC
B109	EST vs SA	Losa 02 - Agua-Desagüe	609688	NIVEL TECHO +8.30	Concreto f'c = 210 kg/cm²
B109	EST vs SA	Losa 01 - Agua-Desagüe	666226	NPT -0.65	Pavco agua fría PVC
B109	EST vs SA	Losa 01 - Agua-Desagüe	609667	NIVEL TECHO +2.55	Concreto f'c = 210 kg/cm²

Bloque	Interferencia	Elementos	ID del elemento	Nivel	Descripción del elemento
B110	EST vs EE	Viga Principal 01 - Aluminado	841608	NPT -0.80	Tubo con uniones
B110	EST vs EE	Viga Principal 01 - Aluminado	609241	NIVEL TECHO (+2.55)	Hormigón moldeado in situ, gris
B110	EST vs EE	Viga Principal 02 - Aluminado	841656	NPT -0.80	Tubo con uniones
B110	EST vs EE	Viga Principal 02 - Aluminado	609243	NIVEL TECHO (+2.55)	Hormigón moldeado in situ, gris
B110	EST vs EE	Pilar Estructural 01 - Aluminado	840059		Salida simple para interruptor de alumbrado
B110	EST vs EE	Pilar Estructural 01 - Aluminado	604017	NIVEL ZAPATA - 1.95	Hormigón moldeado in situ, gris

Bloque	Interferencia	Elementos	ID del elemento	Nivel	Descripción del elemento
B110	EST vs SA	Sobrecimiento 06 - Agua	651906	NPT -0.80	Pavco agua fría PVC
B110	EST vs SA	Sobrecimiento 06 - Agua	613917	NIVEL VIGA DE CIMENTACIÓN -1.75	Concreto f'c = 175 kg/cm²
B110	EST vs SA	Sobrecimiento 01 - Agua-Desagüe	672588	NPT -1.00	Pavco sanitaria

B110	EST vs SA	Sobrecimiento 01 - Agua-Desagüe	614629	NIVEL CIMIENTO -1.60	Concreto f'c = 175 kg/cm ²
B110	EST vs SA	Sobrecimiento 02 - Agua-Desagüe	652851	NPT -0.80	Pavco agua fría PVC
B110	EST vs SA	Sobrecimiento 02 - Agua-Desagüe	614861	NIVEL CIMIENTO -1.60	Concreto f'c = 175 kg/cm ²
B110	EST vs SA	Sobrecimiento 03 - Agua-Desagüe	669421	NPT -0.80	Pavco sanitaria
B110	EST vs SA	Sobrecimiento 03 - Agua-Desagüe	614628	NIVEL CIMIENTO -1.60	Concreto f'c = 175 kg/cm ²
B110	EST vs SA	Sobrecimiento 04 - Agua-Desagüe	650692	NPT -0.80	Pavco agua fría PVC
B110	EST vs SA	Sobrecimiento 04 - Agua-Desagüe	614069	NIVEL VIGA DE CIMENTACIÓN -1.75	Concreto f'c = 175 kg/cm ²
B110	EST vs SA	Sobrecimiento 05 - Agua-Desagüe	659264	NPT -0.80	Pavco agua fría PVC
B110	EST vs SA	Sobrecimiento 05 - Agua-Desagüe	614262	NIVEL VIGA DE CIMENTACIÓN -1.75	Concreto f'c = 175 kg/cm ²

Bloque	Interferencia	Elementos	ID Elemento	Nivel	Descripción Elemento
B111	Test 1	Viga Principal 01 - Alumbrado	843170	NPT -0.65	Tubo con uniones
B111	Test 1	Viga Principal 01 - Alumbrado	623701	NIVEL TECHO (+2.55)	Hormigón, Moldeado in situ, gris
B111	Test 1	Viga Principal 02 - Alumbrado	843228	NPT -0.65	Tubo con uniones
B111	Test 1	Viga Principal 02 - Alumbrado	623700	NIVEL TECHO (+2.55)	Hormigón, Moldeado in situ, gris

Bloque	Interferencia	Elementos	ID del elemento	Nivel	Descripción del elemento
B112	EST vs EE	Pilar Estructural 01 - Tomacorriente	837913	NPT -1.15	Tubo con uniones
B112	EST vs EE	Pilar Estructural 01 - Tomacorriente	582721	NIVEL ZAPATA -2.30	Hormigón moldeado in situ, gris
B112	EST vs EE	Pilar Estructural 02 - Alumbrado	842681		Salida para interruptor triple de alumbrado

B112	EST vs EE	Pilar Estructural 02 - Alumbrado	582257	NIVEL ZAPATA -2.30	Hormigón moldeado in situ, gris
B112	EST vs EE	Pilar Estructural 03 - Alumbrado	842722		Salida para interruptor triple de alumbrado
B112	EST vs EE	Pilar Estructural 03 - Alumbrado	582154	NIVEL ZAPATA -2.30	Hormigón moldeado in situ, gris
B112	EST vs EE	Viga Chata 01 - Alumbrado	841378		Salida F.G. suspendida en techo - sistema de emergencia de alumbrado
B112	EST vs EE	Viga Chata 01 - Alumbrado	595153	NIVEL TECHO (+2.75)	Hormigón moldeado in situ, gris
B112	EST vs EE	Viga Principal 01 - Alumbrado	841793	NPT -0.60	Tubo con uniones
B112	EST vs EE	Viga Principal 01 - Alumbrado	584298	NIVEL TECHO (+2.75)	Hormigón moldeado in situ, gris
B112	EST vs EE	Viga Principal 02 - Alumbrado	841989	NPT -0.60	Tubo con uniones
B112	EST vs EE	Viga Principal 02 - Alumbrado	584300	NIVEL TECHO (+2.75)	Hormigón moldeado in situ, gris
B112	EST vs EE	Viga Principal 03 - Alumbrado	841670	NPT -0.60	Tubo con uniones
B112	EST vs EE	Viga Principal 03 - Alumbrado	584296	NIVEL TECHO (+2.75)	Hormigón moldeado in situ, gris
B112	EST vs EE	Viga Principal 04 - Alumbrado	843917	NPT -0.60	Tubo con uniones
B112	EST vs EE	Viga Principal 04 - Alumbrado	584294	NIVEL TECHO (+2.75)	Hormigón moldeado in situ, gris
B112	EST vs EE	Viga Principal 05 - Alumbrado	842103	NPT -0.60	Tubo con uniones
B112	EST vs EE	Viga Principal 05 - Alumbrado	584301	NIVEL TECHO (+2.75)	Hormigón moldeado in situ, gris
B112	EST vs EE	Viga Principal 06 - Alumbrado	841706	NPT -0.60	Tubo con uniones
B112	EST vs EE	Viga Principal 06 - Alumbrado	584297	NIVEL TECHO (+2.75)	Hormigón moldeado in situ, gris

B112	EST vs EE	Viga Chata 02 - Alumbrado	842473	NPT -0.60	Tubo con uniones
B112	EST vs EE	Viga Chata 02 - Alumbrado	595137	NIVEL TECHO (+2.75)	Hormigón moldeado in situ, gris
B112	EST vs EE	Viga Chata 03 - Alumbrado	842421	NPT -0.60	Tubo con uniones
B112	EST vs EE	Viga Chata 03 - Alumbrado	595060	NIVEL TECHO (+2.75)	Hormigón moldeado in situ, gris
B112	EST vs EE	Viga Chata 04 - Alumbrado	842583	NPT -0.60	Tubo con uniones
B112	EST vs EE	Viga Chata 04 - Alumbrado	595161	NIVEL TECHO (+2.75)	Hormigón moldeado in situ, gris
B112	EST vs EE	Viga Chata 05 - Alumbrado	842498	NPT -0.60	Tubo con uniones
B112	EST vs EE	Viga Chata 05 - Alumbrado	595145	NIVEL TECHO (+2.75)	Hormigón moldeado in situ, gris
B112	EST vs EE	Viga Principal 07 - Alumbrado	841512	NPT -0.60	Tubo con uniones
B112	EST vs EE	Viga Principal 07 - Alumbrado	584295	NIVEL TECHO (+2.75)	Hormigón moldeado in situ, gris
B112	EST vs EE	Viga Principal 08 - Alumbrado	841906	NPT -0.60	Tubo con uniones
B112	EST vs EE	Viga Principal 08 - Alumbrado	584299	NIVEL TECHO (+2.75)	Hormigón moldeado in situ, gris
B112	EST vs EE	Viga Secundaria 01 - Alumbrado	843884	NPT -0.60	Tubo con uniones
B112	EST vs EE	Viga Secundaria 01 - Alumbrado	584311	NIVEL TECHO (+2.75)	Hormigón moldeado in situ, gris

Bloque	Interferencia	Elementos	ID Elemento	Nivel	Descripción Elemento
B106	EST vs SA	Sobrecimiento 01 - Desagüe	677007	NPT -1.60	Pavco Sanitaria
B106	EST vs SA	Sobrecimiento 01 - Desagüe	503945	NIVEL VIGA CIMENTACIÓN -	Concreto $f_c=175$

					2.40	kg/cm2
B106	EST vs SA	Sobrecimiento 02 - Agua-Desagüe	679659		NPT -1.60	Pavco Sanitaria
B106	EST vs SA	Sobrecimiento 02 - Agua-Desagüe	503516		NIVEL VIGA CIMENTACIÓN - 2.40	Concreto f'c=175 kg/cm2
B106	EST vs SA	Sobrecimiento 03 - Agua-Desagüe	679572		NPT -1.60	Pavco Sanitaria
B106	EST vs SA	Sobrecimiento 03 - Agua-Desagüe	503455		NIVEL VIGA CIMENTACIÓN - 2.40	Concreto f'c=175 kg/cm2
B106	EST vs SA	Sobrecimiento 04 - Agua-Desagüe	679793		NPT -1.60	Pavco Sanitaria
B106	EST vs SA	Sobrecimiento 04 - Agua-Desagüe	503237		NIVEL VIGA CIMENTACIÓN - 2.40	Concreto f'c=175 kg/cm2
B106	EST vs SA	Sobrecimiento 05 - Agua-Desagüe	679734		NPT -1.60	Pavco Sanitaria
B106	EST vs SA	Sobrecimiento 05 - Agua-Desagüe	503228		NIVEL VIGA CIMENTACIÓN - 2.40	Concreto f'c=175 kg/cm2
B106	EST vs SA	Sobrecimiento 06 - Agua-Desagüe	679586		NPT -1.60	Pavco Sanitaria
B106	EST vs SA	Sobrecimiento 06 - Agua-Desagüe	503456		NIVEL VIGA CIMENTACIÓN - 2.40	Concreto f'c=175 kg/cm2

Bloque	Interferencia	Elementos	ID Elemento	Nivel	Descripción Elemento
B109	EST vs EE	Viga Principal 01 - Alumbrado	837945	NPT -0.65	Tubo con uniones
B109	EST vs EE	Viga Principal 01 - Alumbrado	604873	NIVEL TECHO +2.55	Concreto f'c=175 kg/cm2

Bloque	Interferencia	Elementos	ID del elemento	Nivel	Descripción del elemento
B109	EST vs SA	Viga Principal - Agua	663558	NPT -0.80	Pavco agua fría PVC

B109	EST vs SA	Viga Principal - Agua	604885	NIVEL TECHO +8.30	Concreto f'c = 175 kg/cm²
B109	EST vs SA	Pilar Estructural 01 - Agua	672130	NPT -0.80	Pavco sanitaria
B109	EST vs SA	Pilar Estructural 01 - Agua	604412	NIVEL TECHO +5.425	Hormigón moldeado in situ, gris
B109	EST vs SA	Muro Sistema 02 - Agua	650474	NPT -0.80	Pavco agua fría PVC
B109	EST vs SA	Muro Sistema 02 - Agua	608595	NIVEL ZAPATA - 3.55	Concreto f'c = 210 kg/cm²
B109	EST vs SA	Muro Sistema 01 - Agua	672100	NPT -0.80	Pavco sanitaria
B109	EST vs SA	Muro Sistema 01 - Agua	609751	NIVEL TECHO +8.30	Concreto f'c = 210 kg/cm²
B109	EST vs SA	Losa 02 - Agua-Desagüe	666408	NPT -0.65	Pavco agua fría PVC
B109	EST vs SA	Losa 02 - Agua-Desagüe	609688	NIVEL TECHO +8.30	Concreto f'c = 210 kg/cm²
B109	EST vs SA	Losa 01 - Agua-Desagüe	666226	NPT -0.65	Pavco agua fría PVC
B109	EST vs SA	Losa 01 - Agua-Desagüe	609667	NIVEL TECHO +2.55	Concreto f'c = 210 kg/cm²
Bloque	Interferencia	Elementos	ID Elemento	Nivel	Descripción Elemento
B110	EST vs EE	Viga Principal 01 - Alumbrado	841608	NPT -0.80	Tubo con uniones
B110	EST vs EE	Viga Principal 01 - Alumbrado	609241	NIVEL TECHO (+2.55)	Hormigón, Moldeado in situ, gris
B110	EST vs EE	Viga Principal 02 - Alumbrado	841656	NPT -0.80	Tubo con uniones
B110	EST vs EE	Viga Principal 02 - Alumbrado	609243	NIVEL TECHO (+2.55)	Hormigón, Moldeado in situ, gris
B110	EST vs EE	Pilar Estructural 01 - Alumbrado	840059	<Sin nivel>	SALIDA SIMPLE PARA INTERRUPTOR_ALUMBRADO

B110	EST vs EE	Pilar Estructural 01 - Alumbrado	604017	NIVEL ZAPATA -1.95	Hormigón, Moldeado in situ, gris
Bloque	Interferencia	Elementos	ID Elemento	Nivel	Descripción Elemento
B110	EST vs SA	Sobrecimiento 06 - Agua	651906	NPT -0.80	Pavco Agua Fria PVC
B110	EST vs SA	Sobrecimiento 06 - Agua	613917	NIVEL VIGA CIMENTACIÓN -1.75	Concreto f'c=175 kg/cm2
B110	EST vs SA	Sobrecimiento 01 - Agua-Desagüe	672588	NPT -1.00	Pavco Sanitaria
B110	EST vs SA	Sobrecimiento 01 - Agua-Desagüe	614629	NIVEL CIMIENTO -1.60	Concreto f'c=175 kg/cm2
B110	EST vs SA	Sobrecimiento 02 - Agua-Desagüe	652851	NPT -0.80	Pavco Agua Fria PVC
B110	EST vs SA	Sobrecimiento 02 - Agua-Desagüe	614861	NIVEL CIMIENTO -1.60	Concreto f'c=175 kg/cm2
B110	EST vs SA	Sobrecimiento 03 - Agua-Desagüe	669421	NPT -0.80	Pavco Sanitaria
B110	EST vs SA	Sobrecimiento 03 - Agua-Desagüe	614628	NIVEL CIMIENTO -1.60	Concreto f'c=175 kg/cm2
B110	EST vs SA	Sobrecimiento 04 - Agua-Desagüe	650692	NPT -0.80	Pavco Agua Fria PVC
B110	EST vs SA	Sobrecimiento 04 - Agua-Desagüe	614069	NIVEL VIGA CIMENTACIÓN -1.75	Concreto f'c=175 kg/cm2
B110	EST vs SA	Sobrecimiento 05 - Agua-Desagüe	659264	NPT -0.80	Pavco Agua Fria PVC
B110	EST vs SA	Sobrecimiento 05 - Agua-Desagüe	614262	NIVEL VIGA CIMENTACIÓN -1.75	Concreto f'c=175 kg/cm2

Bloque	Inteferencia	Elementos	ID Elemento	Nivel	Descripción Elemento
B111	Test 1	Viga Principal 01 - Alumbrado	843170	NPT -0.65	Tubo con uniones
B111	Test 1	Viga Principal 01 - Alumbrado	623701	NIVEL TECHO (+2.55)	Hormigón, Moldeado in situ, gris

B111	Test 1	Viga Principal 02 - Alumbrado	843228	NPT -0.65	Tubo con uniones
B111	Test 1	Viga Principal 02 - Alumbrado	623700	NIVEL TECHO (+2.55)	Hormigón, Moldeado in situ, gris

Bloque	Interferencia	Elementos	ID del elemento	Nivel	Descripción del elemento
B112	EST vs EE	Pilar Estructural 01 - Tomacorriente	837913	NPT -1.15	Tubo con uniones
B112	EST vs EE	Pilar Estructural 01 - Tomacorriente	582721	NIVEL ZAPATA -2.30	Hormigón moldeado in situ, gris
B112	EST vs EE	Pilar Estructural 02 - Alumbrado	842681		Salida para interruptor triple de alumbrado
B112	EST vs EE	Pilar Estructural 02 - Alumbrado	582257	NIVEL ZAPATA -2.30	Hormigón moldeado in situ, gris
B112	EST vs EE	Pilar Estructural 03 - Alumbrado	842722		Salida para interruptor triple de alumbrado
B112	EST vs EE	Pilar Estructural 03 - Alumbrado	582154	NIVEL ZAPATA -2.30	Hormigón moldeado in situ, gris
B112	EST vs EE	Viga Chata 01 - Alumbrado	841378		Salida F.G. suspendida en techo - sistema de emergencia de alumbrado
B112	EST vs EE	Viga Chata 01 - Alumbrado	595153	NIVEL TECHO (+2.75)	Hormigón moldeado in situ, gris
B112	EST vs EE	Viga Principal 01 - Alumbrado	841793	NPT -0.60	Tubo con uniones
B112	EST vs EE	Viga Principal 01 - Alumbrado	584298	NIVEL TECHO (+2.75)	Hormigón moldeado in situ, gris
B112	EST vs EE	Viga Principal 02 - Alumbrado	841989	NPT -0.60	Tubo con uniones
B112	EST vs EE	Viga Principal 02 - Alumbrado	584300	NIVEL TECHO (+2.75)	Hormigón moldeado in situ, gris
B112	EST vs EE	Viga Principal 03 - Alumbrado	841670	NPT -0.60	Tubo con uniones
B112	EST vs EE	Viga Principal 03 - Alumbrado	584296	NIVEL TECHO (+2.75)	Hormigón moldeado in situ, gris

B112	EST vs EE	Viga Principal 04 - Alumbrado	843917	NPT -0.60	Tubo con uniones
B112	EST vs EE	Viga Principal 04 - Alumbrado	584294	NIVEL TECHO (+2.75)	Hormigón moldeado in situ, gris
B112	EST vs EE	Viga Principal 05 - Alumbrado	842103	NPT -0.60	Tubo con uniones
B112	EST vs EE	Viga Principal 05 - Alumbrado	584301	NIVEL TECHO (+2.75)	Hormigón moldeado in situ, gris
B112	EST vs EE	Viga Principal 06 - Alumbrado	841706	NPT -0.60	Tubo con uniones
B112	EST vs EE	Viga Principal 06 - Alumbrado	584297	NIVEL TECHO (+2.75)	Hormigón moldeado in situ, gris
B112	EST vs EE	Viga Chata 02 - Alumbrado	842473	NPT -0.60	Tubo con uniones
B112	EST vs EE	Viga Chata 02 - Alumbrado	595137	NIVEL TECHO (+2.75)	Hormigón moldeado in situ, gris
B112	EST vs EE	Viga Chata 03 - Alumbrado	842421	NPT -0.60	Tubo con uniones
B112	EST vs EE	Viga Chata 03 - Alumbrado	595060	NIVEL TECHO (+2.75)	Hormigón moldeado in situ, gris
B112	EST vs EE	Viga Chata 04 - Alumbrado	842583	NPT -0.60	Tubo con uniones
B112	EST vs EE	Viga Chata 04 - Alumbrado	595161	NIVEL TECHO (+2.75)	Hormigón moldeado in situ, gris
B112	EST vs EE	Viga Chata 05 - Alumbrado	842498	NPT -0.60	Tubo con uniones
B112	EST vs EE	Viga Chata 05 - Alumbrado	595145	NIVEL TECHO (+2.75)	Hormigón moldeado in situ, gris
B112	EST vs EE	Viga Principal 07 - Alumbrado	841512	NPT -0.60	Tubo con uniones
B112	EST vs EE	Viga Principal 07 - Alumbrado	584295	NIVEL TECHO (+2.75)	Hormigón moldeado in situ, gris
B112	EST vs EE	Viga Principal 08 - Alumbrado	841906	NPT -0.60	Tubo con uniones

B112	EST vs EE	Viga Principal 08 - Alumbrado	584299	NIVEL TECHO (+2.75)	Hormigón moldeado in situ, gris
B112	EST vs EE	Viga Secundaria 01 - Alumbrado	843884	NPT -0.60	Tubo con uniones
B112	EST vs EE	Viga Secundaria 01 - Alumbrado	584311	NIVEL TECHO (+2.75)	Hormigón moldeado in situ, gris

Bloque	Interferencia	Elementos	ID del elemento	Nivel	Descripción del elemento
B113	EST vs EE	Viga Principal 03 - Alumbrado	858657	NPT +0.00	Tubo con uniones
B113	EST vs EE	Viga Principal 03 - Alumbrado	648915	NIVEL TECHO (+3.70)	Concreto $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$
B113	EST vs EE	Pilar Estructural 02 - Alumbrado	858657	NPT +0.00	Tubo con uniones
B113	EST vs EE	Pilar Estructural 02 - Alumbrado	643469	NIVEL ZAPATA - 1.30	Hormigón moldeado in situ, gris
B113	EST vs EE	Pilar Estructural 01 - Alumbrado	858657	NPT +0.00	Tubo con uniones
B113	EST vs EE	Pilar Estructural 01 - Alumbrado	643160	NIVEL ZAPATA - 1.30	Hormigón moldeado in situ, gris
B113	EST vs EE	Viga Principal 06 - Alumbrado	858484	NPT +0.00	Estándar
B113	EST vs EE	Viga Principal 06 - Alumbrado	652611	NIVEL TECHO (+4.90)	Concreto $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$
B113	EST vs EE	Pilar Estructural 06 - Alumbrado	858457	NPT +0.00	Tubo con uniones
B113	EST vs EE	Pilar Estructural 06 - Alumbrado	638730	NIVEL ZAPATA - 1.30	Hormigón moldeado in situ, gris
B113	EST vs EE	Pilar Estructural 07 - Alumbrado	858457	NPT +0.00	Tubo con uniones
B113	EST vs EE	Pilar Estructural 07 - Alumbrado	639629	NIVEL ZAPATA -	Hormigón moldeado in situ, gris

		Alumbrado		1.30	
B113	EST vs EE	Viga Principal 07 - Alumbrado	858457	NPT +0.00	Tubo con uniones
B113	EST vs EE	Viga Principal 07 - Alumbrado	652290	NIVEL TECHO (+4.90)	Concreto f _c = 175 kg/cm ²
B113	EST vs EE	Viga Principal 08 - Alumbrado	858457	NPT +0.00	Tubo con uniones
B113	EST vs EE	Viga Principal 08 - Alumbrado	652298	NIVEL TECHO (+4.90)	Concreto f _c = 175 kg/cm ²
B113	EST vs EE	Viga Principal 02 - Alumbrado	858100	NPT +0.00	Tubo con uniones
B113	EST vs EE	Viga Principal 02 - Alumbrado	648680	NIVEL TECHO (+3.35)	Concreto f _c = 175 kg/cm ²
B113	EST vs EE	Viga Principal 01 - Alumbrado	858284	NPT +0.00	Tubo con uniones
B113	EST vs EE	Viga Principal 01 - Alumbrado	647803	NIVEL TECHO (+3.35)	Concreto f _c = 175 kg/cm ²
B113	EST vs EE	Pilar Estructural 03 - Alumbrado	845898		Salida para interruptor doble de alumbrado
B113	EST vs EE	Pilar Estructural 03 - Alumbrado	643360	NIVEL ZAPATA - 1.30	Hormigón moldeado in situ, gris
B113	EST vs EE	Viga Principal 04 - Alumbrado	858240	NPT +0.00	Tubo con uniones
B113	EST vs EE	Viga Principal 04 - Alumbrado	647937	NIVEL TECHO (+3.35)	Concreto f _c = 175 kg/cm ²
B113	EST vs EE	Pilar Estructural 04 - Alumbrado	858295	NPT +0.00	Estándar
B113	EST vs EE	Pilar Estructural 04 - Alumbrado	643608	NIVEL ZAPATA - 1.30	Hormigón moldeado in situ, gris
B113	EST vs EE	Pilar Estructural 05 - Alumbrado	858457	NPT +0.00	Tubo con uniones
B113	EST vs EE	Pilar Estructural 05 - Alumbrado	643297	NIVEL ZAPATA - 1.30	Hormigón moldeado in situ, gris
B113	EST vs EE	Viga Principal 05 -	858457	NPT +0.00	Tubo con uniones

	Alumbrado			
B113	EST vs EE	Viga Principal 05 - Alumbrado	652122	NIVEL TECHO (+4.90) Concreto $f_c = 175 \text{ kg/cm}^2$

Bloque	Interferencia	Elementos	ID Elemento	Nivel	Descripción Elemento
B113	EST vs SA	Placa 01 - Agua-Desagüe	690103	NPT +0.00	Pavco Sanitaria
B113	EST vs SA	Placa 01 - Agua-Desagüe	642254	NIVEL ZAPATA -1.30	Hormigón, Moldeado in situ, gris
B113	EST vs SA	Sobrecimiento 01 - Desagüe	689878	NPT +0.00	Pavco Sanitaria
B113	EST vs SA	Sobrecimiento 01 - Desagüe	658469	NIVEL ZAPATA -1.30	Concreto $f_c=175 \text{ kg/cm}^2$
B113	EST vs SA	Sobrecimiento 02 - Agua-Desagüe	683364	NPT +0.00	Pavco Agua Fría PVC
B113	EST vs SA	Sobrecimiento 02 - Agua-Desagüe	653215	NIVEL CIMIENTO - 0.60	Concreto $f_c=175 \text{ kg/cm}^2$

Bloque	Interferencia	Elementos	ID del elemento	Nivel	Descripción del elemento
B114	EST vs EE	Viga Principal 01 - Alumbrado	871650	NPT +0.00	Tubo con uniones
B114	EST vs EE	Viga Principal 01 - Alumbrado	549251	NIVEL TECHO (+3.35)	Hormigón moldeado in situ, gris
B114	EST vs EE	Viga Secundaria 01 - Alumbrado	871534	NPT +0.00	Tubo con uniones
B114	EST vs EE	Viga Secundaria 01 - Alumbrado	549264	NIVEL TECHO (+3.35)	Hormigón moldeado in situ, gris
B114	EST vs EE	Viga Principal 02 - Alumbrado	872259	NPT +0.00	Tubo con uniones

B114	EST vs EE	Viga Principal 02 - Alumbrado	549252	NIVEL TECHO (+3.35)	Hormigón moldeado in situ, gris
B114	EST vs EE	Viga Secundaria 02 - Alumbrado	871917	NPT +0.00	Tubo con uniones
B114	EST vs EE	Viga Secundaria 02 - Alumbrado	549256	NIVEL TECHO (+3.35)	Hormigón moldeado in situ, gris
B114	EST vs EE	Viga Secundaria 03 - Alumbrado	871417	NPT +0.00	Tubo con uniones
B114	EST vs EE	Viga Secundaria 03 - Alumbrado	549259	NIVEL TECHO (+3.35)	Hormigón moldeado in situ, gris
B114	EST vs EE	Pilar Estructural 01 - Alumbrado	870683		Salida para interruptor triple de alumbrado
B114	EST vs EE	Pilar Estructural 01 - Alumbrado	542459	NIVEL ZAPATA -1.20	Hormigón moldeado in situ, gris
B114	EST vs EE	Pilar Estructural 02 - Alumbrado	866578		Salida para interruptor triple de alumbrado
B114	EST vs EE	Pilar Estructural 02 - Alumbrado	543718	NIVEL ZAPATA -1.20	Hormigón moldeado in situ, gris
B114	EST vs EE	Viga Chata 01 - Alumbrado	864453		Salida F.G. suspendida en techo - sistema de emergencia de alumbrado
B114	EST vs EE	Viga Chata 01 - Alumbrado	578231	NIVEL TECHO (+3.35)	Hormigón moldeado in situ, gris
B114	EST vs EE	Viga Principal 03 - Alumbrado	872887	NPT +0.00	Estándar
B114	EST vs EE	Viga Principal 03 - Alumbrado	549254	NIVEL TECHO (+3.35)	Hormigón moldeado in situ, gris
B114	EST vs EE	Viga Chata 02 - Alumbrado	872528	NPT +0.00	Tubo con uniones
B114	EST vs EE	Viga Chata 02 - Alumbrado	578239	NIVEL TECHO (+3.35)	Hormigón moldeado in situ, gris
B114	EST vs EE	Viga Chata 03 - Alumbrado	872434	NPT +0.00	Tubo con uniones
B114	EST vs EE	Viga Chata 03 - Alumbrado	578146	NIVEL TECHO (+3.35)	Hormigón moldeado in situ, gris

B114	EST vs EE	Viga Principal 04 - Alumbrado	871268	NPT +0.00	Tubo con uniones
B114	EST vs EE	Viga Principal 04 - Alumbrado	549255	NIVEL TECHO (+3.35)	Hormigón moldeado in situ, gris
B114	EST vs EE	Viga Principal 05 - Alumbrado	871583	NPT +0.00	Tubo con uniones
B114	EST vs EE	Viga Principal 05 - Alumbrado	549250	NIVEL TECHO (+3.35)	Hormigón moldeado in situ, gris

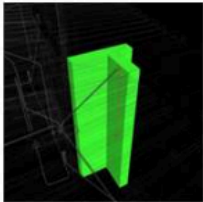
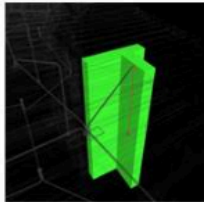
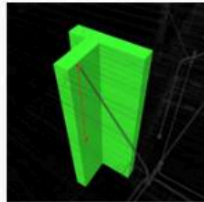
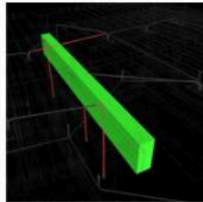
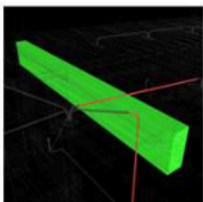
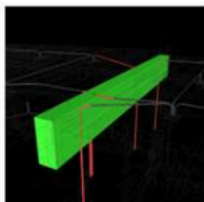
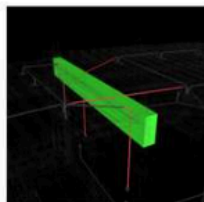
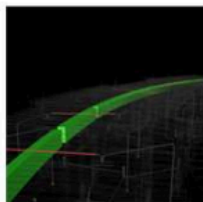
Bloque	Interferencia	Elementos	ID Elemento	Nivel	Descripción
B114	EST vs SA	Sobrecimiento 01 - Agua-Desagüe	688180	NPT +0.00	Pavco Sanitaria
B114	EST vs SA	Sobrecimiento 01 - Agua-Desagüe	563669	NIVEL CIMIENTO -0.60	Concreto f'c=175 kg/cm2
B114	EST vs SA	Sobrecimiento 02 - Agua-Desagüe	686712	NPT +0.00	Pavco Sanitaria
B114	EST vs SA	Sobrecimiento 02 - Agua-Desagüe	564471	NIVEL VIGA CIMENTACION -1.00	Concreto f'c=175 kg/cm2
B114	EST vs SA	Sobrecimiento 03 - Agua-Desagüe	677231	NPT +0.00	Pavco Agua Fria PVC
B114	EST vs SA	Sobrecimiento 03 - Agua-Desagüe	564301	NIVEL VIGA CIMENTACION -1.00	Concreto f'c=175 kg/cm2
B114	EST vs SA	Sobrecimiento 04 - Agua-Desagüe	677629	NPT +0.00	Pavco Agua Fria PVC
B114	EST vs SA	Sobrecimiento 04 - Agua-Desagüe	563780	NIVEL CIMIENTO -0.60	Concreto f'c=175 kg/cm2
B114	EST vs SA	Pilar Estructural 01 - Agua	689805	NPT +0.00	Estándar
B114	EST vs SA	Pilar Estructural 01 - Agua	543934	NIVEL ZAPATA -1.20	Hormigón, Moldeado in situ, gris

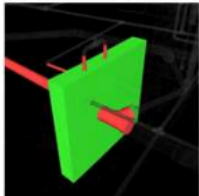
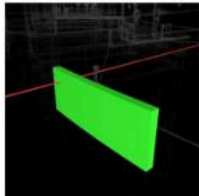
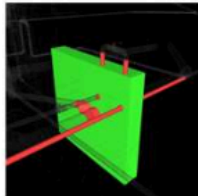
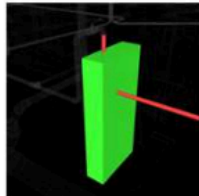
Bloque	Interferencia	Elementos	ID del elemento	Nivel	Descripción del elemento
---------------	----------------------	------------------	------------------------	--------------	---------------------------------

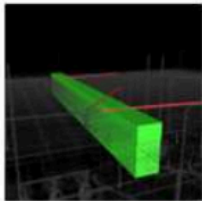
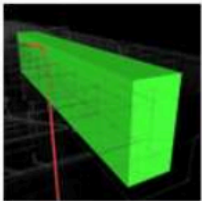
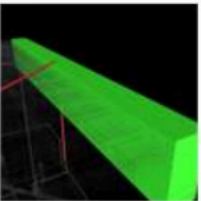
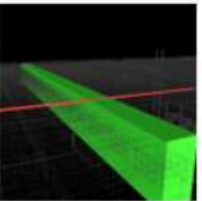
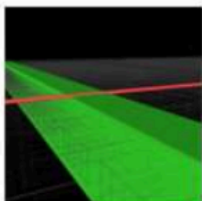
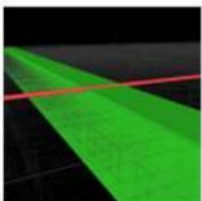
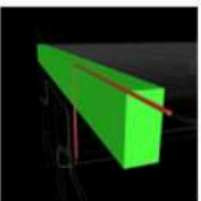
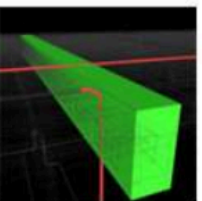
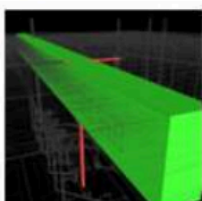
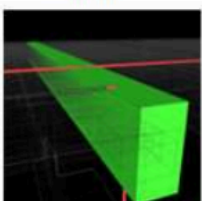
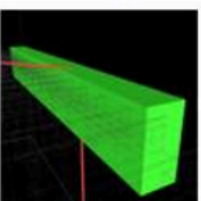
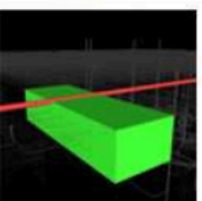
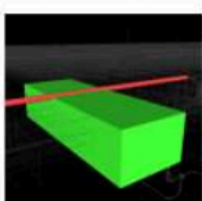
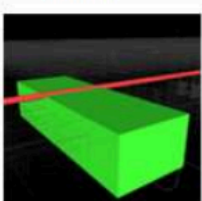
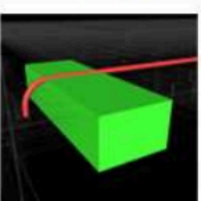
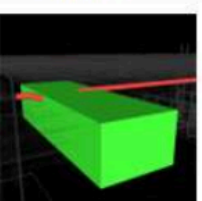
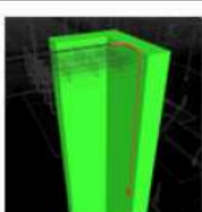
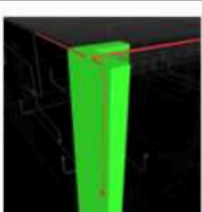
B115	EST vs EE	Viga Secundaria 01 - Alumbrado	880204	NPT -0.20	Tubo con uniones
B115	EST vs EE	Viga Secundaria 01 - Alumbrado	540541	NIVEL TECHO (+2.85)	Hormigón moldeado in situ, gris
B115	EST vs EE	Viga Secundaria 02 - Alumbrado	880260	NPT -0.20	Tubo con uniones
B115	EST vs EE	Viga Secundaria 02 - Alumbrado	540535	NIVEL TECHO (+2.85)	Hormigón moldeado in situ, gris
B115	EST vs EE	Viga Principal 01 - Alumbrado	880050	NPT -0.20	Tubo con uniones
B115	EST vs EE	Viga Principal 01 - Alumbrado	540530	NIVEL TECHO (+2.85)	Hormigón moldeado in situ, gris
B115	EST vs EE	Pilar Estructural 01 - Alumbrado	878963		Salida para interruptor triple de alumbrado
B115	EST vs EE	Pilar Estructural 01 - Alumbrado	540476	NIVEL ZAPATA - 1.70	Hormigón moldeado in situ, gris
B115	EST vs EE	Pilar Estructural 02 - Alumbrado	878283		Salida para interruptor triple de alumbrado
B115	EST vs EE	Pilar Estructural 02 - Alumbrado	540494	NIVEL ZAPATA - 1.70	Hormigón moldeado in situ, gris
B115	EST vs EE	Pilar Estructural 03 - Alumbrado	878798		Salida simple para interruptor de alumbrado
B115	EST vs EE	Pilar Estructural 03 - Alumbrado	540492	NIVEL ZAPATA - 1.70	Hormigón moldeado in situ, gris
B115	EST vs EE	Pilar Estructural 04 - Alumbrado	878885		Salida para interruptor doble de alumbrado
B115	EST vs EE	Pilar Estructural 04 - Alumbrado	540488	NIVEL ZAPATA - 1.70	Hormigón moldeado in situ, gris
B115	EST vs EE	Pilar Estructural 05 - Alumbrado	877805		Salida para interruptor triple de alumbrado
B115	EST vs EE	Pilar Estructural 05 - Alumbrado	540496	NIVEL ZAPATA - 1.70	Hormigón moldeado in situ, gris
B115	EST vs EE	Pilar Estructural 06 - Alumbrado	877826		Salida para interruptor triple de alumbrado

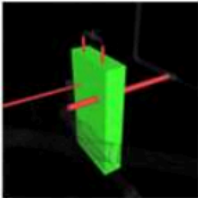
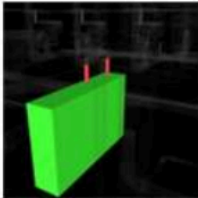
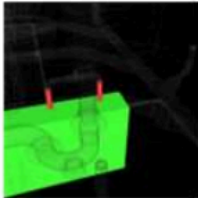
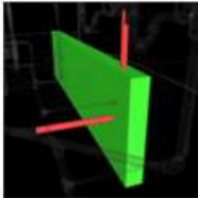
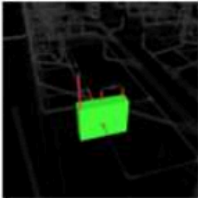
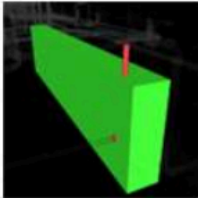
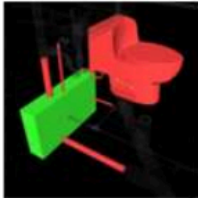
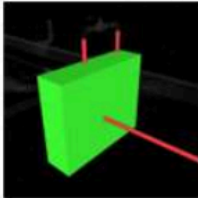
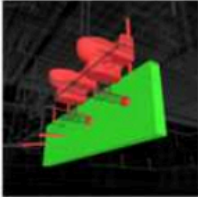
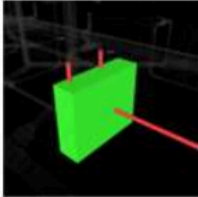
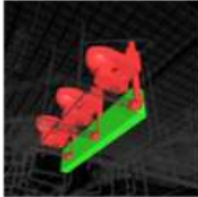
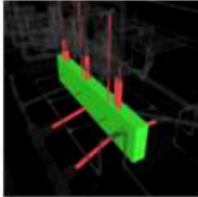
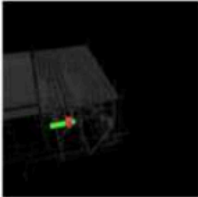
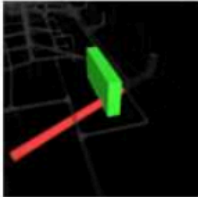
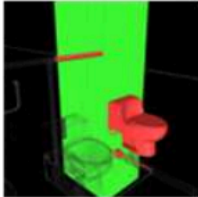
B115	EST vs EE	Pilar Estructural 06 - Alumbrado	540486	NIVEL ZAPATA - 1.70	Hormigón moldeado in situ, gris
B115	EST vs EE	Viga Principal 02 - Alumbrado	880650	NPT -0.20	Tubo con uniones
B115	EST vs EE	Viga Principal 02 - Alumbrado	540525	NIVEL TECHO (+2.85)	Hormigón moldeado in situ, gris
B115	EST vs EE	Viga Principal 03 - Alumbrado	881316	NPT -0.20	Tubo con uniones
B115	EST vs EE	Viga Principal 03 - Alumbrado	540529	NIVEL TECHO (+2.85)	Hormigón moldeado in situ, gris
B115	EST vs EE	Viga Chata 01 - Alumbrado	881181	NPT -0.20	Tubo con uniones
B115	EST vs EE	Viga Chata 01 - Alumbrado	540741	NIVEL TECHO (+2.85)	Hormigón moldeado in situ, gris
B115	EST vs EE	Viga Chata 02 - Alumbrado	881204	NPT -0.20	Tubo con uniones
B115	EST vs EE	Viga Chata 02 - Alumbrado	540742	NIVEL TECHO (+2.85)	Hormigón moldeado in situ, gris
B115	EST vs EE	Viga Chata 03 - Alumbrado	881133	NPT -0.20	Tubo con uniones
B115	EST vs EE	Viga Chata 03 - Alumbrado	540740	NIVEL TECHO (+2.85)	Hormigón moldeado in situ, gris
B115	EST vs EE	Viga Chata 04 - Alumbrado	881110	NPT -0.20	Tubo con uniones
B115	EST vs EE	Viga Chata 04 - Alumbrado	540739	NIVEL TECHO (+2.85)	Hormigón moldeado in situ, gris
B115	EST vs EE	Conflicto33	881200	NPT -0.20	Estándar
B115	EST vs EE	Conflicto33	540741	NIVEL TECHO (+2.85)	Hormigón moldeado in situ, gris
B115	EST vs EE	Viga Secundaria 03 - Alumbrado	881282	NPT -0.20	Tubo con uniones
B115	EST vs EE	Viga Secundaria 03 - Alumbrado	540534	NIVEL TECHO (+2.85)	Hormigón moldeado in situ, gris
B115	EST vs EE	Viga Secundaria 04 - Alumbrado	880473	NPT -0.20	Tubo con uniones
B115	EST vs EE	Viga Secundaria 04 - Alumbrado	540527	NIVEL TECHO (+2.85)	Hormigón moldeado in situ, gris
B115	EST vs EE	Viga Secundaria 05 - Alumbrado	880373	NPT -0.20	Tubo con uniones

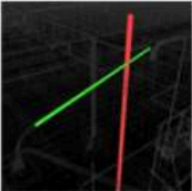
B115	EST vs EE	Alumbrado Viga Secundaria 05 - Alumbrado	540528	NIVEL TECHO (+2.85)	Hormigón moldeado in situ, gris
B115	EST vs EE	Viga Secundaria 06 - Alumbrado	880575	NPT -0.20	Tubo con uniones
B115	EST vs EE	Viga Secundaria 06 - Alumbrado	540526	NIVEL TECHO (+2.85)	Hormigón moldeado in situ, gris

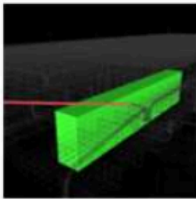
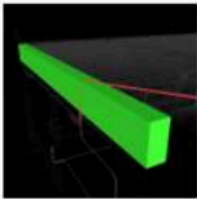
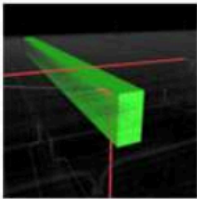
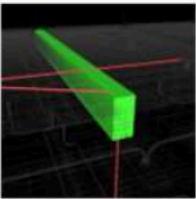
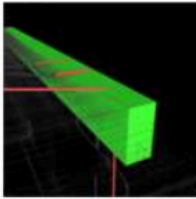
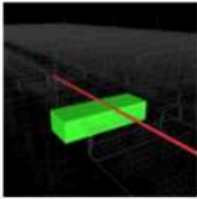
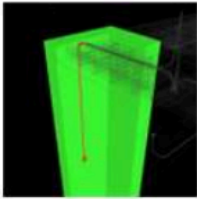
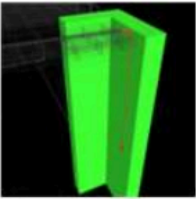
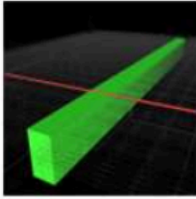
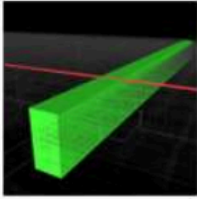
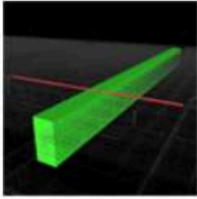
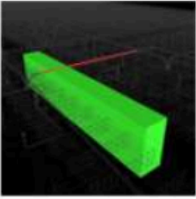
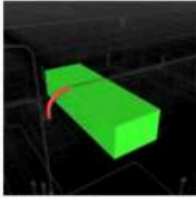
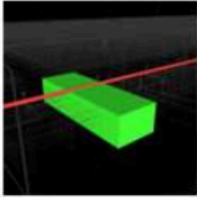
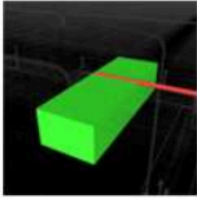
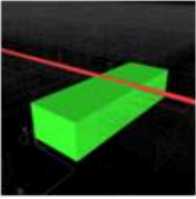
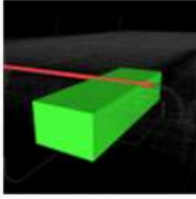
B101 - Estructuras vs Eléctricas			
Pilar Estructural 01 - Alumbrado	Pilar Estructural 02 - Alumbrado	Pilar Estructural 03 - Alumbrado	Viga Principal 01 - Alumbrado
			
Viga Principal 02 - Alumbrado	Viga Principal 03 - Alumbrado	Viga Principal 04 - Alumbrado	Viga Secundaria 01 - Alumbrado
			

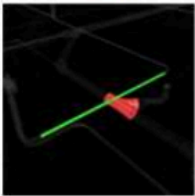
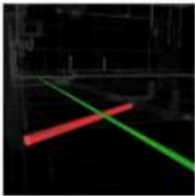
B101 - Estructuras vs Sanitarias			
Sobrecimiento 01 - Agua_Desagüe	Sobrecimiento 02 - Agua	Sobrecimiento 03 - Agua_Desagüe	Sobrecimiento 04 - Agua
			

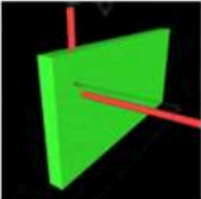
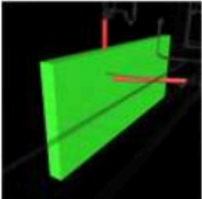
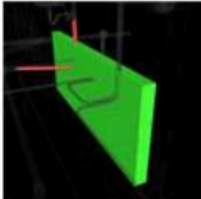
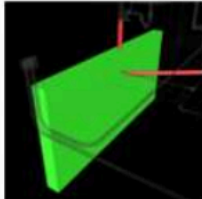
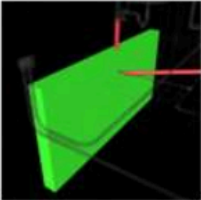
B102 - Estructuras vs Eléctricas			
Viga Secundaria 03 - Alumbrado	Viga Secundaria 02 - Alumbrado	Viga Secundaria 01 - Alumbrado	Viga Principal 08 - Alumbrado
			
Viga Principal 07 - Alumbrado	Viga Principal 06 - Alumbrado	Viga Principal 05 - Alumbrado	Viga Principal 04 - Alumbrado
			
Viga Principal 03 - Alumbrado	Viga Principal 02 - Alumbrado	Viga Principal 01 - Alumbrado	Viga Chata 05 - Alumbrado
			
Viga Chata 04 - Alumbrado	Viga Chata 03 - Alumbrado	Viga Chata 02 - Alumbrado	Viga Chata 01 - Alumbrado
			
Pilar Estructural 02 - Alumbrado	Pilar Estructural 01 - Alumbrado		
			

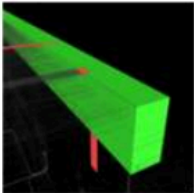
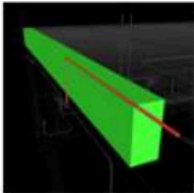
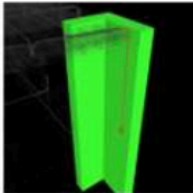
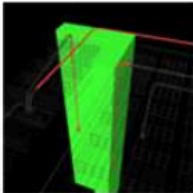
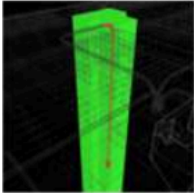
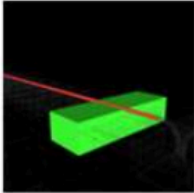
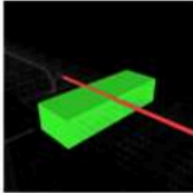
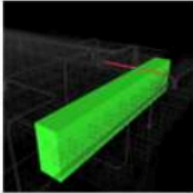
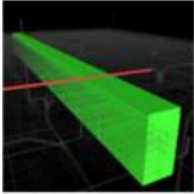
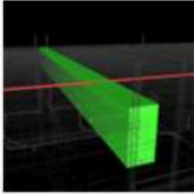
B102 - Estructuras vs Sanitarias			
Sobrecimiento 13 - Agua	Sobrecimiento 13 - Agua	Sobrecimiento 12 - Agua	Sobrecimiento 11 - Agua-Desagüe
			
Sobrecimiento 10 - Agua	Sobrecimiento 09 - Agua	Sobrecimiento 08 - Agua-Desagüe	Sobrecimiento 07 - Agua
			
Sobrecimiento 06 - Agua-Desagüe	Sobrecimiento 05 - Agua	Sobrecimiento 04 - Agua-Desagüe	Sobrecimiento 03 - Agua-Desagüe
			
Sobrecimiento 02 - Agua-Desagüe	Sobrecimiento 01 - Desagüe	Pilar Estructural 01 - Agua-Desagüe	
			

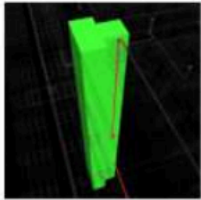
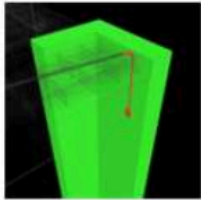
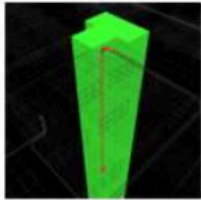
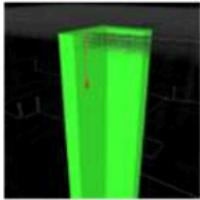
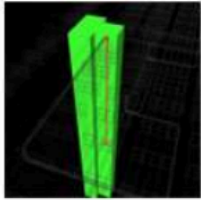
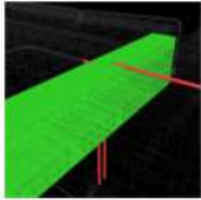
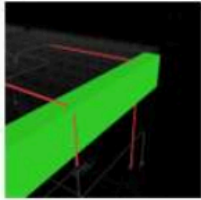
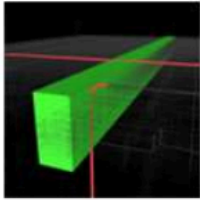
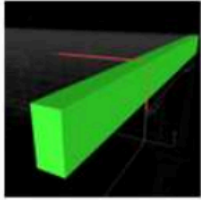
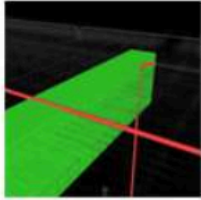
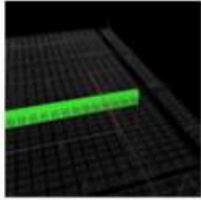
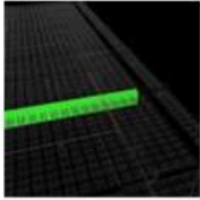
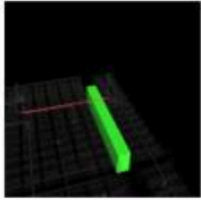
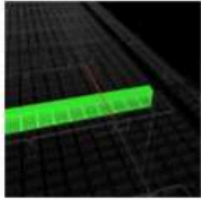
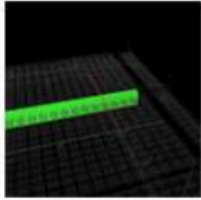
B102 - Sanitarias vs Eléctricas			
Desagüe-Alumbrado			
			

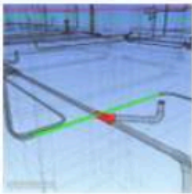
B103 - Estructuras vs Eléctricas			
Viga Principal 05 - Alumbrado	Viga Principal 04 - Alumbrado	Viga Principal 03 - Alumbrado	Viga Principal 02 - Alumbrado
			
Viga Principal 01 - Alumbrado	Viga Chata 01 - Alumbrado	Pilar Estructural 02 - Alumbrado	Pilar Estructural 01 - Alumbrado
			
Viga Principal 06 - Alumbrado	Viga Principal 07 - Alumbrado	Viga Principal 08 - Alumbrado	Viga Secundaria 01 - Alumbrado
			
Viga Chata 02 - Alumbrado	Viga Chata 03 - Alumbrado	Viga Chata 04 - Alumbrado	Viga Chata 05 - Alumbrado
			
Viga Chata 06 - Alumbrado			
			

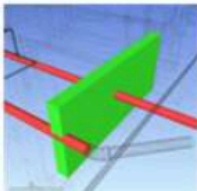
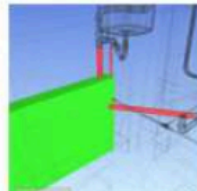
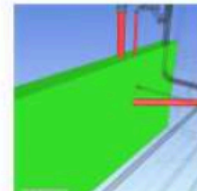
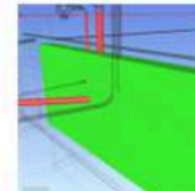
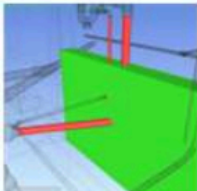
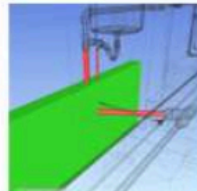
B104 - Sanitarias vs Eléctricas			
Tomacorriente 01 - Desagüe	Tomacorriente 02 - Desagüe		
			

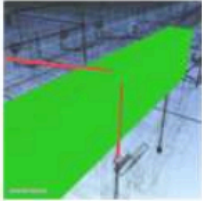
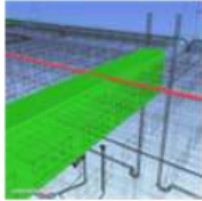
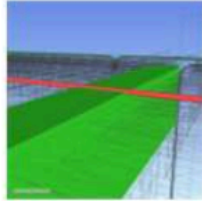
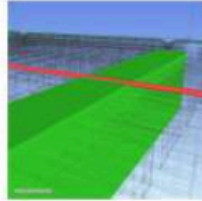
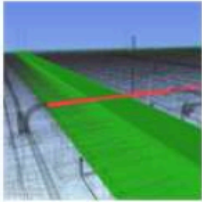
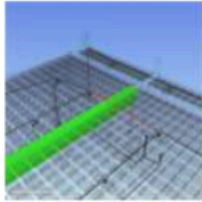
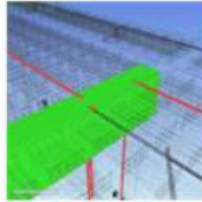
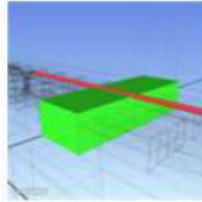
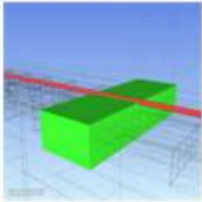
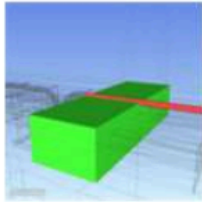
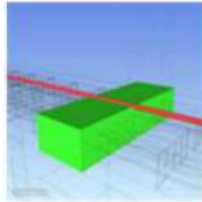
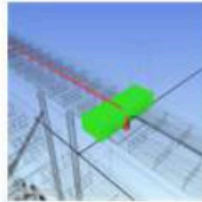
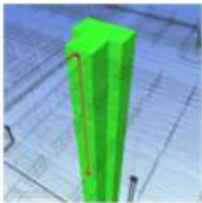
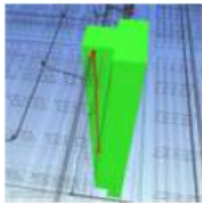
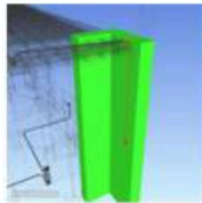
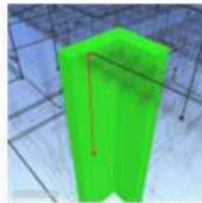
B104 - Estructuras vs Eléctricas			
Viga Principal 01 - Alumbrado	Viga Principal 02 - Alumbrado	Pilar Estructural 01 - Alumbrado	Pilar Estructural 02 - Alumbrado
			
Pilar Estructural 03 - Alumbrado			
			

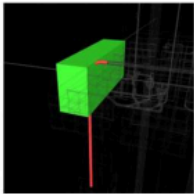
B104 - Estructuras vs Eléctricas			
Pilar Estructural 01 - Alumbrado	Pilar Estructural 02 - Alumbrado	Pilar Estructural 03 - Alumbrado	Pilar Estructural 04 - Alumbrado
			
Pilar Estructural 05 - Alumbrado	Viga Principal 01 - Alumbrado	Viga Principal 02 - Alumbrado	Viga Principal 03 - Alumbrado
			
Viga Principal 04 - Alumbrado	Viga Secundaria 01 - Alumbrado		
			

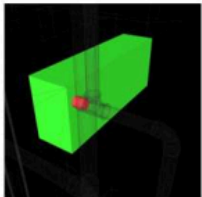
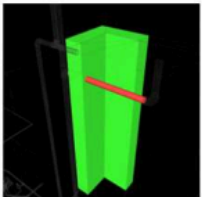
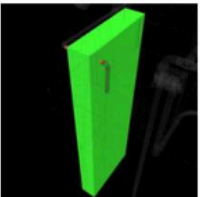
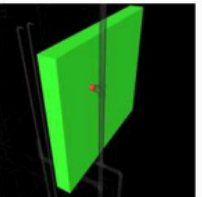
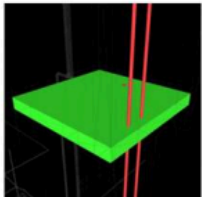
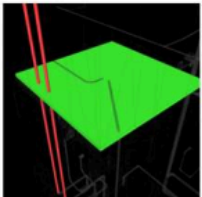
B105 - Estructuras vs Eléctricas			
Pilar Estructural 01 - Alumbrado	Pilar Estructural 02 - Alumbrado	Pilar Estructural 03 - Alumbrado	Pilar Estructural 04 - Alumbrado
			
Pilar Estructural 05 - Alumbrado	Viga Principal 01 - Alumbrado	Viga Principal 02 - Alumbrado	Viga Principal 03 - Alumbrado
			
Viga Principal 04 - Alumbrado	Viga Secundaria 01 - Alumbrado	Viga Secundaria 02 - Alumbrado	Viga Secundaria 03 - Alumbrado
			
Viga Secundaria 04 - Alumbrado	Viga Secundaria 05 - Alumbrado	Viga Secundaria 06 - Alumbrado	
			

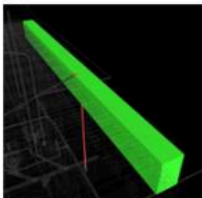
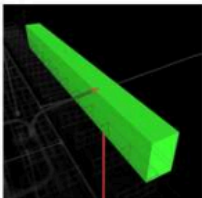
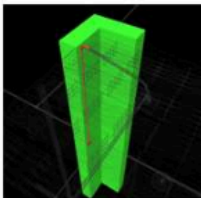
B106 - Sanitarias vs Eléctricas			
Tomacorriente - Desagüe			
			

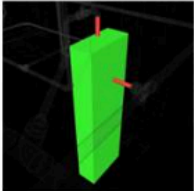
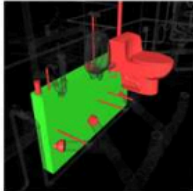
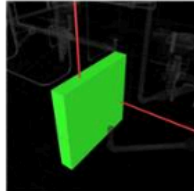
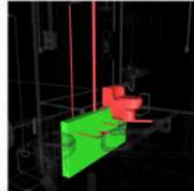
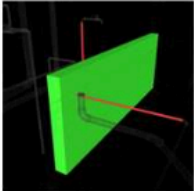
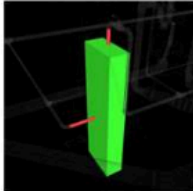
B106 - Estructuras vs Sanitarias			
Sobrecimiento 01 - Desagüe	Sobrecimiento 02 - Agua-Desagüe	Sobrecimiento 03 - Agua-Desagüe	Sobrecimiento 04 - Agua-Desagüe
			
Sobrecimiento 05 - Agua-Desagüe	Sobrecimiento 06 - Agua-Desagüe		
			

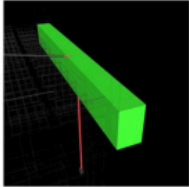
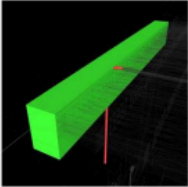
B106 - Estructuras vs Eléctricas			
Viga Secundaria 01 - Alumbrado	Viga Principal 03 - Alumbrado	Viga Principal 02 - Alumbrado	Viga Principal 01 - Alumbrado
			
Viga Chata 01 - Alumbrado	Pilar Estructural 04 - Alumbrado	Pilar Estructural 03 - Alumbrado	Pilar Estructural 02 - Alumbrado
			
Pilar Estructural 01 - Alumbrado	Viga Principal 06 - Alumbrado	Viga Principal 05 - Alumbrado	Viga Principal 04 - Alumbrado
			
Viga Chata 08 - Alumbrado	Viga Chata 04 - Alumbrado	Viga Chata 03 - Alumbrado	Viga Chata 02 - Alumbrado
			

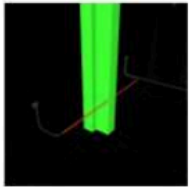
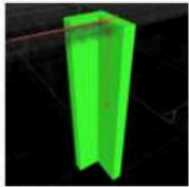
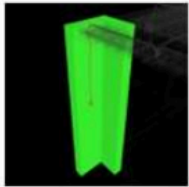
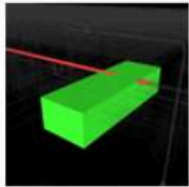
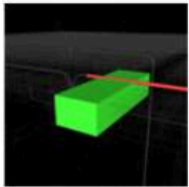
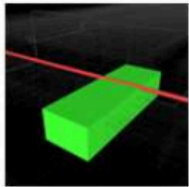
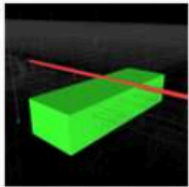
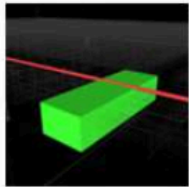
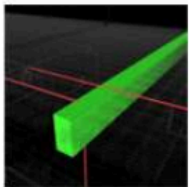
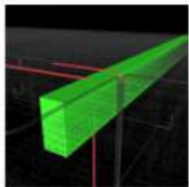
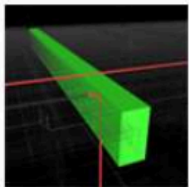
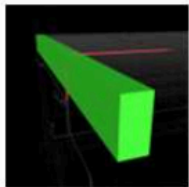
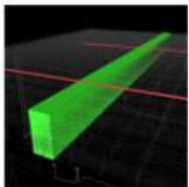
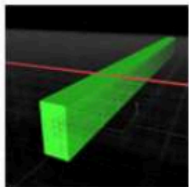
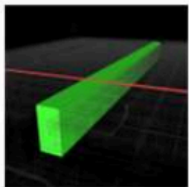
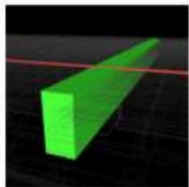
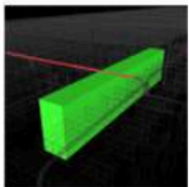
B109 - Estructuras vs Eléctricas			
Viga Principal 01 - Alumbrado			
			

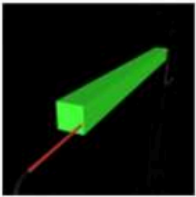
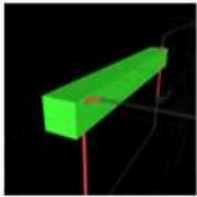
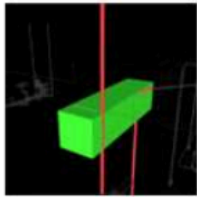
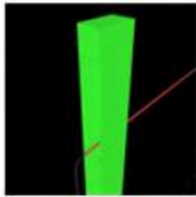
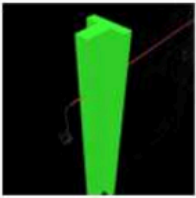
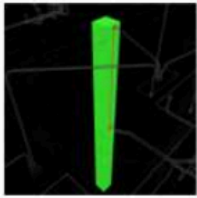
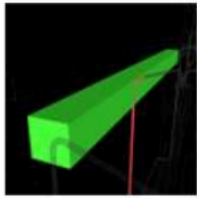
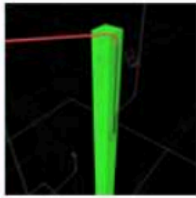
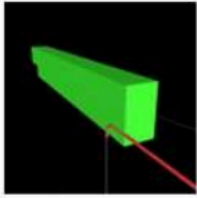
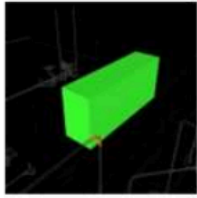
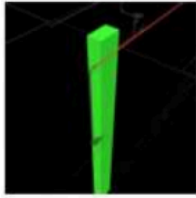
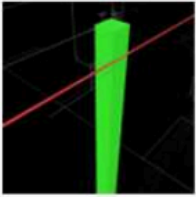
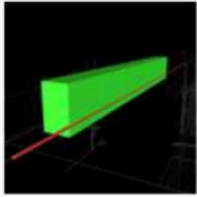
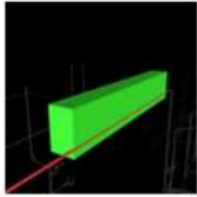
B109 - Estructuras vs Sanitarias			
Viga Principal - Agua	Pilar Estructural 01 - Agua	Muro Cisterna 02 - Agua	Muro Cisterna 01 - Agua
			
Losa 02 - Agua-Desagüe	Losa 01 - Agua-Desagüe		
			

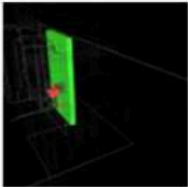
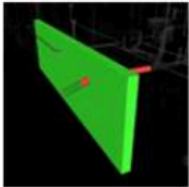
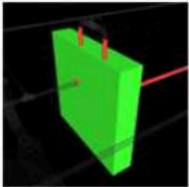
B110 - Estructuras vs Eléctricas			
Viga Principal 01 - Alumbrado	Viga Principal 02 - Alumbrado	Pilar Estructural 01 - Alumbrado	
			

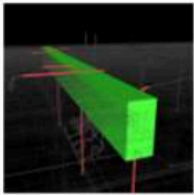
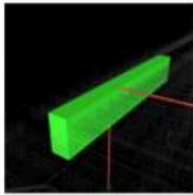
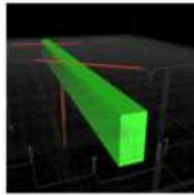
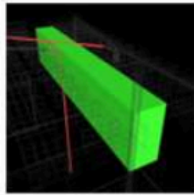
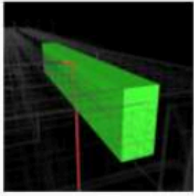
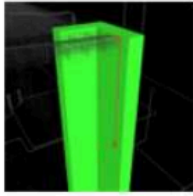
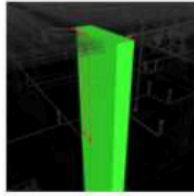
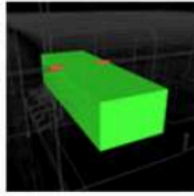
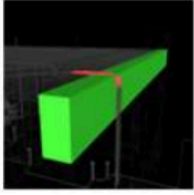
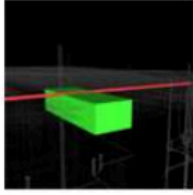
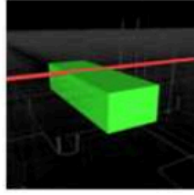
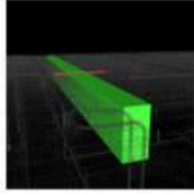
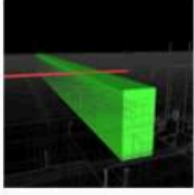
B110 - Estructuras vs Sanitarias			
Sobrecimiento 06 - Agua	Sobrecimiento 01 - Agua-Desagüe	Sobrecimiento 02 - Agua-Desagüe	Sobrecimiento 03 - Agua-Desagüe
			
Sobrecimiento 04 - Agua-Desagüe	Sobrecimiento 05 - Agua-Desagüe		
			

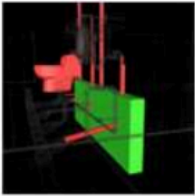
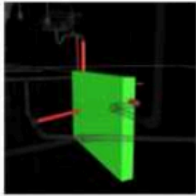
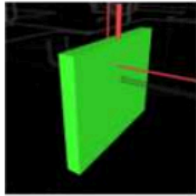
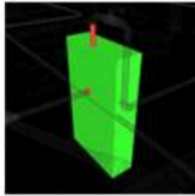
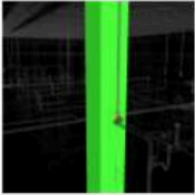
B111 - Estructuras vs Eléctricas			
Viga Principal 01 - Alumbrado	Viga Principal 02 - Alumbrado		
			

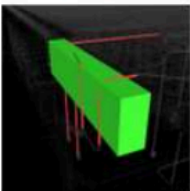
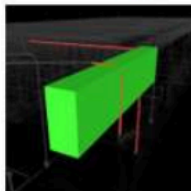
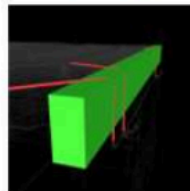
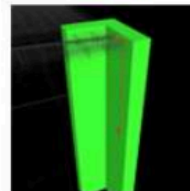
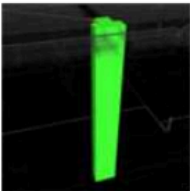
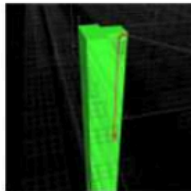
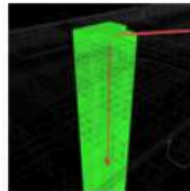
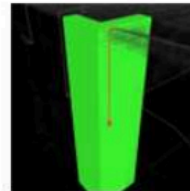
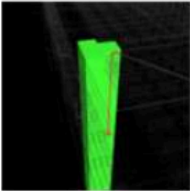
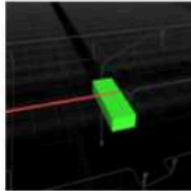
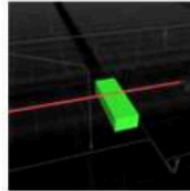
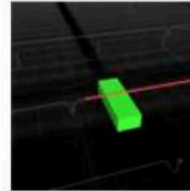
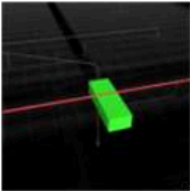
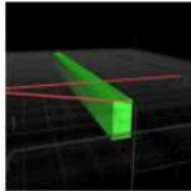
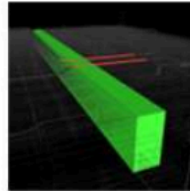
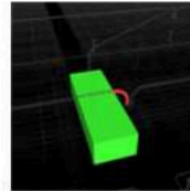
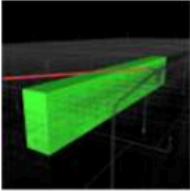
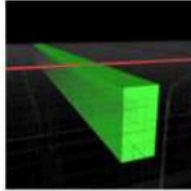
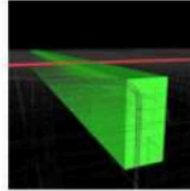
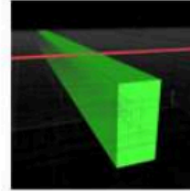
B112 - Estructuras vs Eléctricas			
Pilar Estructural 01 - Tomacorriente	Pilar Estructural 02 - Alumbrado	Pilar Estructural 03 - Alumbrado	Viga Chata 01 - Alumbrado
			
Viga Principal 01 - Alumbrado	Viga Principal 02 - Alumbrado	Viga Principal 03 - Alumbrado	Viga Principal 04 - Alumbrado
			
Viga Principal 05 - Alumbrado	Viga Principal 06 - Alumbrado	Viga Chata 02 - Alumbrado	Viga Chata 03 - Alumbrado
			
Viga Chata 04 - Alumbrado	Viga Chata 05 - Alumbrado	Viga Principal 07 - Alumbrado	Viga Principal 08 - Alumbrado
			
Viga Secundaria 01 - Alumbrado			
			

B113 - Estructuras vs Eléctricas			
Viga Principal 03 - Alumbrado	Pilar Estructural 02 - Alumbrado	Pilar Estructural 01 - Alumbrado	Viga Principal 06 - Alumbrado
			
Pilar Estructural 06 - Alumbrado	Pilar Estructural 07 - Alumbrado	Viga Principal 07 - Alumbrado	Viga Principal 08 - Alumbrado
			
Viga Principal 02 - Alumbrado	Viga Principal 01 - Alumbrado	Pilar Estructural 03 - Alumbrado	Viga Principal 04 - Alumbrado
			
Pilar Estructural 04 - Alumbrado	Pilar Estructural 05 - Alumbrado	Viga Principal 05 - Alumbrado	
			

B113 - Estructuras vs Sanitarias			
Placa 01 - Agua-Desagüe	Sobrecimiento 01 - Desagüe	Sobrecimiento 02 - Agua-Desagüe	
			

B114 - Estructuras vs Eléctricas			
Viga Principal 01 - Alumbrado	Viga Secundaria 01 - Alumbrado	Viga Principal 02 - Alumbrado	Viga Secundaria 02 - Alumbrado
			
Viga Secundaria 03 - Alumbrado	Pilar Estructural 01 - Alumbrado	Pilar Estructural 02 - Alumbrado	Viga Chata 01 - Alumbrado
			
Viga Principal 03 - Alumbrado	Viga Chata 02 - Alumbrado	Viga Chata 03 - Alumbrado	Viga Principal 04 - Alumbrado
			
Viga Principal 05 - Alumbrado			
			

B114 - Estructuras vs Sanitarias			
Sobrecimiento 01 - Agua-Desagüe	Sobrecimiento 02 - Agua-Desagüe	Sobrecimiento 03 - Agua-Desagüe	Sobrecimiento 04 - Agua-Desagüe
			
Pilar Estructural 01 - Agua			
			

B115 - Estructuras vs Eléctricas			
Viga Secundaria 01 - Alumbrado	Viga Secundaria 02 - Alumbrado	Viga Principal 01 - Alumbrado	Pilar Estructural 01 - Alumbrado
			
Pilar Estructural 02 - Alumbrado	Pilar Estructural 03 - Alumbrado	Pilar Estructural 04 - Alumbrado	Pilar Estructural 05 - Alumbrado
			
Pilar Estructural 06 - Alumbrado	Viga Principal 02 - Alumbrado	Viga Principal 03 - Alumbrado	Viga Chata 01 - Alumbrado
			
Viga Chata 02 - Alumbrado	Viga Chata 03 - Alumbrado	Viga Chata 04 - Alumbrado	Conflicto33
			
Viga Secundaria 03 - Alumbrado	Viga Secundaria 04 - Alumbrado	Viga Secundaria 05 - Alumbrado	Viga Secundaria 06 - Alumbrado
			

Aplicación de la metodología BIM 5D para optimizar el proyecto de mejoramiento de la I.E. N° 88027 – Nuevo Chimbote

INFORME DE ORIGINALIDAD

14%

INDICE DE SIMILITUD

14%

FUENTES DE INTERNET

4%

PUBLICACIONES

8%

TRABAJOS DEL ESTUDIANTE

FUENTES PRIMARIAS

1	hdl.handle.net	Fuente de Internet	2%
2	Submitted to Universidad Nacional de Cajamarca	Trabajo del estudiante	1%
3	repositorio.uns.edu.pe	Fuente de Internet	1%
4	apps8.contraloria.gob.pe	Fuente de Internet	1%
5	repositorio.unfv.edu.pe	Fuente de Internet	1%
6	repositorio.unap.edu.pe	Fuente de Internet	1%
7	Submitted to Universidad Cesar Vallejo	Trabajo del estudiante	1%
8	repositorio.ucv.edu.pe	Fuente de Internet	1%
9	Submitted to Universidad Tecnologica de los Andes	Trabajo del estudiante	<1%
10	www.scribd.com	Fuente de Internet	<1%
11	idoc.pub	Fuente de Internet	<1%
12	repositorio.unj.edu.pe	Fuente de Internet	<1%
13	Submitted to Universidad Nacional de Ingenieria	Trabajo del estudiante	<1%
14	www.munichancay.gob.pe	Fuente de Internet	<1%

Submitted to Universidad Nacional del Santa

15	Trabajo del estudiante	<1 %
16	repositorio.upla.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
17	repositorio.utea.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
18	Submitted to Universidad San Ignacio de Loyola Trabajo del estudiante	<1 %
19	fdocuments.es Fuente de Internet	<1 %
20	vsip.info Fuente de Internet	<1 %
21	pdfslide.tips Fuente de Internet	<1 %
22	repositorio.usanpedro.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
23	documents.mx Fuente de Internet	<1 %
24	Submitted to D.A. de Economía Trabajo del estudiante	<1 %
25	Submitted to Instituto de Educación Superior Tecnológico Privado de la Construcción CAPECO S.A.C. Trabajo del estudiante	<1 %
26	dspace.ups.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
27	repositorio.ulvr.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
28	Submitted to Universidad de Guayaquil Trabajo del estudiante	<1 %
29	Submitted to Universidad Nacional Agraria de la Selva Trabajo del estudiante	<1 %
30	Submitted to Universidad Ricardo Palma Trabajo del estudiante	<1 %
31	studylib.es Fuente de Internet	<1 %

32	www.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
33	Submitted to Universidad de Ciencias y Humanidades Trabajo del estudiante	<1 %
34	Submitted to Universidad Tecnologica del Peru Trabajo del estudiante	<1 %
35	pdfcoffee.com Fuente de Internet	<1 %
36	repositorio.unc.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
37	tsachila.edu.ec Fuente de Internet	<1 %
38	repositorio.uct.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
39	Submitted to Universidad Nacional Daniel Alcides Carrion Trabajo del estudiante	<1 %
40	www.gica.gob.pe Fuente de Internet	<1 %
41	virtual.urbe.edu Fuente de Internet	<1 %
42	id.scribd.com Fuente de Internet	<1 %
43	repositorio.upn.edu.pe Fuente de Internet	<1 %
44	Submitted to Universidad Privada del Norte Trabajo del estudiante	<1 %
45	dokumen.tips Fuente de Internet	<1 %
46	repositorio.saberec5.com.ec Fuente de Internet	<1 %
47	Submitted to Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo Trabajo del estudiante	<1 %
48	purl.org Fuente de Internet	<1 %

49

Fuente de Internet

<1%

50

www.slideshare.net

Fuente de Internet

<1%

Exclur citas

Activo

Exclur coincidencias

< 15 words

Exclur bibliografia

Activo