

UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA CIVIL



**INCIDENCIA DEL COSTO Y TIEMPO APLICANDO LA
METODOLOGÍA BUILDING INFORMATION MODELING. CASO DE
ESTUDIO: INSTITUCIÓN EDUCATIVA 14641 BUENOS AIRES -
PIURA, 2023**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO
CIVIL**

Autores: Bach. Nancy Perez Herrera

Bach. Rosalinda Heiser Herrera Rojas

Asesores: M.Sc. Ing. Billy Alexis Cayatopa Calderon

Ing. Jose Manuel Palomino Ojeda

Línea de Investigación: LI_IC_03 Gestión y Tecnología.

JAÉN – PERÚ, JUNIO, 2024

NOMBRE DEL TRABAJO

INCIDENCIA DEL COSTO Y TIEMPO APLICANDO LA METODOLOGÍA BUILDING INFORMATION MODELING. CASO DE ESTUDIO

AUTOR

Nancy Perez Herrera & Rosalinda Heiser Herrera Rojas

RECUENTO DE PALABRAS

8887 Words

RECUENTO DE CARACTERES

110754 Characters

RECUENTO DE PÁGINAS

174 Pages

TAMAÑO DEL ARCHIVO

8.2MB

FECHA DE ENTREGA

Jun 25, 2024 12:12 PM GMT-5

FECHA DEL INFORME

Jun 25, 2024 12:14 PM GMT-5**● 3% de similitud general**

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

- 3% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 2% Base de datos de trabajos entregados
- 0% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

● Excluir del Reporte de Similitud

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 15 palabras)

 UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAÉN
Dr. Alexander Huamán Mera
Representante de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ingeniería



FORMATO 03: ACTA DE SUSTENTACIÓN

En la ciudad de Jaén, el día 15 de julio del año 2024, siendo las 12:00 horas, se reunieron los integrantes del Jurado:

Presidenta: Dra. Zadith Nancy Garrido Campaña

Secretario: Mg. José Luis Piedra Tineo

Vocal: Dr. Christiaan Zayed Apaza Panca, para evaluar la Sustentación del Informe Final:

() Trabajo de Investigación

() Tesis

() Trabajo de Suficiencia Profesional

Titulado:

INCIDENCIA DEL COSTO Y TIEMPO APLICANDO LA METODOLOGÍA BUILDING INFORMATION MODELING CASO DE ESTUDIO: INSTITUCIÓN EDUCATIVA 14641 BUENOS AIRES – PIURA 2023”,

presentado por los bachilleres **Nancy Perez Herrera y Rosalinda Heiser Herrera Rojas**, de la Escuela Profesional de Ingeniería Civil de la Universidad Nacional de Jaén.

Después de la sustentación y defensa, el Jurado acuerda:

() Aprobar () Desaprobar () Unanimidad () Mayoría

Con la siguiente mención:

- | | | |
|----------------|------------|---|
| a) Excelente | 18, 19, 20 | () |
| b) Muy bueno | 16, 17 | () |
| c) Bueno | 14, 15 | (<input checked="" type="checkbox"/>) |
| d) Regular | 13 | () |
| e) Desaprobado | 12 ò menos | () |

Siendo las 13:00 horas del mismo día, el Jurado concluye el acto de sustentación confirmando su participación con la suscripción de la presente.

Presidenta

Secretario

Vocal

ÍNDICE

ÍNDICE DE TABLAS	iv
INDICE DE FIGURAS.....	v
RESUMEN	ix
ABSTRACT.....	x
I. INTRODUCCIÓN.....	1
1.1. Realidad problemática.....	1
1.1.1. Formulación del problema.....	3
1.2. Justificación.....	3
1.3. Hipótesis.....	4
1.4. Antecedentes	4
1.4.1. A nivel internacional	4
1.4.2. A nivel nacional.....	6
1.4.3. A nivel regional y local	9
1.5. Objetivos	11
1.5.1. Objetivo general	11
1.5.2. Objetivos específicos	11
II. MATERIALES Y MÉTODOS.....	13
2.1. Ubicación del área de estudio	13
2.2. Población, muestra y muestreo	13
2.2.1. Población	13
2.2.2. Muestra	13
2.2.3. Muestreo	13

2.3. Métodos.....	14
2.3.1. Según su Tipo	14
2.3.2. Según su diseño	14
2.3.3. Según su enfoque.....	14
2.4. Procedimiento	15
2.4.1. Análisis del costo y tiempo del expediente técnico.....	15
2.4.1.1. Estructuras	15
2.4.1.2. Arquitectura	16
2.4.1.3. Instalaciones Sanitarias.....	17
2.4.1.4. Instalaciones Eléctricas.....	19
2.4.1.5. Instalaciones de Comunicaciones	20
2.4.1.6. Instalaciones de gas	22
2.4.1.7. Paisajismo	22
2.4.2. Modelado del caso de estudio mediante la metodología BIM.....	23
2.4.3. Cálculo del costo y tiempo del proyecto mediante la metodología BIM.	24
2.4.3.1. Elaboración del presupuesto	24
2.4.3.2. Elaboración del cronograma de obra	24
2.4.4. Comparación de la incidencia del costo y tiempo obtenido con la metodología BIM y la metodología tradicional.....	25
III. RESULTADOS	26
3.1. Determinación de la incidencia del costo y tiempo aplicando la metodología Building Information Modeling.....	26
3.2. Análisis del costo y tiempo del expediente técnico.	26
3.3. Modelado del caso de estudio mediante la metodología BIM.	28

3.3.1.1. Estructuras	28
3.3.1.2. Arquitectura	30
3.3.1.3. Instalaciones eléctricas	31
3.3.1.4. Instalaciones sanitarias	33
3.3.1.5. Instalaciones de comunicaciones	34
3.3.1.6. Instalaciones de gas (GLP)	36
3.3.1.7. Integración de especialidades	36
3.4. Cálculo del costo y tiempo del proyecto mediante la metodología BIM.	37
3.5. Comparación de la incidencia del costo y tiempo obtenido con la metodología tradicional y la metodología BIM.	40
IV. DISCUSIÓN	49
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	53
5.1. Conclusiones	53
5.2. Recomendaciones.....	55
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	56
AGRADECIMIENTO	62
DEDICATORIA	63
VII. ANEXOS	64

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Resumen de partidas de Estructuras</i>	15
Tabla 2 <i>Resumen de partidas de arquitectura</i>	16
Tabla 3 <i>Resumen de partidas de Instalaciones Sanitarias</i>	18
Tabla 4 <i>Resumen de partidas de Instalaciones Eléctricas</i>	19
Tabla 5 <i>Resumen de partidas de Instalaciones de Comunicaciones</i>	21
Tabla 6 <i>Resumen de partidas de Instalaciones de Gas</i>	22
Tabla 7 <i>Resumen de partidas de Paisajismo</i>	23
Tabla 8 <i>Nivel de detalle (LOD) y nivel de información (LOI)</i>	23
Tabla 9 <i>Resumen del presupuesto por especialidad</i>	27
Tabla 10 <i>Resumen del cronograma de obra por especialidad</i>	28
Tabla 11 <i>Resumen del presupuesto por especialidad</i>	37
Tabla 12 <i>Resumen del cronograma de obra por especialidad</i>	39
Tabla 13 <i>Incidencia del costo obtenido mediante la metodología tradicional y BIM</i>	41
Tabla 14 <i>Incidencia del tiempo obtenido mediante la metodología tradicional y BIM</i>	45
Tabla 15 <i>Programa propuesto y normativo</i>	67
Tabla 16 <i>Metrado de obras exteriores</i>	71
Tabla 17 <i>Resumen de áreas a construir y demoler</i>	72
Tabla 18 <i>Resistencia a la compresión del concreto y refuerzo de los elementos estructurales</i>	74

INDICE DE FIGURAS

Figura 1 <i>Modelado de la especialidad de estructuras – Pabellón 1</i>	29
Figura 2 <i>Modelado de la especialidad de estructuras – Pabellón 2</i>	29
Figura 3 <i>Modelado de la especialidad de estructuras</i>	30
Figura 4 <i>Modelado de la especialidad de arquitectura – Pabellón 1</i>	31
Figura 5 <i>Modelado de la especialidad de arquitectura – Pabellón 2</i>	31
Figura 6 <i>Modelado de la especialidad de instalaciones eléctricas – Pabellón 1</i>	32
Figura 7 <i>Modelado de la especialidad de instalaciones eléctricas – Pabellón 2</i>	32
Figura 8 <i>Modelado de la especialidad de instalaciones sanitarias – Pabellón 1</i>	33
Figura 9 <i>Modelado de la especialidad de instalaciones sanitarias – Pabellón 2</i>	33
Figura 10 <i>Modelado de la especialidad de instalaciones sanitarias</i>	34
Figura 11 <i>Modelado de la especialidad de instalaciones de comunicaciones – Pabellón 1</i> ...	35
Figura 12 <i>Modelado de la especialidad de instalaciones de comunicaciones – Pabellón 2</i> ...	35
Figura 13 <i>Modelado de la especialidad de instalaciones de gas – Pabellón 1</i>	36
Figura 14 <i>Integración de especialidades del proyecto</i>	37
Figura 15 <i>Presupuesto elaborado en el software Delphin express</i>	38
Figura 16 <i>Resultados del cronograma por especialidad elaborado en el software Delphin express</i>	40
Figura 17 <i>Comparación del costo del proyecto mediante la metodología tradicional y BIM</i> .42	42
Figura 18 <i>Comparación de la incidencia del costo del proyecto por especialidad</i>	43
Figura 19 <i>Incidencia del costo del proyecto por especialidad</i>	44
Figura 20 <i>Comparación del tiempo de ejecución del proyecto</i>	46
Figura 21 <i>Comparación de la incidencia del tiempo de ejecución del proyecto por especialidad</i>	47
Figura 22 <i>Incidencia del tiempo de ejecución del proyecto por especialidad</i>	48

Figura 23 <i>Plano de ubicación y localización donde se aplicó la investigación.</i>	64
Figura 24 <i>Distribución arquitectónica</i>	66
Figura 25 <i>Plataforma estructural de los 2 pabellones en estudio.</i>	73
Figura 26 <i>Planta de cimentación del módulo 6.2.3</i>	76
Figura 27 <i>Planta de losa aligerada módulo 6.2.3</i>	77
Figura 28 <i>Planta de cimentación del módulo 4.2.5</i>	79
Figura 29 <i>Planta de losa aligerada módulo 4.2.5</i>	80
Figura 30 <i>Planta de cimentación del módulo 4.2.3</i>	82
Figura 31 <i>Planta de losa aligerada módulo 4.2.3</i>	83
Figura 32 <i>Planta de cimentación del módulo 4.2.2</i>	85
Figura 33 <i>Planta de losa aligerada módulo 4.2.2</i>	86
Figura 34 <i>Planta de cimentación módulo 1.2.1</i>	88
Figura 35 <i>Planta de losa aligerada módulo 1.2.1</i>	89
Figura 36 <i>Configuración de unidades métricas de la especialidad de estructuras</i>	92
Figura 37 <i>Creación de niveles del subproyecto de estructuras</i>	93
Figura 38 <i>Creación de rejillas del subproyecto de estructuras</i>	94
Figura 39 <i>Vinculación de los planos en formato CAD con Revit</i>	95
Figura 40 <i>Modelado de la subestructura</i>	97
Figura 41 <i>Modelado de la superestructura (columnas, placas y vigas) - módulo 6.2.3</i>	98
Figura 42 <i>Modelado de la superestructura (Pabellón 1 y 2)</i>	99
Figura 43 <i>Proceso de modelado de acero en placas (M1.2.1)</i>	99
Figura 44 <i>Configuración de unidades métricas del proyecto</i>	100
Figura 45 <i>Creación de niveles subproyecto de arquitectura – módulo 6.2.3</i>	101
Figura 46 <i>Creación de rejillas del subproyecto de arquitectura – módulo 6.2.3</i>	101
Figura 47 <i>Vinculación de los planos en formato CAD con Revit</i>	102

Figura 48 <i>Modelado de pisos y veredas del subproyecto de arquitectura – módulo 6.2.3</i> ...	103
Figura 49 <i>Modelado de muros y tabiques de albañilería del subproyecto de arquitectura</i> ..	103
Figura 50 <i>Modelado de techo, puertas, ventanas y mobiliario del subproyecto de arquitectura</i>	104
Figura 51 <i>Instalaciones sanitarias (agua y desagüe)</i>	105
Figura 52 <i>Modelado de instalaciones eléctricas</i>	107
Figura 53 <i>Modelado de instalaciones de comunicaciones</i>	108
Figura 54 <i>Instalaciones de gas - GLP</i>	109
Figura 55 <i>Modelado del sistema GLP (tuberías y accesorios)</i>	109
Figura 56 <i>Modelado de obras exteriores del proyecto</i>	110
Figura 57 <i>Interfaz de inicio del software Delphin Express 2022</i>	111
Figura 58 <i>Inicio de sesión de la ruta de acceso “Elaboración de presupuestos”</i>	112
Figura 59 <i>Ventana principal de “Elaboración de presupuestos”</i>	112
Figura 60 <i>Opciones de Nuevo Proyecto</i>	113
Figura 61 <i>Datos generales para nuevo presupuesto</i>	114
Figura 62 <i>Esquema general del presupuesto</i>	114
Figura 63 <i>Creación de títulos y subtítulos y partidas</i>	115
Figura 64 <i>Importación del archivo IFC del modelo</i>	115
Figura 65 <i>Metrado de Arquitectura</i>	116
Figura 66 <i>Metrado de Estructuras</i>	116
Figura 67 <i>Metrado de Instalaciones sanitarias</i>	117
Figura 68 <i>Metrado de Instalaciones eléctricas</i>	117
Figura 69 <i>Metrado de Instalaciones de comunicaciones</i>	118
Figura 70 <i>Metrado de Instalaciones de gas</i>	118
Figura 71 <i>Ventana de análisis de costos unitarios</i>	119

Figura 72 <i>Interfaz para crear un insumo</i>	119
Figura 73 <i>Crear nuevo insumo</i>	120
Figura 74 <i>Pie del presupuesto</i>	121
Figura 75 <i>Ícono de ingreso a la programación de obra</i>	122
Figura 76 <i>Interfaz principal para la elaboración del cronograma</i>	123
Figura 77 <i>Tesista elaborando el presupuesto y cronograma en el software Delphin Express.</i>	162
Figura 78 <i>Tesista modelando el proyecto en el software Revit 2021.</i>	162

RESUMEN

La presente investigación tuvo por finalidad determinar la incidencia del costo y tiempo aplicando la metodología Building Information Modeling en la Institución Educativa 14641 Buenos Aires - Piura, 2023. Fue de tipo básica, con enfoque cuantitativo y diseño descriptivo. Se tuvo como base el diseño elaborado de manera tradicional y a partir de ello se modeló con el software Revit Autodesk 2021; el costo y tiempo se determinó con el software Delphin Express. Obteniendo como resultado una variación en el costo y tiempo con la metodología BIM de S/ 856,521.67 y 37 días respectivamente en comparación de la metodología tradicional; por lo que se concluyó que la incidencia del costo es del 10.05% y tiempo 15.23% aplicando la metodología BIM.

Palabras clave: BIM, costo, tiempo, edificación, incidencia.

ABSTRACT

The purpose of this research was to determine the incidence of cost and time by applying the Building Information Modeling methodology in the Educational Institution 14641 Buenos Aires - Piura, 2023. It was of basic type, with quantitative approach and descriptive design. The design was based on the traditional way and was modeled with Revit Autodesk 2021 software; the cost and time were determined with Delphin Express software. As a result, a variation in cost and time with the BIM methodology of S/ 856,521.67 and 37 days respectively was obtained in comparison with the traditional methodology; therefore, it was concluded that the incidence of cost is 10.05% and time 15.23% applying the BIM methodology.

Key words: BIM, cost, time, building, incidence.

I. INTRODUCCIÓN

1.1. Realidad problemática

El sector construcción tiene un gran impacto en la economía; según estimaciones, para el año 2030, tendrá un crecimiento anual de 3.9%, un punto porcentual más que el producto bruto interno mundial (Global Construction Perspectives y Oxford, s. f.). Sin embargo; se ha visto afectado a causa de la paralización de obras, generando una reducción anual del 3.5% (Parada, 2021); lo que demandaría para el año 2022, una inversión del 5% con un costo aproximado de US\$545.600 millones para retomar su ejecución (Peters, 2021). En dichas obras de infraestructura se detectaron una serie de problemas; centrándose en el aspecto técnico, presentaban incompatibilidades en los planos, interferencias entre elementos, falta de información, entre otros; los mismos que no fueron subsanados en la etapa de diseño (los diseños no coincidían con los métodos constructivos), provocando mayores costos y atrasos (representan el 34.5% en promedio, con respecto de lo programado) (KHL Group Américas, 2022).

En el Perú, el sector construcción no es ajeno a las deficiencias presentes en la elaboración de expedientes técnicos; puesto que, requieren la integración de diversos componentes, esto conlleva que en el proceso de ejecución de los proyectos existan incompatibilidades e interferencias, errores de cuantificación de elementos o metrados que influyen directamente en el costo y tiempo (Ramos, 2019). Existen 2346 obras públicas paralizadas a nivel nacional, con un costo promedio de S/ 29 mil millones, a julio del 2022, esto se debe a la baja calidad técnica de diseño en los expedientes, falta de partidas, partidas innecesarias, estudios previos que no están acorde a la realidad de la obra y costos unitarios sobreestimados (Contraloría General de la República, 2022).

En Piura, existen 138 obras públicas paralizadas equivalentes a 2 mil 193 millones de soles, esto debido a diferentes factores, siendo el principal la deficiente elaboración de los expedientes técnicos. Según indica, el Informe de Hito de Control N° 001 – 2022 – OCI/0203 - SCC, realizado sobre la obra denominada “Contratación pública especial para la rehabilitación de infraestructura y reposición de equipos y mobiliario de los pabellones Alfredo Sullón, ciencias de la salud, Derecho, Facultad Industrial, Arte y Cultura, Servicios Higiénicos de Universidad Nacional de Piura, Distrito de Castilla, Provincia de Piura - Piura”, se aprobaron 4 ampliaciones, 3 suspensiones y 2 adicionales de 1,508,441.19 soles en total.

A causa de ello, La Institución Educativa 14641 - Buenos Aires, que se localiza en el lugar de Pueblo Nuevo, provincia de Buenos Aires, actualmente se encuentra paralizada debido a que el contratista incumplió con los plazos establecidos en el cronograma de obra a causa de la infravaloración de las partidas del proyecto, que trajeron como consecuencia problemas sociales; ya que no se cumplieron con los pagos a los trabajadores. Al realizarse el corte de obra la entidad identificó problemas en el expediente técnico debido a que los metrados de algunas partidas no correspondían a los establecido en los planos, repercutiendo estos en el presupuesto de obra.

En efecto, vemos la necesidad de estudiar el costo y tiempo en las obras públicas aplicando la metodología Building Information Modeling, que surge como un elemento necesario para el sector construcción que han sido elaborados con la metodología tradicional, de esta manera evitar ampliaciones de plazo, sobrecostos, interferencias, incompatibilidades, entre otros.

1.1.1. Formulación del problema

¿Cuál será incidencia del costo y tiempo aplicando la metodología Building Information Modeling en el caso de estudio: Institución Educativa 14641 Buenos Aires - Piura, 2023?

1.2. Justificación

La investigación se justifica porque es importante desarrollar soluciones eficaces, rentables y sostenibles implementando nuevas metodologías como el uso del BIM para la identificación de interferencias, sobrecostos y ampliaciones de plazo en la etapa de diseño de las instituciones educativas de la región Piura; puesto que, en el año 2022 un paquete de 15 colegios están paralizados a causa de las deficiencias en los expedientes técnicos, elaborados con la metodología tradicional, lo que ha perjudicado a toda la población estudiantil de la zona rural y urbana. Se eligió la I.E 14641 Buenos Aires, debido a las deficiencias que presenta el expediente técnico, entre ellos los componentes de presupuesto y cronograma de obra. Además, el proyecto se encuentra en la etapa de operación y puesta en marcha iniciándose con los trabajos, sin embargo, la obra está paralizada y abandonada por la empresa contratista.

Desde el punto de vista social se justifica porque la implementación de BIM en las obras de infraestructura educativa nos permitirá desarrollar los proyectos en el tiempo establecido, disminuyendo las brechas de infraestructura en el territorio nacional lo que mejorará la calidad de vida de las personas, a través de la identificación de interferencias, sobrecostos y las ampliaciones de plazo.

Desde el punto de vista práctico se justifica porque la investigación busca reducir los costos en la etapa de diseño y construcción de la I.E. 14641 Buenos Aires planteando el uso de

la metodología BIM para establecer una alternativa de ahorro a comparación de metodología tradicional (diseño 2D), durante las etapas del proyecto.

Desde el punto de vista teórico se justifica porque la investigación contribuye al conocimiento de los profesionales, brindando nuevas metodologías como BIM, para que esta sea aplicada en la elaboración de expedientes técnicos, de esta manera evitar problemas posteriores tales como la sobrevaloración de costos y ampliaciones de plazo en las obras.

Desde el punto de vista metodológico se justifica porque la investigación dará a conocer los métodos y técnicas empleados, para que otros investigadores tengan como referencia y desarrollen nuevas investigaciones relacionadas con la incidencia del costo y tiempo aplicando la metodología Building Information Modeling en instituciones educativas.

1.3.Hipótesis

La incidencia del costo es del 10% y tiempo 15% aplicando la metodología Building Information Modeling en el caso de estudio: Institución Educativa 14641 Buenos Aires - Piura, 2023.

1.4.Antecedentes

1.4.1. A nivel internacional

Amaya & Castiblanco (2021), en su investigación titulada “*Análisis de comparación con la metodología BIM en proyecto de vivienda multifamiliar en el municipio de Acacias – Meta*” el objetivo fue cuantificar los metrados y determinar el costo del proyecto empleando BIM. La metodología es básica, consistió en realizar mediante el modelado 3D, la cuantificación de los metrados y el presupuesto empleando softwares BIM (Revit y Primus); luego, analizar y comparar los resultados obtenidos mediante BIM y el método tradicional. Se

obtuvo como resultado variaciones de cantidades en elementos estructurales, mampostería y cubierta; en cuanto al presupuesto de la obra se obtuvo que el valor total con el método BIM es de \$2.496.369.864.00 y \$ 2.490.475.261.00 con el método tradicional. Concluyendo que las variaciones en metrados representan un 0.01% al 5%; generando que los costos varíen en un 0.24%.

Bustamante et al. (2021), en su investigación titulada *“Propuesta de implementación de la metodología BIM 5D para obras de cimentaciones industriales en la Planta de Oxígeno de Arauco”* su objetivo fue gestionar la información para la prevención de errores y correcta ejecución del proyecto. La metodología es básica, consistió en utilizar softwares tales como el Revit para el modelado 3D, Ms Project para la planificación y Navisworks que permitió la vinculación y simulación del proyecto en tiempo real. Obteniendo como resultado una reducción de \$5.303.811 y 3 días hábiles en función al costo y tiempo. Concluyendo que con la metodología BIM se evitó un sobrecosto de 1.3% y reducción del tiempo de 4.5%, respecto de la metodología tradicional.

Espeleta (2021), en su investigación denominada *“Beneficios de aplicación metodología BIM (building information modeling) en proyectos de infraestructura. Caso de estudio: agrupación de vivienda caminos de Sie – Tocancipá, Cundinamarca.”* Tuvo como objetivo comparar el tiempo de ejecución de obra con el método tradicional vs BIM. La metodología es básica, consistió en realizar el modelamiento tridimensional en Revit a partir de los planos previamente elaborados en CAD, con ello se cuantificó los metrados y finalmente, se elaboró el cronograma en Project. Obteniendo como resultado un incremento de 9 a 11 meses. Concluyendo que hubo un aumento porcentual del 22% en la programación del proyecto.

Ramírez (2018), en su investigación denominada *“Comparación entre metodologías building information modeling (BIM) y metodologías tradicionales en el cálculo de cantidades de obra y elaboración de presupuestos. Caso de estudio: edificación educativa en Colombia”* tuvo como objetivo establecer la funcionalidad y viabilidad de explorar el uso de la tecnología Building Information Modelling (BIM) en la estructuración del presupuesto. La metodología es básica, consistió en realizar el modelado paramétrico tridimensional en Revit de todas las especialidades a partir de un expediente elaborado de manera tradicional, detectar las interferencias con la herramienta “Clash Detective” del programa Navisworks Manage y determinar un nuevo presupuesto. Se obtuvo que los costos directos varían en un 12,31%, provocando un aumento en el presupuesto de 3.56%. Concluyendo que a través de la metodología BIM, se realiza cuantificaciones y estimaciones de presupuestos con una mayor confiabilidad.

Pacheco (2017), En su investigación *“Comparación del sistema tradicional vs la implementación del BIM (Building Information Model) en la etapa de diseño y seguimiento en ejecución análisis de un caso de estudio”* tuvo como objetivo determinar la variación del presupuesto del proyecto implementando el método BIM. La metodología es básica, consistió en modelar la edificación con el software Revit teniendo como base los planos del sistema tradicional, para detectar interferencias y determinar la incidencia del costo del proyecto. Se obtuvo como resultado un presupuesto de \$54,059.68 empleando la metodología BIM, evitándose sobrecostos de \$ 1532.92. Concluyendo que, con el uso de la metodología BIM se obtuvo una reducción del 2.54% del costo del proyecto.

1.4.2. A nivel nacional

Solórzano (2022), en su investigación titulada *“Análisis comparativo entre metodología BIM y método tradicional, implementando gestión de tiempo y costos en la*

Institución Educativa 30975” tuvo como objetivo determinar la variación de costo y tiempo de un proyecto de construcción tras ser diseñado con el método BIM y el tradicional. La metodología utilizada es aplicada, consistió en construir un modelo tridimensional a partir de la información disponible utilizando el software REVIT 2021; permitiendo realizar la cuantificación de metrados del proyecto en tiempo real, estimar el presupuesto mediante el software Arquímedes y determinar el cronograma de obra en el software por MS Project. Se obtuvo como resultado una duración del proyecto de 143 días y un costo de S/ 597,563.85 con la metodología BIM; a diferencia de la metodología tradicional que se obtuvo una duración de 144 días y un costo de S/ 589,178.84. Concluyendo una optimización del tiempo de 0.70%, y un incremento del costo de S/ 8,385.01 equivalente al 1.42% en relación al presupuesto inicial con la metodología tradicional, evitando los adicionales.

Llanque (2021), en su investigación denominada “*Aplicación de la tecnología BIM para optimizar los costos en el presupuesto del hotel Tacna Heroica, 2021*” tuvo como objetivo calcular el presupuesto del proyecto y detectar a tiempo posibles sobrecostos. La metodología es de tipo cuantitativo, secuencial y probatorio, de diseño correlacional – comparativo, consistió en utilizar la documentación extraída del expediente Técnico (planos y presupuesto), para realizar el modelamiento, cuantificación y análisis con la tecnología BIM, utilizando como herramienta principal el Software Revit. Se obtuvo como resultado que las cifras numéricas generadas por el programa Revit para los metrados presentaron discrepancias en comparación con los valores del presupuesto realizado con la metodología tradicional; ya que, el costo inicial estimado de S/ 649108,90 se redujo a S/ 619126,04, lo que representa un ahorro de S/ 29982,85. En consecuencia, se puede concluir que este monto corresponde a un ahorro del 4,62% en el presupuesto total de la construcción.

Alfaro (2019), en su investigación titulada *“Incidencia en presupuesto aplicando la metodología Building Information Modelling (BIM) para la UGEL - Bambamarca y el bloque 1 del hospital de Jaén”* tuvo como objetivo determinar la variación en el presupuesto usando BIM, en comparación al método tradicional. La metodología es básica, consistió en realizar el diseño 3d de las diferentes especialidades con el Software Autodesk Revit a partir de planos elaborados de manera tradicional y mediante el software Autodesk Navisworks se extrajo los metrados; estos fueron exportados a Excel y finalmente se determinó el costo. Obteniendo como resultado un presupuesto de S/ 1,364,620.19 para el proyecto de la UGEL de Bambamarca y de S/ 1,150,137.91 para el proyecto del bloque 1 del hospital de Jaén. Concluyendo que la variación del costo obtenido mediante la metodología BIM y el método tradicional es de 3.37% y de 1.53% respectivamente.

Chirinos & Pecho (2019), en su investigación denominada *“Implementación de la metodología BIM en la construcción del proyecto multifamiliar DUPLO para optimizar el costo establecido”* tuvo como objetivo evaluar interferencias y sobrecostos, resultantes de los indicadores de incompatibilidad del proyecto. La metodología es analítica, consistió en realizar el planeamiento 3D a través de Autodesk Navisworks en colaboración con Revit, para detectar interferencias y finalmente evaluar y comparar la Gestión tradicional y la implementación del BIM. Se obtuvo como resultado que el presupuesto total del proyecto Duplo es de S/ 18,044,703.48 aplicando BIM, evitando un sobrecosto de S/355 948.42. Concluyendo que, al utilizar la metodología BIM en el proyecto se genera un ahorro del 30.24% del monto total de la utilidad del proyecto.

Ramos (2019), en su investigación denominada *“Eficiencia de la metodología BIM a través de la simulación 4d, 5d en el control de tiempos y costos para la obra mejoramiento del servicio de seguridad ciudadana en el distrito de Puno, 2017-2018”* El objetivo fue determinar

el impacto del modelado de información en el proceso de construcción y su impacto en el tiempo y costo de construcción. La metodología es aplicada, consistió en utilizar softwares tales como Revit que admite un proceso de diseño 3D multidisciplinario y Navisworks que permite integrar las diferentes especialidades y así coordinar el trabajo de manera eficiente. Se obtuvo como resultado que usando la metodología BIM – 4D redujo el tiempo de ejecución en un total de 15 días y la Metodología BIM-5D redujo el costo a un monto de S/. 24,159.38. Concluyendo que, con el uso de la metodología BIM, representa una reducción en el tiempo y costo de 7.69% y 6.84% respectivamente.

1.4.3. A nivel regional y local

Arrunategui & Miranda (2022), en su investigación titulada “*Análisis comparativo del modelo tradicional y del modelo BIM en la construcción de losa deportiva, Talara, Piura*”, tuvo como objetivo determinar la variación del presupuesto empleando el método BIM y tradicional de un proyecto de construcción. La metodología es aplicada, consistió en realizar el modelado tridimensional con la información obtenida del expediente técnico utilizando el software Revit, para la cuantificación de los metrados. Se exportó el modelo a Autodesk Navisworks Manage para la detección de interferencias; posteriormente se realizó el cronograma en Ms Project. Se obtuvo como resultado 417 interferencias en las 4 especialidades, una variación de 32.95% en los metrados y un presupuesto de S/ 198,783.31. Concluyendo que con la metodología BIM existe un incremento de S/ 23,961.39 equivalente a un 3.71% del presupuesto del expediente.

Cajigas & Mauriola (2021), en su investigación denominada “*Evaluación de la productividad utilizando la metodología BIM en módulos de techo propio en Marcavelica-Sullana-Piura -2020*” tuvo como objetivo determinar la reducción de costos que brinda la propuesta de implementación de BIM con respecto a lo tradicional. La metodología es básica,

consistió en modelar los módulos de techo propio en Revit 2020. Obteniendo como resultado una reducción del costo de 8% con respecto a la metodología tradicional. Obteniendo como resultado una reducción del costo de 8% con respecto a la metodología tradicional. Concluyendo que con BIM, se identifican con anticipación errores que pueden afectar al proyecto en su ejecución, brindando cantidades precisas y confiables.

Aniceto (2020), en su investigación denominada “*Diseño de un techo metálico empleando metodología BIM en la Institución Educativa Fe y Alegría N° 49 Piura, 2020*”, tuvo como objetivo diseñar un techo metálico empleando la metodología BIM en la Institución Educativa Fe y Alegría N.º 49 Piura. La metodología es básica, el proceso involucró el diseño de las viguetas y el tijeral utilizando el software de estructuras metálicas Robot Structural Analysis Professional V20. Se realizó un modelo lineal y se diseñaron las secciones óptimas. Los cálculos se llevaron a cabo siguiendo la norma E 090 para estructuras metálicas y la norma extranjera AISC-LRFD. Se obtuvo como resultado el diseño y análisis tridimensional las viguetas y los elementos estructurales de los tijerales del techo metálico mediante la interoperabilidad entre Revit Structure y Robot Structural en el detallado de planos de estructuras. Concluyendo que la metodología BIM, optimiza tiempos y evita deficiencias en los expedientes técnicos.

Avilés et al. (2020), en su investigación titulada “*Diseño estructural de una institución educativa mediante la metodología BIM en la ciudad De Piura, Año 2019*” tuvo como objetivo analizar las diferencias del diseño estructural de una construcción con el uso de BIM vs la manera tradicional. La metodología es básica, consistió en realizar encuestas y entrevistas a los profesionales de ingeniería civil para recolectar información sobre la importancia de BIM y los parámetros que se deben considerar en la etapa de diseño de un proyecto. Obteniendo como resultado que BIM, nos ofrece softwares en las cuales se logrará un diseño óptimo en donde se

integra todas las especialidades, y así evitar interferencias en la fase ejecución. En conclusión, podemos afirmar que la implementación de la metodología BIM en cualquier proyecto conlleva ventajas significativas al evitar costos y retrasos innecesarios.

Martínez (2019), en su investigación denominada “*Propuesta de una metodología para implementar las tecnologías VDC/BIM en la etapa de diseño de los proyectos de edificación*” su objetivo fue identificar las técnicas y herramientas, más idóneas que permitan la optimización de tiempos y costos. La metodología utilizada es básica, consistió en realizar la búsqueda y revisión de fuentes bibliográficas para establecer la problemática y tener un enfoque más amplio del tema. Se obtuvo como resultado información de diversas propuestas enmarcadas en diferentes aspectos y etapas de un proyecto en las cuales se puede utilizar la metodología BIM, donde se dio énfasis a los softwares, tales como Revit que permite realizar el modelado de todas las disciplinas y combinarlas en un único modelo, mientras que Navisworks administra la información proporcionada por dicho modelo, lo que resulta en una optimización de tiempo y recursos. Podemos concluir que, al adoptar la metodología VDC (Virtual Design and Construction), se puede realizar un trabajo de integración, colaboración y compatibilización del modelo.

1.5.Objetivos

1.5.1. Objetivo general

- Determinar la incidencia del costo y tiempo aplicando la metodología Building Information Modeling en la Institución Educativa 14641 Buenos Aires - Piura, 2023.

1.5.2. Objetivos específicos

- Analizar costo y tiempo del expediente técnico del caso de estudio: Institución Educativa 14641 elaborado con la metodología tradicional.

- Modelar el caso de estudio: Institución Educativa 14641 Buenos Aires - Piura mediante la metodología BIM.
- Calcular el costo y tiempo del proyecto utilizando la metodología BIM.
- Comparar la incidencia del costo y tiempo obtenido con la metodología BIM y la metodología tradicional.

II. MATERIALES Y MÉTODOS

2.1. Ubicación del área de estudio

La investigación se realizó tomando como base el expediente técnico del proyecto Mejoramiento y Rehabilitación de la Institución Educativa 14641 con Código de Local N° 430689, ubicado en la Mz. 29 Lote 1 - Pueblo Nuevo, distrito de Buenos Aires, provincia de Morropón, departamento Piura, con un área de 3,815.3 m² y perímetro de 255.15 ml (ver plano en anexo 1 – Figura 68).

2.2. Población, muestra y muestreo

2.2.1. Población

La presente investigación tuvo como población a las Instituciones Educativas públicas existentes en el distrito de Buenos Aires, provincia de Morropón, región Piura en el año 2023, siendo finita debido a que se cuenta con una cantidad determinada de objetos de estudio, la cual es accesible para el investigador (Arias, 2012).

2.2.2. Muestra

La muestra es un subconjunto representativo y finito que se extrajo de la población accesible, por lo tanto se seleccionó al azar la Institución Educativa N° 14641, ubicado en el distrito de Buenos Aires, provincia de Morropón, región Piura, 2023, siendo aquella que por su tamaño y características similares al conjunto permite hacer inferencias o generalizar los resultados al resto de la población (Arias, 2012).

2.2.3. Muestreo

Se tomó la muestra empleando el muestreo no probabilístico, mediante la selección por conveniencia, debido a que este método permite seleccionar casos accesibles y proximidad de

los sujetos (Otzen & Manterola, 2017) en base a los criterios y juicios preestablecidos por el investigador (Arias, 2012), por lo tanto se seleccionó la Institución Educativa N° 14641 Buenos Aires - Piura porque se disponía del expediente técnico y fue de fácil acceso a la información, considerando que las demás instituciones educativas no se encontraban en la fase de construcción para la aplicación de la metodología Building Information Modeling.

2.3.Métodos

2.3.1. Según su Tipo

Es básica, ya que busca ampliar conocimientos teóricos, leyes y principios, pero no los desarrolla (Rios, 2017). Es por eso, que se investiga cómo influirá la metodología BIM en la I.E 14641 Buenos Aires - Piura, es decir se busca mejorar la gestión del diseño ya sea en costo, tiempo y procesos.

2.3.2. Según su diseño

Es descriptivo porque no se intenta manipular intencionalmente las variables (Rios, 2017). Ante ello, tiene por objeto describir los procesos que se deberían tomar con la metodología BIM para determinar la incidencia del costo y tiempo en la I.E N° 14641 Buenos Aires, Piura.

2.3.3. Según su enfoque

Es cuantitativa, expresada en datos o valores numéricos y continua porque se adoptarán números fraccionarios (Rios, 2017), por ello en la investigación determinará de qué manera la metodología BIM empleando softwares como Autodesk Revit 2023 y Delphin Express, permite realizar el modelado tridimensional, identifica interferencias, simula y calculará el costo y tiempo del proyecto.

2.4.Procedimiento

2.4.1. Análisis del costo y tiempo del expediente técnico.

Se analizó la información recopilada del expediente técnico del proyecto “REHABILITACIÓN DEL LOCAL ESCOLAR 14641” N° ARCC: 2281, tales como planos, presupuesto y cronograma. El proyecto contiene las especialidades de estructuras, arquitectura, instalaciones eléctricas, instalaciones sanitarias, instalaciones de comunicaciones e instalaciones de gas. Se anexa información general en el anexo 2.

Se llevó a cabo una evaluación de todas las partidas en las cuales los cálculos de metrados, presupuesto y cronograma fueron efectuados de manera convencional.

2.4.1.1.Estructuras

En la tabla 1 se muestra el resumen de las partidas de estructuras y el subpresupuesto con un costo de S/ 3,671,798.07. La partida movimientos de tierra el 18.11%, concreto simple el 5.94%, concreto armado el 69.35%, estructuras metálicas el 5.07% y otros el 1.53% del costo directo total. Así mismo, también se muestra el tiempo de ejecución de la especialidad de estructuras con un total de 120 días.

Tabla 1

Resumen de partidas de Estructuras

Ítem	Descripción	Costo directo (S/.)	Tiempo (Días)
02	Estructuras		120
02.01	Movimientos de tierra	664,932.94	17
02.02	Concreto simple	218,249.14	3
02.03	Concreto armado	2,546,517.18	98

02.04	Estructuras metálicas	186,000.00	5
02.05	Otros	56,098.81	3
Total		S/. 3,671,798.07	120

Nota. La tabla muestra la descripción del costo y tiempo de las partidas de estructuras.

2.4.1.2.Arquitectura

En la tabla 2 se muestra el resumen de las partidas de arquitectura y el subpresupuesto con un costo de S/ 2,210,224.19. La partida de muros y tabiques de albañilería representa el 15.31%, revoques y revestimiento 11.25%, cielo raso el 3.47%, pisos y pavimentos el 10.59%, zócalos y contrazócalos 2.15%, coberturas 1.78%, carpintería de madera el 3.63%, carpintería metálica el 28.80%, cerrajería el 1.44%, vidrios, aluminios y similares el 8.21%, pintura el 3.52%, elementos arquitectónicos el 1.11%, sellos en muros el 4.06%, seguridad y evacuación el 0.30% y mobiliario exterior el 4.38% del costo directo total. Así mismo, también se muestra el tiempo de ejecución de la especialidad de arquitectura con un total de 170 días.

Tabla 2

Resumen de partidas de arquitectura

Ítem	Descripción	Costo (S/.)	Tiempo(días)
03	Arquitectura		170
03.01	Muros y tabiques de albañilería	338,347.78	112
03.02	Revoques y revestimientos	248,629.38	136
03.03	Cielos rasos	76,769.79	10
03.04	Pisos y pavimentos	233,973.32	112
03.05	Zócalos y contrazócalos	47,555.25	5
03.06	Coberturas	39,387.62	1
03.07	Carpintería de madera	80,330.00	1
03.08	Carpintería metálica	636,580.94	165

03.09	Cerrajería	31,914.21	1
03.10	Vidrios, aluminio y similares	181,369.15	4
03.11	Pintura	77,800.85	112
03.12	Elementos arquitectónicos	24,508.60	166
03.13	Sellos en muros	89,809.58	1
03.14	Seguridad y evacuación	6,535.72	2
03.15	Mobiliario exterior	96,712.00	4
Total		S/. 2,210,224.19	170

Nota. La tabla muestra la descripción del costo y tiempo de las partidas de arquitectura.

2.4.1.3. Instalaciones Sanitarias

En la tabla 3 se muestra el resumen de las partidas de instalaciones sanitarias y el subpresupuesto con un costo de S/. 265,169.84. El subpresupuesto está dividido en 3 partidas generales; módulos, áreas comunes, cisterna y tanque elevado

La partida de módulos tiene las subpartidas de aparatos y accesorios sanitarios que representa el 21.42%, sistema de agua fría el 10.96%, sistema de drenaje pluvial del 1.76% y sistema de desagüe y ventilación el 14.36% del costo directo total.

La partida de área comunes tiene las subpartidas de aparatos y accesorios sanitarios que representa el 0.90%, sistema de agua fría áreas comunes el 8.85%, sistema de drenaje pluvial del 2.89% y sistema de desagüe y ventilación exteriores el 18.70% del costo directo total.

La partida de cisterna y tanque séptico tiene las subpartidas de sistema de agua fría que representa el 4.93%, red de desagüe el 2.57% y pozo percolador y tanque séptico 12.66% del costo directo total.

Así mismo, también se muestra el tiempo de ejecución de la especialidad de instalaciones sanitarias con un total de 145 días.

Tabla 3

Resumen de partidas de Instalaciones Sanitarias

Ítem	Descripción	Costo directo (S/.)	Tiempo (días)
04	Instalaciones Sanitarias		145
4.01	Módulos		
4.01.01	Aparatos y accesorios sanitarios	56,798.44	5
4.01.02	Sistema de agua fría	29,075.65	5
4.01.03	Sistema de drenaje pluvial	4,675.36	1
4.01.04	Sistema de desagüe y ventilación	38,074.42	8
4.02	Áreas comunes		139
4.02.01	Aparatos y accesorios sanitarios	2,394.74	1
4.02.02	Sistema de agua fría áreas comunes	23,461.23	136
4.02.03	Sistema de drenaje pluvial	7,672.21	1
4.02.04	Sistema de desagüe y ventilación exteriores	49,577.43	1
4.03	Cisterna y tanque elevado		15
4.03.01	Sistema de agua fría	13,062.31	1
4.03.02	Red de desagüe	6,806.72	1
4.03.03	Pozo percolador y tanque séptico	33,571.33	15
	Total	S/ 265,169.84	145

Nota. La tabla muestra la descripción, costo directo y tiempo de las partidas de Instalaciones Sanitarias.

2.4.1.4. Instalaciones Eléctricas

En la tabla 4 se muestra el resumen de las partidas de instalaciones eléctricas y el subpresupuesto con un costo de S/. 546,374.10. El subpresupuesto está dividido en 2 partidas generales; instalaciones eléctricas en módulos y exteriores comunes.

Instalaciones eléctricas en módulos tiene las subpartidas de salidas eléctricas que representa el 13.01%, suministro e instalación de cajas de pase el 0.27%, suministro e instalación de tubería el 1.37%, suministro e instalación de cables el 1.08%, suministro e instalación de tableros eléctricos el 4.99%, suministro e instalación de artefactos de iluminación el 48.16%, equipos eléctricos el 7.73% del costo directo total.

Instalaciones eléctricas exteriores comunes tiene las subpartidas de conexión a red existente que representa el 0.44%, movimientos de tierra en instalaciones eléctricas el 0.76%, sistema de puesta a tierra el 7.41%, medidor de energía el 1.00%, suministro e instalación de tubería el 2.91%, suministro e instalación de alimentadores el 2.69%, suministro e instalación de tableros eléctricos el 7.40%, cajas el 0.22% y artefactos el 0.56% del costo directo total.

Así mismo, también se muestra el tiempo de ejecución de la especialidad de instalaciones eléctricas con un total de 45 días.

Tabla 4

Resumen de partidas de Instalaciones Eléctricas

Ítem	Descripción	Costo directo (S/.)	Tiempo (Días)
05	Instalaciones Eléctricas		45
5.01	Instalaciones Eléctricas en Módulos		
05.01.01	Salidas eléctricas	71,109.05	32

05.01.02	Suministro e instalación de cajas de pase	1,462.52	4
05.01.03	Suministro e instalación de tubería	7,485.96	4
05.01.04	Suministro e instalación de cables	5,925.12	4
05.01.05	Suministro e instalación de tableros eléctricos	27,252.05	3
05.01.06	Suministro e instalación de artefactos de iluminación	263,111.16	9
05.01.07	Equipos eléctricos	42,241.79	4
5.02	Instalaciones Eléctricas Exteriores Comunes		
5.02.01	Conexión a red existente	2,382.37	4
5.02.02	Movimientos de tierra en instalaciones eléctricas	4,137.10	4
5.02.03	Sistema de puesta a tierra	40,505.31	6
5.02.04	Medidor de energía	5,489.00	3
5.02.05	Suministro e instalación de tubería	15,873.10	6
5.02.06	Suministro e instalación de alimentadores	14,700.20	6
5.02.07	Suministro e instalación de tableros eléctricos	40,419.86	4
5.02.08	Cajas	1,226.46	8
5.02.09	Artefactos	3,053.05	4
Total		S/ 546,374.10	45

Nota. La tabla muestra la descripción, costo directo y tiempo de las partidas de Instalaciones Eléctricas.

2.4.1.5. Instalaciones de Comunicaciones

En la tabla 5 se muestra el resumen de las partidas de instalaciones comunicaciones y el subpresupuesto con un costo de S/. 283,217.66. El subpresupuesto está dividido en 2 partidas generales; instalaciones de comunicaciones en módulos y exteriores comunes.

La partida de salidas de comunicaciones representa el 14.08%, equipamiento de comunicaciones (data - cctv y perifoneo) el 62.40%, tubería el 9.69%, uniones de tuberías el 1.70%, movimiento de tierra el 0.17% y red general el 11.96% del costo directo total.

Así mismo, también se muestra el tiempo de ejecución de la especialidad de instalaciones de comunicaciones con un total de 155 días.

Tabla 5

Resumen de partidas de Instalaciones de Comunicaciones

Ítem	Descripción	Costo directo (S/.)	Tiempo (días)
06	Instalaciones de comunicaciones		155
6.01	Instalaciones de comunicaciones en módulos		
06.01.01	Salidas de comunicaciones	39,871.55	8
06.01.02	Equipamiento de comunicaciones (data - cctv y perifoneo)	176,727.46	153
06.01.03	Tubería	27,434.88	6
06.01.04	Uniones de tuberías	4,824.16	7
6.02	Instalaciones de comunicaciones exteriores comunes		
6.02.01	Movimientos de tierra	495.10	15
6.02.02	Red general	33,864.51	15
Costo directo		S/ 283,217.66	155

Nota. La tabla muestra la descripción, costo directo y tiempo de ejecución de partidas de Instalaciones de Comunicaciones.

2.4.1.6. Instalaciones de gas

En la tabla 6 se muestra el resumen de las partidas de instalaciones de gas y el subpresupuesto con un costo de S/. 4,029.63. La partida de tubería representa el 65.58%, artefactos el 8.16% y Accesorios el 26.26% del costo directo total.

Así mismo, también se muestra el tiempo de ejecución de la especialidad de instalaciones de gas con un total de 2 días.

Tabla 6

Resumen de partidas de Instalaciones de Gas

Ítem	Descripción	Costo directo (S/.)	Tiempo (Días)
07	Instalaciones de Gas		2
07.01	Tubería	2,642.73	1
07.02	Artefactos	328.66	1
07.03	Accesorios	1058.24	1
	Total	S/. 4,029.63	2

Nota. Descripción, costo directo y tiempo de partidas Instalaciones de Gas.

2.4.1.7. Paisajismo

En la tabla 7 se muestra el resumen de las partidas de instalaciones de paisajismo y el subpresupuesto con un costo de S/. 260,838.23. La partida de cubresuelos representa el 50.85%, plantaciones el 45.13% y Otros el 4.02% del costo directo total de paisajismo. Así mismo, también se muestra el tiempo de ejecución con un total de 15 días.

Tabla 7*Resumen de partidas de Paisajismo*

Ítem	Descripción	Costo directo (S/.)	Tiempo (Días)
08	Paisajismo		15
08.01	Cubresuelos	132,646.33	4
08.02	Plantaciones	117,705.00	11
08.03	Otros	10,486.90	15
Total		S/. 260,838.23	15

Nota. La tabla muestra la descripción, costo directo y tiempo de partidas Paisajismo.

2.4.2. Modelado del caso de estudio mediante la metodología BIM.

A partir de la información obtenida del expediente técnico, se procedió a modelar el proyecto en el software Revit Autodesk 2021 a cada una de las especialidades: arquitectura, estructuras, instalaciones sanitarias, instalaciones eléctricas, instalaciones de comunicaciones e instalaciones de gas (ver anexo 3).

La tabla 8 muestra el nivel de detalle (LOD) y nivel de información (LOI) con el que se trabajó el modelado 3D en cada una de las especialidades del proyecto.

Tabla 8*Nivel de detalle (LOD) y nivel de información (LOI)*

Especialidad	Elemento	LOD	LOI
Arquitectura	Muros y tabiques	350	2
	Pisos y veredas	350	2
	Cielo raso	350	2
Estructuras	Vigas	350	2

	Columnas	350	2
	Losas		2
	Zapatas	350	2
Instalaciones	Tuberías	350	2
sanitarias	Aparatos sanitarios	350	2
Instalaciones	Cables	350	2
eléctricas	Aparatos eléctricos	350	2
Instalaciones de	Válvulas de gas	350	2
comunicaciones	Tuberías	350	2

Nota. Elementos por especialidad con LOD y LOI trabajado.

2.4.3. Cálculo del costo y tiempo del proyecto mediante la metodología BIM.

2.4.3.1.Elaboración del presupuesto

Para calcular el costo se ha utilizado el software Delphin Express 2022.

Se inició con la creación de partidas e insumos; luego, para la elaboración de los metrados se importó los archivos IFC del software Revit; se realizó el análisis de costos unitarios para obtener el presupuesto del proyecto (ver anexo 4).

2.4.3.2.Elaboración del cronograma de obra

Se realizó la programación de obra en el software Delphin Express.

Las partidas se generan automáticamente desde el presupuesto, a partir de ello se realizó la vinculación y programación de las mismas según el procedimiento constructivo y experiencia profesional (ver anexo 5).

2.4.4. Comparación de la incidencia del costo y tiempo obtenido con la metodología BIM y la metodología tradicional.

A partir del análisis del costo y tiempo del expediente técnico realizado mediante la metodología tradicional y los resultados obtenidos con la metodología BIM, se realizó la comparación de la incidencia del costo y tiempo de las especialidades de arquitectura, estructuras, instalaciones sanitarias, instalaciones eléctricas, instalaciones de comunicaciones e instalaciones de gas con sus principales partidas a través de una tabla comparativa.

III. RESULTADOS

3.1.Determinación de la incidencia del costo y tiempo aplicando la metodología

Building Information Modeling.

En este capítulo, se presentan los resultados que se han generado tras la recolección de datos y el análisis de la información del costo y tiempo del expediente técnico elaborado con la metodología tradicional, asimismo mediante la metodología Building Information Modeling se logró obtener un nuevo costo el cual incide en un 10.05% y el cronograma que incide en un 15.23% con respecto a la metodología tradicional. A continuación, se detalla los resultados obtenidos, según la secuencia de los objetivos establecidos, enfocados en el estudio de la Institución educativa Institución Educativa 14641 Buenos Aires – Piura.

3.2.Análisis del costo y tiempo del expediente técnico.

El presupuesto y cronograma obtenido del expediente técnico contempla las especialidades de estructuras, arquitectura, instalaciones eléctricas, instalaciones sanitarias, instalaciones de comunicaciones, instalaciones de gas y paisajismo, las cuales son descritas a continuación.

El costo directo del proyecto fue de S/. 8,523,566.93. La tabla 9 Muestra los subpresupuestos por especialidad donde las obras preliminares representan el 15.04%, estructuras el 43.08%, arquitectura el 25.93%, instalaciones sanitarias el 3.11%, instalaciones eléctricas el 6.41%, instalaciones de comunicaciones el 3.32%, instalaciones de gas el 0.05% y paisajismo el 3.06% del costo directo.

Tabla 9*Resumen del presupuesto por especialidad*

Ítem	Descripción	Costo directo (S/.)
01	Obras Preliminares	1,281,915.21
02	Estructuras	3,671,798.07
03	Arquitectura	2,210,224.19
04	Instalaciones Sanitarias	265,169.84
05	Instalaciones Eléctricas	546,374.10
06	Instalaciones de Comunicaciones	283,217.66
07	Instalaciones de Gas	4,029.63
08	Paisajismo	260,838.23
Costo Directo		S/ 8,523,566.93

Nota. La tabla muestra la descripción y costo por especialidad.

El tiempo de ejecución de obra con la metodología tradicional fue de 243 días. La tabla 10 detalla la duración por subproyecto, siendo obras preliminares el de mayor duración con 243 días e instalaciones de gas el de menor con 2 días.

Se planificó en paralelo los subproyectos de los dos módulos. Las partidas que conformaron la ruta crítica fueron sobrecimientos, placas y columnas, vigas, losa aligerada, muros y tabiquería, muros de confinamiento, pintura, acabados de piso, instalaciones de comunicaciones y pruebas finales del sistema.

Tabla 10*Resumen del cronograma de obra por especialidad*

Ítem	Descripción	Tiempo (Días)
01	Obras Preliminares	243
02	Estructuras	120
03	Arquitectura	170
04	Instalaciones Sanitarias	145
05	Instalaciones Eléctricas	45
06	Instalaciones De Comunicaciones	155
07	Instalaciones De Gas	2
08	Paisajismo	15
Tiempo total de duración del proyecto		243

Nota. La tabla muestra la descripción y tiempo de ejecución por especialidad.

3.3.Modelado del caso de estudio mediante la metodología BIM.

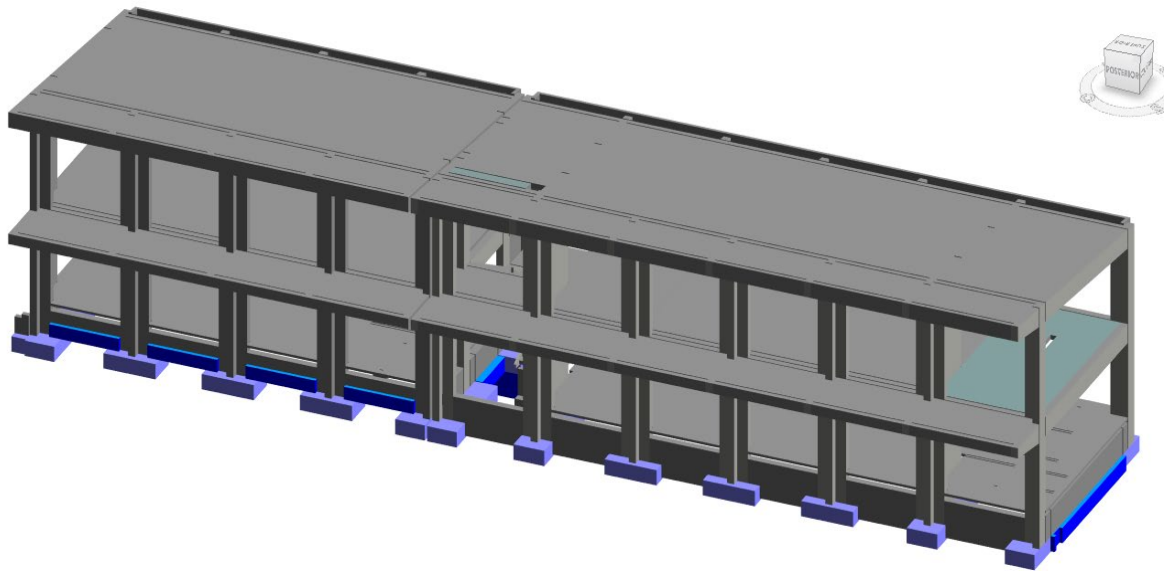
Se realizó el modelado del proyecto con el software Revit Autodesk 2021, el resultado se muestra a continuación.

3.3.1.1.Estructuras

Las figuras 1 y 2 muestran el modelado 3D de la especialidad de estructuras conformado zapatas, columnas, placas, vigas, vigas de cimentación, losa aligerada y escaleras del pabellón 1 y 2 respectivamente.

Figura 1

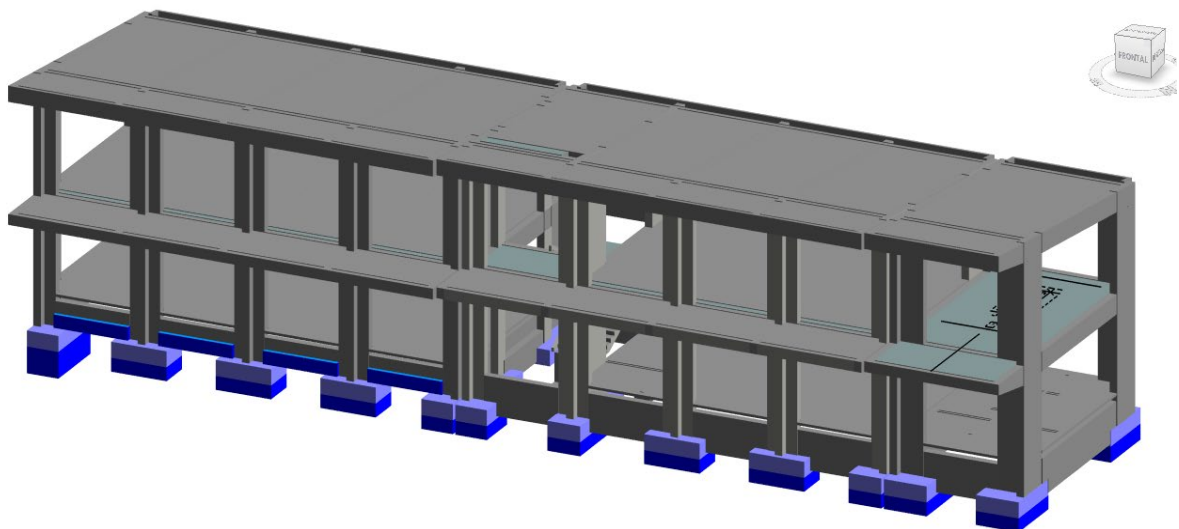
Modelado de la especialidad de estructuras – Pabellón 1



Nota. Modelado del pabellón 1 (estructuras), conformado por el módulo M6.2.3 y M4.2.5.

Figura 2

Modelado de la especialidad de estructuras – Pabellón 2

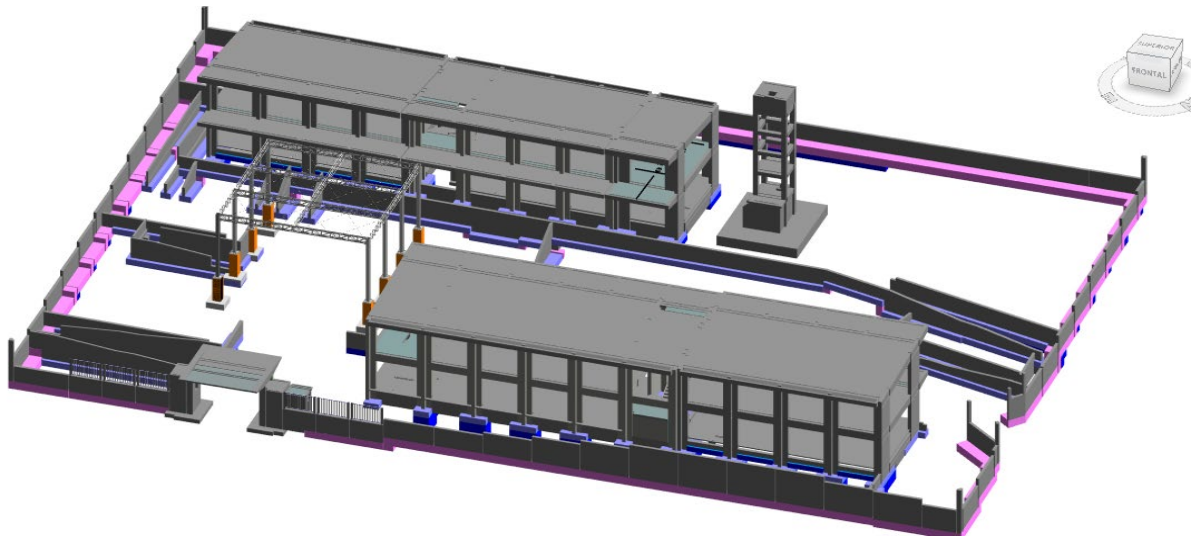


Nota. Modelado del pabellón 2 conformado por el módulo M4.2.2, M4.2.3 y M1.2.1.

En la figura 3 se muestra el modelado 3D de la especialidad de estructuras conformado por el pabellón 1, 2 y exteriores (cerco perimétrico, veredas, tanque elevado, otros).

Figura 3

Modelado de la especialidad de estructuras



Nota. Vista 3D especialidad de estructuras.

3.3.1.2.Arquitectura

Las figuras 4 y 5 muestran el modelado 3D de la especialidad de arquitectura conformado por pisos y veredas, muros de albañilería, puertas y ventanas, mobiliario, barandas y parapetos, entre otros del pabellón 1 y 2 respectivamente.

Figura 4

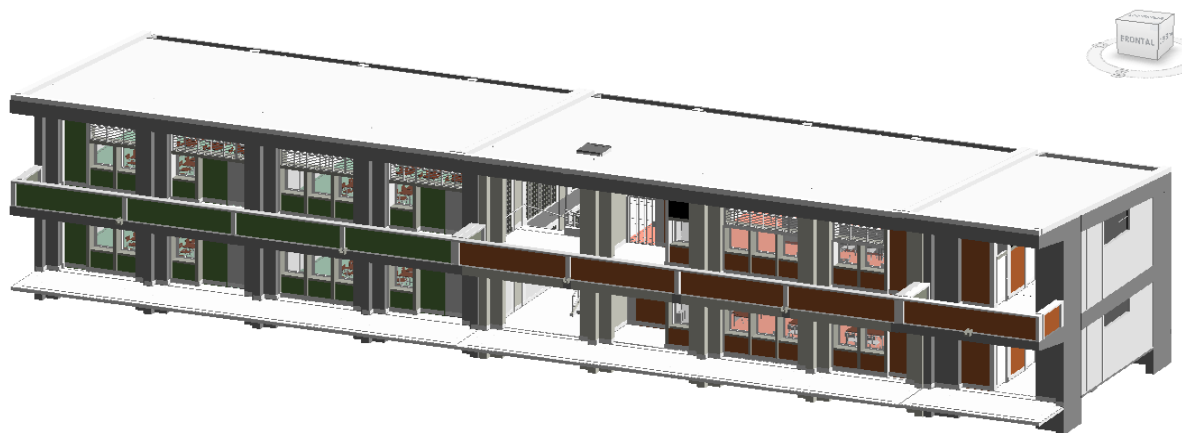
Modelado de la especialidad de arquitectura – Pabellón 1



Nota. Modelado del pabellón 1 conformado por el módulo M6.2.3 y M4.2.5.

Figura 5

Modelado de la especialidad de arquitectura – Pabellón 2



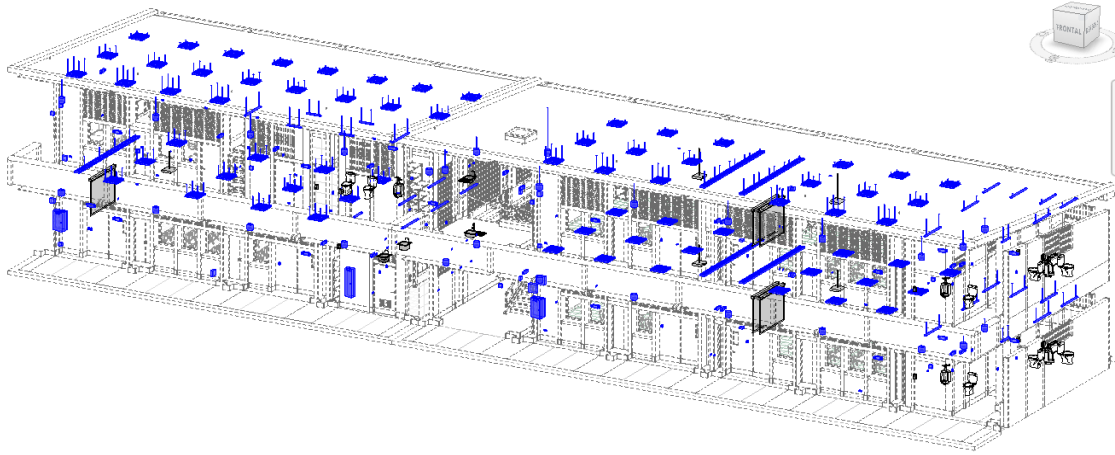
Nota. Modelado del pabellón 2 conformado por el módulo M4.2.2, M4.2.3 y M1.2.1.

3.3.1.3. Instalaciones eléctricas

Las figuras 6 y 7 muestran el modelado 3D de la especialidad de instalaciones eléctricas conformado del pabellón 1 y 2 respectivamente.

Figura 6

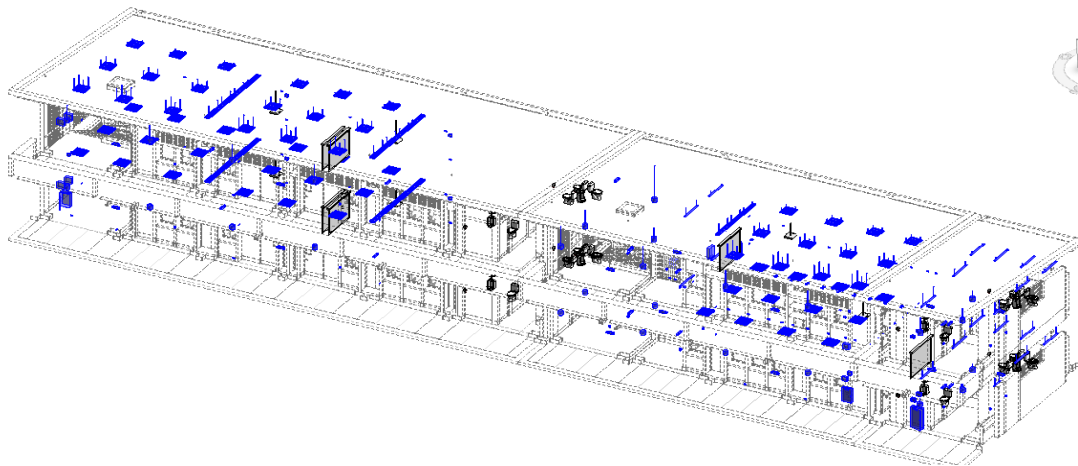
Modelado de la especialidad de instalaciones eléctricas – Pabellón 1



Nota. Modelado del pabellón 1 conformado por el módulo M6.2.3 y M4.2.5.

Figura 7

Modelado de la especialidad de instalaciones eléctricas – Pabellón 2



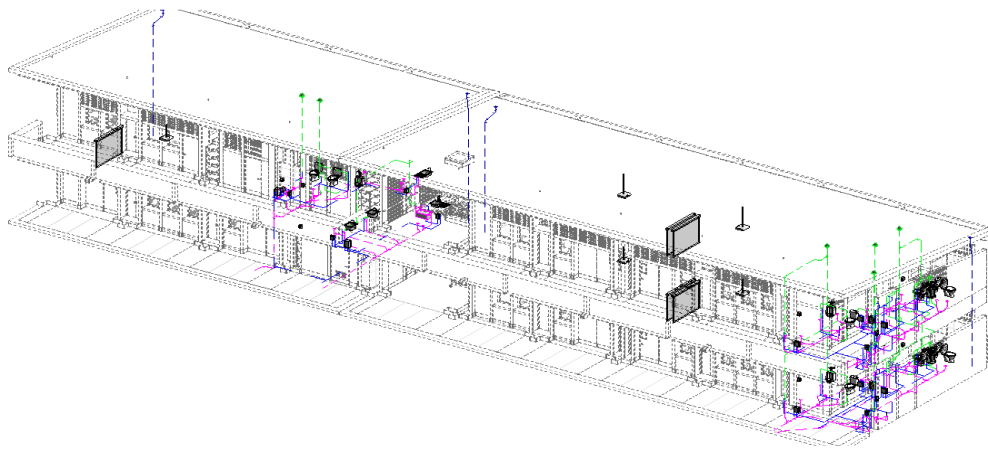
Nota. Modelado del pabellón 2 conformado por el módulo M4.2.2, M4.2.3 y M1.2.1.

3.3.1.4. Instalaciones sanitarias

Las figuras 8 y 9 muestran el modelado 3D de la especialidad de instalaciones sanitarias conformado por tuberías de agua y desagüe, accesorios y aparatos sanitarios, del pabellón 1 y 2 respectivamente.

Figura 8

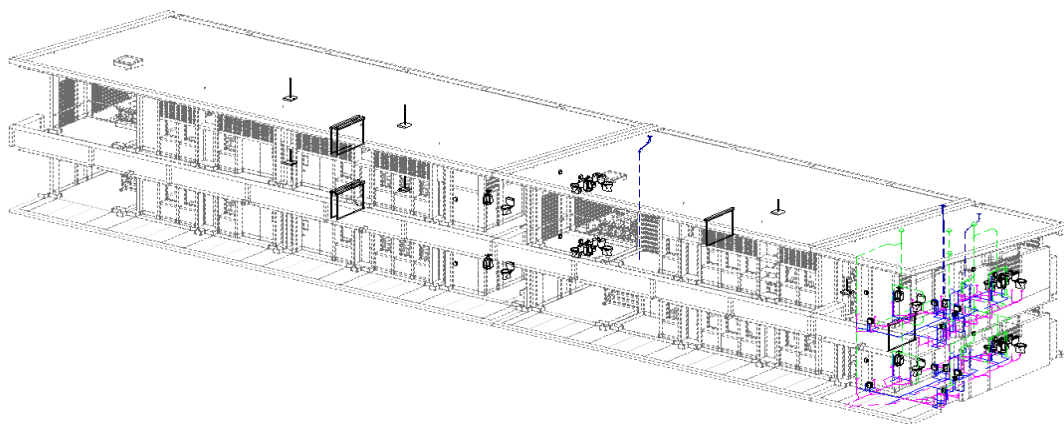
Modelado de la especialidad de instalaciones sanitarias – Pabellón 1



Nota. Modelado del pabellón 2 conformado por el módulo M6.2.3 y M4.2.5.

Figura 9

Modelado de la especialidad de instalaciones sanitarias – Pabellón 2

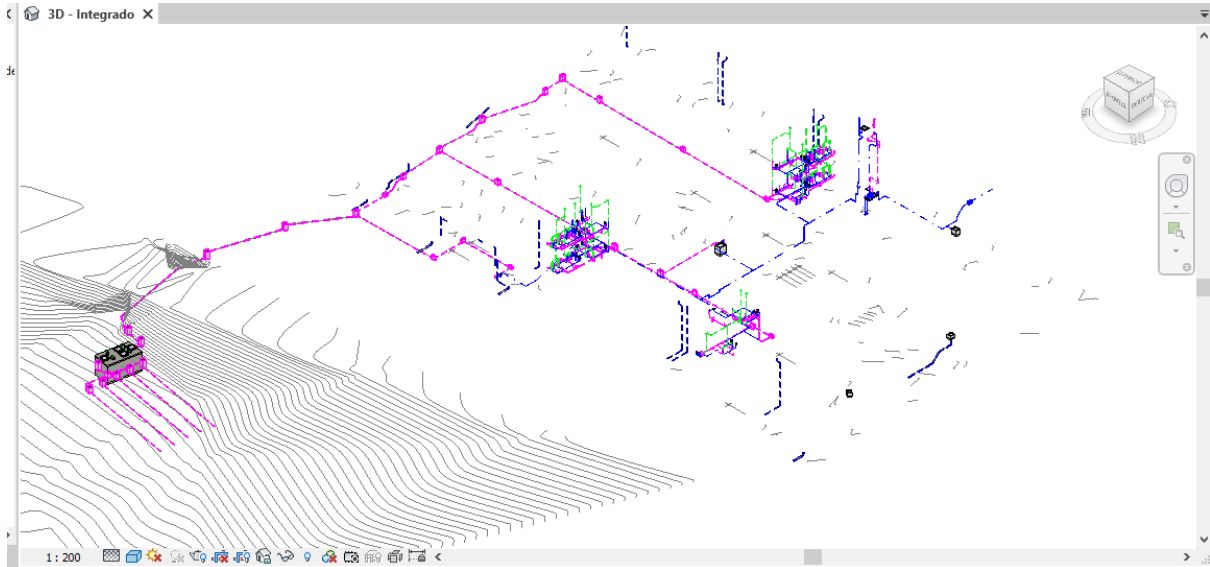


Nota. Modelado del pabellón 2 conformado por el módulo M4.2.2, M4.2.3 y M1.2.1.

En la figura 10 se muestra el modelado 3D del proyecto (pabellón 1, 2 y conexiones exteriores) de la especialidad de instalaciones sanitarias.

Figura 10

Modelado de la especialidad de instalaciones sanitarias



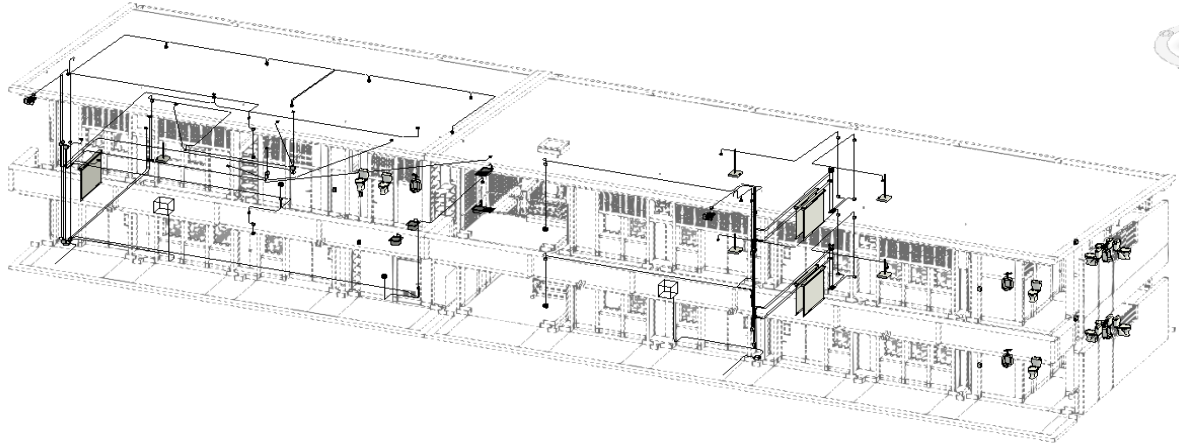
Nota. La figura muestra el modelado del proyecto – especialidad instalaciones sanitarias.

3.3.1.5. Instalaciones de comunicaciones

Las figuras 11 y 12 muestran el modelado 3D de la especialidad de instalaciones de comunicaciones conformado por el sistema de cableado, equipos de comunicaciones del pabellón 1 y 2 respectivamente.

Figura 11

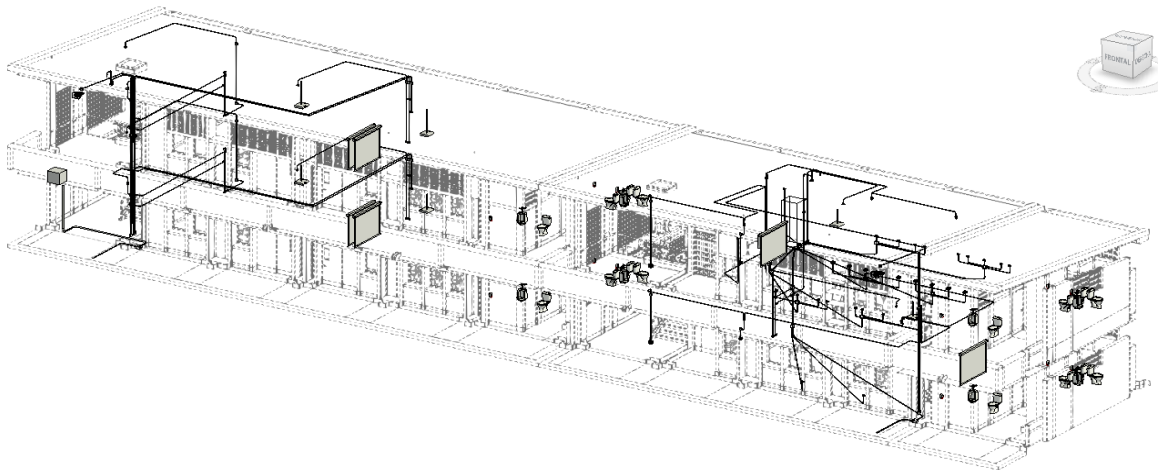
Modelado de la especialidad de instalaciones de comunicaciones – Pabellón 1



Nota. Modelado del pabellón 2 conformado por el módulo M6.2.3 y M4.2.5.

Figura 12

Modelado de la especialidad de instalaciones de comunicaciones – Pabellón 2



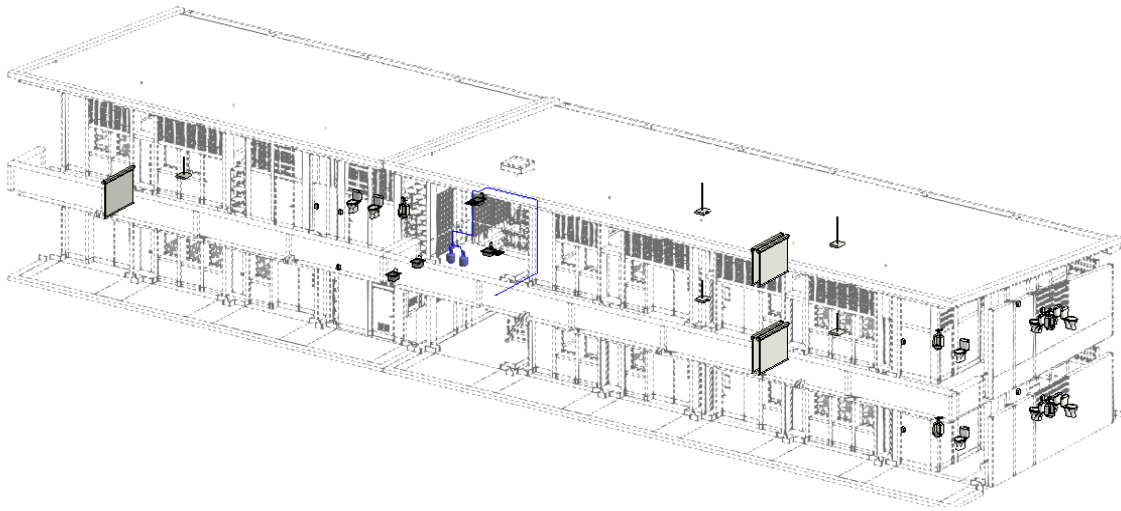
Nota. Modelado del pabellón 2 conformado por el módulo M4.2.2, M4.2.3 y M1.2.1.

3.3.1.6.Instalaciones de gas (GLP)

Las figuras 13 muestra el modelado 3D de la especialidad de gas conformado por tuberías, válvulas y accesorios, ubicado en el módulo M4.2.5 del pabellón 1 del proyecto.

Figura 13

Modelado de la especialidad de instalaciones de gas – Pabellón 1



Nota. Modelado del pabellón 1 conformado por el módulo M6.2.3 y M4.2.5.

3.3.1.7.Integración de especialidades

Una vez modelado cada especialidad que compone el proyecto (estructuras, arquitectura, instalaciones sanitarias, instalaciones eléctricas, instalaciones de comunicaciones e instalaciones de gas), se integró todos los archivos en el software Navisworks, la figura 14 muestra una vista 3D del modelado final del proyecto.

Figura 14**Integración de especialidades del proyecto**

Nota. Vista 3D del modelado final del proyecto.

3.4.Cálculo del costo y tiempo del proyecto mediante la metodología BIM.

El presupuesto del proyecto fue calculado usando el software Delphin express, el cual se obtuvo un costo directo de S/ 7,667,045.26 soles (ver tabla 11), siendo estructuras la especialidad con mayor costo (3,285,931.72 soles). Se adjunta el presupuesto desagregado en el anexo 6.

Tabla 11

Resumen del presupuesto por especialidad

Ítem	Descripción	Costo directo (S/.)
01	Obras Preliminares	951,231.28
02	Estructuras	3,285,931.72
03	Arquitectura	2,144,877.41
04	Instalaciones Sanitarias	215,908.07

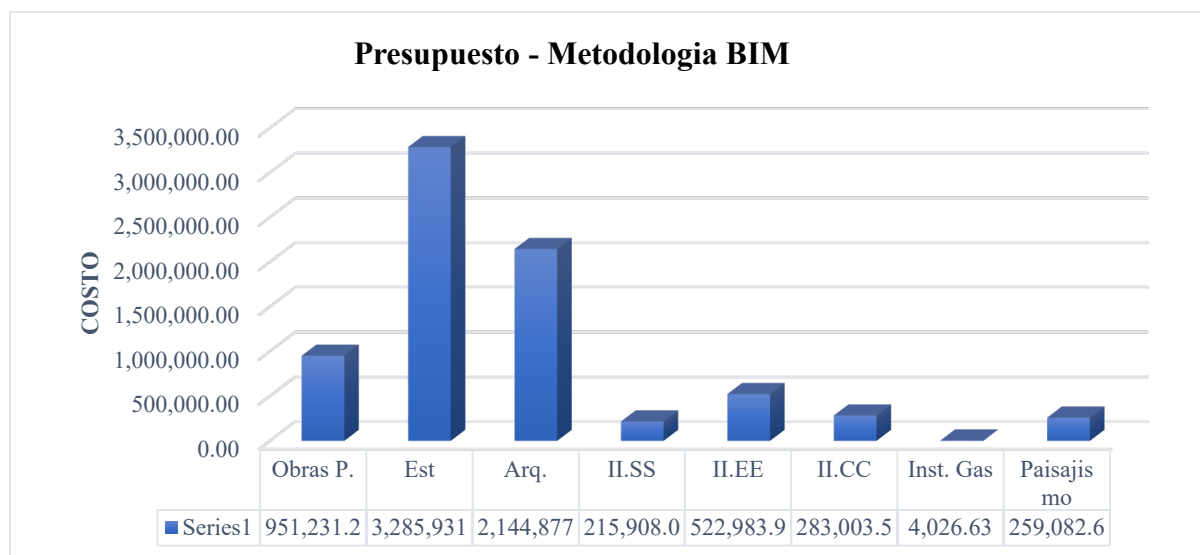
05	Instalaciones Eléctricas	522,983.94
06	Instalaciones de Comunicaciones	283,003.53
07	Instalaciones de Gas	4,026.63
08	Paisajismo	259,082.68
Costo Directo		S/. 7,667,045.26

Nota. La tabla muestra la descripción y costo por especialidad.

En la figura 15 se muestra el costo por especialidad, en el cual obras preliminares representa el 12.41%, estructuras el 42.86%, arquitectura el 27.98%, instalaciones sanitarias el 2.82%, instalaciones eléctricas el 6.82%, instalaciones de comunicaciones el 3.69%, instalaciones de gas el 0.05% y paisajismo el 3.38% del total del costo directo del presupuesto.

Figura 15

Presupuesto elaborado en el software Delphin express



Nota. La figura muestra la descripción del costo por especialidad.

El cronograma del proyecto fue elaborado usando el software Delphin express. En el cual se programó el proyecto en 206 días (ver tabla 12). Se adjunta el cronograma desagregado en el anexo 7.

Tabla 12

Resumen del cronograma de obra por especialidad

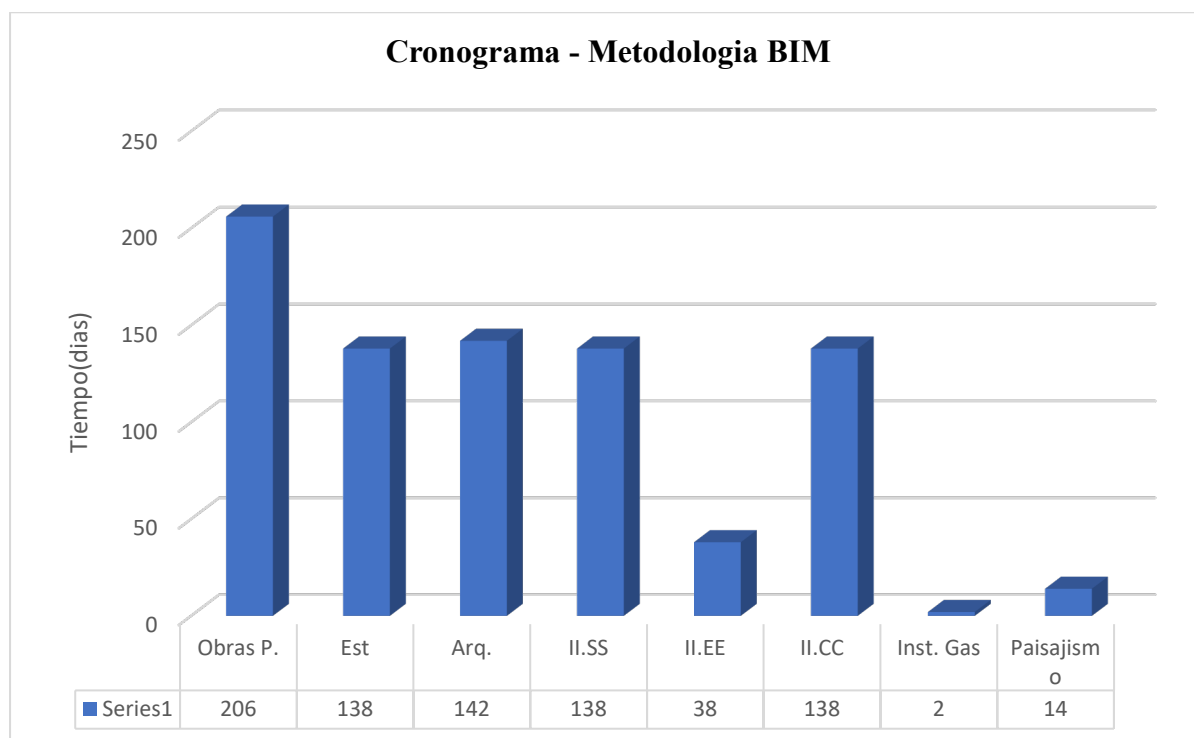
Ítem	Descripción	Tiempo (Días)
01	Obras Preliminares	206
02	Estructuras	138
03	Arquitectura	142
04	Instalaciones Sanitarias	138
05	Instalaciones Eléctricas	38
06	Instalaciones De Comunicaciones	138
07	Instalaciones De Gas	2
08	Paisajismo	14
Tiempo total de duración del proyecto		206

Nota. La tabla muestra la descripción y tiempo de ejecución del proyecto por especialidad.

En la figura 16, se muestra el cronograma por especialidad, en el cual obras preliminares representa el 100%, estructuras el 67%, arquitectura el 69%, instalaciones sanitarias el 67%, instalaciones eléctricas el 18%, instalaciones de comunicaciones el 67%, instalaciones de gas el 1% y paisajismo el 7% con respecto al total de días de la programación de obra.

Figura 16

Resultados del cronograma por especialidad elaborado en el software Delphin express



Nota. La figura muestra la descripción y tiempo de ejecución por especialidad.

3.5.Comparación de la incidencia del costo y tiempo obtenido con la metodología tradicional y la metodología BIM.

Se realizó la comparación de resultados de ambas metodologías, obteniendo las siguientes variaciones tanto en costo y tiempo.

La tabla 13 muestra la incidencia del costo del proyecto con un valor de 10.04886% obtenido de la suma de incidencia del costo de cada uno de los principales subpresupuesto tales como obras preliminares (3.87964%), estructuras (4.52705%), arquitectura (0.76666%), instalaciones sanitarias (0.57795%), instalaciones eléctricas (0.27442%), instalaciones de comunicaciones (0.00251%), instalaciones de gas (0.00004%) y paisajismo (0.02060%).

Tabla 13*Incidencia del costo obtenido mediante la metodología tradicional y BIM*

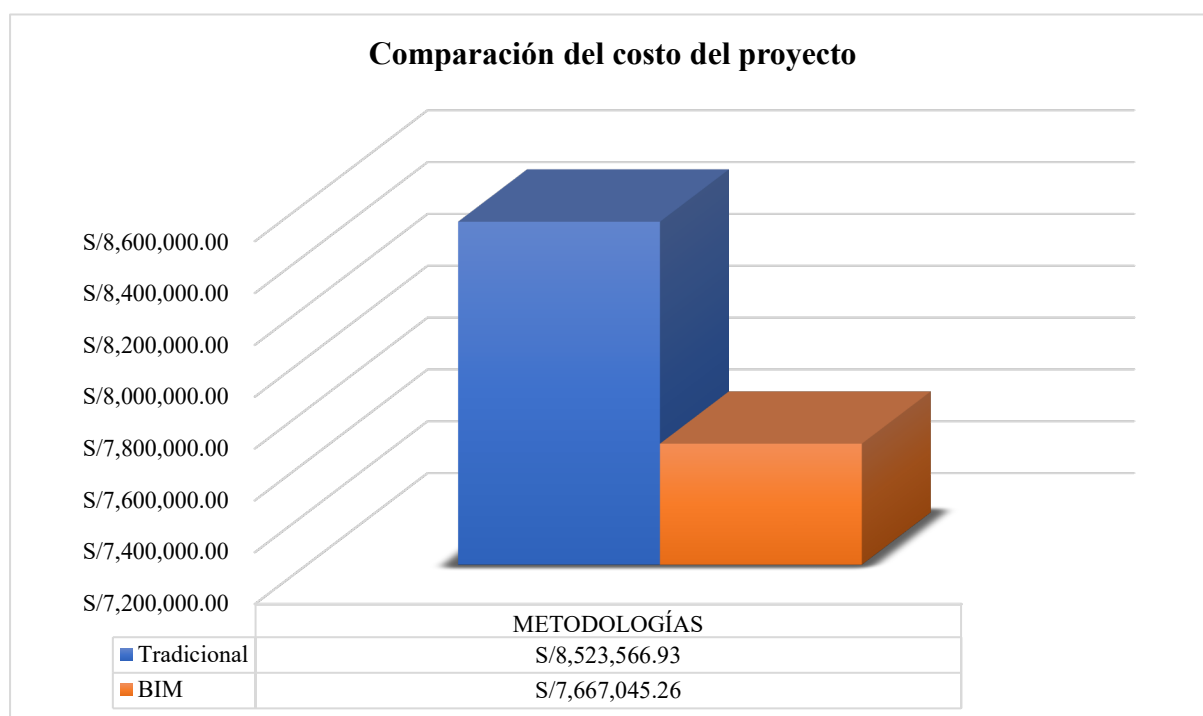
Incidencia del costo					
Ítem	Partidas	Metodología Tradicional	Metodología BIM	Variación S/.	Variación%
01	Obras	1,281,915.21	951,231.28	330,683.93	3.87964%
	Preliminares				
02	Estructuras	3,671,798.07	3,285,931.72	385,866.35	4.52705%
03	Arquitectura	2,210,224.19	2,144,877.41	65,346.78	0.76666%
04	Instalaciones Sanitarias	265,169.84	215,908.07	49,261.77	0.57795%
05	Instalaciones eléctricas	546,374.10	522,983.94	23,390.16	0.27442%
06	Instalaciones de Comunicaciones	283,217.66	283,003.53	214.13	0.00251%
07	Instalaciones de Gas	4,029.63	4,026.63	3.00	0.00004%
08	Paisajismo	260,838.23	259,082.68	1,755.55	0.02060%
	Total	S/ 8,523,566.93	S/ 7,667,045.26	S/ 856,521.67	10.04886%

Nota. La tabla muestra los costos del proyecto obtenidos por ambas metodologías (Tradicional y BIM).

La figura 17 muestra la comparación de los costos directos del proyecto elaborado con la metodología tradicional y la metodología BIM siendo estos S/ 8,523,566.93 y S/ 7,667,045.26 respectivamente.

Figura 17

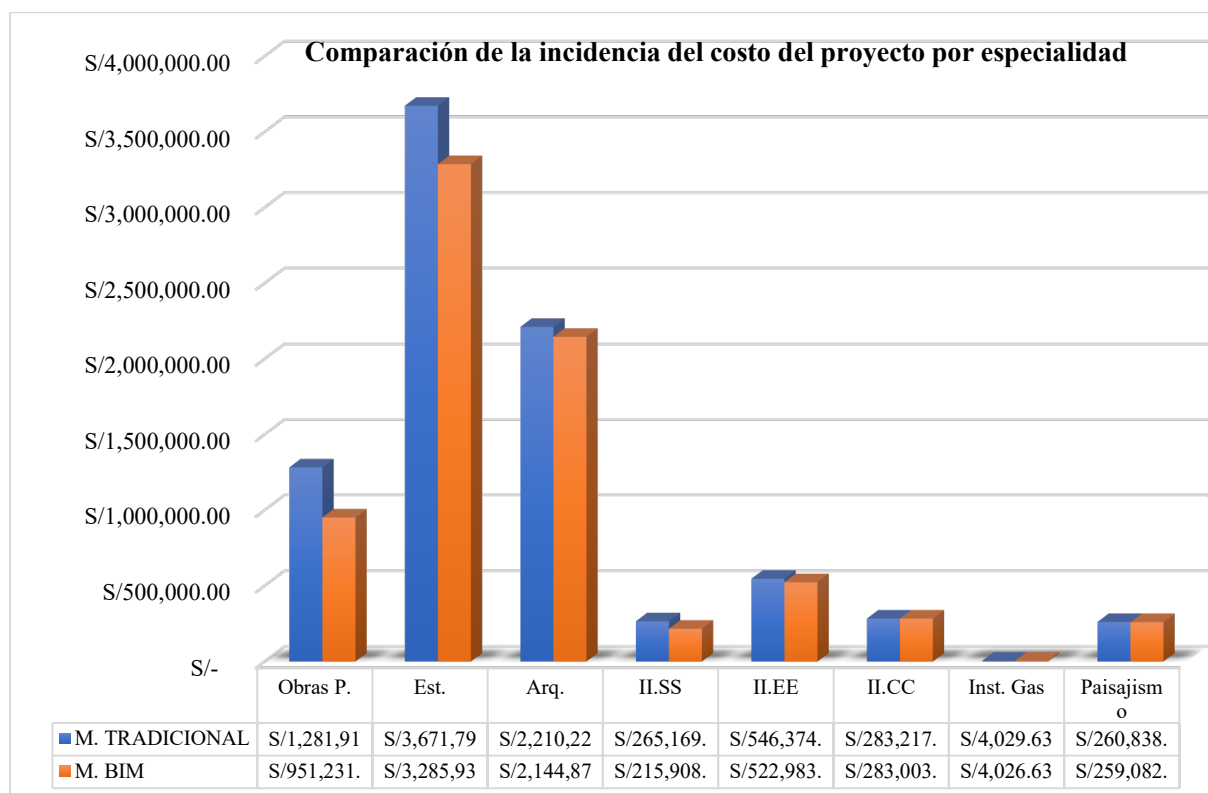
Comparación del costo del proyecto mediante la metodología tradicional y BIM.



En la figura 18 se muestra la comparación de la incidencia de los costos directos del proyecto por especialidad tales como obras preliminares, estructuras, arquitectura, instalaciones sanitarias, instalaciones eléctricas, instalaciones de comunicaciones, instalaciones de gas y paisajismo; elaborado con la metodología tradicional y la metodología BIM.

Figura 18

Comparación de la incidencia del costo del proyecto por especialidad

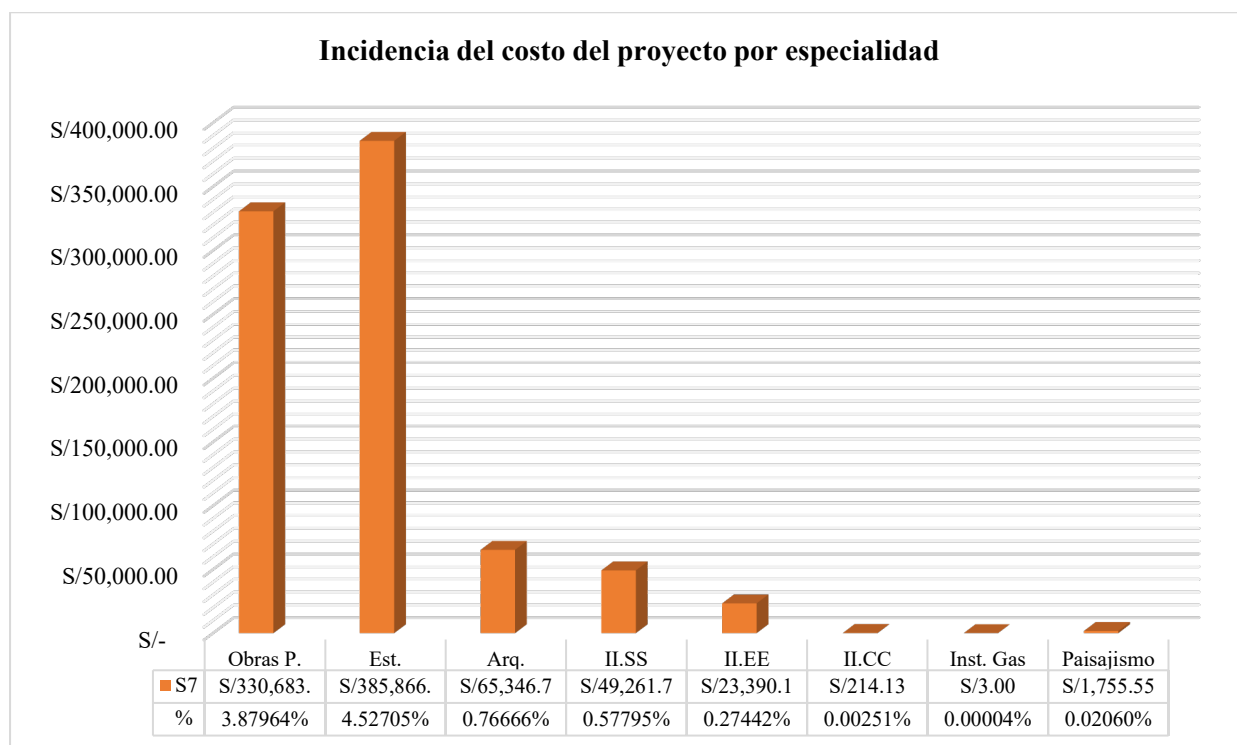


Nota. Costo del proyecto por especialidad mediante la metodología Tradicional y BIM.

La figura 19 muestra la incidencia de los costos directos del proyecto por especialidad tales como obras preliminares representando el 3.88%, estructuras el 4.53%, arquitectura el 0.77%, instalaciones sanitarias el 0.58%, instalaciones eléctricas el 0.27%, instalaciones de comunicaciones, instalaciones de gas y paisajismo el 0.02% respecto al costo directo total del proyecto elaborado con la metodología tradicional.

Figura 19

Incidencia del costo del proyecto por especialidad



Nota. Incidencia del costo del proyecto por especialidad mediante la metodología Tradicional y BIM.

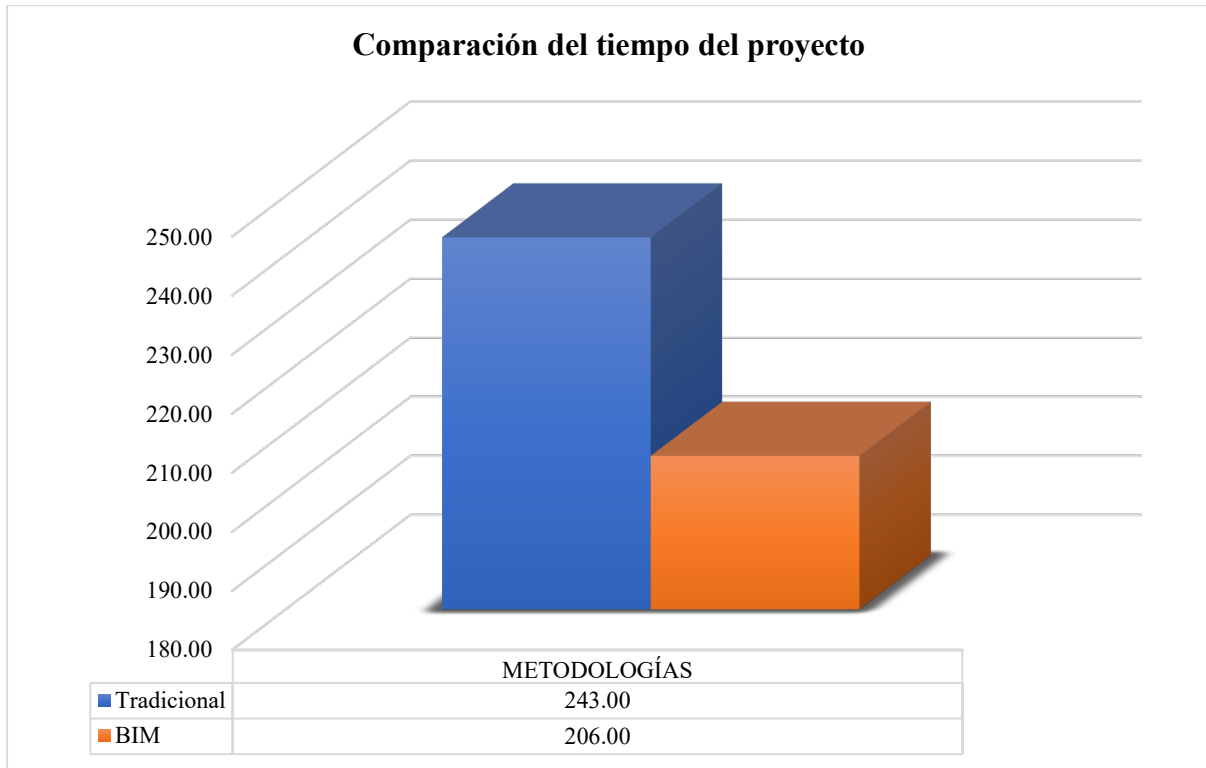
La tabla 14 muestra la incidencia del tiempo del proyecto con un valor de 15.23% que representa 37 días, obtenido de la variación del tiempo del subproyecto con mayor duración, teniendo en cuenta obras preliminares, estructuras, arquitectura, instalaciones sanitarias, instalaciones eléctricas, instalaciones de comunicaciones, instalaciones de gas y paisajismo.

Tabla 14*Incidencia del tiempo obtenido mediante la metodología tradicional y BIM*

Incidencia del tiempo					
Ítem	Partidas	Metodología	Metodología	Variación	Variación
		Tradicional	BIM	S/.	%
01	Obras Preliminares	243	206	37.00	15.23%
02	Estructuras	120	138	18.00	8.74%
03	Arquitectura	170	142	28.00	13.59%
04	II.SS	145	138	7.00	3.40%
05	II.EE	45	38	7.00	3.40%
06	II.CC	155	138	17.00	8.25%
07	Instalaciones de Gas	2	2	0.00	0.00%
08	Paisajismo	15	14	1.00	0.49%
Total		243.00	206.00	37.00	15.23%

Nota. La tabla muestra los tiempos de ejecución del proyecto obtenidos por ambas metodologías (Tradicional y BIM).

La figura 20 muestra la comparación del tiempo de ejecución del proyecto elaborado con la metodología tradicional y la metodología BIM siendo estos 243 y 206 días respectivamente.

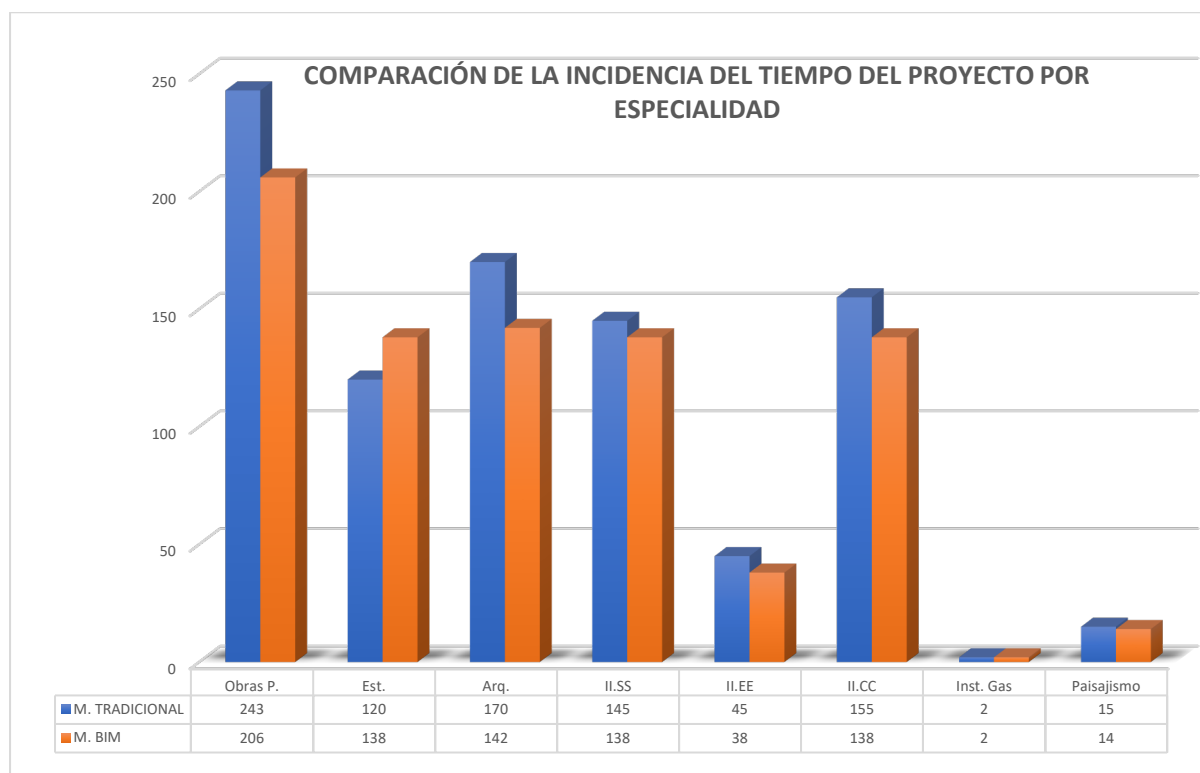
Figura 20*Comparación del tiempo de ejecución del proyecto*

Nota. Tiempo de ejecución del proyecto mediante la metodología Tradicional y BIM.

La figura 21 muestra la comparación de la incidencia del tiempo de ejecución del proyecto por especialidad tales como obras preliminares, estructuras, arquitectura, instalaciones sanitarias, instalaciones eléctricas, instalaciones de comunicaciones, instalaciones de gas y paisajismo; elaborado con la metodología tradicional y la metodología BIM.

Figura 21

Comparación de la incidencia del tiempo de ejecución del proyecto por especialidad

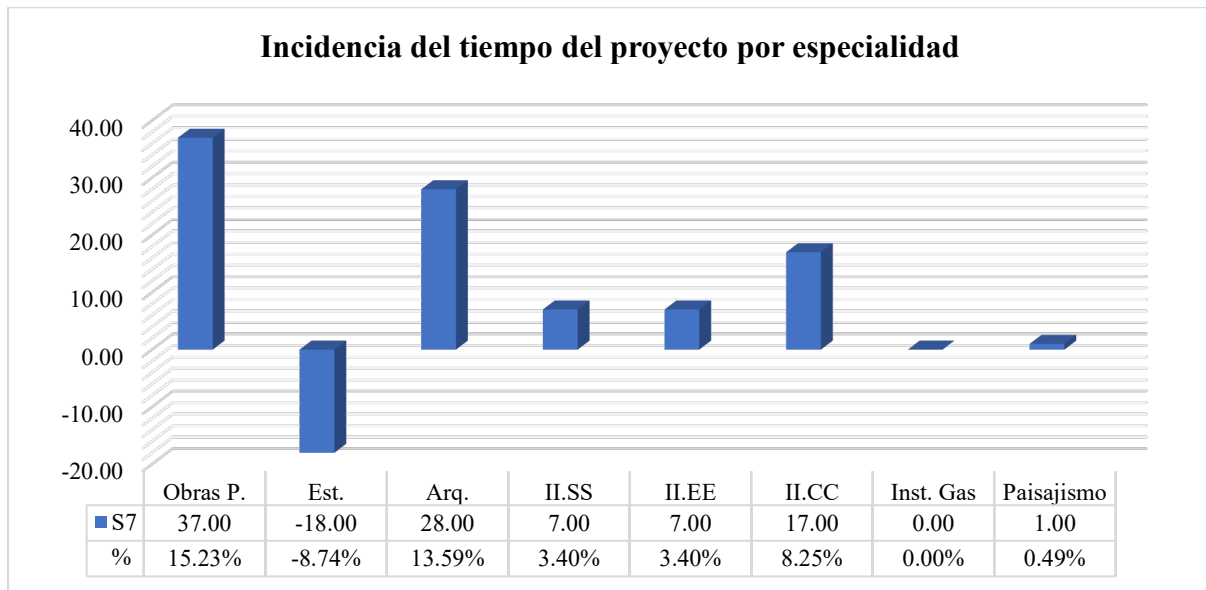


Nota. Tiempo del proyecto por especialidad mediante la metodología Tradicional y BIM.

La figura 22 muestra la incidencia del tiempo de ejecución del proyecto por especialidad tales como obras preliminares representando el 15.23%, estructuras el 8.74%, arquitectura el 13.59%, instalaciones sanitarias el 3.40%, instalaciones eléctricas el 3.40%, instalaciones de comunicaciones el 8.25%, instalaciones de gas el 0.00% y paisajismo el 0.02% respecto al tiempo total de ejecución del proyecto elaborado con la metodología tradicional.

Figura 22

Incidencia del tiempo de ejecución del proyecto por especialidad



Nota. Incidencia del tiempo de ejecución del proyecto por especialidad mediante la metodología Tradicional y BIM.

IV. DISCUSIÓN

En el desarrollo de esta investigación se obtuvo como resultado la incidencia en el costo de 10.05% y la incidencia en el tiempo de 15.23% con la metodología BIM, en comparación de la metodología tradicional para el caso de estudio: Institución Educativa 14641 Buenos Aires - Piura, 2023, el cual representa una variación del costo de 856,521.67 soles y del tiempo de 37 días; comparados con diferentes estudios como el de Álvarez et al.(2020), que determinaron una incidencia en el costo y tiempo del 27%, lo que representa una variación de 470,818.88 soles y de 63 días respectivamente; así mismo Amaya & Castiblanco(2021), en su investigación obtuvieron una incidencia en el costo de 0.24% equivalente a 5,894,603.00 de pesos; de la misma manera Ramos(2019) obtuvo como resultado una incidencia en el costo y tiempo de 6.84% y 7.69% que representa una reducción de S/. 24,159.38 y 15 días respectivamente y Chura & Quispe(2022) también obtuvo una incidencia en el costo del 32% que representa S/ 175,523.32 de variación. Por lo tanto, existe una variación significativa de costo y tiempo en los proyectos de construcción al emplear la metodología BIM.

Con respecto al primer objetivo específico, se obtuvo que mediante la metodología tradicional el costo directo del proyecto fue de S/. 8,523,566.93, siendo la especialidad de estructuras y arquitectura las de mayor costo con S/ 3,671,798.07 y S/ 2,210,224.19 y el tiempo de ejecución del proyecto fue de 243 días; siendo obras preliminares e instalaciones sanitarias las de mayor duración con 243 y 175 días respectivamente. De manera similar Llanque(2021), obtuvo un costo directo de S/ 1,320,073.56, siendo la especialidad de estructuras y arquitectura las de mayor costo con S/ 613,617.36 (46.48%) y S/ 581,605.05(44.06%) y con respecto al tiempo Solórzano(2022) obtuvo 144 días, siendo estructuras y arquitectura las especialidades de mayor duración con 144 y 131 días respectivamente. Así mismo, Campos & Torres(2021) obtuvo un costo directo de S/ 33,382,720.48, siendo también la especialidad de estructuras y

arquitectura las de mayor costo con S/ 11,321,122.24 y S/ 10,722,653.21 respectivamente y el tiempo de ejecución de 465 días calendarios. Los resultados de los investigadores están sobrevalorados en costo y tiempo, semejantes a los obtenidos del expediente técnico.

Con respecto al segundo objetivo específico, se modeló el proyecto con el software Revit Autodesk 2021 con un nivel de detalle LOD 350 y nivel de información LOI 2 necesario. Loaiza & Ramírez (2022) en su investigación realizó un modelado con un nivel de detalle LOD 400. Así mismo Álvarez et al.(2020) modeló su proyecto con el software Autodesk Revit para la detección de interferencias empleando un nivel de detalle LOD300. De igual forma Arribasplata(2023) en su proyecto determinó modelar con un nivel de detalle LOD 350 y nivel de información LOI 4. A partir de ello, podemos afirmar que el LOI y LOD de esta investigación es similar a lo detallado por los investigadores debido a que el proyecto se basa en costo y tiempo.

Respecto al tercer objetivo específico, se obtuvo mediante la metodología BIM empleando el software Delphin Express 2022, un costo directo de S/ 7,667,045.26; obras preliminares con un costo de S/ 951,231.28, estructuras S/ 3,285,931.72, arquitectura S/ 2,144,877.41, instalaciones sanitarias S/ 215908.07, instalaciones eléctricas S/ 522983.94, instalaciones de comunicaciones S/ 283,003.53, instalaciones de gas S/ 4,026.63, paisajismo S/ 259,082.68 y un tiempo de ejecución de 206 días. Del mismo modo Solórzano (2022), al usar metodología BIM obtuvo un costo directo de S/ 597,563.85; la especialidad de estructuras con S/ 324,556.08, arquitectura S/ 243,506.15, instalaciones sanitarias S/ 2,480.82 e instalaciones eléctricas con un costo de S/ 27,020.80. También Reyes(2021) obtuvo con la metodología BIM un costo directo de S/ 345,374.13; obras preliminares con un costo de S/ 18,141.17, estructuras con S/ 154,718.81, arquitectura con S/ 127,372.77, instalaciones sanitarias con S/ 19,218.61 e instalaciones eléctricas con un costo de S/ 25,922.78. De igual

manera Carrera(2023) obtuvo un costo directo de su proyecto de S/ 4,281,090.79 y Bravo Coronel(2023) un costo directo de S/ 2,627,716.52. Los resultados de los investigadores sustentan disminución y aumento de costo y tiempo, similar a los resultados obtenidos en la investigación.

Llanque (2021), en su investigación obtuvo una incidencia en el costo de S/29,982.85 (4.62%), la especialidad de estructuras y arquitectura tuvieron una incidencia de S/ 11200,71 y S/ 18782,15 respectivamente. Del mismo modo Alfaro (2019), para su primer caso de estudio obtuvo una incidencia en el costo directo total de S/ 44,546.63 (3.37%); estructuras con una incidencia de S/ 11,929.39, arquitecturas S/ 8,186.44, instalaciones sanitarias S/ 723.74 e instalaciones eléctricas S/ 47,565.84. Así también Maza(2023)obtuvo una incidencia en el costo de S/ 1,399,415.71 (0.5%), la especialidad de estructuras con S/ 1,399,204.17 (0.48%) e instalaciones sanitarias con S/ 211.54 (0.02%) y una incidencia en el tiempo de 76 días (4.03%), estructuras con 26 días (4.72%) e instalaciones sanitarias con 20 días (3.36%) y Noreña & Nolasco(2022) de manera similar obtuvo una incidencia en el costo directo de S/.63,291.50 (2.9%) de manera positiva en su proyecto. Con respecto a la presente investigación se obtuvo una incidencia de costo de S/ 856,521.67 (10.05%) y tiempo de 37 días (15.23%); obras preliminares con S/ 330,683.93 (3.88%) y 37 días (15.23%), estructuras S/ 385,866.35 (4.53%) y 38 días (8.74%), arquitectura S/ 65,346.78 (0.77%) y 28 días (13.59%); instalaciones sanitarias S/ 49,261.77 (0.58%) y 7 días (3.40%); instalaciones eléctricas S/ 23,390.16 (0.27%) y 7 días (3.40%); instalaciones de comunicaciones S/ 214.13 (0.002%) y 17 días (8.25%); instalaciones de gas S/ 3.00 (0.00%) y 0 días (0.00%); y paisajismo S/ 1,755.55 (0.02%) y 1 día (0.49%) respectivamente. A partir de los resultados obtenidos de los investigadores existe una variación del costo de 4.62% (Tacna), 3.37% (Jaén) 0.5% (Lima) y 2.9% (Huánuco),

siendo inferior al 10.05% (Piura) y una variación en el tiempo de 4.03% (Lima) siendo inferior al 15.23% (Piura) obtenido en la investigación.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Se determinó la incidencia del costo el cual fue de 10.05% y la incidencia del tiempo fue de 15.23% aplicando la metodología Building Information Modeling en el caso de estudio: Institución Educativa 14641 Buenos Aires - Piura, 2023. Por lo tanto, la hipótesis de la presente investigación es verdadera ya que los resultados obtenidos se aproximan a los valores estimados.
- Se analizó el costo y tiempo del expediente elaborado mediante la metodología tradicional el cual fue de S/. 8,523,566.93, siendo la especialidad de estructuras y arquitectura las de mayor costo con S/ 3,671,798.07 y S/ 2,210,224.19 y de 243 días; siendo obras preliminares e instalaciones sanitarias las de mayor duración con 243 y 175 días respectivamente.
- Se modeló el proyecto con el software Revit 2021 para cada una de las especialidades del proyecto conformado por dos pabellones, un tanque elevado, cisterna, cerco perimétrico y exteriores con un nivel de detalle LOD 350.
- Se calculó el costo y tiempo mediante la metodología BIM empleando el software Delphin Express 2022, el costo directo calculado fue de S/ 7,667,045.26; siendo la especialidad de estructuras y arquitectura las de mayor costo con S/ 3,285,931.72 y S/ 2,144,877.41 y el tiempo de ejecución fue de 206 días siendo obras preliminares y arquitectura las de mayor tiempo con 206 y 142 días respectivamente.
- Se comparó la metodología BIM y la metodología tradicional obteniendo una incidencia del costo y tiempo de S/ 856,521.67 (10.05%) y 37 días (15.23%); obras preliminares con una incidencia de S/ 330,683.93 (3.88%) y 37 días (15.23%), estructuras S/ 385,866.35

(4.53%) y 38 días (8.74%), arquitectura S/ 65,346.78 (0.77%) y 28 días (13.59%), instalaciones sanitarias S/ 49,261.77 (0.58%) y 7 días (3.40%), instalaciones eléctricas S/ 23,390.16 (0.27%) y 7 días (3.40%), instalaciones de comunicaciones S/ 214.13 (0.002%) y 17 días (8.25%), instalaciones de gas S/ 3.00 (0.00%) y 0 días (0.00%) , paisajismo S/ 1,755.55 (0.02%) y 1 día (0.49%) respectivamente.

5.2.Recomendaciones

- Emplear la metodología BIM para la elaboración de un expediente técnico ya que optimizará el costo y tiempo de ejecución de un proyecto.
- Recopilar toda la información necesaria tales como planos, presupuesto y cronograma para conocer cada detalle de las especialidades y componentes del proyecto.
- Realizar el modelado con el software Autodesk Revit u otro software BIM teniendo en cuenta el nivel de información y detalle necesarios según el objetivo.
- Para calcular el costo y tiempo del proyecto se recomienda el uso del software Delphin Express ya que es el más práctico dentro de la metodología BIM.
- Para realizar la comparación de incidencia de costo y tiempo es necesario contar con el presupuesto y cronograma del proyecto.

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alfaro, L. A. (2019). *Incidencia en presupuesto aplicando la metodología Building Information Modelling (BIM) para la UGEL-Bambamarca y bloque 1 del Hospital de Jaén* [Título Profesional, Universidad Nacional de Cajamarca].
<http://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/3353>
- Alvarez, E., Ccahuana, W., Quiroz, C., & Quispe, H. (2020). *Estudio comparativo del sistema de gestión tradicional versus la metodología bim, en la etapa de diseño y construcción en las dimensiones 4d y 5d, caso de estudio obra: “Mejoramiento de los servicios de salud en el Centro de Salud Ttio – Distrito de Wanchaq – Provincia de Cusco – Región Cusco”* [Tesis de maestría, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas].
<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/655805>
- Amaya, M., & Castiblanco, J. S. (2021). *Análisis de comparación con la metodología BIM en un proyecto de vivienda multifamiliar en el municipio de Acacias – Meta* [Título Profesional, Universidad de la Salle].
https://ciencia.lasalle.edu.co/ing_civil/944
- Aniceto, L. (2020). *Diseño de un techo metálico empleando metodología BIM en la Institución Educativa Fe y Alegría N° 49 Piura, 2020* [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo].
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/50889>
- Arias, F. G. (2012). *El Proyecto de Investigación. Introducción a la Metodología Científica. 6ta. Edición.* Fidas G. Arias Odón.
<https://www.researchgate.net/publication/301894369>
- Arribasplata Fernandez, D. (2023). *Aplicación de la Metodología BIM para mejorar el desarrollo de Expedientes Técnicos de Local Comunal en la Municipalidad Distrital*

de Calzada, San Martín, 2023 [Título profesional, Universidad Católica Sedes Sapientiae].

<https://repositorio.ucss.edu.pe/handle/20.500.14095/1948>

Arrunategui, M. A., & Miranda, G. (2022). *Análisis comparativo del modelo tradicional y del modelo BIM en la construcción de losa deportiva, Talara, Piura* [Título profesional, Universidad Privada Antenor Orrego].

<https://repositorio.upao.edu.pe/handle/20.500.12759/8602>

Avilés, N., Castillo, F., & Castro, J. (2020). *Diseño estructural de una institución educativa mediante la metodología BIM en la ciudad De Piura, Año 2019* [Tesis de maestría, Universidad César Vallejo].

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/56228>

Pacheco Borja, R. (2017). *Comparación del sistema tradicional vs la implementación del BIM (Building Information Management) en la etapa de diseño y seguimiento en ejecución. Análisis de un caso de estudio* [Título profesional, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil].

<http://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/7616>

Bravo coronel, D. J. (2023). *Implementación de la metodología BIM en la ejecución del mejoramiento del establecimiento de salud I-2 San Clemente, Sechura, Piura* [Título profesional, Universidad Cesar Vallejo].

<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/134784>

Bustamante, G., Ochoa, J., & 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>

- Cajigas, S., & Mauriola, D. A. (2021). *Evaluación de la productividad utilizando la metodología BIM en módulos de techo propio en Marcavelica-Sullana-Piura -2020* [Título profesional, Universidad Cesar Vallejo].
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/74955>
- Campos & Torres. (2021). *Aplicación de una herramienta BIM (Revit) en la construcción de vivienda multifamiliar para optimizar los costos y tiempos del proyecto, Lima, 2021* [Título profesional, Universidad Privada del Norte].
<https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/29608>
- Carrera, M. E. (2023). *Aplicación de la metodología building information modeling (bim) para determinar la incidencia del presupuesto en proyecto de obras civiles, canalizaciones eléctricas y sanitarias* [Título profesional, Universidad Nacional de Cajamarca].
<http://repositorio.unc.edu.pe/handle/20.500.14074/5964>
- Chirinos, L. R., & Pecho, J. C. (2019). *Implementación de la metodología BIM en la construcción del proyecto multifamiliar DUPLO para optimizar el costo establecido* [Tesis de maestría, Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas].
<https://repositorioacademico.upc.edu.pe/handle/10757/626030>
- Chura Quispe, M. A., & Quispe Mamani, W. M. (2022). *Implementación de la metodología BIM para reducir deficiencias en la elaboración del expediente técnico de la I.E Capitán Samuel Alcazar Tacna, 2022* [Título profesional, Universidad Privada de Tacna].
<http://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/2525>
- Contraloría General de la República. (2022). *Reporte de obras paralizadas en el territorio nacional N° 0006-2022-CG/SESNC*.

<https://www.gob.pe/institucion/contraloria/informes-publicaciones/3363236-existen-2346-obras-paralizadas-por-mas-de-s-29-mil-millones>

Espeleta, J. del P. (2021). *Beneficios de aplicación metodología Bim (Building Information Modeling) en proyectos de infraestructura. Caso de estudio: Agrupación de vivienda Caminos de Sie – Tocancipá, Cundinamarca* [Título profesional, Universidad Piloto de Colombia].

<http://repository.unipiloto.edu.co/handle/20.500.12277/9964>

Global Construction Perspectives y Oxford. (s. f.). *10 tendencias de los mercados mundiales de la construcción al año 2030.*

<https://www.oxfordeconomics.com/resource/Future-of-Construction/>

KHL Group Américas. (2022). *Construcción Latinoamericana.*

<https://www.construccionlatinoamericana.com/magazines/construccion-latinoamericana-noviembre-diciembre-2022/8025132.article>

Llanque, A. O. (2021). *Aplicación de la tecnología BIM para optimizar los costos en el presupuesto del Hotel Tacna Heroica, 2021* [Título profesional, Universidad Privada de Tacna].

<http://repositorio.upt.edu.pe/handle/20.500.12969/2112>

Loaiza Monroy, S., & Ramirez Pinzon, A. J. (2022). *Comparación entre la metodología tradicional en obra y la metodología BIM para la construcción del edificio “Bosa 601”, localizado en Bogotá (Colombia)* [Título de maestría, Universidad Católica de Colombia].

<https://repository.ucatolica.edu.co/entities/publication/768f30a7-2edb-4eac-87b2-413ed596933b>

- Martínez, S. J. (2019). *Propuesta de una metodología para implementar las tecnologías VDC/BIM en la etapa de diseño de los proyectos de edificación* [Título profesional, Universidad Nacional de Piura].
<http://repositorio.unp.edu.pe/handle/UNP/1935>
- Maza Mejia, I. C. (2023). *Implementación de la metodología BIM y Revit para optimizar la etapa de diseño en el proyecto de edificación SUNAT Lima 2023* [Título profesional, Universidad Cesar Vallejo].
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/123408>
- Noreña Ponce, E. J., & Nolasco Cristobal, J. (2022). *Análisis de la variación del presupuesto aplicando el BIM en el proyecto de la IE N°33327, San Rafael, Ambo, Huánuco-2022* [Título profesional, Universidad Nacional Hermilio Valdizan - Huánuco].
<http://repositorio.unheval.edu.pe/handle/20.500.13080/8417>
- Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International Journal of Morphology*, 35(1), 227-232.
<https://doi.org/10.4067/S0717-95022017000100037>
- Peters, C. (2022). *Construcción Latinoamericana*.
<https://www.construccionlatinoamericana.com/news/guia-de-la-construccion-2022/8017060.article>
- Ramírez, J. A. (2018). *Comparación entre metodologías building information modeling (BIM) y metodologías tradicionales en el cálculo de cantidades de obra y elaboración de presupuestos. Caso de estudio: Edificación educativa en Colombia* [Título profesional, Universidad Distrital Francisco José de Caldas - Bogotá].
<http://repository.udistrital.edu.co/handle/11349/7820>

Ramos, J. F. (2019). *Eficiencia de la metodología BIM a través de la simulación 4D, 5D en el control de tiempos y costos para la obra mejoramiento del servicio de seguridad ciudadana en el distrito de Puno, 2017—2018* [Título profesional, Universidad Nacional del Altiplano].

<http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/10636>

Reyes. (2021). *Implementación de la metodología BIM en el edificio multifamiliar Don Antonio en San Miguel, Lima 2020* [Título profesional, Universidad Privada del Norte].

<https://repositorio.upn.edu.pe/handle/11537/29604>

Rios, R. R. (2017). *Metodología para la investigación y redacción.*

<https://www.eumed.net/libros-gratis/2017/1662/1662.pdf>

Solórzano, H. J. (2022). *Análisis Comparativo Entre Metodología BIM y Método Tradicional, Implementando Gestión de Tiempo y Costos en la Institución Educativa 30975* [Título profesional, Universidad Peruana los Andes].

<http://repositorio.upla.edu.pe/handle/20.500.12848/3722>

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, agradecer a Dios por habernos acompañado y guiado en el proceso de elaboración de nuestro proyecto de investigación.

A nuestros docentes de la Universidad Nacional de Jaén, por impartirnos conocimientos durante 5 años y formar profesionales competitivos en el campo laboral.

A nuestros asesores, el M.Sc. Ing. Billy Alexis Cayatopa Calderon y en especial al Ing. Jose Manuel Palomino Ojeda por su apoyo constante en el desarrollo de la presente investigación.

DEDICATORIA

A Dios, por brindarme una luz de esperanza en cada obstáculo presente y protegerme para cumplir esta tan anhelada meta.

A mis padres y hermanas, por ser fuente de motivación para seguir firme y luchar por ser cada día mejor persona y excelente profesional.

Rosalinda

Este logro profesional va dedicado a toda mi familia, en especial a mis padres y mis hermanas por brindarme su apoyo incondicional en toda la etapa de mi formación profesional.

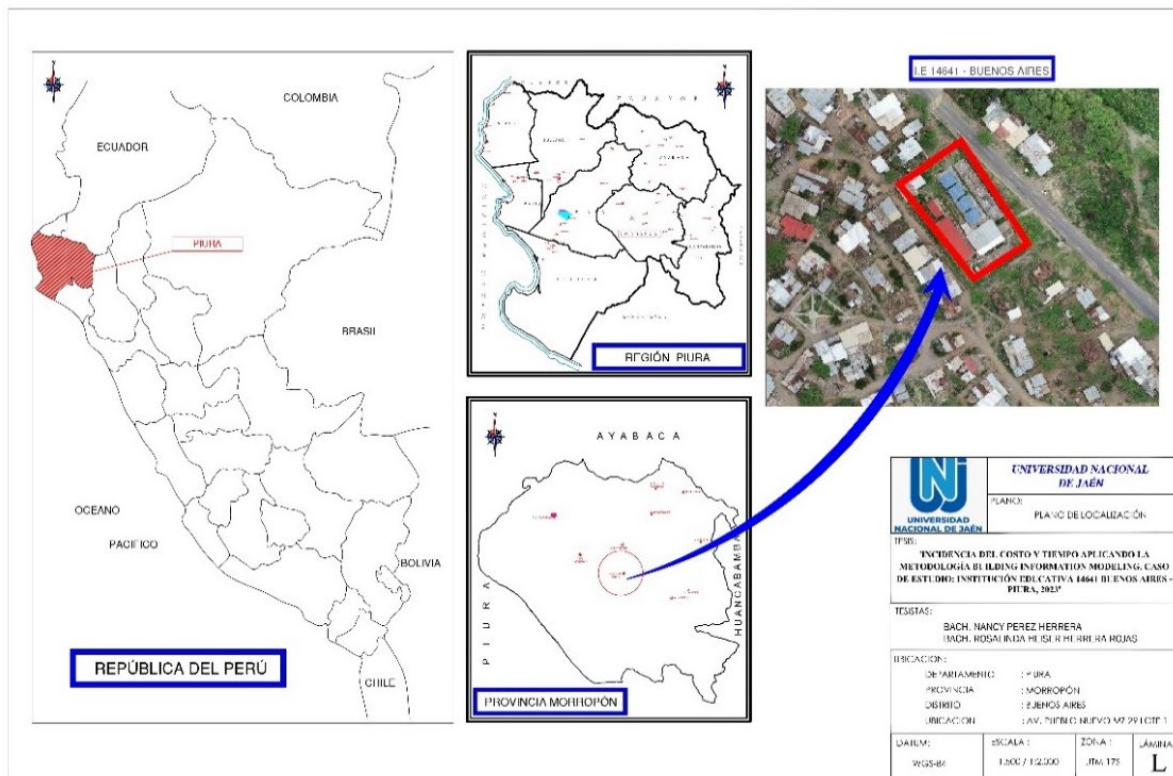
Nancy

VII. ANEXOS

7.1. ANEXO 1. Planos

Figura 23

Plano de ubicación y localización donde se aplicó la investigación.



Nota. Elaboración propia, 2023.

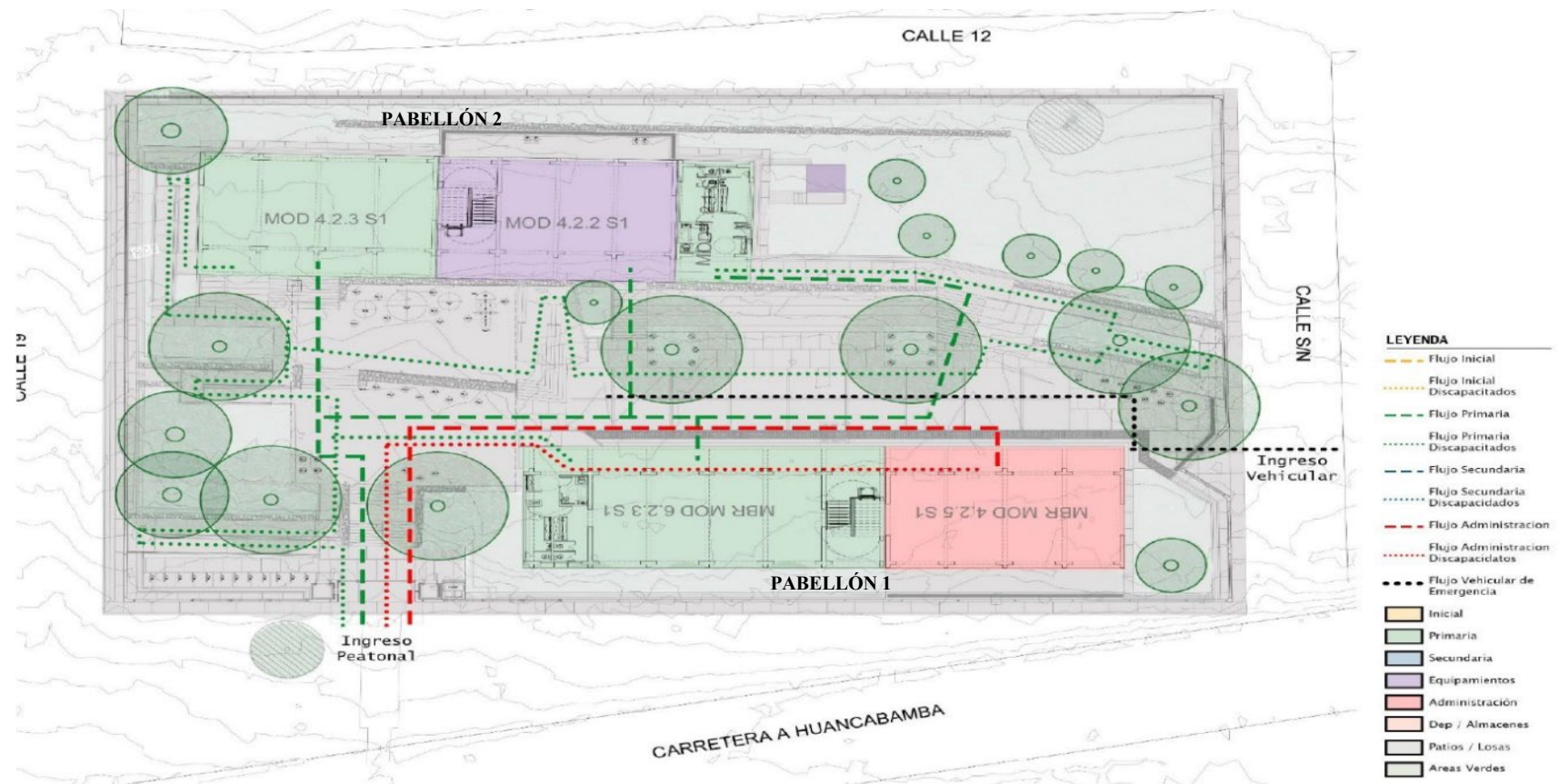
7.2.ANEXO 2. Información recopilada del expediente técnico elaborado de manera tradicional.

1. Arquitectura

El proyecto sistémico Módulo Básico de Reconstrucción (MBR) fue diseñado en base a un programa estándar de los distintos niveles de instituciones educativas para inicial, primaria y secundaria. La Figura 24 muestra la distribución arquitectónica de los dos pabellones los cuales se subdividen en dos y tres módulos respectivamente.

Figura 24

Distribución arquitectónica



Nota. Distribución arquitectónica de los 2 pabellones de la I.E N° 14641.

En la tabla 15 se muestra el programa propuesto y normativo de la distribución de la Institución Educativa en dos pabellones, los cuales constan de dos y tres módulos respectivamente.

Tabla 15

Programa propuesto y normativo

Programas nuevos MBR colegio 2281						
Zona	MBR	Programa	Área por piso	Niveles	Sub total	
Primaria (8 aulas)	Pabellón 1	MBR 6.2.3S1	2 aulas + 1 SSHH + escalera + pasadizo	301.16	2	584.61
			2 aulas + 1 SSHH + escalera + pasadizo	283.45	1	
		MBR 4.2.5S1	1 administración + SSHH Prof. + pasadizo	198.16	2	385.33
			1 cocina + comedor/sum + almacén	187.17	1	
	Pabellón 2	MBR 4.2.3S1	2 aulas + pasadizo	198.16	2	385.36
			2 aulas + pasadizo	187.2	1	
		MBR 4.2.2S1	1 AIP + escalera + pasadizo	198.16	2	385.25
			1 biblioteca + escalera + pasadizo	187.09	1	
		MBR 1.2.1S1	1 SSHH + pasadizo 2 SSHH + pasadizo	62.57 58.6	2 1	121.17
	Área total MBR					1861.72

Nota. La tabla muestra la información del programa de los MBR.

Pabellón 1

Módulo M6.2.3

El módulo MBR M. 6.2.3 se compone estructuralmente por 6 unidades modulares, que dan como resultado dimensiones generales de 11.35 m ancho y 25.65 m largo y un área techada total aproximada de 584.61 m². Se considera el nivel +0.00 a la superficie del piso terminado del primer nivel, independientemente de la altura del basamento de la edificación (para verificar estructuras y nivel de cimentaciones, consultar la especialidad correspondiente). El edificio tiene 2 niveles de 3.45m de altura libre de piso terminado a techo. Sin embargo, para responder a las condiciones climáticas, el último nivel tiene un techo inclinado 10% (siendo la altura libre en el punto más alto 3.45 m. Así, la altura total aproximada del edificio es de 8.68 m medido desde el nivel del corredor del primer piso hasta la parte superior del techo inclinado.

El módulo se distribuye de la siguiente manera, la primera unidad modular del lado izquierdo del edificio se encuentra ocupada por una escalera integrada de dos tramos de 1.80m de ancho en los 2 niveles. En cuanto a las siguientes 4 unidades modulares se establecen 2 aulas (2 unidades modulares por aula) con ingresos independientes. Finalmente, la última unidad modular es ocupada por los servicios sanitarios del edificio. Esta distribución se repite de igual manera en los 2 niveles.

Módulo M4.2.5

El módulo MBR M. 4.2.5 se compone estructuralmente por 4 unidades modulares, que dan como resultado dimensiones generales de 11.35 m ancho y 16.90 m largo y un área techada total aproximada de 385.33 m². Se considera el nivel +0.00 a la superficie del piso terminado del primer nivel, independientemente de la altura del basamento de la edificación (para verificar estructuras y nivel de cimentaciones, consultar la especialidad correspondiente). El

edificio tiene 2 niveles de 3.45m de altura libre de piso terminado a techo. Sin embargo, para responder a las condiciones climáticas, el último nivel tiene un techo inclinado 10% (siendo la altura libre en el punto más alto 3.45 m). Así, la altura total aproximada del edificio es de 8.68 m medido desde el nivel del corredor del primer piso hasta la parte superior del techo inclinado.

El módulo se distribuye de la siguiente manera, en las 4 unidades modulares se establecen 1 sum/comedor y 1 cocina (incluye un área de despensa en su interior) con ingresos independientes. Por otra parte, en el segundo nivel en las siguientes 4 unidades modulares se establecen 1 zona general de administración que en su interior alberga los siguientes ambientes; 1 dirección, 1 subdirección, 1 administración, 1 apafa, 1 secretaria más sala de espera, 1 sala de reuniones, 1 sala de docentes, 1 archivo, 1 economato y servicios sanitarios con ingreso independiente.

Pabellón 2

Módulo 4.2.3

El módulo MBR M. 4.2.3 se compone estructuralmente por 4 unidades modulares, que dan como resultado dimensiones generales de 11.35 m ancho y 16.90 m largo y un área techada total aproximada de 385.36 m². Se considera el nivel +0.00 a la superficie del piso terminado del primer nivel, independientemente de la altura del basamento de la edificación (para verificar estructuras y nivel de cimentaciones, consultar la especialidad correspondiente). El edificio tiene 2 niveles de pisos de 3.45m de altura libre de piso terminado a techo. Sin embargo, para responder a las condiciones climáticas, el último nivel tiene un techo inclinado 10% (siendo la altura libre en el punto más alto 3.45 m). Así, la altura total aproximada del edificio es de 8.68 m medido desde el nivel del corredor del primer piso hasta la parte superior del techo inclinado.

El módulo se distribuye de la siguiente manera, en las 4 unidades modulares se establecen 2 aulas (2 unidades modulares por aula) con ingresos independientes. Esta distribución se repite de igual manera en los 2 niveles.

Módulo M4.2.2

El módulo MBR M. 4.2.2 se compone estructuralmente por 4 unidades modulares, que dan como resultado dimensiones generales de 11.35 m ancho y 16.90 m largo y un área techada total aproximada de 385.25 m². Se considera el nivel +0.00 a la superficie del piso terminado del primer nivel, independientemente de la altura del basamento de la edificación (para verificar estructuras y nivel de cimentaciones, consultar la especialidad correspondiente). El edificio tiene 2 niveles de pisos de 3.45m de altura libre de piso terminado a techo. Sin embargo, para responder a las condiciones climáticas, el último nivel tiene un techo inclinado 10% (siendo la altura libre en el punto más alto 3.45 m). Así, la altura total aproximada del edificio es de 8.68 m medido desde el nivel del corredor del primer piso hasta la parte superior del techo inclinado.

El módulo se distribuye de la siguiente manera, la primera unidad modular del lado izquierdo del edificio se encuentra ocupada por una escalera integrada de dos tramos de 1.80m de ancho en los 2 niveles. En cuanto a las siguientes 3 unidades modulares se establece 1 biblioteca (incluye un área de depósito en su interior) con ingreso independiente. Por otra parte, en el segundo nivel las 3 unidades modulares contiguas a la escalera integrada se establece 1 aula de innovación pedagógica y 1 cuarto de carga con ingresos independientes.

Módulo 1.2.1

El módulo MBR M. 1.2.1 se compone estructuralmente por 1 unidad modular, que da como resultado dimensiones generales de 11.35 m ancho y 5.35 m largo y un área techada total

aproximada de 121.17m². Se considera el nivel +0.00 a la superficie del piso terminado del primer nivel, independientemente de la altura del basamento de la edificación (para verificar estructuras y nivel de cimentaciones, consultar la especialidad correspondiente). El edificio tiene 2 niveles de pisos de 3.45 m de altura libre de piso terminado a techo. Sin embargo, para responder a las condiciones climáticas, el último nivel tiene un techo inclinado 10% (siendo la altura libre en el punto más alto 3.45 m). Así, la altura total aproximada del edificio es de 8.68 m medido desde el nivel del corredor del primer piso hasta la parte superior del techo inclinado.

El módulo se distribuye de la siguiente manera, en la unidad modular se establecen los servicios sanitarios con ingreso independiente. Esta distribución se repite de igual manera en el nivel 2.

En la tabla 16 se muestra los metrados de las obras exteriores: Piso duro, vegetación, cerco perimétrico, cisterna y tanque elevado, tanque séptico y pozo percolador, portón, ingreso vehicular y cuarto de basura (C-BAS).

Tabla 16

Metrado de obras exteriores

Obras exteriores			
	Patio de primaria		
Área de piso duro(m ²)	Circulación		1501.20
	Gradas		
	Rampas		
Áreas blandas(m ²)	Área de vegetación		1000.78
	Área de terreno natural		
Cerco perimétrico(ml)	Cerco nuevo tipo 1	219.26ml	235.88ml
	Cerco nuevo tipo 4	16.62ml	
Cisterna y tanque elevado (und)			1

Tanque séptico y pozo percolador (und)	1
Portón (und)	1
Ingreso vehicular (und)	1
C-BAS 01(und)	1

Nota. La tabla muestra los metrados de las obras exteriores.

En la tabla 17 se muestra un resumen de las áreas existentes, construcción y demolición de manera general para primer y segundo piso; así como área techada, área total del terreno y área libre.

Tabla 17

Resumen de áreas a construir y demoler

Áreas de construcción y demolición (m2)				
Pisos/Niveles	Existente	Demolición	Nueva	Subtotal
1er piso	559.30	252.10	905.83	1213.03
2do piso			958.21	958.21
Área parcial	559.30	252.10	1864.04	2171.24
Área techada total				3129.45
Área del terreno				3815.80
Área libre (68.21%)				2062.77

Nota. La tabla muestra las áreas existentes a demoler y construir.

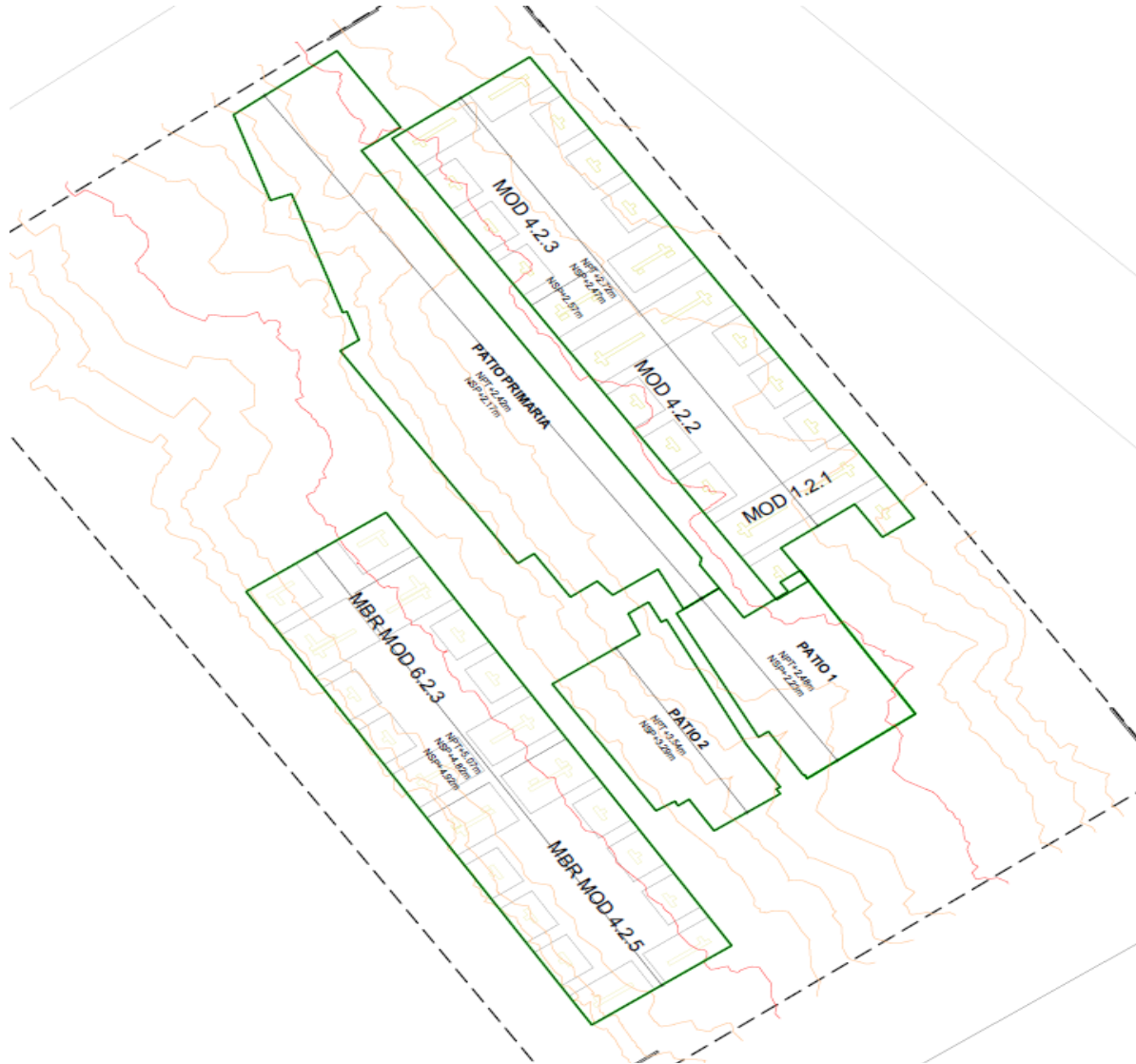
2. Estructuras

El proyecto fue diseñado en base a las disposiciones generales del Reglamento Nacional de Edificaciones y normas internacionales.

La figura 25 muestra la distribución de los elementos estructurales de cada uno de los dos pabellones conformado por zapatas, columnas y placas.

Figura 25

Plataforma estructural de los 2 pabellones en estudio.



Nota. Plataforma estructural del pabellón uno y dos de la I.E N° 14641.

Detalles generales

La tabla 18 muestra la resistencia a la compresión del concreto y la resistencia a la fluencia del acero con la que se trabajará en los diferentes elementos tales como: Falsas zapatas, cimientos corridos de concreto simple, zapatas aisladas de las columnas y corridas de las

placas, zapatas corridas de los muros de cimentación, plateas, muros de contención, muros de cisterna, placas y columnas de concreto armado, vigas de cimentación, vigas y losas en los encofrados de techos, losas de cisterna, columnas de arriostre en la tabiquería, falso piso y pavimentos

Tabla 18

Resistencia a la compresión del concreto y refuerzo de los elementos estructurales

Elemento	Resistencia a la compresión del concreto a los 28 días (f'c)	Refuerzo	
		Calidad	Resistencia a la fluencia
Falsas zapatas (concreto ciclópeo + 30% de piedra grande en volumen)	120 kg/cm ²		
Cimientos corridos de concreto simple (concreto ciclópeo + 30% de piedra grande en volumen)	120 kg/cm ²		
Falso piso y pavimentos	175 kg/cm ²		
Zapatas aisladas de las columnas	350 kg/cm ²		
Zapatas aisladas y corridas de las placas	350 kg/cm ²		
Zapatas corridas de los muros de cimentación	350 kg/cm ²	Aceros longitudinales	Aceros longitudinales
Plateas	350 kg/cm ²	y Estribos:	y Estribos:
Muros de contención	280 kg/cm ²	ASTM A615	4200
Muros de cisterna	350 kg/cm ²	- grado 60	kg/cm ²
Placas y columnas de concreto armado	De 1er a 3er piso: 280 kg/cm ²		
Vigas de cimentación	350 kg/cm ²		

Vigas y losas en los encofrados de techos	280 kg/cm ²
Losas de cisterna	280 kg/cm ²
Columnas de arriostre en la tabiquería	280 kg/cm ²

Nota. La tabla muestra la resistencia a la comprensión del concreto y la resistencia a la fluencia del acero con la que trabajarán los diferentes elementos.

Pabellón 1

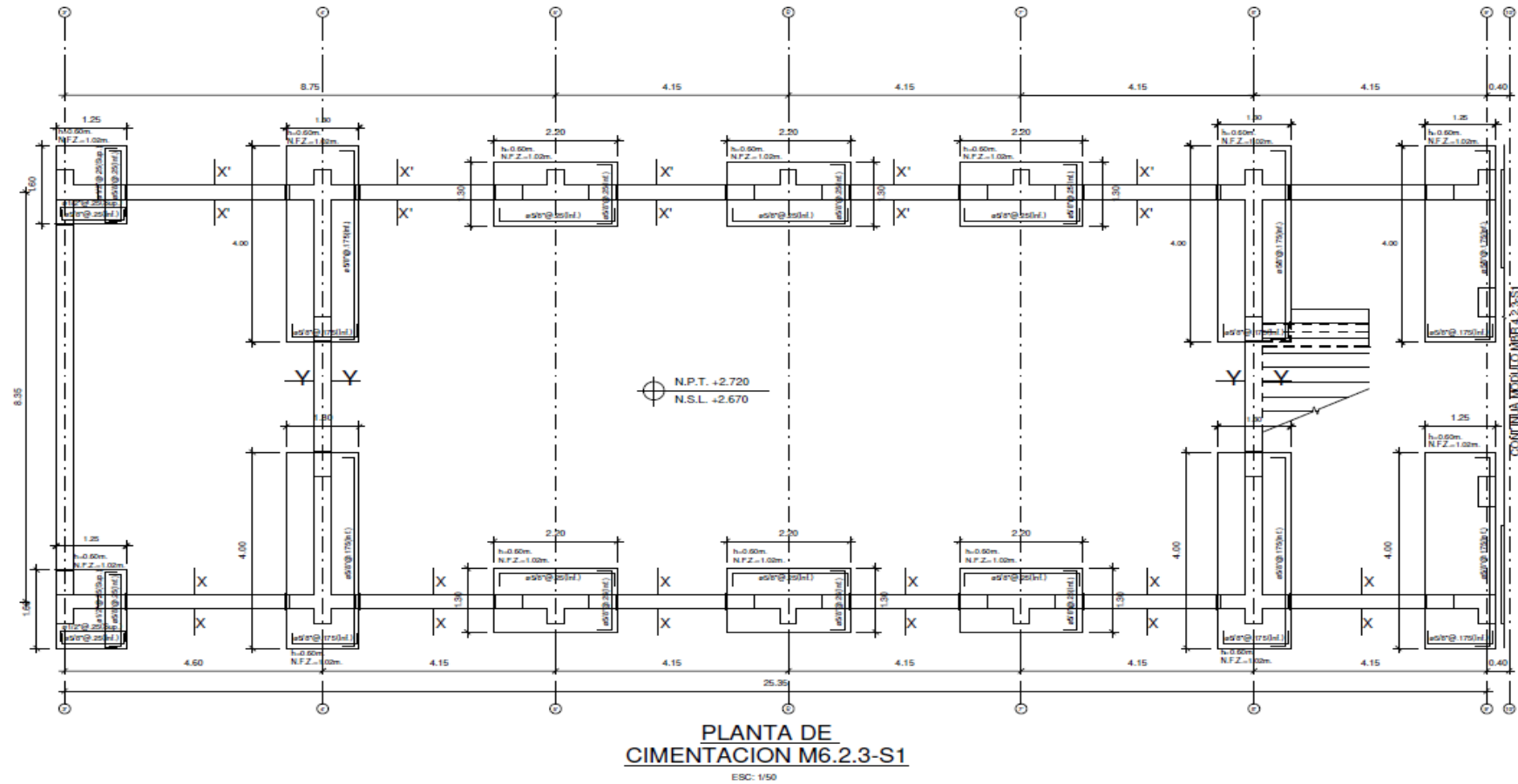
Módulo M6.2.3

La figura 26 muestra la cimentación en planta conformado por 4 placas, 10 columnas, 14 zapatas y vigas de cimentación.

La figura 27 muestra el techo del módulo 6.2.3 conformado por siete tipos de vigas VP1-01, VP1-02, VP1-03, VP1-04, VP1-05, VP1-06, VP1-07 y losa aligerada.

Figura 26

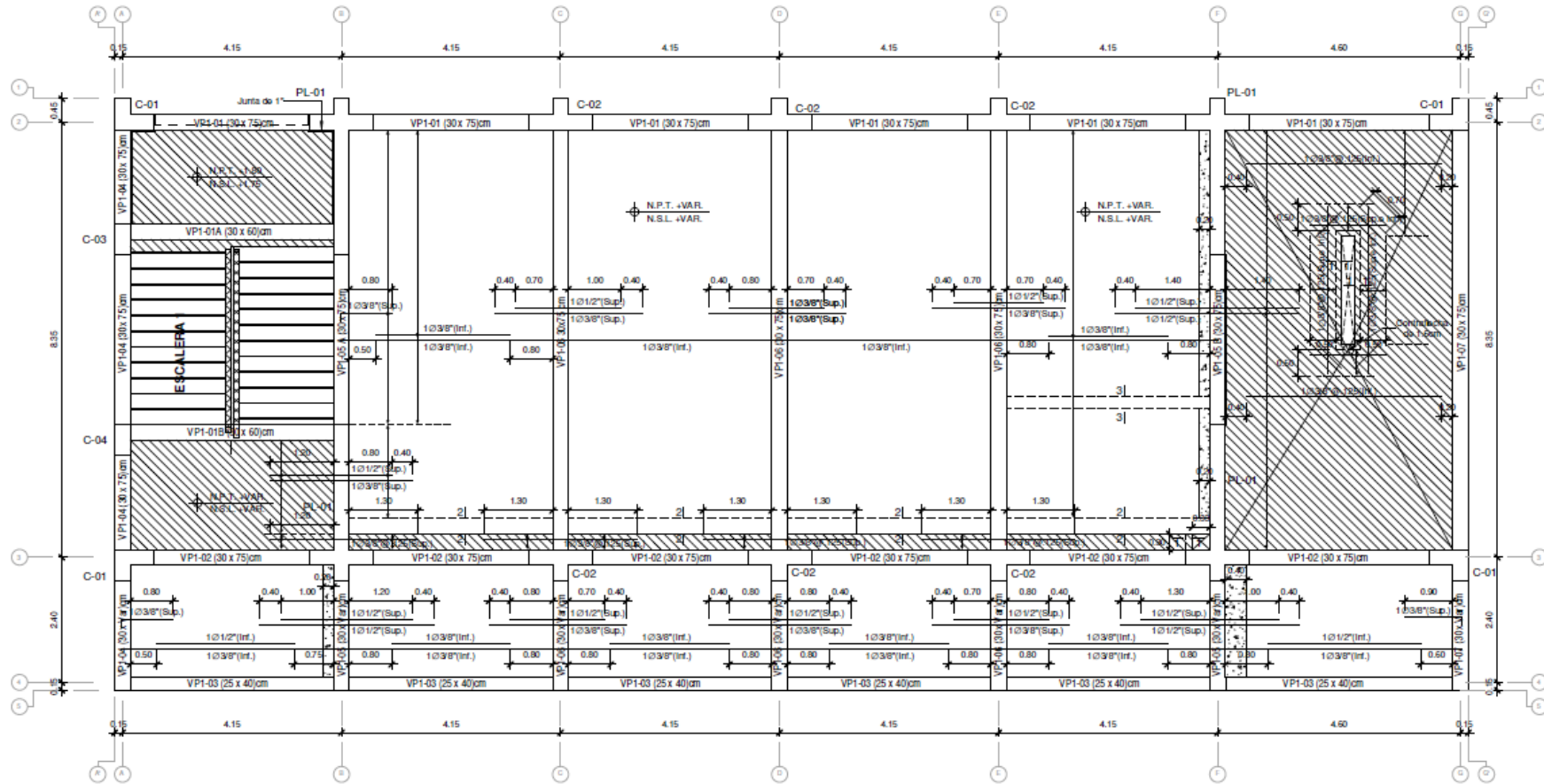
Planta de cimentación del módulo 6.2.3



Nota. Vista en planta de la cimentación del módulo 6.2.3.

Figura 27

Planta de losa aligerada módulo 6.2.3



Nota. Techo aligerado del módulo 6.2.3

Resultados del análisis sísmico

Dirección X-X:

- $T_{xx} = 0.23$ seg
- $V_{xx} = 247$ ton
- Máximo desplazamiento en la azotea = 3.06 cm. (UKDT)
- Máxima deriva de entrepiso = 0.00213 hei (E030)

Dirección Y-Y:

- $T_{yy} = 0.24$ seg
- $V_{yy} = 235$ ton
- Máximo desplazamiento en la azotea = 4.81 cm. (UKDT)
- Máxima deriva de entrepiso = 0.00311 hei (E030)

Coefficientes de reducción para las sollicitaciones sísmicas, R:

- $R_x = 5.0$ (Regular y muros de concreto)
- $R_y = 5.00$ (Regular y muros de concreto)

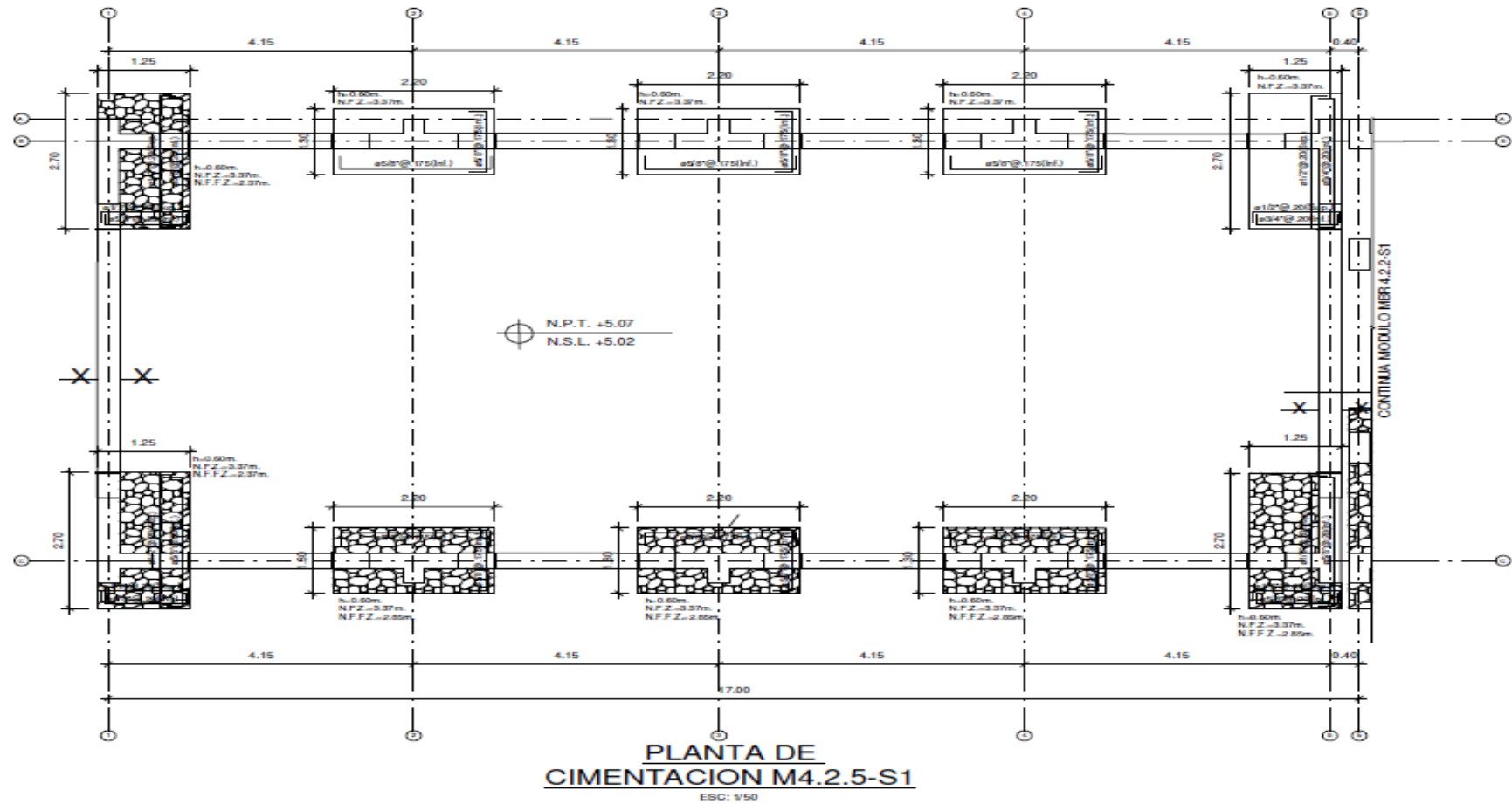
Módulo 4.2.5

La figura 28 muestra la cimentación en planta conformado por 4 placas, 6 columnas, 10 zapatas y vigas de cimentación.

La figura 29 muestra el techo en planta del módulo 4.2.5 conformado por cinco tipos de vigas VP1-01, VP1-02, VP1-03, VP1-04, VP1-05 y losa aligerada.

Figura 28

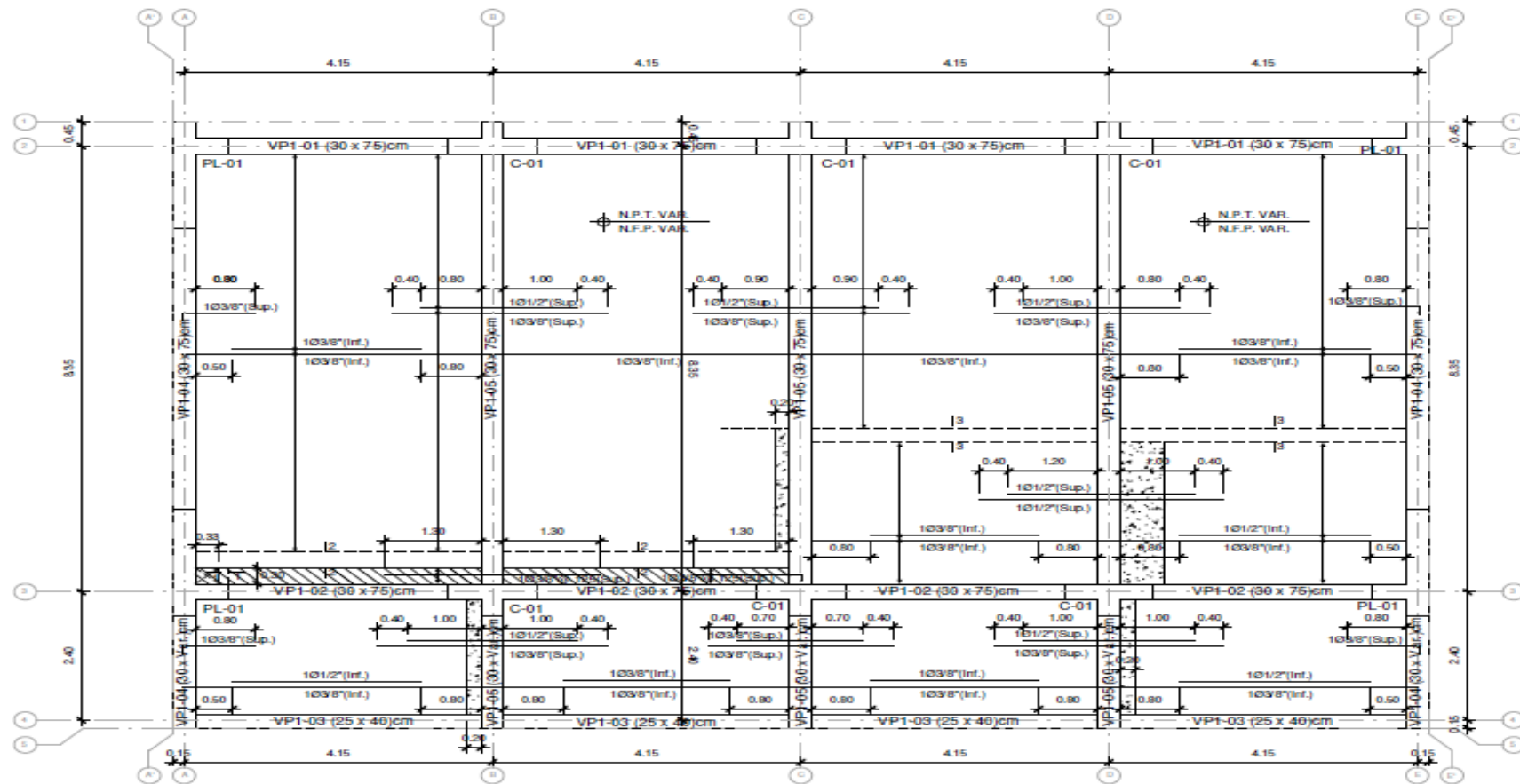
Planta de cimentación del módulo 4.2.5



Nota. Vista en planta de la cimentación del módulo 4.2.5

Figura 29

Planta de losa aligerada módulo 4.2.5



Nota. Techo aligerado del módulo 4.2.5

Resultados del análisis sísmico

Dirección X-X:

- $T_{xx} = 0.31$ seg
- $V_{xx} = 150$ ton
- Máximo desplazamiento en la azotea = 4.03 cm. (UKDT)
- Máxima deriva de entrepiso = 0.00614 hei (E030)

Dirección Y-Y:

- $T_{yy} = 0.33$ seg
- $V_{yy} = 138$ ton
- Máximo desplazamiento en la azotea = 4.86 cm. (UKDT)
- Máxima deriva de entrepiso = 0.00572 hei (E030)

Coefficientes de reducción para las sollicitaciones sísmicas, R:

- $R_x = 5.0$ (Regular y muros de concreto)
- $R_y = 5.00$ (Regular y muros de concreto)

Pabellón 2

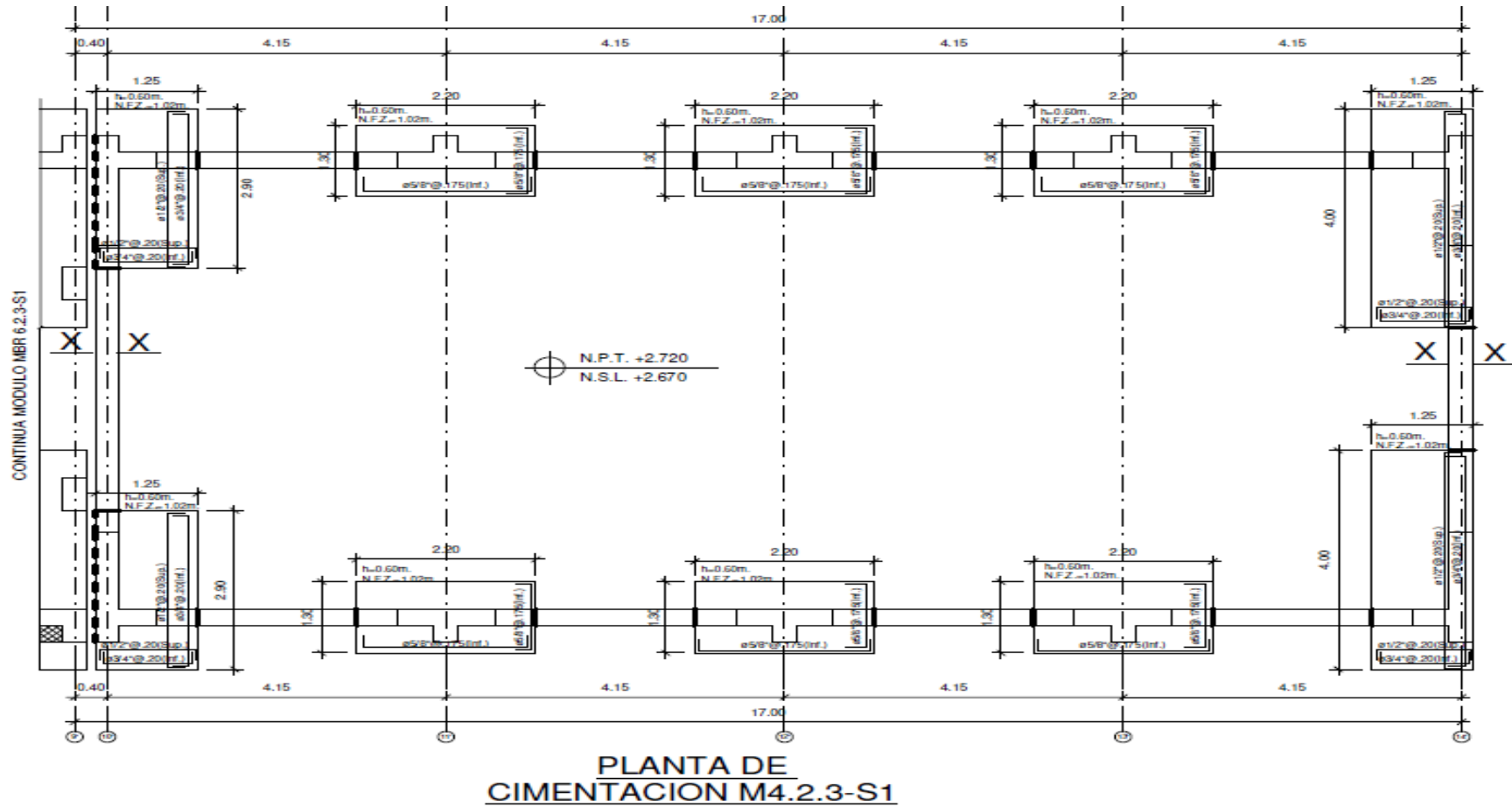
Módulo 4.2.3

La figura 30 muestra la cimentación en planta conformado por 4 placas, 6 columnas, 10 zapatas y vigas de cimentación.

La figura 31 muestra el techo en planta del módulo 4.2.3 conformado por cinco tipos de vigas VP1-01, VP1-02, VP1-03, VP1-04, VP1-05 y losa aligerada.

Figura 30

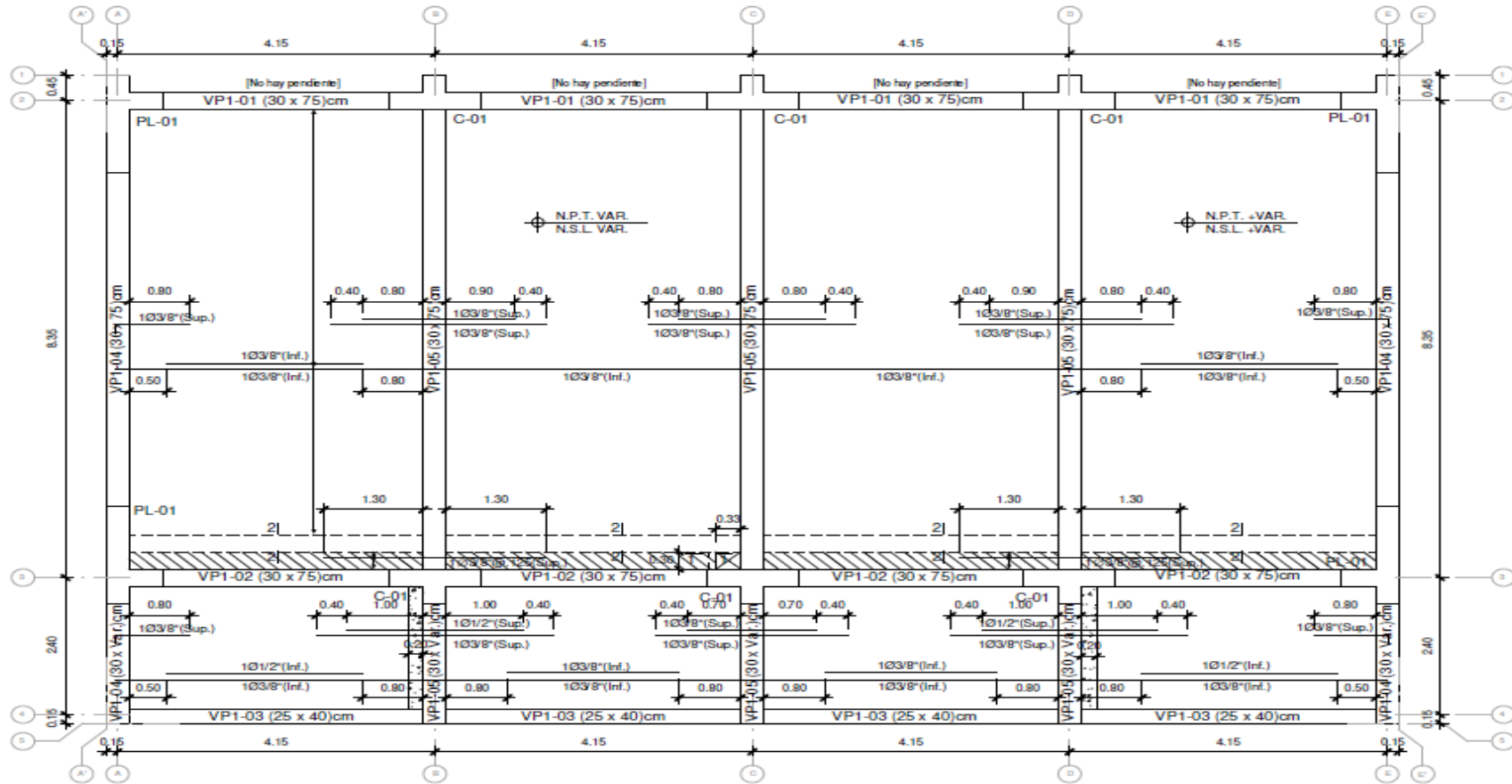
Planta de cimentación del módulo 4.2.3



Nota. Vista en planta de la cimentación del módulo 4.2.3

Figura 31

Planta de losa aligerada módulo 4.2.3



Nota. Techo aligerado del módulo 4.2.3

Resultados del análisis sísmico

Dirección X-X:

- $T_{xx} = 0.31$ seg.
- $V_{xx} = 150$ ton.
- Máximo desplazamiento en la azotea = 4.03 cm. (UKDT).
- Máxima deriva de entrepiso = 0.00614 hei (E030).

Dirección Y-Y:

- $T_{yy} = 0.33$ seg.
- $V_{yy} = 138$ ton.
- Máximo desplazamiento en la azotea = 4.86 cm. (UKDT).
- Máxima deriva de entrepiso = 0.00572 hei (E030).

Coefficientes de reducción para las sollicitaciones sísmicas, R:

- $R_x = 5.0$ (Regular y muros de concreto)
- $R_y = 5.00$ (Regular y muros de concreto)

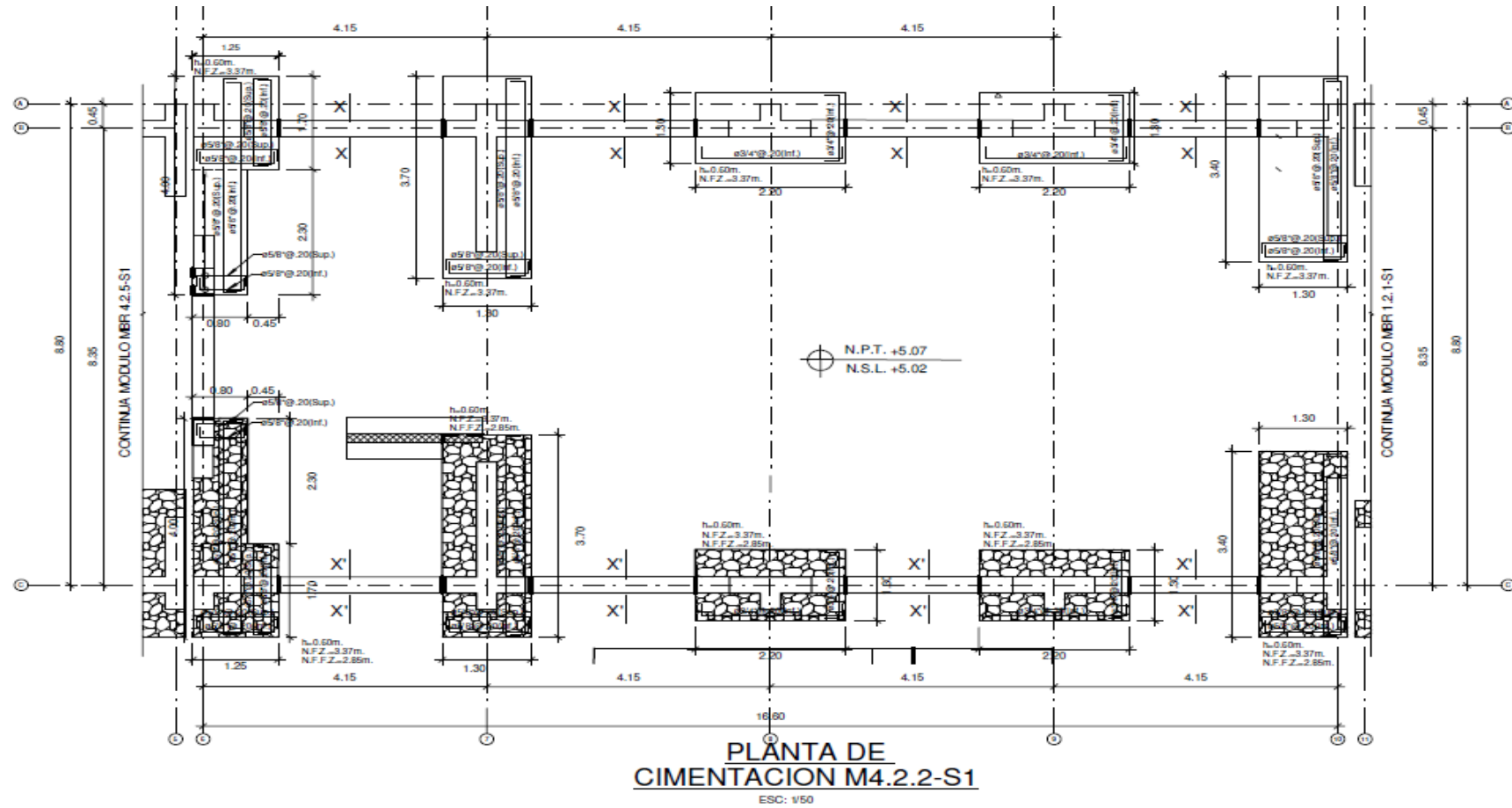
Módulo M4.2.2

La figura 32 muestra la cimentación en planta conformado por 4 placas, 8 columnas, 10 zapatas y vigas de cimentación.

La figura 33 muestra el techo en planta del módulo 4.2.2 conformado por siete tipos de vigas VP1-01, VP1-02, VP1-03, VP1-04, VP1-05, VP1-06, VP1-07 y losa aligerada.

Figura 32

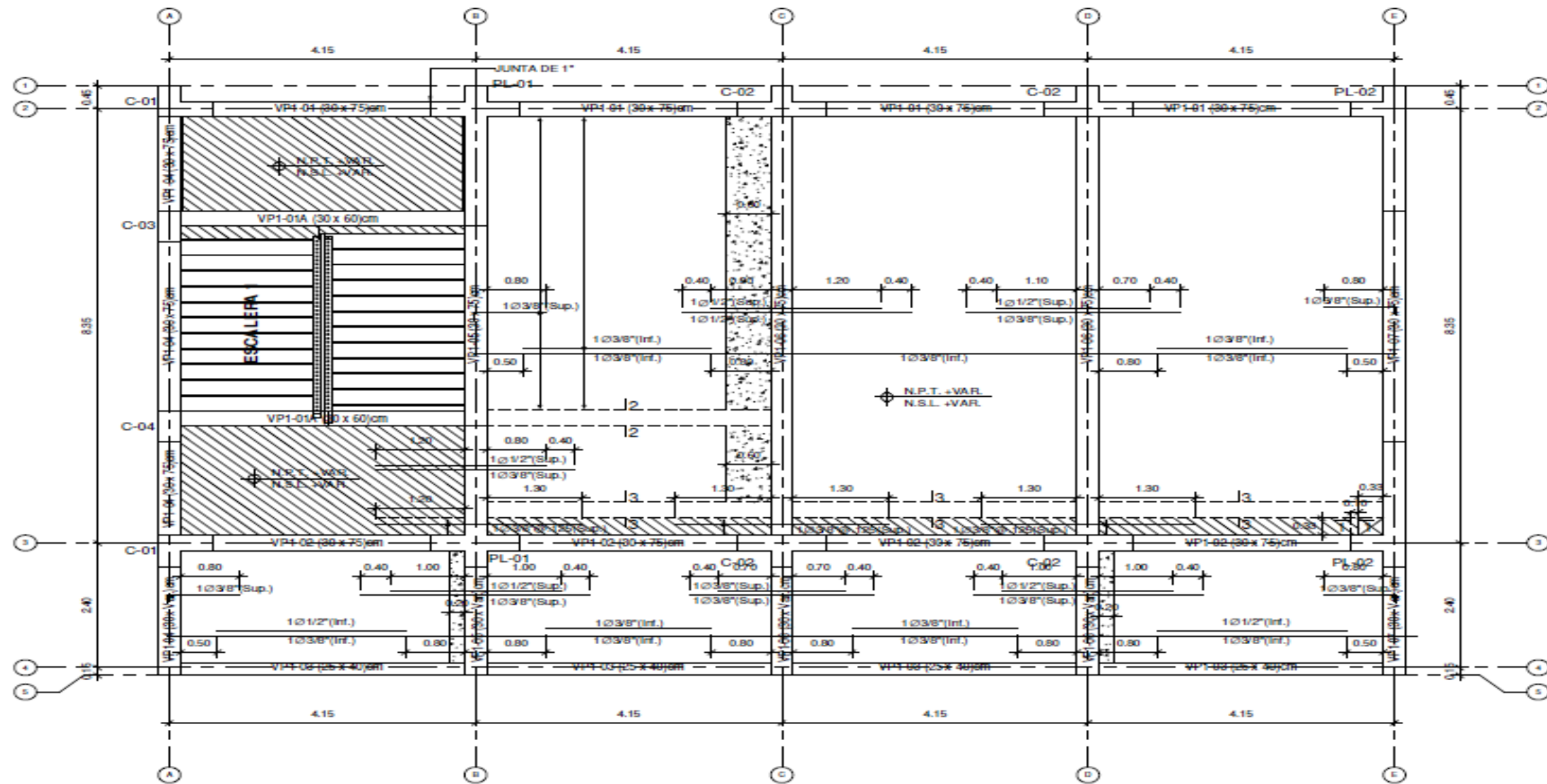
Planta de cimentación del módulo 4.2.2



Nota. Vista en planta de la cimentación del módulo 4.2.2

Figura 33

Planta de losa aligerada módulo 4.2.2



Nota. Techo aligerado del módulo 4.2.2

Resultados del análisis sísmico

Dirección X-X:

- $T_{xx} = 0.32$ seg
- $V_{xx} = 144$ ton
- Máximo desplazamiento en la azotea = 3.47 cm. (UKDT)
- Máxima deriva de entrepiso = 0.00255 hei (E030)

Dirección Y-Y:

- $T_{yy} = 0.33$ seg
- $V_{yy} = 146$ ton
- Máximo desplazamiento en la azotea = 9.08 cm. (UKDT)
- Máxima deriva de entrepiso = 0.00314 hei (E030)

Coefficientes de reducción para las sollicitaciones sísmicas, R:

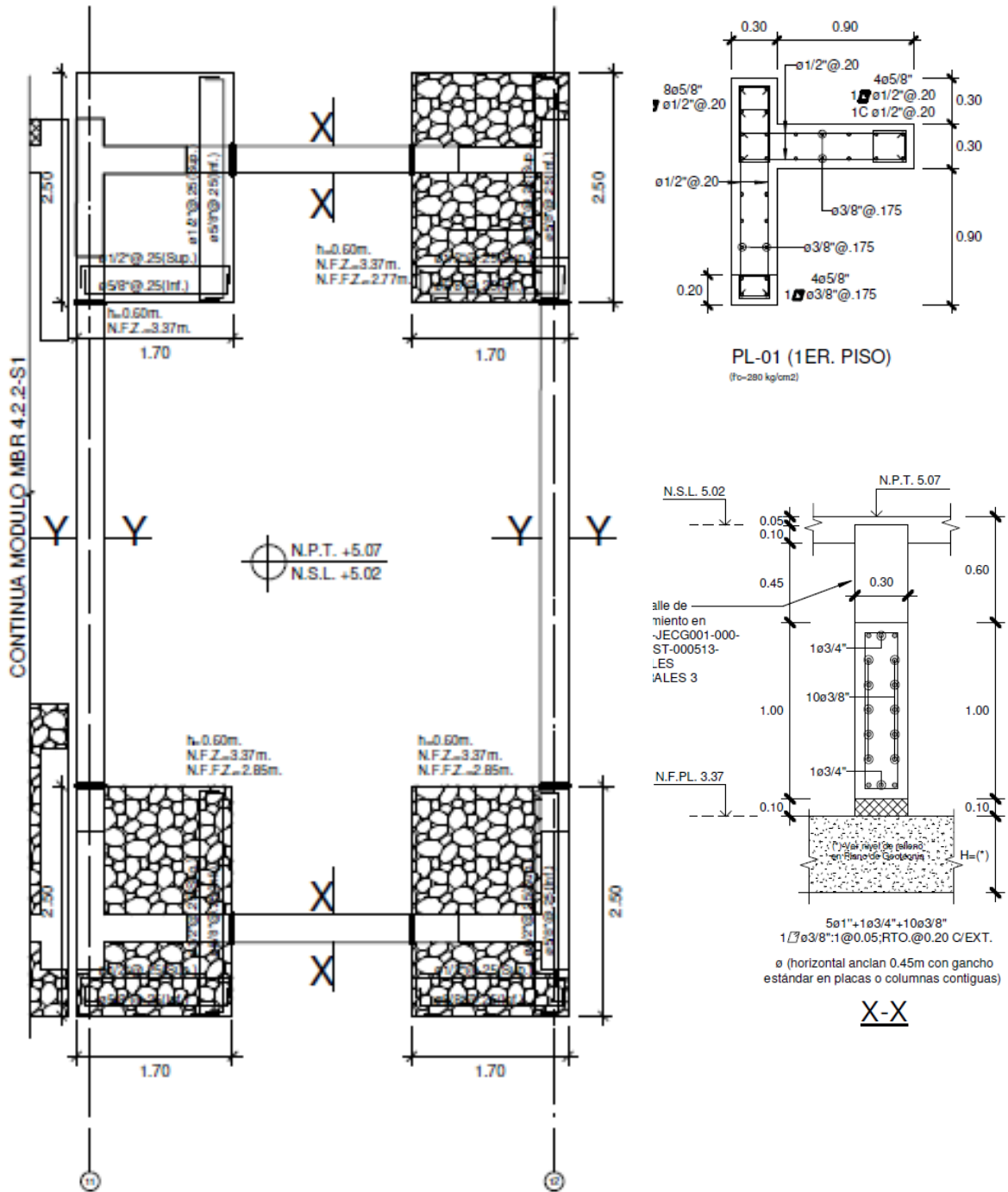
- $R_x = 5.0$ (Regular y muros de concreto)
- $R_y = 5.00$ (Regular y muros de concreto)

Módulo 1.2.1

La figura 34 muestra la cimentación en planta del módulo 1.2.1 conformado por 4 placas (ver detalle de placa), 4 zapatas de 1.70m x 2.50m y 4 vigas de cimentación de 0.30m x 1.00m (ver detalle de corte X-X, Y-Y); y la distribución de acero en cada uno de ellos.

Figura 34

Planta de cimentación módulo 1.2.1

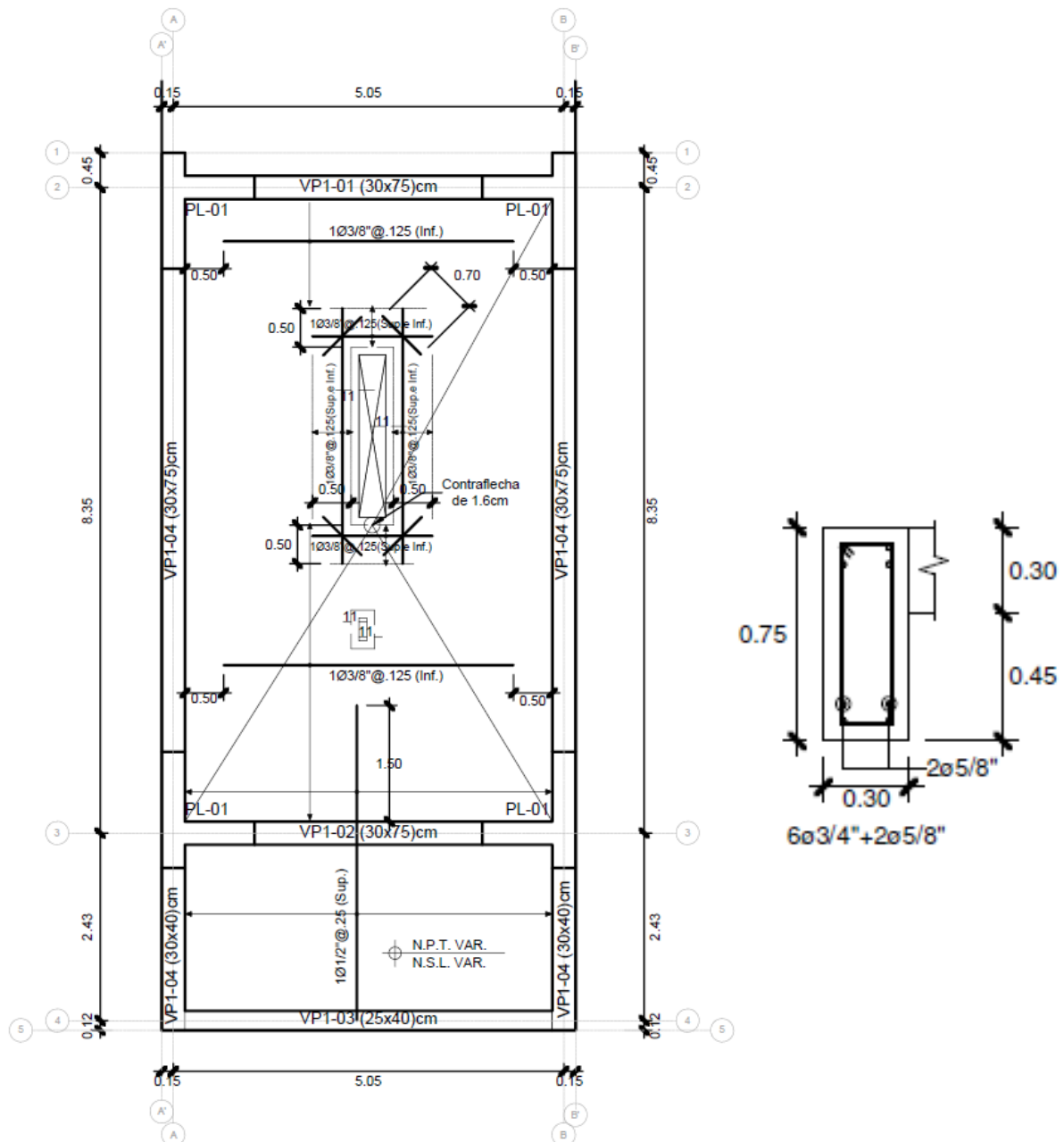


Nota. Vista en planta de la cimentación del módulo 1.2.1 con su respectiva distribución de acero.

La figura 35 muestra el techo en planta del módulo 1.2.1 conformado por cuatro tipos de vigas VP1-01, VP1-02, VP1-03, VP1-04 y losa aligerada.

Figura 35

Planta de losa aligerada módulo 1.2.1



Nota. Techo aligerado del módulo 1.2.1.

Resultados del análisis sísmico

Dirección X-X:

- $T_{xx} = 0.27$ seg
- $V_{xx} = 61$ ton
- Máximo desplazamiento en la azotea = 1.89 cm. (UKDT)
- Máxima deriva de entrepiso = 0.00231 hei (E030)

Dirección Y-Y:

- $T_{yy} = 0.27$ seg
- $V_{yy} = 63$ ton
- Máximo desplazamiento en la azotea = 3.04 cm. (UKDT)
- Máxima deriva de entrepiso = 0.00344 hei (E030)

Coefficientes de reducción para las sollicitaciones sísmicas, R:

- $R_x = 5.0$ (Regular y muros de concreto)
- $R_y = 5.00$ (Regular y muros de concreto)

3. Instalaciones Sanitarias

El abastecimiento de agua es factible desde la conexión predial existente de $\varnothing 1''$; la cual abastecerá a una (01) cisterna proyectada de 9.60 m³ y un (01) tanque elevado de 3.50 m³, y de este allí abastecerá a los puntos de salida de los diferentes aparatos sanitarios.

Desde el tanque elevado se suministra agua potable en cantidad suficiente, y con una presión mínima remanente de 2mca para abastecer los aparatos sanitarios.

4. Instalaciones Eléctricas

Se tendrá suministro eléctrico de baja tensión, 380v, 3Ø, 60Hz, proveniente del concesionario eléctrico de la zona, según factibilidad ENOSA-NSU-1072-2021 emitida por el concesionario eléctrico.

El medidor de BT perteneciente al concesionario estará ubicado en la portada de ingreso, cerca al cuarto del tablero general, como se muestra en los planos respectivos, hasta donde llegará la acometida del concesionario eléctrico.

5. Instalaciones de Comunicaciones

Se ha previsto una infraestructura horizontal y vertical para las diferentes módulos y áreas del complejo educativo, exclusivas para las líneas de señal de las instalaciones de comunicaciones, seguridad y medios audiovisuales.

6. Instalaciones de gas

El suministro de GLP del proyecto se desarrolla de la siguiente manera:

Para el abastecimiento de gas licuado de petróleo (GLP) a la cocina, se ha definido en el proyecto que el sistema de regulación es el de etapa única (simple etapa).

La distribución de GLP se realizará utilizando tuberías de cobre a la vista, tal cual se observa en planos. El recorrido contempla válvulas de corte para cada ambiente receptor de combustible GLP, además de las válvulas de servicio por cada artefacto de consumo de GLP.

7.3.ANEXO 3. Procedimiento del modelado del caso de estudio de la metodología BIM.

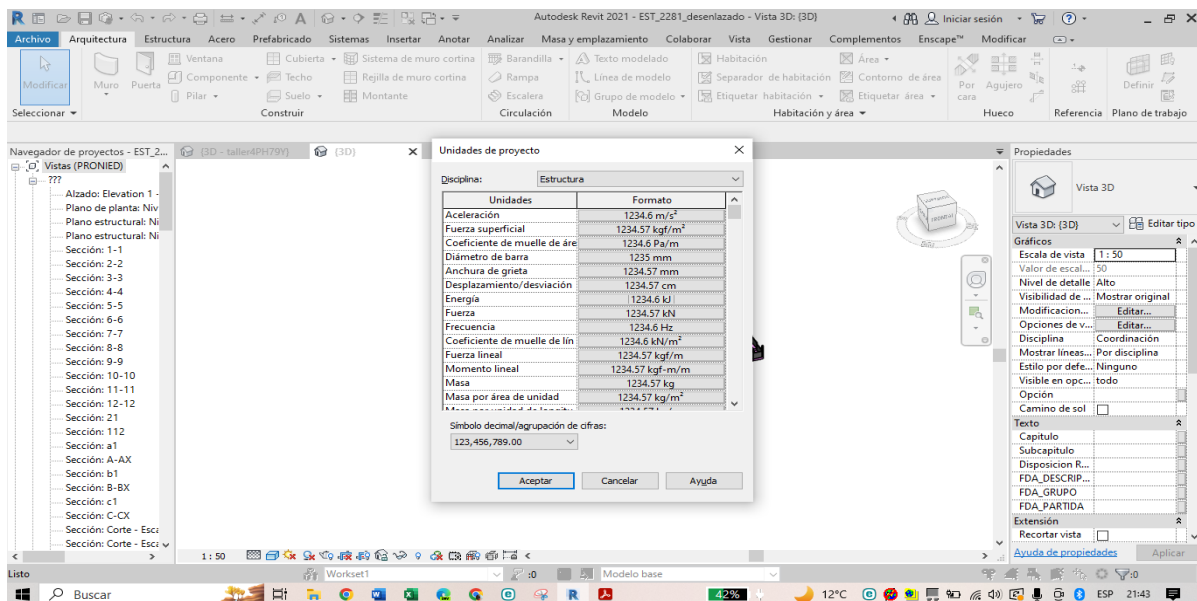
1. Estructuras

Se realizó el modelado de los dos pabellones conforme se detalla a continuación.

Como primer paso se realizó la configuración de las unidades del proyecto como se muestra en la figura 36.

Figura 36

Configuración de unidades métricas de la especialidad de estructuras

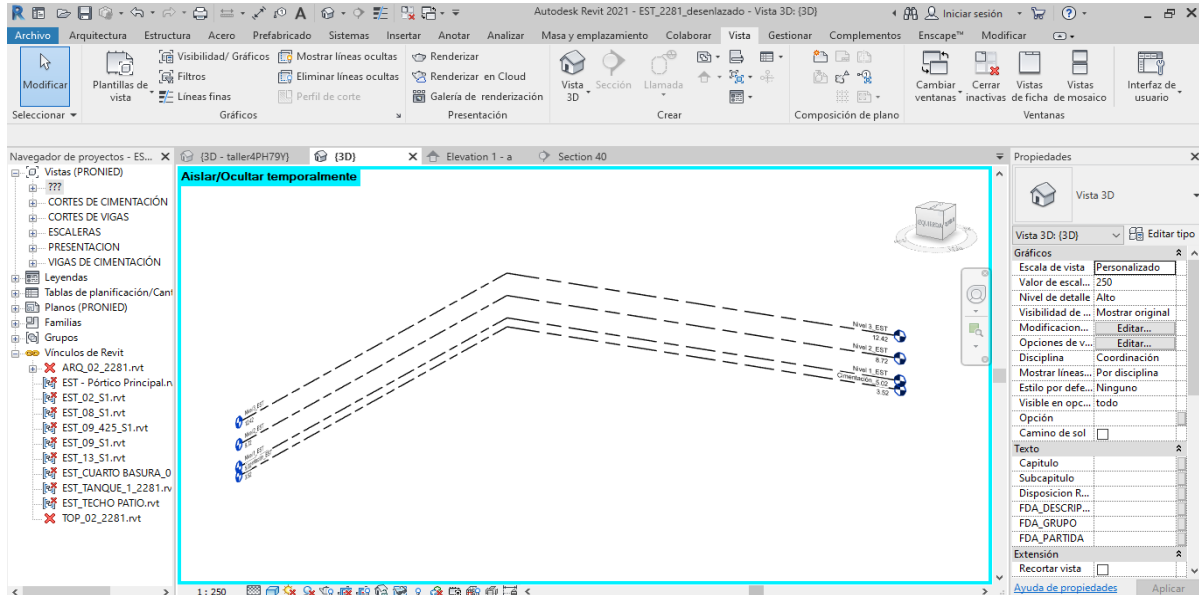


Nota. La figura muestra la interfaz de unidades del proyecto.

Se crearon los niveles empleando el comando LL. La figura 37 muestra la creación de cuatro niveles: Cimentación, primer, segundo y tercer piso.

Figura 37

Creación de niveles del subproyecto de estructuras

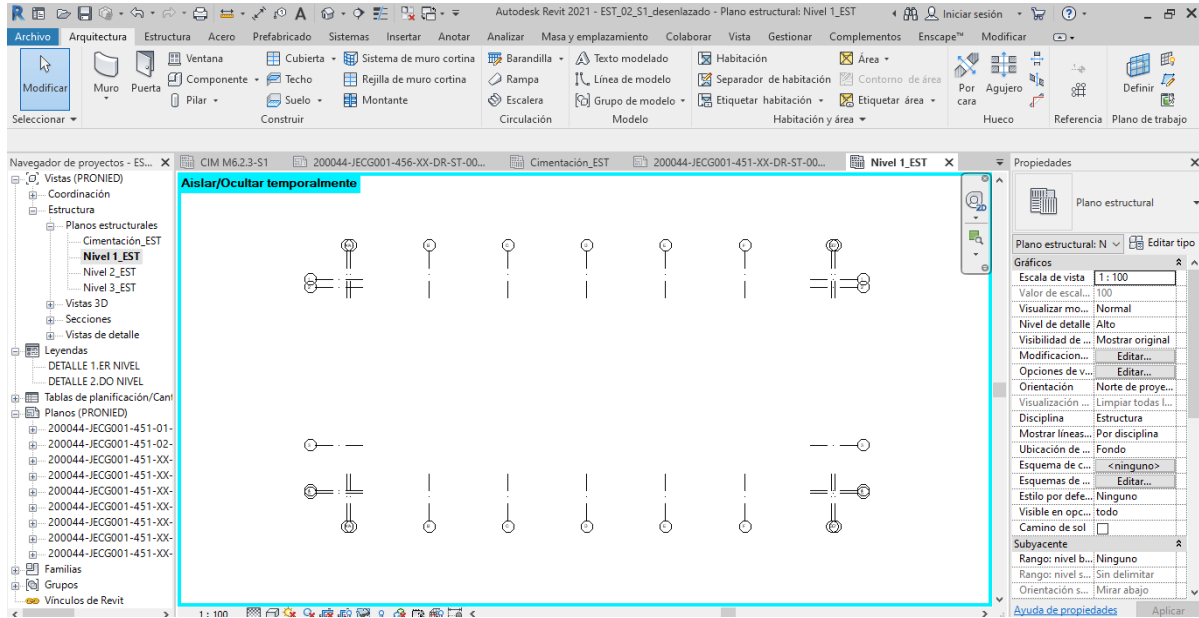


Nota. La figura detalla los cuatro niveles del proyecto.

Para el modelado de los pabellones se crearon las rejillas empleando el comando GR. Este procedimiento se realizó para cada uno de los módulos de cada pabellón. La figura 38 muestra para el módulo 6.2.3 en el eje X las rejillas 1, 2, 3, 4, 5 y en el eje Y las rejillas A, A', B, C, D, E, F, G, G'.

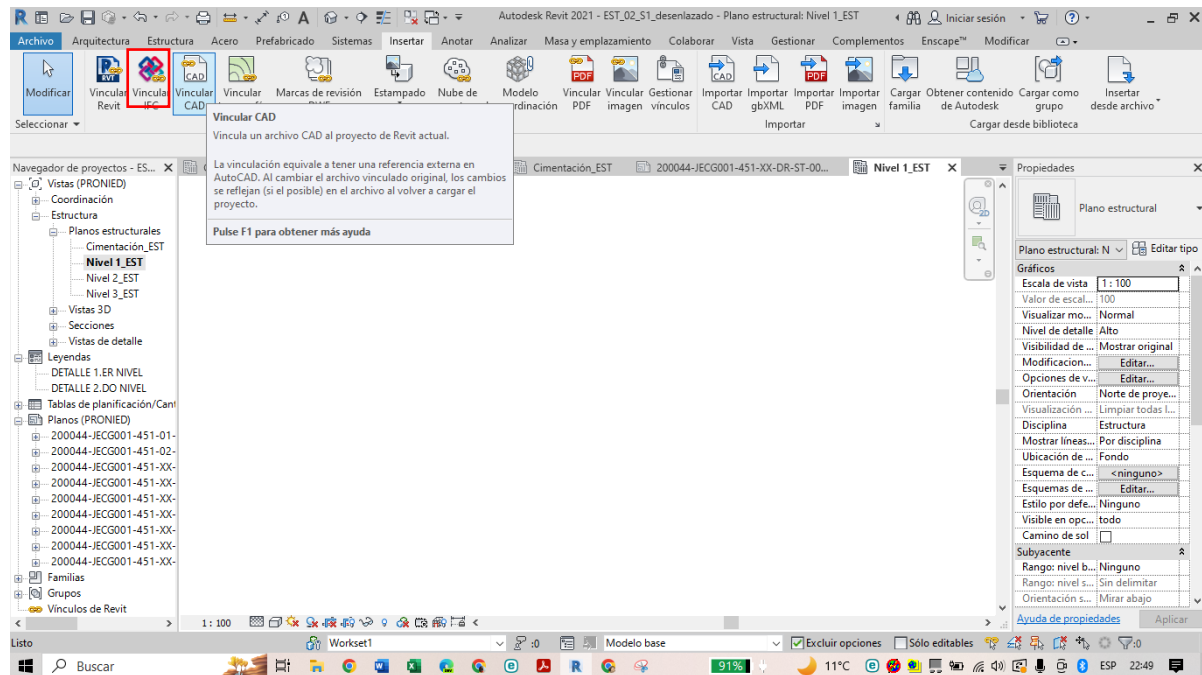
Figura 38

Creación de rejillas del subproyecto de estructuras



Nota. La figura detalla las rejillas del módulo 6.2.3.

Se vinculó los planos en formato CAD utilizando la herramienta insertar, como se muestra en la figura 39.

Figura 39*Vinculación de los planos en formato CAD con Revit*

Nota. La figura muestra la forma como se vinculó los planos CAD con Revit.

Subestructura

Una vez vinculado el modelo CAD se procedió a modelar la subestructura conformada por zapatas, vigas de cimentación, cimientos y sobrecimientos y el acero en cada uno de dichos elementos estructurales.

Se ingreso a la pestaña estructuras, se modeló las zapatas ingresando apartado cimentación y seleccionamos “aislada” para definir las dimensiones y propiedades de cada una de las zapatas; las vigas de cimentación con el comando “BM”; cimientos y sobrecimientos ingresando al apartado de “cimentación” y seleccionando “losa estructural”. Para el modelado del acero, en cada elemento estructural seleccionamos “armadura” y realizamos las modificaciones correspondientes según los planos.

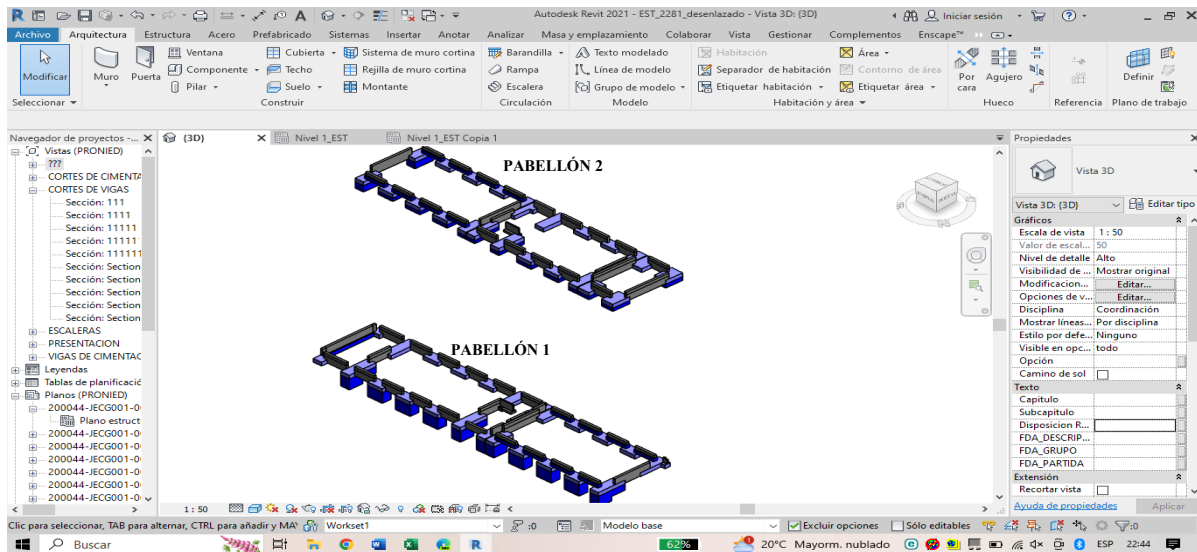
La figura 40 muestra una vista tridimensional de la subestructura de los dos pabellones del proyecto.

En el pabellón 1 se modeló en el módulo 6.2.3 cuatro tipos de zapatas (Z1: 1.60 x 1.25m, Z2: 4.00 x 1.30m, Z3: 4.00 x 1.25m, Z4: 2.20 x 1.30m), vigas de cimentación de un tipo (VC-01: 1.00 x 0.30m) y en el módulo 4.2.5 dos tipos de zapatas (Z1: 2.70 x 1.25m, Z2: 2.20 x 1.30m), vigas de cimentación de un tipo (VC: 1 x 0.30m); cimientos y sobrecimientos con medidas variables.

En el pabellón 2 se modeló en el módulo 4.2.3 zapatas de tres tipos (Z1: 1.25 x 2.90m, Z2: 1.25 x 4.00m, Z3: 2.20 x 1.30m), vigas de cimentación en el eje Y de un tipo (VC: 1 x 0.30m); en el módulo 4.2.2 cuatro tipos de zapatas (Z1: 1.30 x 3.70m, Z2: 2.20 x 1.30m, Z3: 1.30 x 3.40 m, Z4: tipo T de medidas variables), vigas de cimentación de un tipo (VC: 0.30 x 1.00 m y en el módulo 1.2.1 un tipo de zapatas (Z1: 1.70 x 2.50 m), vigas de cimentación de un tipo (VC: 0.30 x 1.00m) en el eje X Y; cimientos y sobrecimientos de medidas variables.

Figura 40

Modelado de la subestructura



Nota. La figura muestra una vista 3D del modelado de la cimentación.

Superestructura

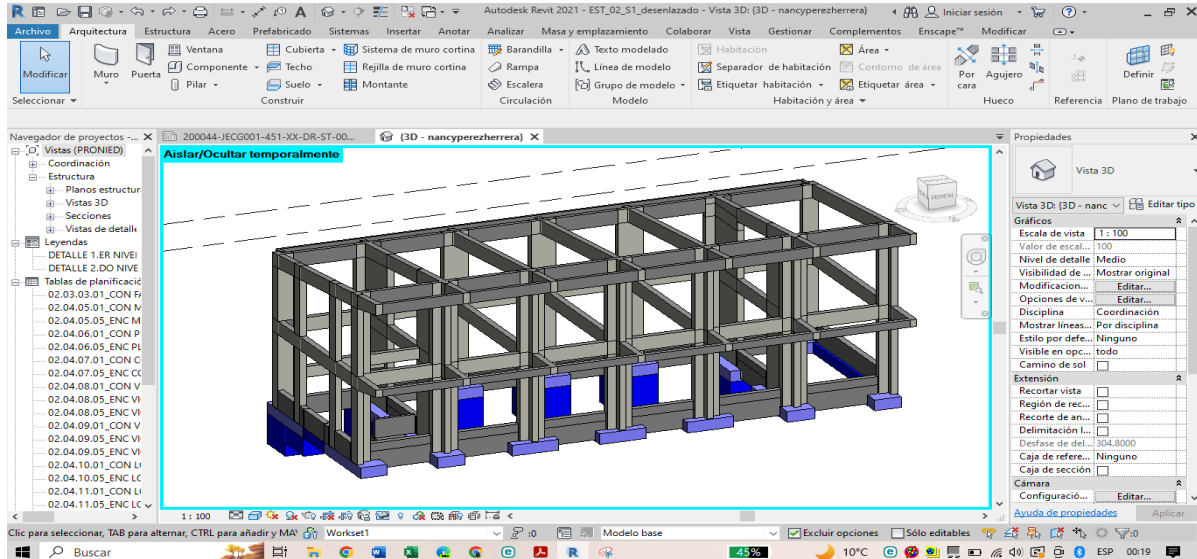
Se procedió a modelar la superestructura de los dos pabellones conformado por columnas, placas, vigas, losas, escaleras y el acero en cada uno de dichos elementos estructurales.

Se modeló las columnas y placas empleando el comando “CL”, las vigas con “BM” y las losas y escaleras con “SB”, se definió las dimensiones y propiedades para cada caso en particular; el acero se modeló, seleccionando “armadura” y se realizó las modificaciones correspondientes según los planos para cada elemento estructural.

La figura 41 muestra el modelado de columnas, placas y vigas del módulo 6.2.3 conformados por tres tipos de columnas (C-01 tipo L, C-02 tipo T, C-03 tipo rectangular), un tipo de placa y siete tipos de vigas (VP1-01, VP1-02, VP1-03, VP1-04, VP1-05, VP1-06, VP1-07) en los dos niveles.

Figura 41

Modelado de la superestructura (columnas, placas y vigas) - módulo 6.2.3



Nota. La figura muestra las columnas, placas y vigas de la superestructura.

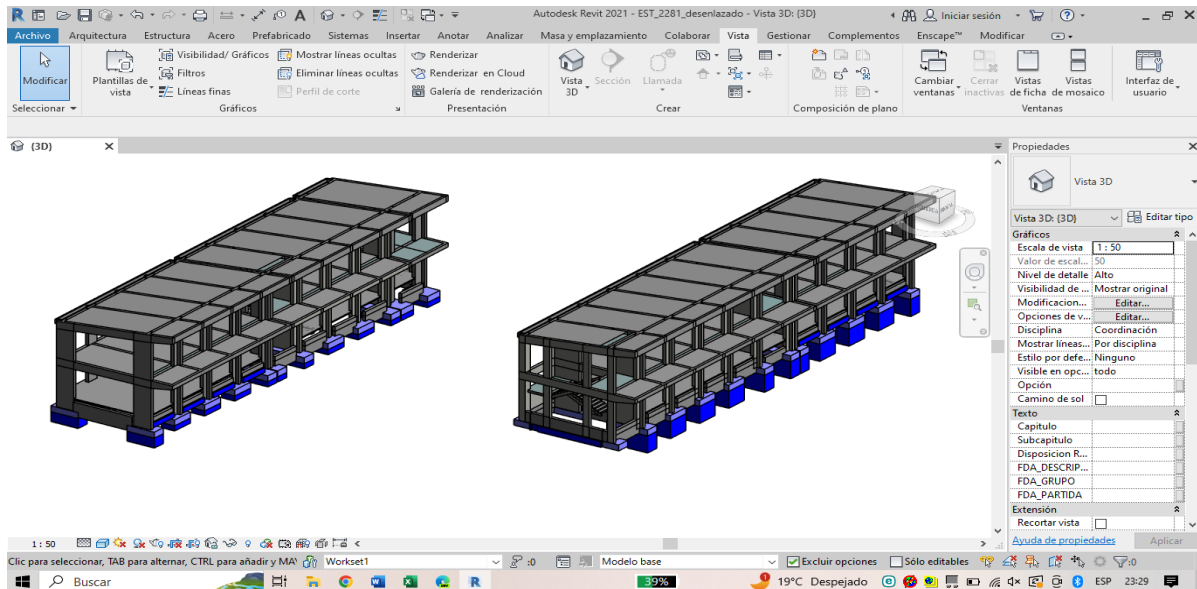
En la figura 42 se visualiza el modelado de las losas, escaleras y demás elementos estructurales de los dos pabellones.

En el pabellón 1, se modeló para el techo del primer nivel, losa aligerada de $h=0.216\text{m}$, losa maciza de $h=0.216\text{m}$ y $h=0.18\text{m}$; y para el segundo nivel, losa aligerada de $h=0.216\text{m}$ y losa maciza de $h=0.216\text{m}$ y la escalera conformada por dos tramos y un descanso que conectan el primer y segundo nivel.

En el pabellón 2, se modeló para el techo del primer nivel, una losa aligerada de $h=0.216\text{m}$ y losa maciza de $h=0.216\text{m}$ y $h=0.30\text{m}$; y para el segundo nivel, losa aligerada de $h=0.216\text{m}$ y losa maciza de $h=0.216\text{m}$ y la escalera conformada por dos tramos y un descanso que conectan el primer y segundo nivel.

Figura 42

Modelado de la superestructura (Pabellón 1 y 2)

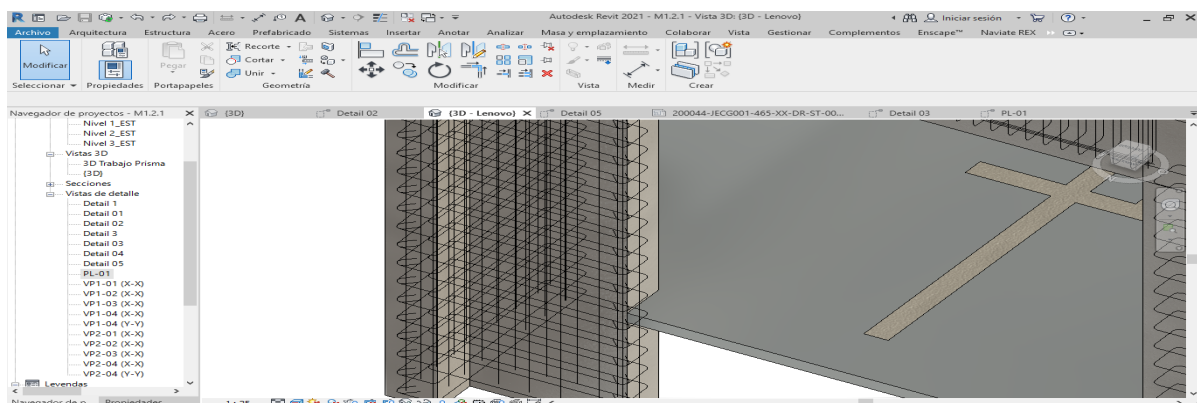


Nota. La figura muestra una vista 3D del modelado de la especialidad de estructuras.

La figura 43 muestra del modelado de acero en una placa.

Figura 43

Proceso de modelado de acero en placas (M1.2.1)



Nota. La figura muestra una vista tridimensional del modelado de acero en placas.

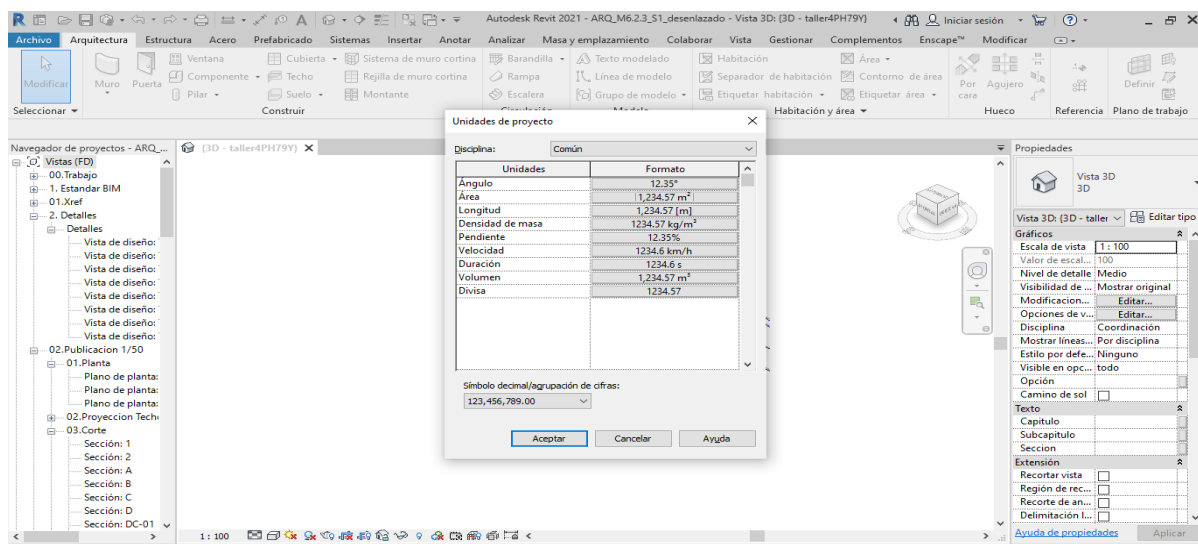
2. Arquitectura

Se realizó el modelado de los dos pabellones como se indica a continuación.

Como primer paso se realizó la configuración de las unidades del proyecto como se muestra en la figura 44.

Figura 44

Configuración de unidades métricas del proyecto

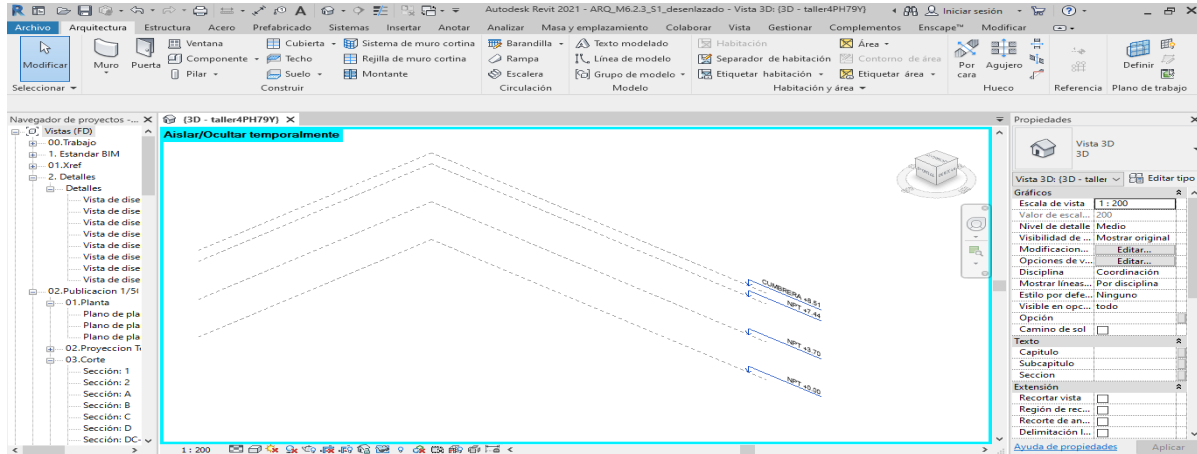


Nota. La figura muestra la interfaz de unidades del proyecto.

Se crearon los niveles empleando el comando LL. La figura 45 muestra la creación de cuatro niveles: NPT +0.00, NPT +3.70, NPT +7.44 y cumbrera +8.51.

Figura 45

Creación de niveles subproyecto de arquitectura – módulo 6.2.3

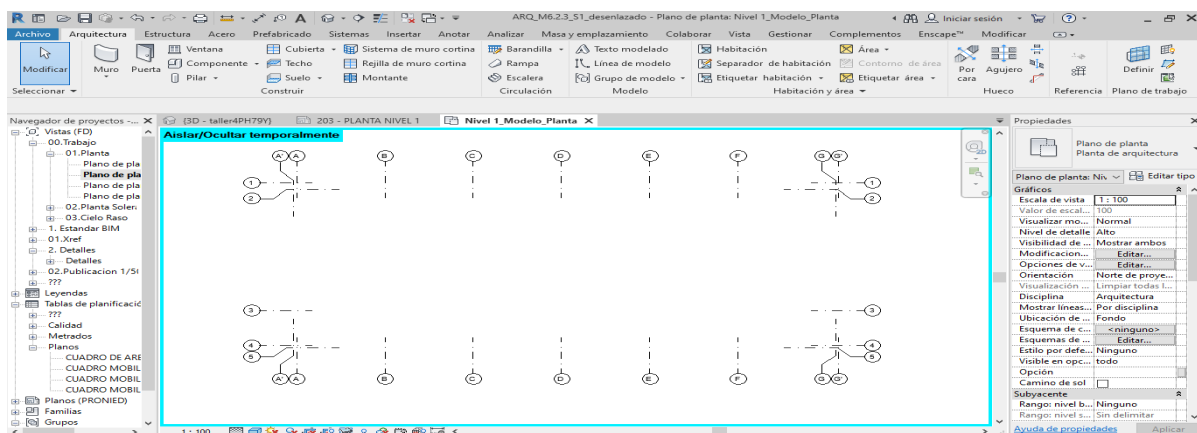


Nota. La figura detalla los cuatro niveles del proyecto.

Para el modelado de los pabellones se crearon las rejillas empleando el comando GR. La figura 46 muestra las rejillas del pabellón 1 (módulo 6.2.3) en el eje X las rejillas 1, 2, 3, 4, 5 y en el eje Y las rejillas A', A, B, C, D, E, F, G, G'.

Figura 46

Creación de rejillas del subproyecto de arquitectura – módulo 6.2.3

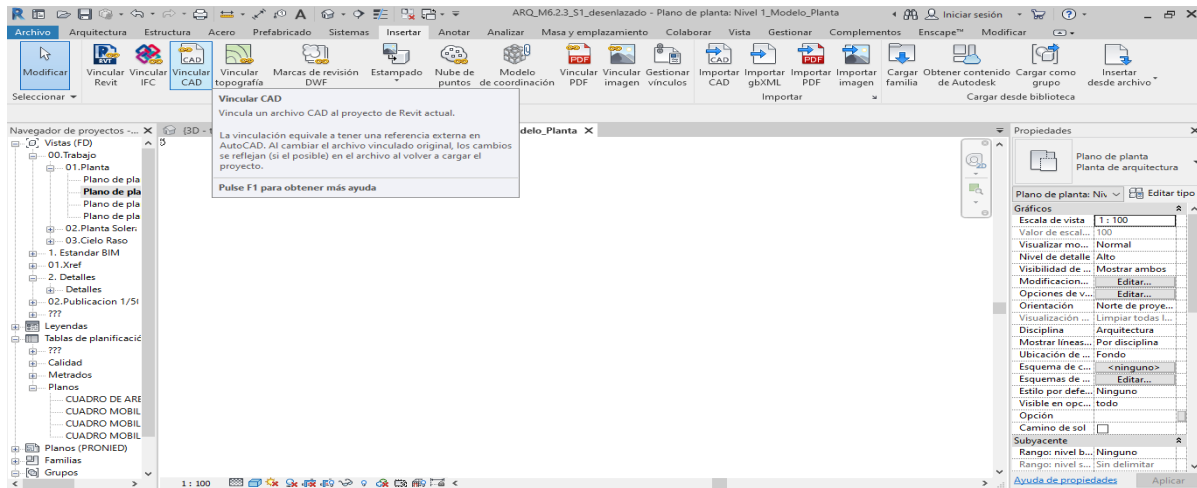


Nota. La figura detalla las rejillas del módulo 6.2.3.

Se vinculó los planos en formato CAD utilizando la herramienta insertar, como se muestra en la figura 47.

Figura 47

Vinculación de los planos en formato CAD con Revit



Nota. La figura muestra la forma como se vinculó los planos CAD con Revit.

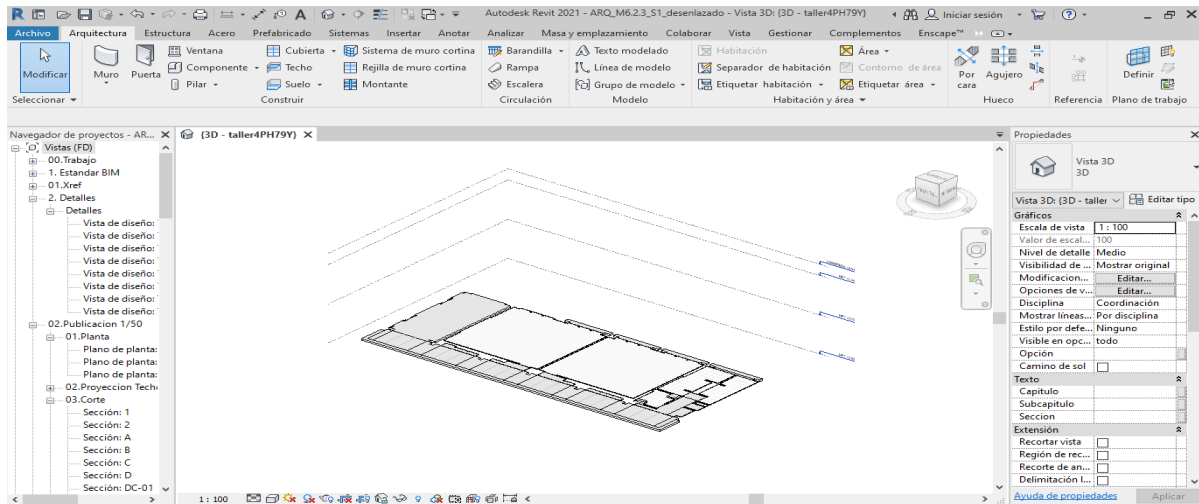
Una vez vinculado el modelo CAD se procedió a modelar los elementos arquitectónicos tales como pisos, veredas, muros y tabiques de albañilería, techo, puertas, ventanas, mobiliario, entre otros.

Se crearon los pisos y techos seleccionando suelo arquitectónico, los muros y tabiques de albañilería empleando el comando “WA”, las ventanas con “WN”, puertas con “DR” y el mobiliario con “CM”; se definió las propiedades para cada caso en particular.

En la figura 48 se muestra el modelado de pisos y veredas para el primer nivel del módulo 6.2.3.

Figura 48

Modelado de pisos y veredas del subproyecto de arquitectura – módulo 6.2.3

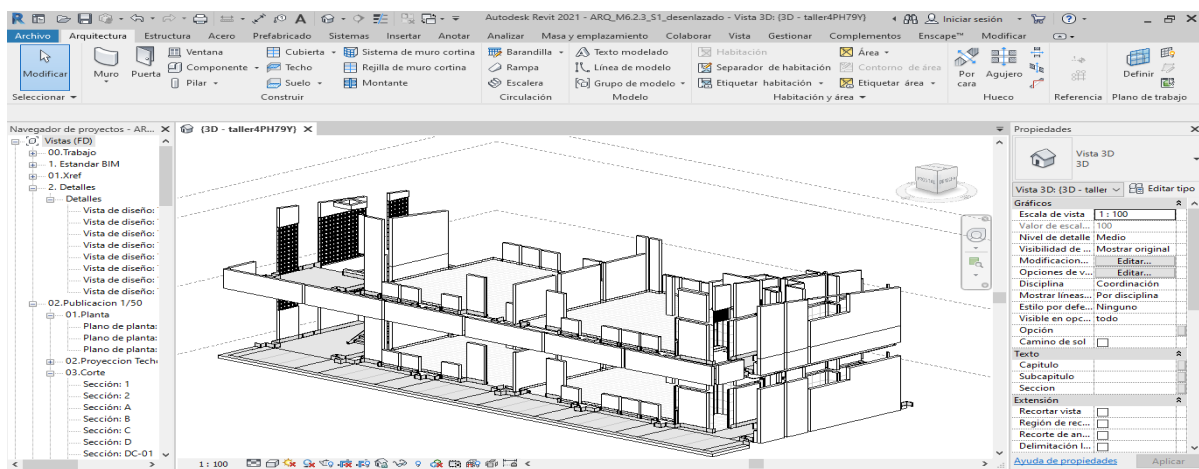


Nota. La figura muestra el piso de seis unidades modulares y las veredas.

En la figura 49 se muestra el modelado de los muros y tabiques de albañilería para primer y segundo nivel (módulo M6.2.3 – Pabellón 1).

Figura 49

Modelado de muros y tabiques de albañilería del subproyecto de arquitectura

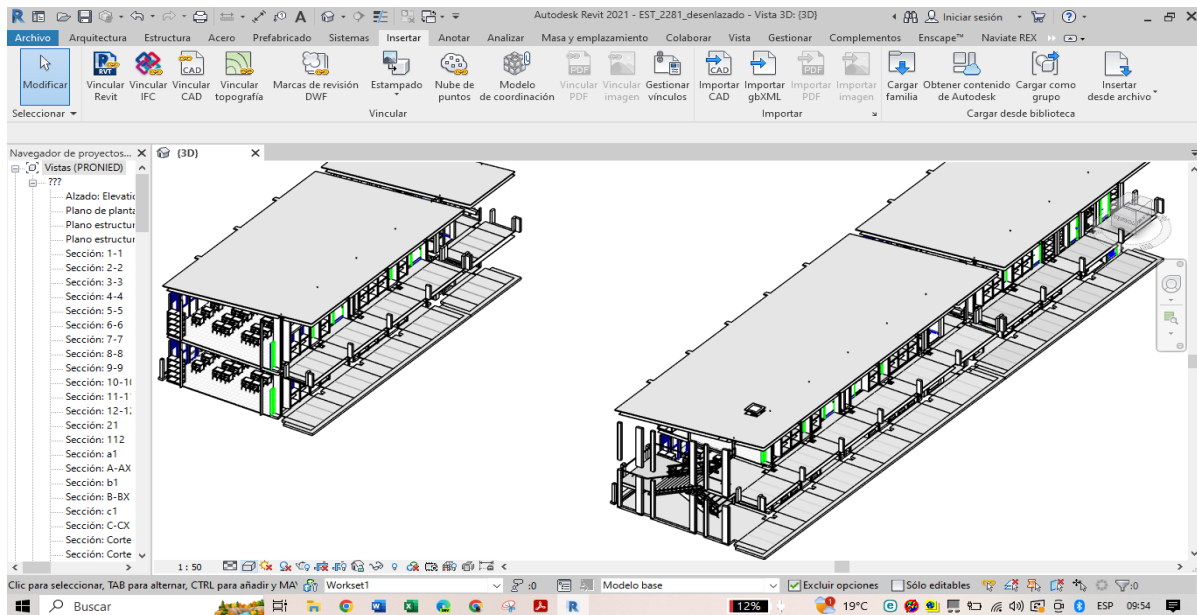


Nota. La figura muestra una vista tridimensional de los muros y tabiques de albañería.

La figura 50 muestra el modelado 3D del techo, puertas, ventanas y mobiliario para cada nivel en los dos pabellones del proyecto.

Figura 50

Modelado de techo, puertas, ventanas y mobiliario del subproyecto de arquitectura



Nota. Modelado de pabellones, especialidad de arquitectura.

3. Instalaciones sanitarias

Para el modelado de las instalaciones sanitarias, importamos los planos 2D, así como los modelados de arquitectura y estructuras.

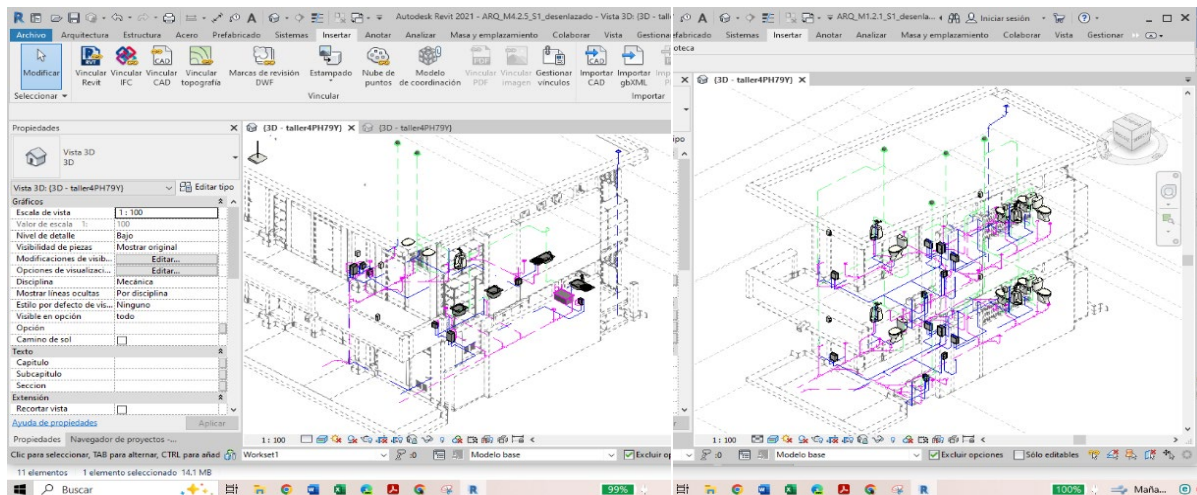
Se ingresó a la pestaña sistemas, se modeló las tuberías utilizando el comando “PI”, unión de tuberías con “PF”, los accesorios “PA” y los aparatos sanitarios con “PX”.

Se modelaron los aparatos, accesorios sanitarios y tuberías de agua y desagüe en función a los planos.

En la figura 51 se muestra el modelado tridimensional de especialidad de instalaciones sanitarias (tuberías de agua y desagüe y aparatos sanitarios).

Figura 51

Instalaciones sanitarias (agua y desagüe)



Nota. Vista 3D del modelado de II.SS.

4. Instalaciones eléctricas

Se realizó el modelado según los planos (pabellón 1 y 2, pórtico principal y cuarto de basura).

En primer lugar, configuramos las unidades, luego enlazamos el modelo de arquitectura para modelar los aparatos y equipos eléctricos y generar cada uno de los circuitos según indican los planos.

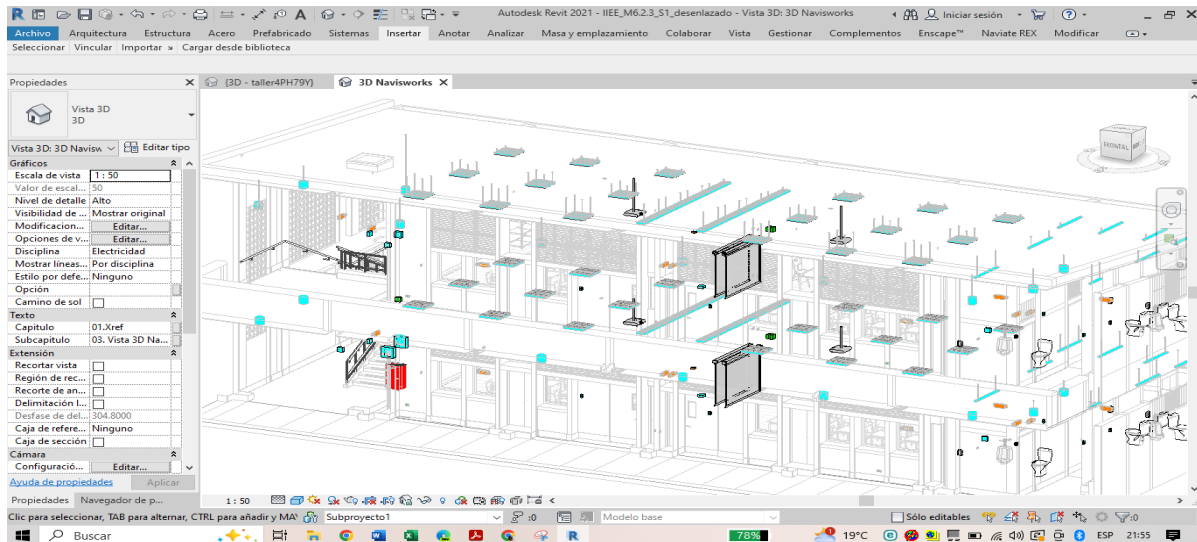
Se ingresó a la pestaña sistemas, se modeló las luminarias con el comando “LF”, los equipos eléctricos con “EE”, las tuberías con “PI” y los tomacorrientes e interruptores seleccionando la pestaña electricidad – dispositivos.

Se realizó un sistema de pozo puesta a tierra SPPT y un tablero general que deriva cuatro tableros de distribución TD-1 (aulas M6.2.3), TD-2 (suministro oficinas M4.2.5), TD-P (tablero de pórtico) y TD-CB (tablero cuarto de basura); un sistema de pozo puesta a tierra PT1 con un tablero de distribución TD-3 (aulas M4.2.3); un sistema de pozo puesta a tierra PT2 que derivan tres tableros de distribución TD-4 (biblioteca AIP M4.2.2), TD-5 (SS. HH M1.2.1) y TF-BA (bombas de agua).

En el pabellón 1 se modeló dos tableros de distribución, el TD1 – M6.2.3 que alimenta siete circuitos de alumbrado y tres circuitos de tomacorrientes y el TD2-M 4.2.5 que alimenta cuatro circuitos de alumbrado y siete circuitos de tomacorrientes.

En el pabellón 2 se modeló tres tableros de distribución, el TD3 – M4.2.3 que alimenta tres circuitos de alumbrado y tres circuitos de tomacorrientes, el TD4-M 4.2.2 que alimenta cuatro circuitos de alumbrado y tres circuitos de tomacorrientes y el TD5-M 1.2.1 que alimenta dos circuitos de alumbrado.

La figura 52 muestra una vista tridimensional de las luminarias, equipos y aparatos eléctricos del modelo de las instalaciones eléctricas.

Figura 52*Modelado de instalaciones eléctricas*

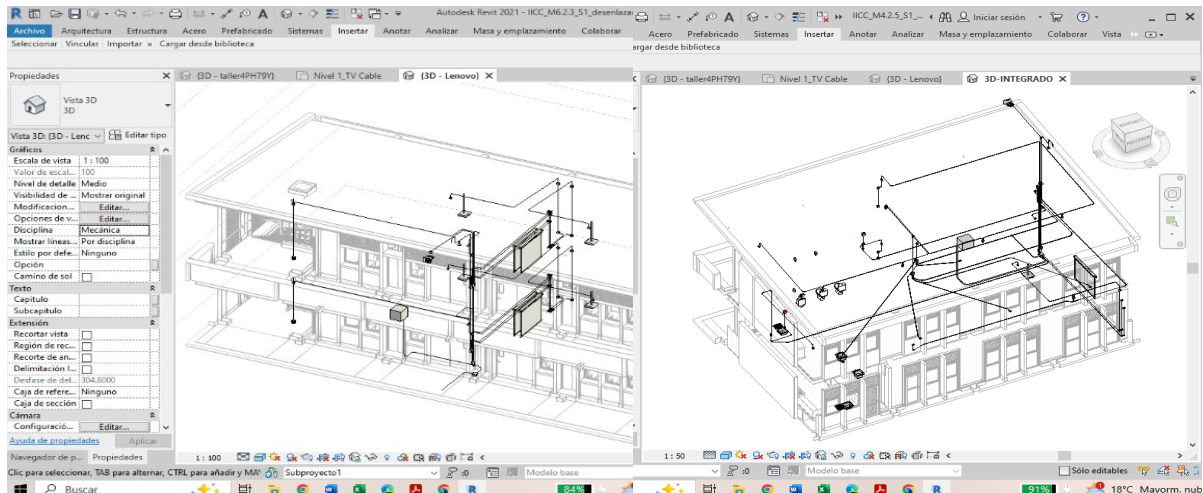
Nota. Vista 3D del modelado de I.I.EE

5. Instalaciones de comunicaciones

Se realizó el modelado de las instalaciones de comunicaciones que abarca el sistema contraincendios, servicios de TV cable, y sistema de audio y video.

Se ingresó a la pestaña sistemas y se seleccionó electricidad y luego dispositivos (comunicación, alarma contra incendios y datos); la tubería se modeló utilizando el comando “PI”.

La figura 53 muestra el modelado del sistema de comunicaciones (sistema contraincendios, TV cable y sistema de audio y video).

Figura 53*Modelado de instalaciones de comunicaciones*

Nota. Vista 3D del modelado de instalaciones de comunicaciones.

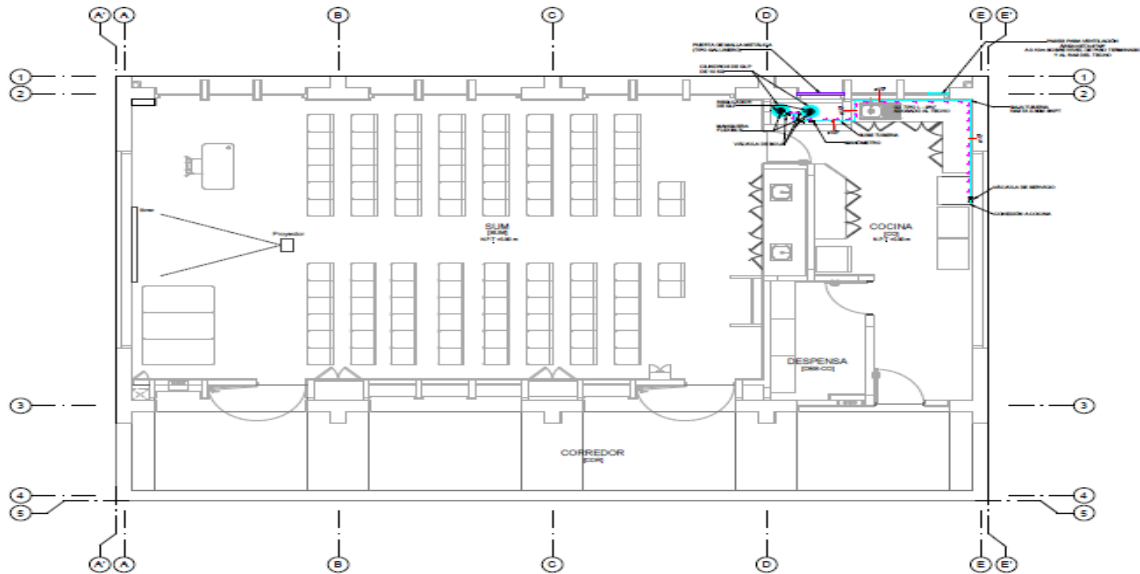
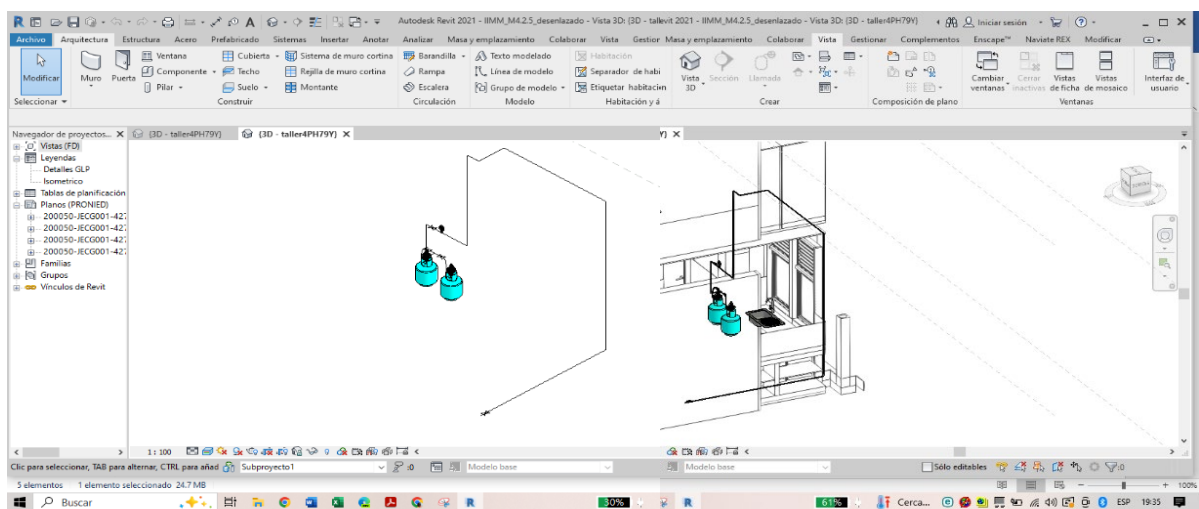
6. Instalaciones de gas (GLP)

El modelado de las instalaciones GLP, se realizó en base a los planos 2D importados y el modelado de estructuras y arquitectura.

Se modeló las tuberías de cobre, válvulas y accesorios correspondientes según los planos.

Se modeló las tuberías de cobre utilizando el comando “PI”, válvulas y accesorios con “CM”.

La figura 54 y 55 muestra el modelado de las instalaciones GLP en 2D y 3D, detallando la tubería, válvulas, reguladores, manguera entre otros accesorios.

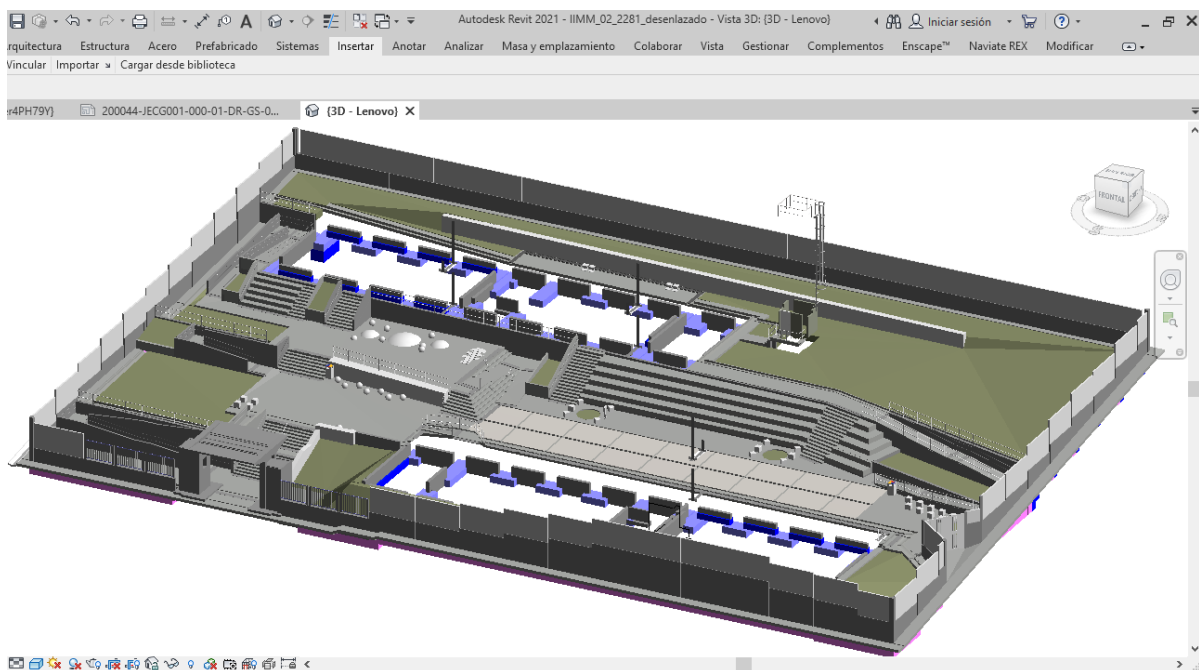
Figura 54*Instalaciones de gas - GLP**Nota. Vista 2D del modelado – Instalaciones GLP.***Figura 55***Modelado del sistema GLP (tuberías y accesorios)**Nota. Vista 3D del modelado – Instalaciones GLP.*

7. Obras exteriores

Se realizó el modelado de las obras exteriores tales como cerco perimétrico, rampas, caminos de acceso, pórtico principal, cuarto de basura entre otros como se muestra en la figura 56.

Figura 56

Modelado de obras exteriores del proyecto



Nota. Vista 3D – Obras exteriores.

7.4.ANEXO 4. Procedimiento para la elaboración del presupuesto con el software

Delphin Express.

Al ejecutar el software se tiene una interfaz con 6 opciones: Elaboración de presupuestos, cuaderno de obra (Beta), control y seguimiento de obra, Delphin Office, Reportador de informes y Delphin METRIC según se muestra en la figura 57.

Figura 57

Interfaz de inicio del software Delphin Express 2022

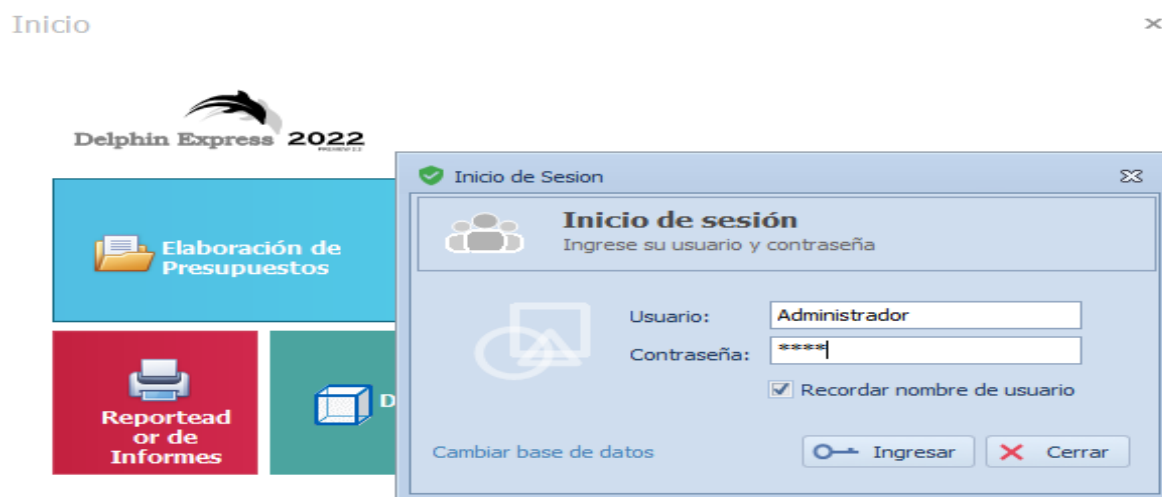


Nota. La figura muestra las 6 rutas de acceso principales del software Delphin Express 2022.

En este caso se utilizó la opción de elaboración de presupuestos, el cual al ingresar te pide un usuario que es "Administrador" y la contraseña es 1234 por defecto como se muestra en la figura 58.

Figura 58

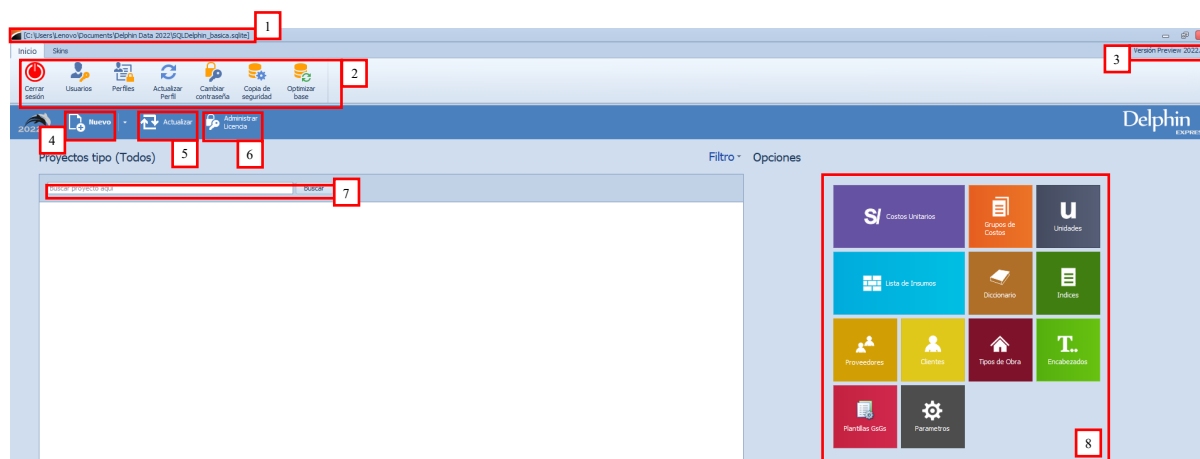
Inicio de sesión de la ruta de acceso “Elaboración de presupuestos”



Nota. La figura muestra el ingreso de usuario y contraseña.

Figura 59

Ventana principal de “Elaboración de presupuestos”



Nota. La figura muestra las diferentes opciones para la creación del presupuesto.

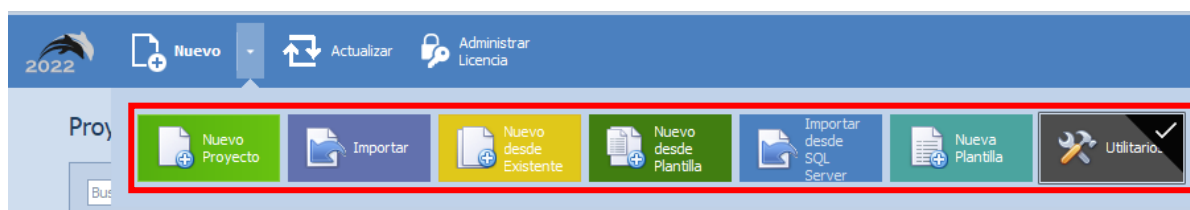
La figura 59 muestra la ventana principal de “Elaboración de presupuestos”, la cual contiene los siguientes apartados.

1. Ubicación y tipo de base de datos que se está utilizando.
2. Herramientas de configuración de usuarios y perfiles, actualizar perfil, cambiar contraseña, copia de seguridad, optimizar base y cerrar sesión del programa.
3. Vista de la versión del software.
4. Opciones para crear e importar proyectos, ya sea de un existente o desde una plantilla; además importar desde un archivo SQL Server y utilitarios (bloques y ladrillos, diseño de mezclas y conversiones).
5. Actualización de la versión del programa.
6. Estado de la licencia de funcionamiento.
7. Buscador rápido de plantillas de los proyectos realizados.
8. Vista de opciones complementarias, tales como lista de insumos, costos unitarios, índices, unidades, etc.

Delphin Express tiene varias opciones para crear un nuevo presupuesto, tal como se muestra en la figura 60.

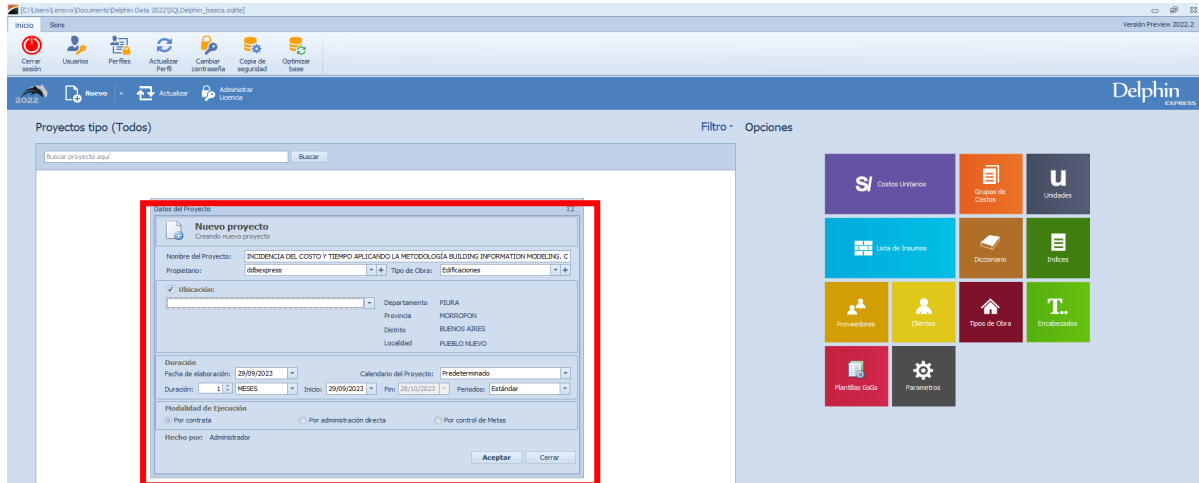
Figura 60

Opciones de Nuevo Proyecto



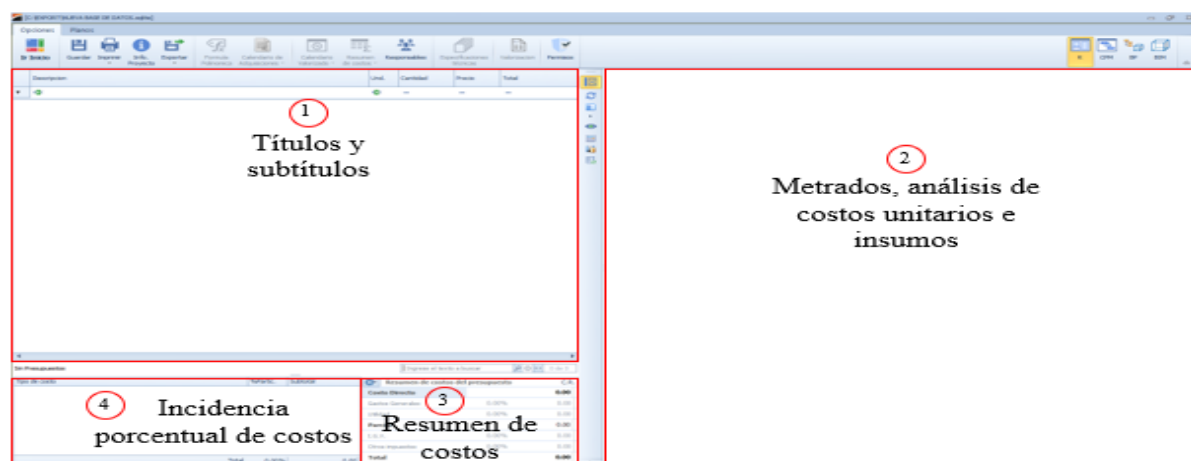
Nota. Herramientas para generar un nuevo presupuesto.

Para la presente investigación se utilizó la opción “Nuevo Proyecto”, el cual nos permite crear un nuevo presupuesto (ver figura 61).

Figura 61*Datos generales para nuevo presupuesto*

Nota. La figura muestra la ventana para ingresar los datos generales del proyecto.

A continuación, en la figura 62 se apertura una ventana donde se observa el esquema general del presupuesto.

Figura 62*Esquema general del presupuesto*

Nota. La figura muestra las opciones principales para la elaboración del proyecto.

Se rellenó títulos, subtítulos y partidas del presupuesto tal como muestra la figura 63.

Figura 63

Creación de títulos y subtítulos y partidas

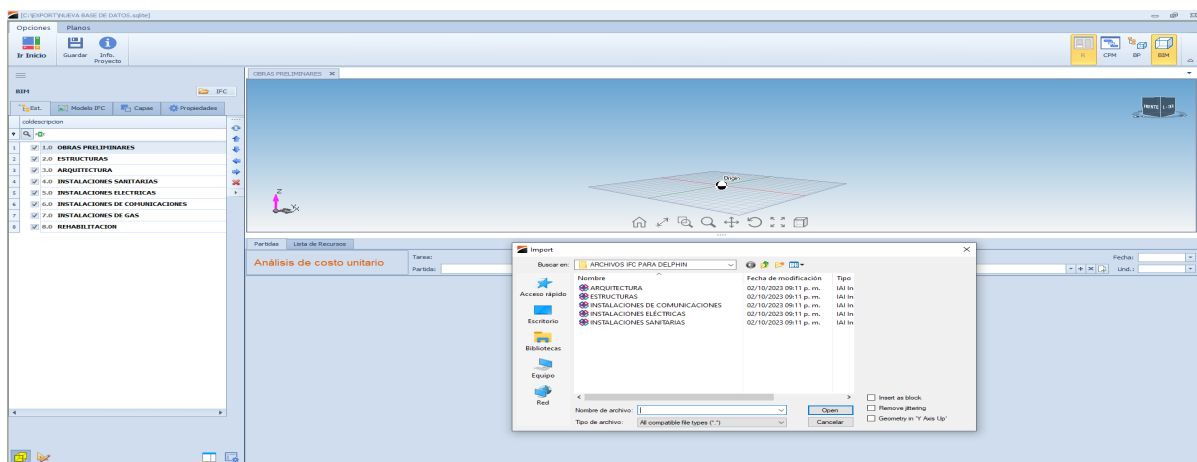
Descripcion	Und.	Cantidad	Precio	Total
1.0 OBRAS PRELIMINARES				0.00
1.1 OBRAS PROVISIONALES Y PRELIMINARES				0.00

Nota. La figura muestra el procedimiento para crear títulos, subtítulos y partidas.

Por consiguiente, se realizó los metrados, para ello se importó el archivo IFC del modelo BIM por especialidades (ver figura 64 a 70).

Figura 64

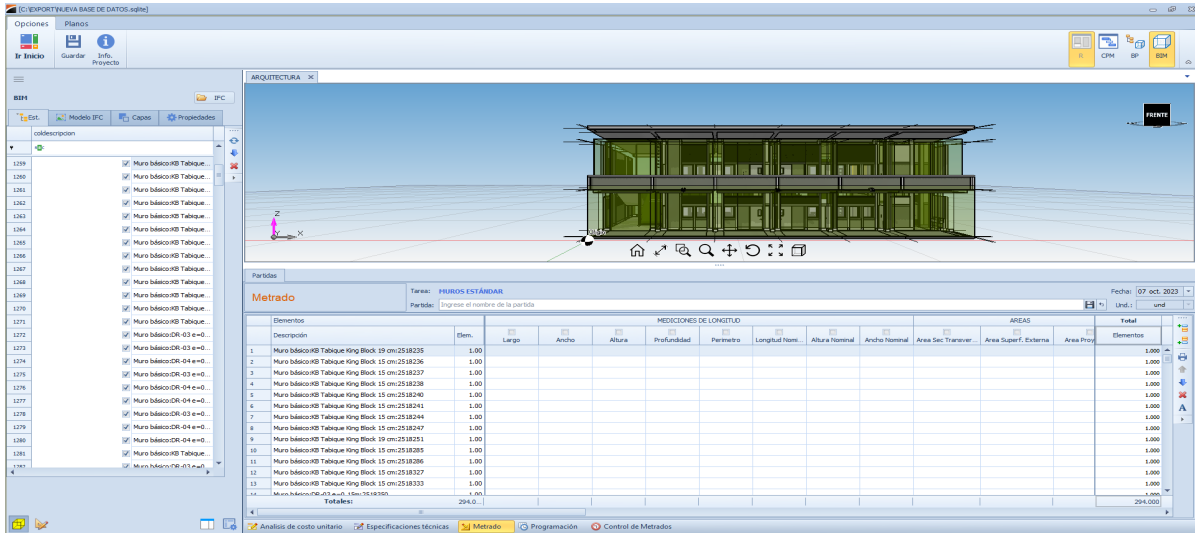
Importación del archivo IFC del modelo



Nota. La figura muestra la importación de archivos IFC para realizar los metrados.

Figura 65

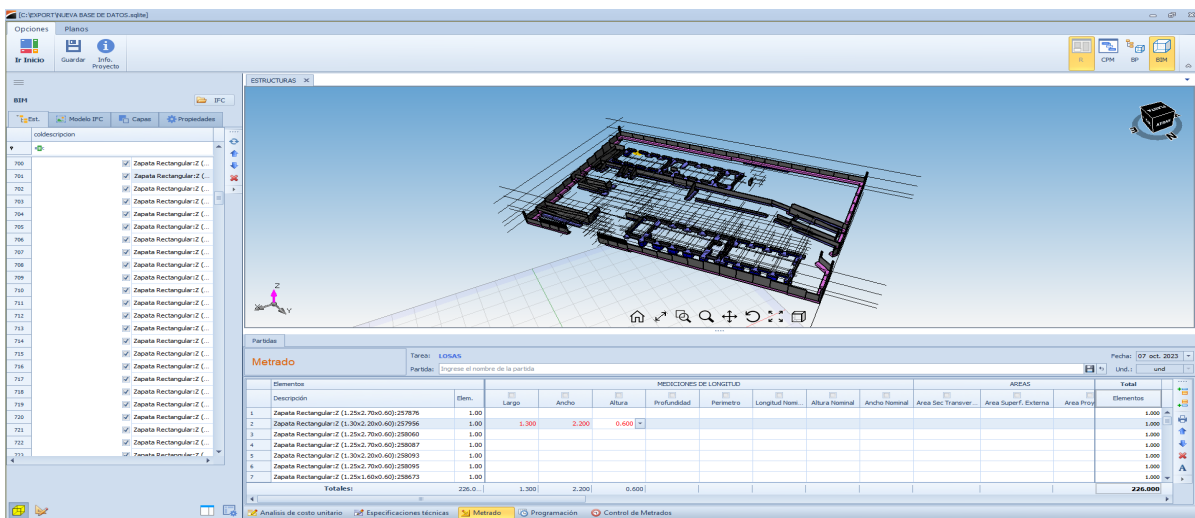
Metrado de Arquitectura



Nota. La figura muestra la importación del archivo IFC del modelo de arquitectura para realizar el metrado.

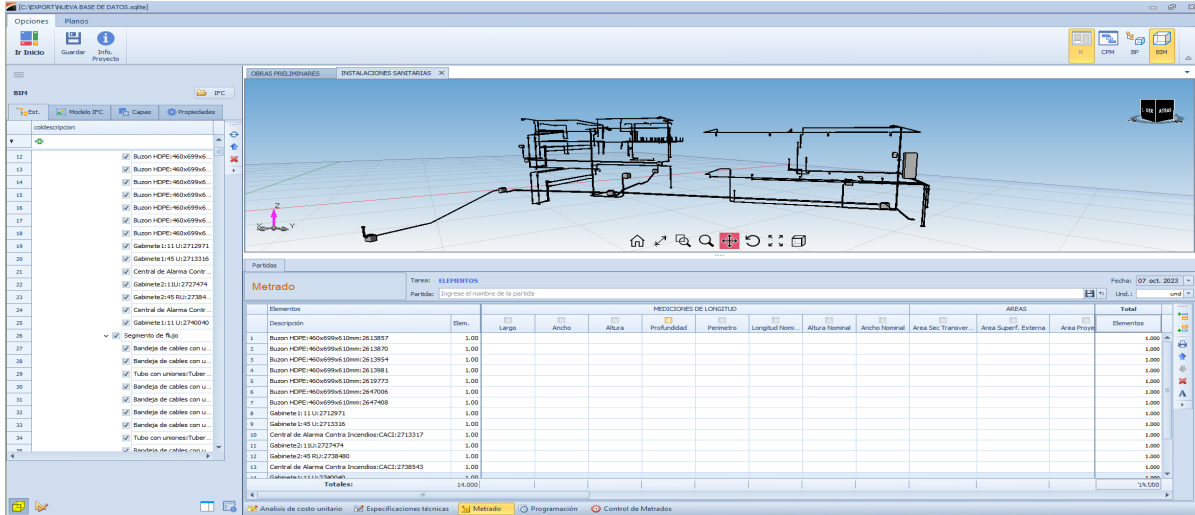
Figura 66

Metrado de Estructuras



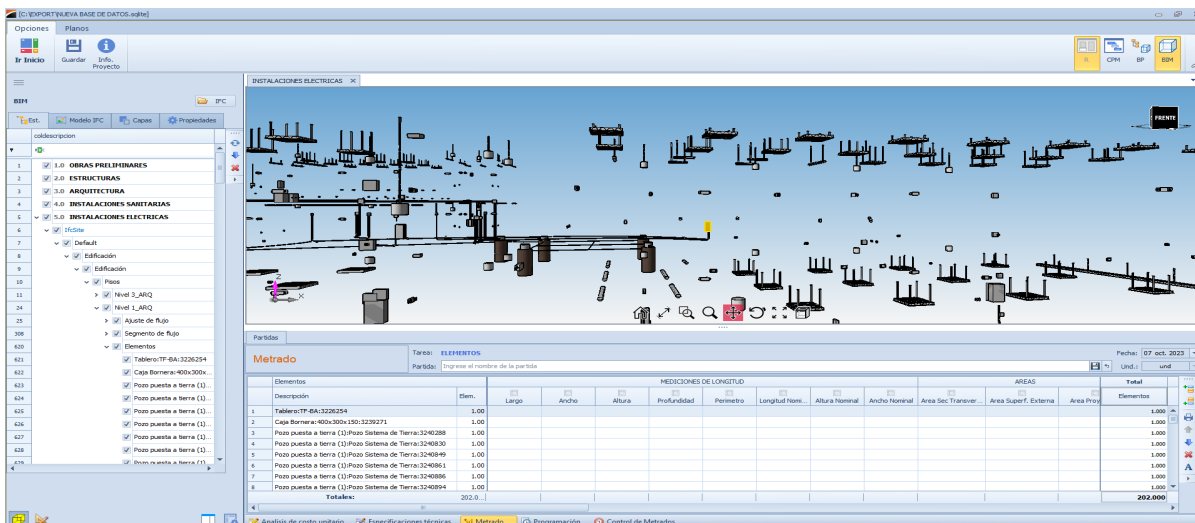
Nota. Importación del archivo IFC del modelo de estructuras para realizar el metrado.

Figura 67
Metrado de Instalaciones sanitarias



Nota. Importación del archivo IFC del modelo de instalaciones sanitarias para realizar el metrado.

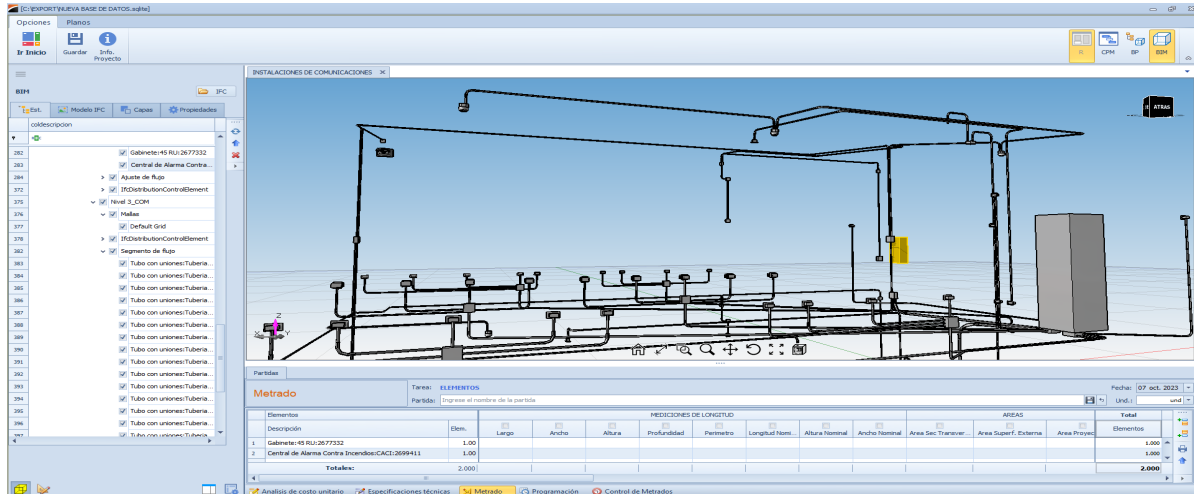
Figura 68
Metrado de Instalaciones eléctricas



Nota. Importación del archivo IFC del modelo de instalaciones eléctricas para el metrado.

Figura 69

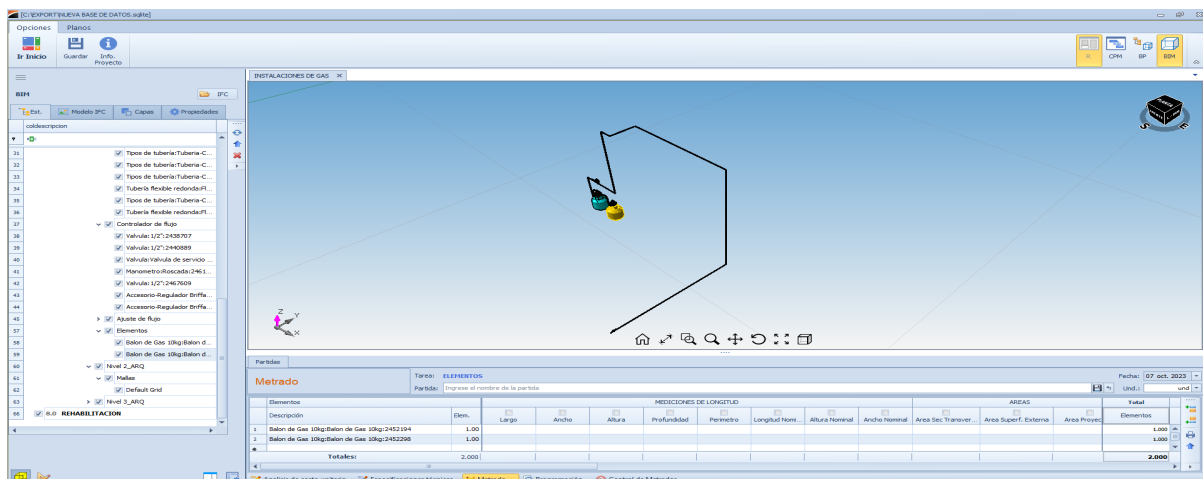
Metrado de Instalaciones de comunicaciones



Nota. La figura muestra la importación del archivo IFC del modelo de instalaciones de comunicaciones para realizar el metrado.

Figura 70

Metrado de Instalaciones de gas



Nota. La figura muestra la importación del archivo IFC del modelo de instalaciones de gas para realizar el metrado.

Después de obtener los metrados, se realizó el análisis de costos unitarios para cada partida, cabe recalcar que Delphin Express crea las partidas como un costo unitario, es por ello que, al hacer clic en la partida, nos aparece la ventana de análisis de costo unitario, donde tenemos las opciones de mano de obra, materiales, equipo, sub-contratos y sub-partidas tal como lo muestra la figura 71.

Figura 71

Ventana de análisis de costos unitarios

Descripción	Unid.	Recur...	Cantidad	%D...	Precio	Total
MANO DE OBRA						0.00
MATERIALES						0.00
EQUIPO						0.00
SUB-CONTRATOS						0.00
SUB-PARTIDAS						0.00

Nota. La figura muestra las opciones presentes para el análisis de costos unitarios.

Asimismo, se procedió a crear los insumos, para ello según el tipo de insumo requerido el software te da opciones predeterminadas o puedes crear un nuevo insumo tal como lo muestra la figura 72.

Figura 72

Interfaz para crear un insumo

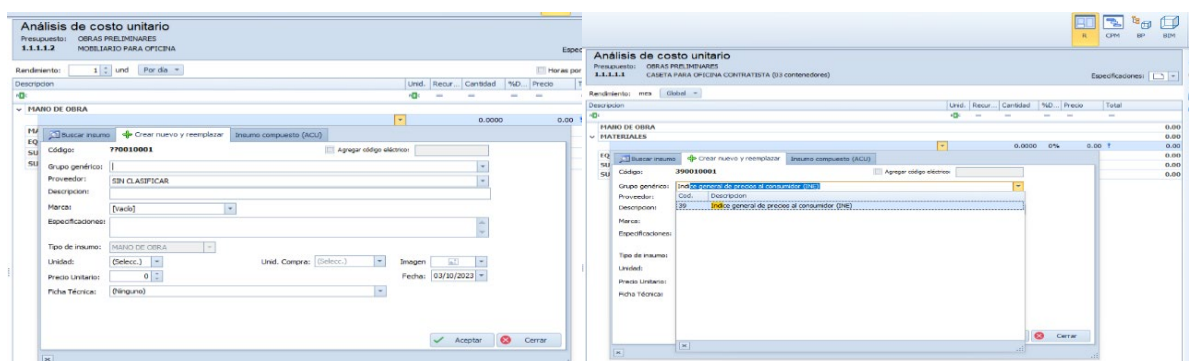
Descripción	Unid.	Precio	Total
OPICAL	NH	19.81	
OPIGABADO	NH	25.50	
PEGON	NH	17.91	
TOPOGRAFICO	NH	26.52	

Nota. La figura muestra el proceso para crear un insumo predeterminado.

En la figura 73 se detalla como Delphin Express incluye una base de datos preestablecida de índices unificados. Al ingresar simplemente el nombre del insumo, se nos presentará una variedad de alternativas en las cuales es probable que se encuentre el índice unificado del nuevo insumo. Esto significa que no es imprescindible contar con una amplia experiencia en la elaboración de presupuestos para localizar el insumo en un índice unificado bastante preciso.

Figura 73

Crear nuevo insumo



Nota. La figura muestra la creación de nuevos insumos a partir de una base de datos de índices unificados propios de Delphin Express.

Finalmente, se realizó el pie de página del presupuesto, como es por contrata Delphin express lo genera de manera automática, lo mismo pasa con el costo directo. Para los gastos generales te permite cargar una plantilla o crear un nuevo, esto a conveniencia del profesional, tal como lo muestra la figura 74.

Figura 74*Pie del presupuesto*

Resumen de costos del presupuesto			C.R.
Costo Directo		0.00	0.00
Gastos Generales	12.00%	0.00	0.00
Utilidad	10.00%	0.00	0.00
Parcial		0.00	0.00
I.G.V.	18.00%	0.00	0.00
Otros impuestos	0.00%	0.00	0.00
Total		0.00	0.00

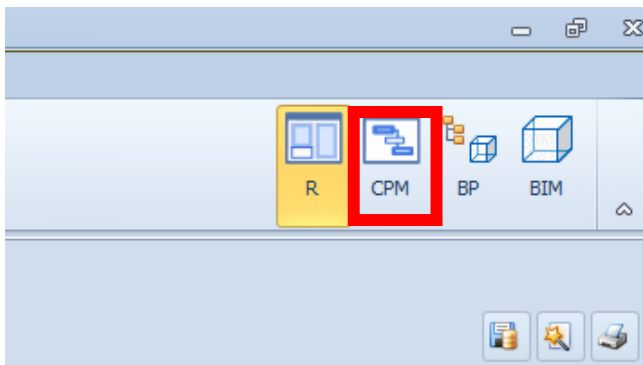
Nota. La figura muestra el pie de presupuesto para un proyecto por modalidad de contrata.

7.5.ANEXO 5. Procedimiento de la elaboración del cronograma metodología BIM (software Delphin Express).

- ✓ Clic en el ícono que se visualiza en la figura 75.

Figura 75

Ícono de ingreso a la programación de obra

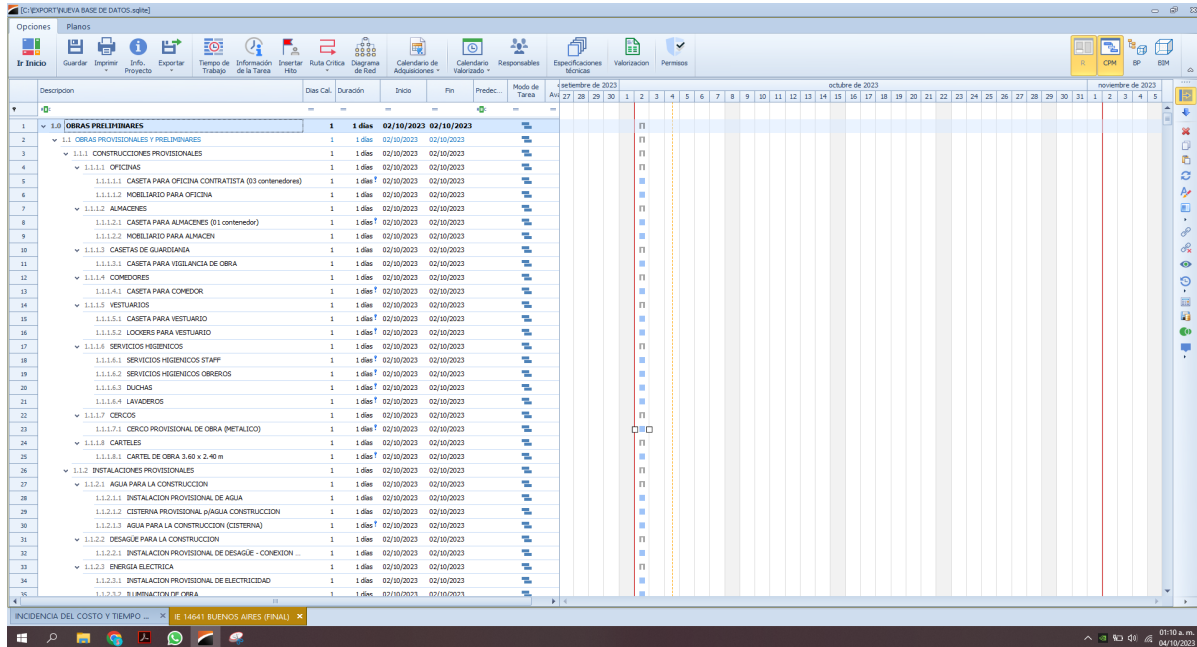


Nota. La figura muestra el inicio para la elaboración del cronograma.

- ✓ A continuación, en la figura 76, se visualiza el esquema general para realizar la programación de obra, las partidas se actualizan automáticamente desde el presupuesto.

Figura 76

Interfaz principal para la elaboración del cronograma



Nota. La figura muestra el esquema general en la elaboración del cronograma.

- ✓ Enseguida se vinculó las partidas.
- ✓ Finalmente se llevó a cabo la programación de todas las partidas, según el procedimiento constructivo y experiencia profesional.

7.6.ANEXO 6. Presupuesto elaborado con el software Delphin express.

PRESUPUESTO DE OBRA

PROYECTO : IE 14641 BUENOS AIRES - TESIS
 PROPIETARIO : UNIVERSIDAD NACIONAL DE JAEN
 UBICACION : DPTO: PIURA PROV: MORROPON DIST: BUENOS AIRES
 FECHA PROYECTO : 09/08/2023

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.0	OBRAS PRELIMINARES					951,231.28
1.1	OBRAS PROVISIONALES Y PRELIMINARES					951,231.28
1.1.1	CONSTRUCCIONES PROVISIONALES					183,438.59
1.1.1.1	OFICINAS					28,733.38
1.1.1.1.1	CASETA PARA OFICINA CONTRATISTA (03 contenedores)	mes	4.00	6,284.44	25,137.76	
1.1.1.1.2	MOBILIARIO PARA OFICINA	und	1.00	3,595.62	3,595.62	
1.1.1.2	ALMACENES					10,403.56
1.1.1.2.1	CASETA PARA ALMACENES (01 contenedor)	mes	4.00	1,725.89	6,903.56	
1.1.1.2.2	MOBILIARIO PARA ALMACEN	und	1.00	3,500.00	3,500.00	
1.1.1.3	CASETAS DE GUARDIANA					6,975.91
1.1.1.3.1	CASETA PARA VIGILANCIA DE OBRA	glb	1.00	6,975.91	6,975.91	
1.1.1.4	COMEDORES					17,047.20
1.1.1.4.1	CASETA PARA COMEDOR	m²	120.00	142.06	17,047.20	
1.1.1.5	VESTUARIOS					14,719.60
1.1.1.5.1	CASETA PARA VESTUARIO	m²	80.00	134.00	10,720.00	
1.1.1.5.2	LOCKERS PARA VESTUARIO	und	60.00	66.66	3,999.60	
1.1.1.6	SERVICIOS HIGIENICOS					58,792.00
1.1.1.6.1	SERVICIOS HIGIENICOS STAFF	mes	4.00	1,478.36	5,913.44	
1.1.1.6.2	SERVICIOS HIGIENICOS OBREROS	mes	4.00	5,913.44	23,653.76	
1.1.1.6.3	DUCHAS	mes	4.00	5,856.20	23,424.80	
1.1.1.6.4	LAVADEROS	mes	4.00	1,450.00	5,800.00	
1.1.1.7	CERCOS					44,676.00
1.1.1.7.1	CERCO PROVISIONAL DE OBRA (METALICO)	ml	255.00	175.20	44,676.00	
1.1.1.8	CARTELES					2,090.94
1.1.1.8.1	CARTEL DE OBRA 3.60 x 2.40 m	und	1.00	2,090.94	2,090.94	
1.1.2	INSTALACIONES PROVISIONALES					76,245.00
1.1.2.1	AGUA PARA LA CONSTRUCCION					16,000.00
1.1.2.1.1	INSTALACION PROVISIONAL DE AGUA	und	1.00	2,500.00	2,500.00	
1.1.2.1.2	CISTERNA PROVISIONAL p/AGUA CONSTRUCCION	und	1.00	5,500.00	5,500.00	
1.1.2.1.3	AGUA PARA LA CONSTRUCCION (CISTERNA)	mes	4.00	2,000.00	8,000.00	
1.1.2.2	DESAGÜE PARA LA CONSTRUCCION					2,935.00
1.1.2.2.1	INSTALACION PROVISIONAL DE DESAGÜE - CONEXION A RED PUBLICA	und	1.00	2,935.00	2,935.00	
1.1.2.3	ENERGIA ELECTRICA					57,310.00
1.1.2.3.1	INSTALACION PROVISIONAL DE ELECTRICIDAD	und	1.00	4,555.00	4,555.00	
1.1.2.3.2	ILUMINACION DE OBRA	und	1.00	6,655.00	6,655.00	
1.1.2.3.3	ENERGIA ELECTRICA PARA LA CONSTRUCCION	mes	4.00	5,000.00	20,000.00	
1.1.2.3.4	GRUPO ELECTROGENO	mes	1.45	18,000.00	26,100.00	
1.1.3	TRABAJOS PRELIMINARES					24,447.60
1.1.3.1	LIMPIEZA DE TERRENO CON BOB CAT	m²	3,936.83	2.47	9,723.97	
1.1.3.2	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	mes	393.68	37.40	14,723.63	
1.1.4	MOVILIZACION DE CAMPAMENTO. MAQUINARIA Y HERRAMIENTAS					169,500.00
1.1.4.1	TRANSPORTE HORIZONTAL	mes	2.00	4,500.00	9,000.00	
1.1.4.2	TRANSPORTE VERTICAL	mes	3.00	7,500.00	22,500.00	
1.1.4.3	MOVILIZACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO	und	1.00	15,000.00	15,000.00	
1.1.4.4	DESMOVILIZACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO	und	1.00	15,000.00	15,000.00	
1.1.4.5	FLETE Y TRANSPORTE DE MATERIALES	vje	24.00	4,500.00	108,000.00	
1.1.5	SEGURIDAD Y SALUD					311,414.61
1.1.5.1	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO					99,787.34
1.1.5.1.1	LIMPIEZA PERMANENTE					11,267.34
1.1.5.1.1.1	LIMPIEZA DE OFICINA (STAFF JE, ARCC Y SUPERVISION)	mes	4.00	750.00	3,000.00	
1.1.5.1.1.2	LIMPIEZA FINAL	m²	3,936.83	2.10	8,267.34	
1.1.5.1.2	MONITOREO AMBIENTAL					7,800.00
1.1.5.1.2.1	MONITOREO AMBIENTAL (PLAN DE GESTION AMBIENTAL)	und	2.00	3,900.00	7,800.00	
1.1.5.1.3	SALUD EN EL TRABAJO					80,720.00

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1.1.5.1.3.1	EXAMENES MEDICOS PERSONAL OBRERO	und	200.00	220.00	44,000.00	
1.1.5.1.3.2	SCTR PERSONAL OBRERO	glb	680.00	54.00	36,720.00	
1.1.5.2	EQUIPOS DE PROTECCION PERSONAL					49,047.64
1.1.5.2.1	EQUIPO DE PROTECCION PERSONAL (EPPS)	mes	4.00	12,261.91	49,047.64	
1.1.5.3	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA					44,196.50
1.1.5.3.1	EQUIPO DE PROTECCION COLECTIVA	mes	4.00	850.00	3,400.00	
1.1.5.3.2	MALLA DE PROTECCION ANTICAIDAS	ml	100.00	255.02	25,502.00	
1.1.5.3.3	MALLA ANTIPOLVO	m²	200.00	25.27	5,054.00	
1.1.5.3.4	PROTECCION Y BARANDAS	ml	150.00	41.07	6,160.50	
1.1.5.3.5	SEÑALIZACION Y SEGURIDAD DURANTE LA OBRA	mes	4.80	850.00	4,080.00	
1.1.5.4	CAPACITACION					118,383.13
1.1.5.4.1	PLAN COVID-19					118,383.13
1.1.5.4.1.1	DESINFECCION DE OBRA (INICIO, INTERMEDIO Y FINAL)	und	3.00	2,550.00	7,650.00	
1.1.5.4.1.2	DESRATIZACION DE OBRA (03 veces durante la ejecución de obra)	und	3.00	300.00	900.00	
1.1.5.4.1.3	ZONA DE AISLAMIENTO (CERCADA CON MALLA RASCHEL)	m²	9.00	13.58	122.22	
1.1.5.4.1.4	ZONA DE CONTROL COVID	und	1.00	399.00	399.00	
1.1.5.4.1.5	AREA DE DESINFECCION (CERCADA CON MALLA RASCHEL)	m²	5.00	13.58	67.90	
1.1.5.4.1.6	IMPLEMENTOS PARA AMBIENTES DE BIENESTAR (ZONA DE CONTROL, ZONA DE AISLAMIENTO, ENFERMERIA)	mes	4.80	950.96	4,564.61	
1.1.5.4.1.7	EQUIPO PARA MONITOREO DE TEMPERATURA	und	4.00	207.00	828.00	
1.1.5.4.1.8	EQUIPO PARA MONITOREO DE OXIGENACION	und	4.00	600.00	2,400.00	
1.1.5.4.1.9	INSUMOS PARA PROTECCION PERSONAL	mes	4.30	1,808.00	7,774.40	
1.1.5.4.1.10	EQUIPO MENOR PARA DESINFECCION	mes	4.30	1,202.88	5,172.38	
1.1.5.4.1.11	EQUIPO PARA LIMPIEZA (MOCHILA FUMIGADORA)	und	2.00	74.00	148.00	
1.1.5.4.1.12	EQUIPO PARA DESINFECCION DE CALZADO (BANDEJA)	und	10.00	10.00	100.00	
1.1.5.4.1.13	INSUMOS PARA LIMPIEZA (LIQUIDO y/o EN BARRA)	mes	4.30	287.10	1,234.53	
1.1.5.4.1.14	INSUMOS PARA DESINFECCION (HIPOCLORITO DE SODIO)	mes	4.80	137.10	658.08	
1.1.5.4.1.15	INSTALACION DE PANELES DE RECOMENDACION / CUMPLIMIENTO DE MEDIDAS COVID-19	und	6.00	249.32	1,495.92	
1.1.5.4.1.16	PERSONAL DE DESINFECCION DE OBRA	mes	4.07	4,298.40	17,494.49	
1.1.5.4.1.17	PRUEBA RAPIDA PARA DESCARTE DE COVID-19 OBREROS (INGRESO)	und	280.00	63.56	17,796.80	
1.1.5.4.1.18	PRUEBA RAPIDA PARA DESCARTE DE COVID-19 OBREROS (DURANTE EJECUCION DE OBRA)	und	780.00	63.56	49,576.80	
1.1.6	DEMOLICIONES					32,071.48
1.1.6.1	DEMOLICION DE MURO	m²	824.36	24.60	20,279.26	
1.1.6.2	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m³	315.30	37.40	11,792.22	
1.1.7	VARIOS					154,114.00
1.1.7.1	CONTROL DE POLUCION	mes	2.50	3,688.00	9,220.00	
1.1.7.2	PLAN DE DESVIO DE TRAFICO (PERSONAL)	mes	2.50	8,596.00	21,490.00	
1.1.7.3	PLAN DE DESVIO DE TRAFICO (EQUIPO)	glb	1.00	3,404.00	3,404.00	
1.1.7.4	PLAN DE MITIGACION POR DAÑOS CAUSADOS POR LAS LLUVIAS	mes	3.00	40,000.00	120,000.00	
2.0	ESTRUCTURAS					3,285,931.72
2.1	TRABAJOS PRELIMINARES					33,463.34
2.1.1	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE LA OBRA	mes	1.70	19,684.32	33,463.34	
2.2	MOVIMIENTOS DE TIERRA					1,496.91
2.2.1	RELLENO LOCALIZADO CON MATERIAL PROPIO CON EQUIPO LIVIANO	m³	15.45	28.38	438.47	
2.2.2	ACARREO INTERNO DE MATERIAL PROCEDENTE DE EXCAVACIONES LOCALIZADAS	m³	20.30	14.74	299.22	
2.2.3	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m³	20.30	37.40	759.22	
2.3	CONCRETO SIMPLE					41,880.75
2.3.1	FALSOS PISOS					41,880.75
2.3.1.1	CONCRETO PREMEZCLADO EN FALSOS PISOS f'c:210kg/cm2 TIPO I	m²	629.45	60.43	38,037.66	
2.3.1.2	ENCOFRADO NORMAL Y DESENCOFRADO DE FALSOS PISOS	m²	35.42	73.23	2,593.81	
2.3.1.3	CURADO DE CONCRETO	m²	627.78	1.99	1,249.28	
2.4	CONCRETO ARMADO					1,237,010.65

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
2.4.1	<u>PLATEAS DE CIMENTACION</u>					<u>5,295.79</u>
2.4.1.1	CONCRETO PREMEZCLADO EN PLATEAS DE CIMENTACION f'c:280kg/cm2 TIPO I	m³	8.23	468.95	3,859.46	
2.4.1.2	ENCOFRADO NORMAL Y DESENCOFRADO DE PLATEAS DE CIMENTACION	m²	11.93	72.54	865.40	
2.4.1.3	ACERO CORRUGADO f'y:4200kg/cm2 GRADO 60	kg	98.69	5.35	527.99	
2.4.1.4	CURADO DE CONCRETO	m²	21.58	1.99	42.94	
2.4.2	<u>SOBRECIMIENTOS REFORZADOS</u>					<u>1,526.12</u>
2.4.2.1	CONCRETO PREMEZCLADO EN SOBRECIMIENTOS REFORZADOS f'c:280kg/cm2 TIPO I	m³	0.81	499.52	404.61	
2.4.2.2	ENCOFRADO NORMAL Y DESENCOFRADO DE SOBRECIMIENTOS REFORZADOS	m²	8.66	74.83	648.03	
2.4.2.3	ACERO CORRUGADO f'y:4200kg/cm2 GRADO 60	kg	85.28	5.35	456.25	
2.4.2.4	CURADO DE CONCRETO	m²	8.66	1.99	17.23	
2.4.3	<u>MUROS Y PANTALLAS</u>					<u>13,571.57</u>
2.4.3.1	CONCRETO PREMEZCLADO EN MUROS Y PANTALLAS f'c:280kg/cm2 TIPO I	m³	7.16	509.12	3,645.30	
2.4.3.2	ENCOFRADO NORMAL Y DESENCOFRADO DE MUROS Y PANTALLAS	m²	110.09	67.01	7,377.13	
2.4.3.3	ACERO CORRUGADO f'y:4200kg/cm2 GRADO 60	kg	387.58	5.35	2,073.55	
2.4.3.4	CURADO DE CONCRETO VERTICALES	m²	110.09	4.32	475.59	
2.4.4	<u>PLACAS</u>					<u>302,535.92</u>
2.4.4.1	CONCRETO PREMEZCLADO EN PLACAS f'c:280kg/cm2 TIPO I	m³	155.28	507.71	78,837.21	
2.4.4.2	ENCOFRADO NORMAL Y DESENCOFRADO DE PLACAS	m²	1,101.32	102.80	113,215.70	
2.4.4.3	ACERO CORRUGADO f'y:4200kg/cm2 GRADO 60	kg	19,761.74	5.35	105,725.31	
2.4.4.4	CURADO DE CONCRETO VERTICALES	m²	1,101.32	4.32	4,757.70	
2.4.5	<u>COLUMNAS</u>					<u>273,471.43</u>
2.4.5.1	CONCRETO PREMEZCLADO EN COLUMNAS f'c:280kg/cm2 TIPO I	m³	110.25	474.14	52,273.94	
2.4.5.2	CONCRETO PREMEZCLADO EN COLUMNAS f'c:350kg/cm2 TIPO V	m³	8.08	561.52	4,537.08	
2.4.5.3	ENCOFRADO NORMAL Y DESENCOFRADO DE COLUMNAS	m²	873.75	86.48	75,561.90	
2.4.5.4	ACERO CORRUGADO f'y:4200kg/cm2 GRADO 60	kg	25,668.02	5.35	137,323.91	
2.4.5.5	CURADO DE CONCRETO VERTICALES	m²	873.75	4.32	3,774.60	
2.4.6	<u>VIGAS</u>					<u>312,235.09</u>
2.4.6.1	CONCRETO PREMEZCLADO EN VIGAS f'c:280kg/cm2 TIPO I	m³	168.21	484.78	81,544.84	
2.4.6.2	ENCOFRADO NORMAL Y DESENCOFRADO DE VIGAS	m²	1,186.12	95.23	112,954.21	
2.4.6.3	ACERO CORRUGADO f'y:4200kg/cm2 GRADO 60	kg	21,564.21	5.35	115,368.52	
2.4.6.4	CURADO DE CONCRETO	m²	1,189.71	1.99	2,367.52	
2.4.7	<u>VIGA CANAL</u>					<u>22,544.41</u>
2.4.7.1	CONCRETO PREMEZCLADO EN VIGA CANAL f'c:280kg/cm2 TIPO I	m³	15.43	484.78	7,480.16	
2.4.7.2	ENCOFRADO NORMAL Y DESENCOFRADO DE VIGA CANAL	m²	114.87	87.87	10,093.63	
2.4.7.3	ACERO CORRUGADO f'y:4200kg/cm2 GRADO 60	kg	886.36	5.35	4,742.03	
2.4.7.4	CURADO DE CONCRETO	m²	114.87	1.99	228.59	
2.4.8	<u>LOSAS MACIZAS</u>					<u>46,779.77</u>
2.4.8.1	CONCRETO PREMEZCLADO EN LOSAS MACIZAS f'c:280kg/cm2 TIPO I	m³	44.04	467.94	20,608.08	
2.4.8.2	ENCOFRADO NORMAL Y DESENCOFRADO DE LOSAS MACIZAS	m²	177.55	79.14	14,051.31	
2.4.8.3	ACERO CORRUGADO f'y:4200kg/cm2 GRADO 60	kg	2,199.45	5.35	11,767.06	
2.4.8.4	CURADO DE CONCRETO	m²	177.55	1.99	353.32	
2.4.9	<u>LOSAS ALIGERADAS</u>					<u>243,875.41</u>
2.4.9.1	CONCRETO PREMEZCLADO EN LOSAS ALIGERADAS f'c:280kg/cm2 TIPO I	m³	131.20	474.94	62,312.13	
2.4.9.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO NORMAL DE LOSAS ALIGERADAS	m²	1,345.91	61.77	83,136.86	
2.4.9.3	ACERO CORRUGADO f'y:4200kg/cm2 GRADO 60	kg	7,154.71	5.35	38,277.70	
2.4.9.4	BOVEDILLA DE CONCRETO 0.40x0.20x0.15	und	13,459.10	4.27	57,470.36	
2.4.9.5	CURADO DE CONCRETO	m²	1,345.91	1.99	2,678.36	
2.4.10	<u>ESCALERAS</u>					<u>15,175.14</u>

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
2.4.10.1	CONCRETO PREMEZCLADO EN ESCALERAS f'c:280kg/cm2 TIPO I	m³	7.48	492.82	3,686.29	
2.4.10.2	ENCOFRADO NORMAL Y DESENCOFRADO DE ESCALERAS	m²	59.55	131.90	7,854.65	
2.4.10.3	ACERO CORRUGADO f'y:4200kg/cm2 GRADO 60	kg	657.14	5.35	3,515.70	
2.4.10.4	CURADO DE CONCRETO	m²	59.55	1.99	118.50	
2.5	ESTRUCTURAS EXTERIORES COMUNES					1,268,519.23
2.5.1	TRABAJOS PRELIMINARES					84,721.10
2.5.1.1	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL	m²	3,936.83	6.17	24,290.24	
2.5.1.2	TRAZO Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO DE LA OBRA	mes	3.07	19,684.32	60,430.86	
2.5.2	MOVIMIENTOS DE TIERRA					507,199.98
2.5.2.1	MOVIMIENTOS DE TIERRA PARA PABELLONES MBRs					348,140.23
2.5.2.1.1	EXCAVACION LOCALIZADA CON MAQUINARIA PARA CIMENTACIONES (EN PABELLONES) HASTA NIVEL DE SUB RASANTE	m³	1,807.30	50.04	90,437.29	
2.5.2.1.2	RELLENO CONTROLADO COMPACTADO EN CAPAS DE e:20cm PARA CONFORMACION DE PLATAFORMAS, CON EQUIPO PESADO (EN PABELLONES)	m³	458.88	72.69	33,355.99	
2.5.2.1.3	RELLENO CONTROLADO LOCALIZADO Y COMPACTADO CON EQUIPO LIVIANO POR ENCIMA DE CIMENTACION (EN PABELLONES)	m³	1,119.21	110.25	123,392.90	
2.5.2.1.4	NIVELACION Y COMPACTACION DE SUB RASANTE	m²	1,120.31	11.47	12,849.96	
2.5.2.1.5	ACARREO DE MATERIAL CON MAQUINARIA PROCEDENTE DE EXCAVACIONES DE MBRs	m³	2,170.69	12.67	27,502.64	
2.5.2.1.6	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE DE MBRs	m³	2,161.25	28.04	60,601.45	
2.5.2.2	MOVIMIENTOS DE TIERRA PARA SITIO - EXTERIORES					159,059.75
2.5.2.2.1	EXCAVACION A NIVEL DE SUB RASANTE (EN AREAS EXTERIORES)	m³	662.36	19.30	12,783.55	
2.5.2.2.2	EXCAVACION MANUAL PARA CANALETAS Y SARDINELES	m³	47.79	36.89	1,762.97	
2.5.2.2.3	RELLENO CONTROLADO COMPACTADO EN CAPAS e:20cm PARA CONFORMACION DE PLATAFORMAS CON EQUIPO PESADO (EN AREAS EXTERIORES)	m³	935.00	72.69	67,965.15	
2.5.2.2.4	NIVELACION Y COMPACTACION DE SUB RASANTE	m²	1,310.47	11.47	15,031.09	
2.5.2.2.5	BASE AFIRMADO COMPACTADA e:0.26m	m²	209.86	26.48	5,557.09	
2.5.2.2.6	BASE AFIRMADO COMPACTADA e:0.15m	m²	1,101.14	18.50	20,371.09	
2.5.2.2.7	ACARREO DE MATERIAL PROCEDENTE DE EXCAVACIONES DE EXTERIORES, CON MAQUINARIA	m³	855.50	13.49	11,540.70	
2.5.2.2.8	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE PROCEDENTE DE EXTERIORES	m³	855.50	28.11	24,048.11	
2.5.3	CONCRETO SIMPLE					85,469.52
2.5.3.1	FALSAS ZAPATAS					45,604.50
2.5.3.1.1	CONCRETO EN FALSAS ZAPATAS, C:H 1:10 + 30% P.G., f'c:120kg/cm2. TIPO I	m³	99.55	372.88	37,120.20	
2.5.3.1.2	ENCOFRADO NORMAL Y DESENCOFRADO DE FALSAS ZAPATAS	m²	179.60	45.25	8,126.90	
2.5.3.1.3	CURADO DE CONCRETO	m²	179.60	1.99	357.40	
2.5.3.2	SOLADOS					34,691.63
2.5.3.2.1	CONCRETO f'c:100kg/cm2 EN SOLADOS, e:5cm, TIPO I	m²	1,147.21	30.24	34,691.63	
2.5.3.3	SARDINELES					5,173.39
2.5.3.3.1	CONCRETO PREMEZCLADO EN SARDINELES SUMERGIDOS f'c:175kg/cm2 TIPO I	m³	6.18	502.25	3,103.91	
2.5.3.3.2	ENCOFRADO NORMAL Y DESENCOFRADO DE SARDINELES SUMERGIDOS	m²	41.20	48.24	1,987.49	
2.5.3.3.3	CURADO DE CONCRETO	m²	41.20	1.99	81.99	
2.5.4	CONCRETO ARMADO					580,778.93
2.5.4.1	ZAPATAS					82,972.91
2.5.4.1.1	CONCRETO PREMEZCLADO EN ZAPATAS f'c:280kg/cm2 TIPO I	m³	100.02	447.39	44,747.95	
2.5.4.1.2	ENCOFRADO NORMAL Y DESENCOFRADO DE ZAPATAS	m²	244.21	52.27	12,764.86	
2.5.4.1.3	ACERO CORRUGADO f'y:4200kg/cm2 GRADO 60	kg	4,668.06	5.35	24,974.12	
2.5.4.1.4	CURADO DE CONCRETO	m²	244.21	1.99	485.98	
2.5.4.2	VIGAS DE CIMENTACION					89,965.50

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
2.5.4.2.1	CONCRETO PREMEZCLADO EN VIGAS DE CIMENTACION f'c:280kg/cm2 TIPO I	m³	42.97	467.94	20,107.38	
2.5.4.2.2	ENCOFRADO NORMAL Y DSEENCOFRADO DE VIGAS DE CIMENTACION	m²	242.62	57.24	13,887.57	
2.5.4.2.3	ACERO CORRUGADO fy:4200kg/cm2 GRADO 60	kg	10,371.54	5.35	55,487.74	
2.5.4.2.4	CURADO DE CONCRETO	m²	242.62	1.99	482.81	
2.5.4.3	<u>SOBRECIMIENTOS REFORZADOS</u>					52,488.18
2.5.4.3.1	CONCRETO PREMEZCLADO EN SOBRECIMIENTOS REFORZADOS f'c:280kg/cm2 TIPO I	m³	37.64	499.52	18,801.93	
2.5.4.3.2	ENCOFRADO NORMAL Y DESEENCOFRADO DE SOBRECIMIENTOS REFORZADOS	m²	215.46	74.83	16,122.87	
2.5.4.3.3	ACERO CORRUGADO fy:4200kg/cm2 GRADO 60	kg	3,202.73	5.35	17,134.61	
2.5.4.3.4	CURADO DE CONCRETO	m²	215.46	1.99	428.77	
2.5.4.4	<u>SOBRECIMIENTOS REFORZADOS PARA CERRAMIENTOS DE RAMPAS Y GRADERIAS</u>					5,303.74
2.5.4.4.1	CONCRETO PREMEZCLADO EN CERRAMIENTOS f'c:280kg/cm2 TIPO I	m³	3.60	499.52	1,798.27	
2.5.4.4.2	ENCOFRADO NORMAL Y DESEENCOFRADO DE CERRAMIENTOS	m²	30.90	74.83	2,312.25	
2.5.4.4.3	ACERO CORRUGADO fy:4200kg/cm2 GRADO 60	kg	220.98	5.35	1,182.24	
2.5.4.4.4	CURADO DE CONCRETO	m²	5.52	1.99	10.98	
2.5.4.5	<u>MUROS DE CONTENCION</u>					191,909.38
2.5.4.5.1	<u>ZAPATAS</u>					96,569.74
2.5.4.5.1.1	CONCRETO PREMEZCLADO EN ZAPATAS f'c:280kg/cm2 TIPO I	m³	111.50	447.39	49,883.99	
2.5.4.5.1.2	ENCOFRADO NORMAL Y DESEENCOFRADO DE ZAPATAS	m²	315.92	52.27	16,513.14	
2.5.4.5.1.3	ACERO CORRUGADO fy:4200kg/cm2 GRADO 60	kg	5,522.23	5.35	29,543.93	
2.5.4.5.1.4	CURADO DE CONCRETO	m²	315.92	1.99	628.68	
2.5.4.5.2	<u>PANTALLA</u>					95,339.64
2.5.4.5.2.1	CONCRETO PREMEZCLADO EN MUROS Y PANTALLAS f'c:280kg/cm2 TIPO I	m³	95.83	509.12	48,788.97	
2.5.4.5.2.2	ENCOFRADO NORMAL Y DSEENCOFRADO DE MUROS Y PANTALLAS	m²	215.46	67.01	14,437.97	
2.5.4.5.2.3	ACERO CORRUGADO fy:4200kg/cm2 GRADO 60	kg	5,922.23	5.35	31,683.93	
2.5.4.5.2.4	CURADO DE CONCRETO	m²	215.46	1.99	428.77	
2.5.4.6	<u>GRADAS</u>					39,541.29
2.5.4.6.1	CONCRETO PREMEZCLADO EN GRADAS f'c:175kg/cm2 TIPO I	m³	52.49	449.29	23,583.23	
2.5.4.6.2	ENCOFRADO NORMAL Y DESEENCOFRADO DE GRADAS	m²	98.34	114.88	11,297.30	
2.5.4.6.3	ACERO CORRUGADO fy:4200kg/cm2 GRADO 60	kg	834.59	5.35	4,465.06	
2.5.4.6.4	CURADO DE CONCRETO	m²	98.34	1.99	195.70	
2.5.4.7	<u>RAMPAS</u>					13,179.31
2.5.4.7.1	CONCRETO PREMEZCLADO EN RAMPAS f'c:175kg/cm2 TIPO I	m³	14.58	449.05	6,547.15	
2.5.4.7.2	ENCOFRADO NORMAL Y DESEENCOFRADO DE RAMPAS	m²	20.96	113.46	2,378.12	
2.5.4.7.3	ACERO CORRUGADO fy:4200kg/cm2 GRADO 60	kg	740.93	5.35	3,963.98	
2.5.4.7.4	CURADO DE CONCRETO	m²	145.76	1.99	290.06	
2.5.4.8	<u>PISOS DE CONCRETO</u>					32,044.20
2.5.4.8.1	CONCRETO PREMEZCLADO EN PISOS DE CONCRETO f'c:175kg/cm2 TIPO I	m³	65.92	436.08	28,746.39	
2.5.4.8.2	ENCOFRADO NORMAL Y DESEENCOFRADO DE PISOS DE CONCRETO	m²	36.60	86.52	3,166.63	
2.5.4.8.3	CURADO DE CONCRETO	m²	65.92	1.99	131.18	
2.5.4.9	<u>VEREDAS</u>					23,233.30
2.5.4.9.1	CONCRETO PREMEZCLADO EN VEREDAS f'c:175kg/cm2 TIPO I	m³	31.62	459.46	14,528.13	
2.5.4.9.2	ENCOFRADO NORMAL Y DESEENCOFRADO DE VEREDAS	m²	76.17	113.46	8,642.25	
2.5.4.9.3	CURADO DE CONCRETO	m²	31.62	1.99	62.92	
2.5.4.10	<u>CANAL PLUVIAL</u>					45,871.03
2.5.4.10.1	CONCRETO PREMEZCLADO EN CANAL PLUVIAL f'c:175kg/cm2 TIPO I	m³	28.13	470.35	13,230.95	
2.5.4.10.2	ENCOFRADO NORMAL Y DESEENCOFRADO DE CANAL PLUVIAL	m²	212.42	126.52	26,875.38	
2.5.4.10.3	ACERO CORRUGADO fy:4200kg/cm2 GRADO 60	kg	998.50	5.35	5,341.98	
2.5.4.10.4	CURADO DE CONCRETO	m²	212.42	1.99	422.72	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
2.5.4.11	<u>TAPA DE CANAL PLUVIAL</u>					4,270.09
2.5.4.11.1	CONCRETO PREMEZCLADO EN TAPA DE CANAL f'c:175kg/cm2 TIPO I	m³	1.73	433.50	749.96	
2.5.4.11.2	ENCOFRADO NORMAL Y DESENCOFRADO DE TAPA DE CANAL	m²	31.49	90.11	2,837.56	
2.5.4.11.3	ACERO CORRUGADO fy:4200kg/cm2 GRADO 60	kg	115.87	5.35	619.90	
2.5.4.11.4	CURADO DE CONCRETO	m²	31.49	1.99	62.67	
2.5.5	<u>VARIOS</u>					10,349.70
2.5.5.1	JUNTA DE DILATACION EN PISOS, RELLENA CON SELLO ELASTOMERICO DE POLIURETANO e:1", h:5cm (TEKNOPOR e:1", h:10cm)	ml	366.02	8.79	3,217.32	
2.5.5.2	JUNTA RELLENA DE POLIETILENO EXPANDIDO DE CELDAS CERRADAS	ml	371.97	17.00	6,323.49	
2.5.5.3	JUNTA ASFALTICA EN FRIO e:20mm	ml	105.05	7.70	808.89	
2.6	<u>CISTERNA Y TANQUE ELEVADO</u>					161,228.44
2.6.1	<u>ESTRUCTURAS CISTERNA Y TANQUE ELEVADO</u>					161,228.44
2.6.1.1	<u>MOVIMIENTOS DE TIERRA</u>					24,986.83
2.6.1.1.1	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL	m²	82.18	6.17	507.05	
2.6.1.1.2	EXCAVACION LOCALIZADA CON MAQUINARIA PARA CIMENTACIONES (EN PABELLONES) HASTA NIVEL DE SUB RASANTE	m³	243.10	50.04	12,164.72	
2.6.1.1.3	NIVELACION Y COMPACTACION EN TERRENO NORMAL CON EQUIPO	m²	82.18	35.92	2,951.91	
2.6.1.1.4	RELLENO LOCALIZADO CON MATERIAL PROPIO CON EQUIPO	m³	180.17	28.38	5,113.22	
2.6.1.1.5	ACARREO INTERNO DE MATERIAL PROCEDENTE DE EXCAVACIONES LOCALIZADAS	m³	81.51	14.74	1,201.46	
2.6.1.1.6	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m³	81.51	37.40	3,048.47	
2.6.1.2	<u>CONCRETO SIMPLE</u>					1,508.37
2.6.1.2.1	CONCRETO f'c:100kg/cm2 EN SOLADOS, e:5cm, TIPO I	m²	49.88	30.24	1,508.37	
2.6.1.3	<u>CONCRETO ARMADO</u>					130,269.69
2.6.1.3.1	<u>CONCRETO ARMADO EN CISTERNA</u>					71,032.27
2.6.1.3.1.1	<u>PLATEAS DE CIMENTACION</u>					48,199.30
2.6.1.3.1.1.1	CONCRETO PREMEZCLADO EN PLATEAS DE CIMENTACION f'c:350kg/cm2 TIPO I	m³	49.88	573.58	28,610.17	
2.6.1.3.1.1.2	ENCOFRADO NORMAL Y DESENCOFRADO DE PLATEAS DE CIMENTACION	m²	28.30	72.54	2,052.88	
2.6.1.3.1.1.3	ACERO CORRUGADO fy:4200kg/cm2 GRADO 60	kg	3,249.78	5.35	17,386.32	
2.6.1.3.1.1.4	CURADO DE CONCRETO	m²	75.34	1.99	149.93	
2.6.1.3.1.2	<u>LOSA DE FONDO</u>					2,518.87
2.6.1.3.1.2.1	CONCRETO PREMEZCLADO EN LOSA DE FONDO DE CISTERNA f'c:350kg/cm2 TIPO II	m³	1.26	536.39	675.85	
2.6.1.3.1.2.2	ENCOFRADO NORMAL Y DESENCOFRADO DE LOSA DE FONDO DE CISTERNA	m²	12.84	93.79	1,204.26	
2.6.1.3.1.2.3	ACERO CORRUGADO fy:4200kg/cm2 GRADO 60	kg	115.63	5.35	618.62	
2.6.1.3.1.2.4	CURADO DE CONCRETO	m²	10.12	1.99	20.14	
2.6.1.3.1.3	<u>MUROS</u>					14,405.05
2.6.1.3.1.3.1	CONCRETO PREMEZCLADO EN MUROS Y PANTALLAS f'c:280kg/cm2 TIPO I	m³	7.47	509.12	3,803.13	
2.6.1.3.1.3.2	ENCOFRADO NORMAL Y DESENCOFRADO DE MUROS Y PANTALLAS	m²	101.68	67.01	6,813.58	
2.6.1.3.1.3.3	ACERO CORRUGADO fy:4200kg/cm2 GRADO 60	kg	670.28	5.35	3,586.00	
2.6.1.3.1.3.4	CURADO DE CONCRETO	m²	101.68	1.99	202.34	
2.6.1.3.1.4	<u>VIGAS</u>					4,111.55
2.6.1.3.1.4.1	CONCRETO PREMEZCLADO EN VIGAS f'c:280kg/cm2 TIPO I	m³	1.36	484.78	659.30	
2.6.1.3.1.4.2	ENCOFRADO NORMAL Y DESENCOFRADO DE VIGAS	m²	6.40	95.23	609.47	
2.6.1.3.1.4.3	ACERO CORRUGADO fy:4200kg/cm2 GRADO 60	kg	528.98	5.35	2,830.04	
2.6.1.3.1.4.4	CURADO DE CONCRETO	m²	6.40	1.99	12.74	
2.6.1.3.1.5	<u>LOSA MACIZA</u>					1,797.50
2.6.1.3.1.5.1	CONCRETO PREMEZCLADO EN LOSAS MACIZAS f'c:280kg/cm2 TIPO I	m³	0.93	467.94	435.18	
2.6.1.3.1.5.2	ENCOFRADO NORMAL Y DESENCOFRADO DE LOSAS MACIZAS	m²	12.74	79.14	1,008.24	
2.6.1.3.1.5.3	ACERO CORRUGADO fy:4200kg/cm2 GRADO 60	kg	61.08	5.35	326.78	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
2.6.1.3.1.5.4	CURADO DE CONCRETO	m²	13.72	1.99	27.30	
2.6.1.3.2	<u>CONCRETO ARMADO EN SOPORTE DE TANQUE ELEVADO</u>					<u>48,424.88</u>
2.6.1.3.2.1	<u>COLUMNAS</u>					<u>34,815.57</u>
2.6.1.3.2.1.1	CONCRETO PREMEZCLADO EN COLUMNAS f'c:280kg/cm2 TIPO I	m³	7.53	474.14	3,570.27	
2.6.1.3.2.1.2	ENCOFRADO NORMAL Y DESENCOFRADO DE COLUMNAS	m²	117.12	86.48	10,128.54	
2.6.1.3.2.1.3	ACERO CORRUGADO fy:4200kg/cm2 GRADO 60	kg	3,805.20	5.35	20,357.82	
2.6.1.3.2.1.4	CURADO DE CONCRETO VERTICALES	m²	175.68	4.32	758.94	
2.6.1.3.2.2	<u>VIGAS</u>					<u>12,985.64</u>
2.6.1.3.2.2.1	CONCRETO PREMEZCLADO EN VIGAS f'c:280kg/cm2 TIPO I	m³	5.53	484.78	2,680.83	
2.6.1.3.2.2.2	ENCOFRADO NORMAL Y DESENCOFRADO DE VIGAS	m²	20.48	95.23	1,950.31	
2.6.1.3.2.2.3	ACERO CORRUGADO fy:4200kg/cm2 GRADO 60	kg	1,553.97	5.35	8,313.74	
2.6.1.3.2.2.4	CURADO DE CONCRETO	m²	20.48	1.99	40.76	
2.6.1.3.2.3	<u>LOSA MACIZA</u>					<u>623.67</u>
2.6.1.3.2.3.1	CONCRETO PREMEZCLADO EN LOSAS MACIZAS f'c:280kg/cm2 TIPO I	m³	0.48	467.94	224.61	
2.6.1.3.2.3.2	ENCOFRADO NORMAL Y DESENCOFRADO DE LOSAS MACIZAS	m²	3.22	79.14	254.83	
2.6.1.3.2.3.3	ACERO CORRUGADO fy:4200kg/cm2 GRADO 60	kg	25.76	5.35	137.82	
2.6.1.3.2.3.4	CURADO DE CONCRETO	m²	3.22	1.99	6.41	
2.6.1.3.3	<u>CONCRETO ARMADO EN TANQUE ELEVADO</u>					<u>10,812.54</u>
2.6.1.3.3.1	<u>VIGAS</u>					<u>3,193.55</u>
2.6.1.3.3.1.1	CONCRETO PREMEZCLADO EN VIGAS f'c:280kg/cm2 TIPO I	m³	3.22	484.78	1,560.99	
2.6.1.3.3.1.2	ENCOFRADO NORMAL Y DESENCOFRADO DE VIGAS	m²	3.20	95.23	304.74	
2.6.1.3.3.1.3	ACERO CORRUGADO fy:4200kg/cm2 GRADO 60	kg	245.81	5.35	1,315.08	
2.6.1.3.3.1.4	CURADO DE CONCRETO	m²	6.40	1.99	12.74	
2.6.1.3.3.2	<u>LOSA MACIZA INFERIOR</u>					<u>972.71</u>
2.6.1.3.3.2.1	CONCRETO PREMEZCLADO EN LOSAS MACIZAS f'c:280kg/cm2 TIPO I	m³	0.64	467.94	299.48	
2.6.1.3.3.2.2	ENCOFRADO NORMAL Y DESENCOFRADO DE LOSAS MACIZAS	m²	2.56	79.14	202.60	
2.6.1.3.3.2.3	ACERO CORRUGADO fy:4200kg/cm2 GRADO 60	kg	86.77	5.35	464.22	
2.6.1.3.3.2.4	CURADO DE CONCRETO	m²	3.22	1.99	6.41	
2.6.1.3.3.3	<u>MUROS</u>					<u>5,740.41</u>
2.6.1.3.3.3.1	CONCRETO PREMEZCLADO EN MUROS Y PANTALLAS f'c:280kg/cm2 TIPO I	m³	3.31	509.12	1,685.19	
2.6.1.3.3.3.2	ENCOFRADO NORMAL Y DESENCOFRADO DE MUROS Y PANTALLAS	m²	38.48	67.01	2,578.54	
2.6.1.3.3.3.3	ACERO CORRUGADO fy:4200kg/cm2 GRADO 60	kg	245.54	5.35	1,313.64	
2.6.1.3.3.3.4	CURADO DE CONCRETO VERTICALES	m²	37.74	4.32	163.04	
2.6.1.3.3.4	<u>LOSA MACIZA SUPERIOR</u>					<u>905.87</u>
2.6.1.3.3.4.1	CONCRETO PREMEZCLADO EN LOSAS MACIZAS f'c:280kg/cm2 TIPO I	m³	0.95	467.94	444.54	
2.6.1.3.3.4.2	ENCOFRADO NORMAL Y DESENCOFRADO DE LOSAS MACIZAS	m²	3.22	79.14	254.83	
2.6.1.3.3.4.3	ACERO CORRUGADO fy:4200kg/cm2 GRADO 60	kg	37.40	5.35	200.09	
2.6.1.3.3.4.4	CURADO DE CONCRETO	m²	3.22	1.99	6.41	
2.6.1.4	<u>ESTRUCTURAS COMPLEMENTARIAS</u>					<u>4,463.55</u>
2.6.1.4.1	<u>CISTERNA</u>					<u>171.09</u>
2.6.1.4.1.1	JUNTA WATER STOP DE PVC DE 10"	ml	12.10	14.14	171.09	
2.6.1.4.2	<u>TANQUE ELEVADO</u>					<u>147.06</u>
2.6.1.4.2.1	JUNTA WATER STOP DE PVC DE 10"	ml	10.40	14.14	147.06	
2.6.1.4.3	<u>BASE PARA EQUIPOS</u>					<u>146.26</u>
2.6.1.4.3.1	CONCRETO PREMEZCLADO EN BASES PARA EQUIPOS f'c:210kg/cm2 TIPO I	m³	0.06	438.76	26.33	
2.6.1.4.3.2	ENCOFRADO NORMAL Y DESENCOFRADO DE BASES PARA EQUIPOS	m²	0.44	65.33	28.75	
2.6.1.4.3.3	ACERO CORRUGADO fy:4200kg/cm2 GRADO 60	kg	16.93	5.35	90.58	
2.6.1.4.3.4	CURADO DE CONCRETO	m²	0.30	1.99	0.60	
2.6.1.4.4	<u>CAJA RECEPTORA PARA REBOSE</u>					<u>220.00</u>

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
2.6.1.4.4.1	CONCRETO PREMEZCLADO EN CAJA DE REBOSE f'c:210kg/cm2 TIPO I	m³	0.11	438.76	48.26	
2.6.1.4.4.2	ENCOFRADO NORMAL Y DESENCOFRADO DE CAJA DE REBOSE	m²	0.92	98.85	90.94	
2.6.1.4.4.3	ACERO CORRUGADO fy:4200kg/cm2 GRADO 60	kg	14.76	5.35	78.97	
2.6.1.4.4.4	CURADO DE CONCRETO	m²	0.92	1.99	1.83	
2.6.1.4.5	VARIOS					3,779.14
2.6.1.4.5.1	PRUEBA DE ESTANQUEIDAD EN TANQUES	und	2.00	1,889.57	3,779.14	
2.7	CERCO PERIMETRICO					456,272.82
2.7.1	ESTRUCTURAS CERCO					456,272.82
2.7.1.1	MOVIMIENTOS DE TIERRA					60,128.88
2.7.1.1.1	TRAZO Y REPLANTEO INICIAL	m²	278.15	6.17	1,716.19	
2.7.1.1.2	EXCAVACION MANUAL PARA CANALETAS Y SARDINELES	m³	667.25	36.89	24,614.85	
2.7.1.1.3	RELLENO LOCALIZADO CON MATERIAL PROPIO CON EQUIPO	m³	232.56	28.38	6,600.05	
2.7.1.1.4	ACARREO INTERNO DE MATERIAL PROCEDENTE DE EXCAVACIONES LOCALIZADAS	m³	521.63	14.74	7,688.83	
2.7.1.1.5	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m³	521.63	37.40	19,508.96	
2.7.1.2	CONCRETO SIMPLE					15,988.03
2.7.1.2.1	SOLADOS					8,411.26
2.7.1.2.1.1	CONCRETO f'c:100kg/cm2 EN SOLADOS, e:5cm, TIPO I	m²	278.15	30.24	8,411.26	
2.7.1.2.2	FALSA ZAPATA					7,576.77
2.7.1.2.2.1	CONCRETO EN FALSAS ZAPATAS, C:H 1:10 + 30% P.G., f'c:120kg/cm2. TIPO I	m³	15.57	372.88	5,805.74	
2.7.1.2.2.2	ENCOFRADO NORMAL Y DESENCOFRADO DE FALSAS ZAPATAS	m²	37.49	45.25	1,696.42	
2.7.1.2.2.3	CURADO DE CONCRETO	m²	37.49	1.99	74.61	
2.7.1.3	CONCRETO ARMADO					380,155.91
2.7.1.3.1	MUROS REFORZADOS					380,155.91
2.7.1.3.1.1	ZAPATA					175,855.79
2.7.1.3.1.1.1	CONCRETO PREMEZCLADO EN ZAPATAS f'c:280kg/cm2 TIPO I	m³	243.88	447.39	109,109.47	
2.7.1.3.1.1.2	ENCOFRADO NORMAL Y DESENCOFRADO DE ZAPATAS	m²	412.64	52.27	21,568.69	
2.7.1.3.1.1.3	ACERO CORRUGADO fy:4200kg/cm2 GRADO 60	kg	8,290.93	5.35	44,356.48	
2.7.1.3.1.1.4	CURADO DE CONCRETO	m²	412.64	1.99	821.15	
2.7.1.3.1.2	PANTALLA					190,848.14
2.7.1.3.1.2.1	CONCRETO PREMEZCLADO EN MUROS Y PANTALLAS f'c:280kg/cm2 TIPO I	m³	118.28	509.12	60,218.71	
2.7.1.3.1.2.2	ENCOFRADO CARAVISTA Y DESENCOFRADO DE MUROS Y PANTALLAS	m²	987.78	83.79	82,766.09	
2.7.1.3.1.2.3	ACERO CORRUGADO fy:4200kg/cm2 GRADO 60	kg	8,148.81	5.35	43,596.13	
2.7.1.3.1.2.4	CURADO DE CONCRETO VERTICALES	m²	987.78	4.32	4,267.21	
2.7.1.3.1.3	COLUMNAS					9,101.92
2.7.1.3.1.3.1	CONCRETO PREMEZCLADO EN COLUMNAS f'c:280kg/cm2 TIPO I	m³	3.84	474.14	1,820.70	
2.7.1.3.1.3.2	ENCOFRADO CARAVISTA Y DESENCOFRADO DE COLUMNAS	m²	46.20	83.79	3,871.10	
2.7.1.3.1.3.3	ACERO CORRUGADO fy:4200kg/cm2 GRADO 60	kg	600.10	5.35	3,210.54	
2.7.1.3.1.3.4	CURADO DE CONCRETO VERTICALES	m²	46.20	4.32	199.58	
2.7.1.3.1.4	VARIOS					4,350.06
2.7.1.3.1.4.1	JUNTA SISMICA CON POLIESTIRENO EXPANDIDO e:3/4"	ml	286.00	15.21	4,350.06	
2.8	POZO PERCOLADOR Y TANQUE SEPTICO					86,059.58
2.8.1	ESTRUCTURAS POZO PERCOLADOR Y TANQUE SEPTICO					86,059.58
2.8.1.1	MOVIMIENTOS DE TIERRA					37,355.96
2.8.1.1.1	EXCAVACION LOCALIZADA PARA ESTRUCTURAS	m³	308.82	50.04	15,453.35	
2.8.1.1.2	RELLENO CON GRAVA DE 1/2" - 1" (MANUAL)	m³	206.38	66.27	13,676.80	
2.8.1.1.3	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	m³	122.92	29.52	3,628.60	
2.8.1.1.4	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m³	122.92	37.40	4,597.21	
2.8.1.2	TANQUE SEPTICO					48,703.62
2.8.1.2.1	ZAPATAS CORRIDAS					2,590.94
2.8.1.2.1.1	CONCRETO PREMEZCLADO EN ZAPATAS f'c:280kg/cm2 TIPO II	m³	4.65	550.57	2,560.15	
2.8.1.2.1.2	CURADO DE CONCRETO	m²	15.47	1.99	30.79	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
2.8.1.2.2	<u>LOSA DE FONDO DE TANQUE</u>					<u>4,527.31</u>
2.8.1.2.2.1	CONCRETO PREMEZCLADO EN LOSA DE FONDO DE TANQUE SEPTICO f'c:280kg/cm2 TIPO II	m³	5.15	515.92	2,656.99	
2.8.1.2.2.2	ENCOFRADO NORMAL Y DESENCOFRADO DE LOSA DE FONDO DE TANQUE SEPTICO	m²	5.15	71.77	369.62	
2.8.1.2.2.3	ACERO CORRUGADO fy:4200kg/cm2 GRADO 60	kg	280.16	5.32	1,490.45	
2.8.1.2.2.4	CURADO DE CONCRETO	m²	5.15	1.99	10.25	
2.8.1.2.3	<u>MUROS Y PANTALLAS</u>					<u>29,329.65</u>
2.8.1.2.3.1	CONCRETO PREMEZCLADO EN MUROS Y PANTALLAS f'c:280kg/cm2 TIPO II	m³	20.02	560.78	11,226.82	
2.8.1.2.3.2	ENCOFRADO NORMAL Y DDESENCOFRADO DE MUROS Y PANTALLAS	m²	154.96	67.01	10,383.87	
2.8.1.2.3.3	ACERO CORRUGADO fy:4200kg/cm2 GRADO 60	kg	1,325.10	5.32	7,049.53	
2.8.1.2.3.4	CURADO DE CONCRETO VERTICALES	m²	154.96	4.32	669.43	
2.8.1.2.4	<u>LOSA DE TECHO DE TANQUE</u>					<u>5,679.45</u>
2.8.1.2.4.1	CONCRETO PREMEZCLADO EN LOSA DE TECHO DE TANQUE SEPTICO f'c:280kg/cm2 TIPO II	m³	5.00	515.92	2,579.60	
2.8.1.2.4.2	ENCOFRADO NORMAL Y DESENCOFRADO DE LOSA DE TECHO DE TANQUE SEPTICO	m²	24.27	79.16	1,921.21	
2.8.1.2.4.3	ACERO CORRUGADO fy:4200kg/cm2 GRADO 60	kg	212.47	5.32	1,130.34	
2.8.1.2.4.4	CURADO DE CONCRETO	m²	24.27	1.99	48.30	
2.8.1.2.5	<u>VARIOS</u>					<u>6,576.27</u>
2.8.1.2.5.1	JUNTA WATER STOP DE PVC DE 10"	ml	36.60	14.14	517.52	
2.8.1.2.5.2	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE HIDROFUGO	m²	124.55	45.58	5,676.99	
2.8.1.2.5.3	TAPA DE REGISTRO DE 0.60x0.60 m	und	2.00	190.88	381.76	
3.0	ARQUITECTURA					2,144,877.41
3.1	MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA					170,198.00
3.1.1	<u>MUROS DE ALBAÑILERIA</u>					<u>145,476.41</u>
3.1.1.1	MURO DE BLOQUETAS DE CONCRETO TIPO "P" DE 14x39x19 cm, f'm:74jg/cm2, f'b:50kg/cm2, CONCRETO FLUIDO f'c:210kg/cm2, MEZCLA C:A 1:5, ACERO DE REFUERZO fy:4200kg/cm2, e:0.14m	m²	521.74	151.13	78,850.57	
3.1.1.2	MURO DE BLOQUETAS DE CONCRETO TIPO "P" DE 19x39x19 cm, f'm:74jg/cm2, f'b:50kg/cm2, CONCRETO FLUIDO f'c:210kg/cm2, MEZCLA C:A 1:5, ACERO DE REFUERZO fy:4200kg/cm2, e:0.19m	m²	346.70	170.50	59,112.35	
3.1.1.3	MURO DE CELOSIAS DE CONCRETO 20x20x20 cm, ACABADO NATURAL, DADO VACIO CE-C	m²	36.73	204.56	7,513.49	
3.1.2	<u>TABIQUERIA SECA DE DRYWALL Y SIMILAR</u>					<u>24,721.59</u>
3.1.2.1	TABIQUE DE DRYWALL PLACA VOLCANICA RF60 (15mm 5/8") CON AISLANTE DE LANA DE VIDRIO (AISLANGLOSS 12 kh/m3) inc. MASILLADO, DR-01	m²	73.57	111.94	8,235.43	
3.1.2.2	TABIQUE SECO RF60, 1 PLACA DE 15mm POR LADO + 1 PLACA DE FIBROCEMENTO 8mm, LADO EXTERIOR CON LANA DE VIDRIO AL INTERIOR F60 VOLCAN O SIMILAR, inc. MASILLADO, DR-02	m²	8.55	121.68	1,040.36	
3.1.2.3	TABIQUE SECO RH SANITARIO 1 PLACA RH POR LADO inc. MASILLADO, DR-03	m²	82.73	114.03	9,433.70	
3.1.2.4	TABIQUE SECO RH SANITARIO, 1 PLACA DE 15mm POR LADO + 1 PLACA DE FIBROCEMENTO 8mm, inc. MASILLADO, DR-04	m²	26.88	123.43	3,317.80	
3.1.2.5	TABIQUE SECO ST, 1 PLACA ST DE 10mm CON REFUERZO DE MADERA + TABIQUE VOLCANITA ST, inc. MASILLADO, DR-05	m²	23.73	113.54	2,694.30	
3.2	BARANDAS Y PARAPETOS					14,987.00
3.2.1	<u>BARANDAS</u>					<u>14,567.20</u>
3.2.1.1	BARANDA DE BLOQUETAS DE CONCRETO TIPO "P" DE 14x39x19 cm, f'm:74jg/cm2, f'b:50kg/cm2, CONCRETO FLUIDO f'c:210kg/cm2, MEZCLA C:A 1:5, ACERO DE REFUERZO fy:4200kg/cm2, e:0.14m	m²	97.16	149.93	14,567.20	
3.2.2	<u>PARAPETOS</u>					<u>419.80</u>
3.2.2.1	PARAPETO DE BLOQUETAS DE CONCRETO TIPO "P" DE 14x39x19 cm, f'm:74jg/cm2, f'b:50kg/cm2, CONCRETO FLUIDO f'c:210kg/cm2, MEZCLA C:A 1:5, ACERO DE REFUERZO fy:4200kg/cm2, e:0.14m, EN SS.HH.	m²	2.80	149.93	419.80	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
3.3	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS					201,202.32
3.3.1	TARRAJEO					110,197.01
3.3.1.1	TARRAJEO PRIMARIO RAYADO PARA RECIBIR ENCHAPE, MEZCLA C:A 1:5, e:1.0cm	m²	286.00	37.30	10,667.80	
3.3.1.2	TARRAJEO FROTACHADO DE MUROS INTERIORES, MEZCLA C:A 1:5, e:1.0cm	m²	1,009.82	37.30	37,666.29	
3.3.1.3	TARRAJEO FROTACHADO DE MUROS EXTERIORES, MEZCLA C:A 1:5, e:1.0cm	m²	955.31	38.63	36,903.63	
3.3.1.4	TARRAJEO FROTACHADO DE COLUMNETAS, MEZCLA C:A 1:5, e:1.0cm	m²	193.16	37.30	7,204.87	
3.3.1.5	VESTIDURA DE DERRAMES, MEZCLA C:A 1:5, e:1.0cm	ml	607.82	29.21	17,754.42	
3.3.2	BRUÑAS					10,096.29
3.3.2.1	BRUÑAS INTERIORES, e:1.00cm	ml	577.22	9.35	5,397.01	
3.3.2.2	BRUÑAS EXTERIORES, e:1.00cm	ml	425.62	9.35	3,979.55	
3.3.2.3	BRUÑAS ROMPEGOTAS EN BARANDAS, e:1.00cm	ml	60.38	11.92	719.73	
3.3.3	REVESTIMIENTO DE ESCALERAS					9,003.14
3.3.3.1	VESTIDURA DE FONDO DE ESCALERAS, MEZCLA C:A 1:5, e:1.0cm	m²	44.77	52.07	2,331.17	
3.3.3.2	ACABADO DE CEMENTO SEMIPULIDO, COLOR NATURAL, EN PASOS CONTRAPASOS Y DESCANSOS DE ESCALERAS PS-08	m²	38.70	55.34	2,141.66	
3.3.3.3	ACABADO DE CEMENTO SEMIPULIDO, COLOR NATURAL, EN LATERALES DE ESCALERAS	m²	7.78	55.34	430.55	
3.3.3.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE CANTONERAS DE TERRAZO LAVADO	ml	64.80	41.31	2,676.89	
3.3.3.5	ACABADO TIPO ZOCALO SANITARIO EN ESCALERAS	ml	41.80	34.04	1,422.87	
3.3.4	SOLAQUEOS					71,905.88
3.3.4.1	SOLAQUEO DE MUROS EXTERIORES inc. SELLADO SA-00	m²	656.16	13.06	8,569.45	
3.3.4.2	SOLAQUEO CON CAL MARFIL : CEMENTO 4:1, COLA Y SELLADOR, EN COLUMNAS	m²	789.15	16.02	12,642.18	
3.3.4.3	SOLAQUEO CON CAL MARFIL : CEMENTO 4:1, COLA Y SELLADOR, EN PLACAS	m²	967.29	16.02	15,495.99	
3.3.4.4	SOLAQUEO CON CAL MARFIL : CEMENTO 4:1, COLA Y SELLADOR, EN VIGAS	m²	1,076.08	16.66	17,927.49	
3.3.4.5	SOLAQUEO CON CAL MARFIL : CEMENTO 4:1, COLA Y SELLADOR, EN LOSAS MACIZAS	m²	74.21	16.66	1,236.34	
3.3.4.6	SOLAQUEO CON CAL MARFIL : CEMENTO 4:1, COLA Y SELLADOR, EN PARASOLES	m²	413.78	16.02	6,628.76	
3.3.4.7	BOLEADO DE CONCRETO EN VIGAS SOLERAS	ml	226.37	41.55	9,405.67	
3.4	CIELOS RASOS					41,865.78
3.4.1	CIELO RASO TARRAJEADO ENLUCIDO CON CEMENTO : ARENA	m²	1,483.55	28.22	41,865.78	
3.5	PISOS Y PAVIMENTOS					151,942.17
3.5.1	CONTRAPISOS					31,655.23
3.5.1.1	CONTRAPISO DE 39mm, MEZCLA C:A 1:5, PARA RECIBIR PISO CERAMICO	m²	114.54	32.04	3,669.86	
3.5.1.2	CONTRAPISO DE 35mm, MEZCLA C:A 1:5, PARA RECIBIR BALDOZAS DE TERRAZO	m²	890.97	31.41	27,985.37	
3.5.2	PISOS DE CERAMICO					5,505.44
3.5.2.1	PISO DE CERAMICO DE COLOR CEMENTO GRIS PLATA, FORMATO 45x45 cm, TIPO CELIMA O SIMILAR, PS-07	m²	104.25	52.81	5,505.44	
3.5.3	PISOS DE TERRAZO					59,964.94
3.5.3.1	BALDOSAS DE TERRAZO PULIDO MONOCAPA 30x30 cm, e:1.5cm, GRANO 23, COLOR VERDE JADE O SIMILAR, (PS-02)	m²	489.35	92.00	45,020.20	
3.5.3.2	BALDOSAS DE TERRAZO PULIDO MONOCAPA 30x30 cm, e:1.5cm, GRANO 23, COLOR BLANCO ONIX JASPE O SIMILAR, (PS-04)	m²	171.68	87.05	14,944.74	
3.5.4	ACABADO DE CONCRETO EN PISOS					30,269.11
3.5.4.1	PISO DE CEMENTO SEMIPULIDO Y BRUÑADO a:1.0cm CON ENDURECEDOR, e:0.05m (PS-08)	m²	489.82	55.47	27,170.32	
3.5.4.2	PISO DE CEMENTO PULIDO EN LATERALES DE VEREDA e:0.05m (DP6)	m²	63.37	48.90	3,098.79	
3.5.5	SARDINELES					12,146.69

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
3.5.5.1	SARDINELES EN MURO DE CELOSIA	ml	26.00	23.21	603.46	
3.5.5.2	SARDINEL DE CONCRETO h:0.40m	ml	5.89	28.00	164.92	
3.5.5.3	SARDINEL DE CONCRETO EN TECHO INCLINADO e:0.15m, h:0.40m	ml	39.90	50.56	2,017.34	
3.5.5.4	SARDINEL DE CONCRETO EN TECHO INCLINADO e:0.25m, h:0.40m	ml	69.02	50.56	3,489.65	
3.5.5.5	SARDINEL DE CONCRETO EN TECHO INCLINADO e:0.30m, h:0.40m	ml	111.01	52.89	5,871.32	
3.5.6	VEREDAS EN CORREDORES					5,177.82
3.5.6.1	VEREDAS EN CORREDORES SIN ACABADOS h:0.10m	m²	86.47	59.88	5,177.82	
3.5.7	OTROS					7,222.94
3.5.7.1	CANTONERA DE TERRAZO LAVADO EN BORDES DE PASO - DP7	ml	83.75	21.90	1,834.13	
3.5.7.2	ACABADO DE CEMENTO SEMIPULIDO EN CANALETA DE TECHO	m²	93.98	57.34	5,388.81	
3.6	ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS					46,837.61
3.6.1	ZOCALOS					24,764.52
3.6.1.1	ZOCALO CERAMICO COLOR AMERICA BLANCO, FORMATO 45x45 cm, h:2.10m, CELIMA O SIMILAR (Z-10)	m²	355.52	66.74	23,727.40	
3.6.1.2	ZOCALO CERAMICO COLOR AMERICA BLANCO, FORMATO 45x45 cm, h:1.50m, CELIMA O SIMILAR (Z-10)	m²	17.51	59.23	1,037.12	
3.6.2	CONTRAZOCALOS					22,073.09
3.6.2.1	CONTRAZOCALO BALDOSAS DE TERRAZO PULIDO 10x30 cm, e:1.5cm, GRANO 23, COLOR VERDE JADE, (CZ-01)	ml	112.54	30.66	3,450.48	
3.6.2.2	CONTRAZOCALO BALDOSAS DE TERRAZO PULIDO 10x30 cm, e:1.5cm, GRANO 23, COLOR SALMON ONIX, (CZ-02)	ml	141.91	30.66	4,350.96	
3.6.2.3	CONTRAZOCALO BALDOSAS DE TERRAZO PULIDO 10x30 cm, e:1.5cm, GRANO 23, COLOR BLANCO ONIX JASPE, (CZ-05)	ml	20.67	33.55	693.48	
3.6.2.4	CONTRAZOCALO BALDOSAS DE TERRAZO PULIDO 10x30 cm, e:1.5cm, GRANO 23, COLOR HABANO JASPE, (CZ-06)	ml	64.40	30.66	1,974.50	
3.6.2.5	CONTRAZOCALO CERAMICO COLOR CEMENTO GRIS PLATA FORMATO 45x10 cm CELIMA O SIMILAR (CZ-07)	ml	10.52	13.26	139.50	
3.6.2.6	CONTRAZOCALO DE CEMENTO SEMIPULIDO COLOR NATURAL, h:0.20m EN EXTERIOR DE AMBIENTES (CZ-08)	ml	421.87	25.48	10,749.25	
3.6.2.7	CONTRAZOCALO DE CEMENTO SEMIPULIDO COLOR NATURAL, h:0.10m EN INTERIOR DE AMBIENTES (CZ-09)	ml	19.83	18.97	376.18	
3.6.2.8	CONTRAZOCALO DE CEMENTO SEMIPULIDO COLOR NATURAL, h:0.15m EN DESCANSO Y TRAMO DE AMBIENTE ESCALERA (CZ-10)	ml	14.87	22.78	338.74	
3.7	COBERTURAS					29,828.50
3.7.1	RECUBRIMIENTO CON ADITIVO IMPERMEABILIZANTE CON SELLANTE SUPERIOR TIPO PRIMER O SIMILAR, CAPA DE MANTO ASFALTICO SBS GRAVILLADO COLOR GRIS CLARO CON JUNTAS TERMOSELLADAS EN LOSAS ALIGERADAS	m²	684.14	43.60	29,828.50	
3.8	CARPINTERIA DE MADERA					80,330.00
3.8.1	PUERTAS DE MADERA					42,780.00
3.8.1.1	PUERTA BATIENTE 1 HOJA 180°, RELLENO SOLIDO, ENCHAPADA FORMICA, MARCO DE MADERA TORNILLO PINTADO CON ESMALTE SINTETICO BLANCO, P-01 / P-01A, 1.00x2.10 m	und	10.00	1,210.00	12,100.00	
3.8.1.2	PUERTA BATIENTE 1 HOJA 180°, RELLENO SOLIDO, ENCHAPADA FORMICA, ZOCALO ALUMINIO EMBUTIDO 8" EXTERIOR 4" INTERIOR, P-03 / P-03A, 0.90x2.10 m	und	15.00	1,220.00	18,300.00	
3.8.1.3	PUERTA BATIENTE 1 HOJA 90°, CONTRAPLACADA, ENCHAPADA FORMICA, P-05 / P-05A / P-16, 1.00x2.10 m	und	1.00	1,060.00	1,060.00	
3.8.1.4	PUERTA BATIENTE 1 HOJA 90°, CONTRAPLACADA, ENCHAPADA FORMICA, ZOCALO ALUMINIO EMBUTIDO 8" EXTERIOR 4" INTERIOR, REJILLA ALUMINIO NIVEL INFERIOR COLOR NIEBLA RAL 7035, P-05B, 1.10x2.10 m	und	1.00	1,060.00	1,060.00	
3.8.1.5	PUERTA BATIENTE 1 HOJA 90°, CONTRAPLACADA, ENCHAPADA FORMICA, COLOR NIEBLA RAL 7035, P-06, 1.00x2.10 m	und	1.00	1,060.00	1,060.00	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
3.8.1.6	PUERTA BATIENTE 1 HOJA 90°, CONTRAPLACADA, ENCHAPADA FORMICA, COLOR NIEBLA RAL 7035, P-07 / P-07A, 0.90x2.10 m	und	2.00	1,060.00	2,120.00	
3.8.1.7	PUERTA BATIENTE 1 HOJA 90°, CONTRAPLACADA, ENCHAPADA FORMICA, P-10 / P-10A, 0.90x2.10 m	und	2.00	1,240.00	2,480.00	
3.8.1.8	PUERTA BATIENTE 1 HOJA 90°, CONTRAPLACADA, ENCHAPADA FORMICA, P-11, 0.80x2.10 m	und	2.00	1,240.00	2,480.00	
3.8.1.9	PUERTA BATIENTE 1 HOJA 90°, CONTRAPLACADA, ENCHAPADA FORMICA, ZOCALO ALUMINIO EMBUTIDO 8" EXTERIOR 4" INTERIOR, REJILLA ALUMINIO ANODIZADO, COLOR NIEBLA RAL 2191 MATE, PPI / PPI-A, 0.90x2.55 m	und	2.00	1,060.00	2,120.00	
3.8.2	CLOSETS					37,550.00
3.8.2.1	CLOSET DE 2 HOJAS 2.00x0.475 m, MELAMINA TROPICALIZADA BLANCA, TAPACANTO 3.0mm PVC BLANCO, BASE 10.0cm, 4 BISAGRAS 110° POR HOJA TIPO CANGREJO, LLAVE CHAPA SIMPLE INFERIOR, TIRADORES ACERO INOXIDABLE, CL-01	und	14.00	550.00	7,700.00	
3.8.2.2	CLOSET DE 1 HOJA 2.00x0.32 m, MELAMINA TROPICALIZADA BLANCA, TAPACANTO 3.0mm PVC BLANCO, BASE 10.0cm, 4 BISAGRAS 110° POR HOJA TIPO CANGREJO, LLAVE CHAPA SIMPLE INFERIOR, TIRADORES ACERO INOXIDABLE, CL-02	und	5.00	450.00	2,250.00	
3.8.2.3	CLOSET DE 1 HOJA 2.00x0.32 m, MELAMINA TROPICALIZADA BLANCA, TAPACANTO 3.0mm PVC BLANCO, BASE 10.0cm, 4 BISAGRAS 110° POR HOJA TIPO CANGREJO, LLAVE CHAPA SIMPLE INFERIOR, TIRADORES ACERO INOXIDABLE, CL-02A	und	5.00	450.00	2,250.00	
3.8.2.4	CLOSET DE 1 HOJA 1.10x0.325 m MELAMINA TROPICALIZADA BLANCA, TAPACANTO 3.0mm PVC BLANCO, BASE 10.0cm, 4 BISAGRAS 110° POR HOJA TIPO CANGREJO, LLAVE CHAPA SIMPLE INFERIOR, TIRADORES ACERO INOXIDABLE, CL-02B / CL-02C	und	2.00	450.00	900.00	
3.8.2.5	CLOSET DE 1 HOJA 1.10x0.40 m MELAMINA TROPICALIZADA BLANCA, TAPACANTO 3.0mm PVC BLANCO, BASE 10.0cm, 4 BISAGRAS 110° POR HOJA TIPO CANGREJO, LLAVE CHAPA SIMPLE INFERIOR, TIRADORES ACERO INOXIDABLE, CL-03B / CL-03C	und	2.00	450.00	900.00	
3.8.2.6	CLOSET DE 1 HOJA 2.00x0.40 m MELAMINA TROPICALIZADA BLANCA, TAPACANTO 3.0mm PVC BLANCO, BASE 10.0cm, 4 BISAGRAS 110° POR HOJA TIPO CANGREJO, LLAVE CHAPA SIMPLE INFERIOR, TIRADORES ACERO INOXIDABLE, CL-03 / CL-03A	und	6.00	350.00	2,100.00	
3.8.2.7	CLOSET DE 1 HOJA 0.45x0.45 m MELAMINA TROPICALIZADA BLANCA, TAPACANTO 3.0mm PVC BLANCO, BASE 20.0cm, 4 BISAGRAS 110° POR HOJA TIPO CANGREJO, LLAVE CHAPA SIMPLE INFERIOR, TIRADORES ACERO INOXIDABLE, CL-09	und	8.00	450.00	3,600.00	
3.8.2.8	REPOSTERO BAJO MELAMINA TROPICALIZADA BLANCA, TAPACANTO 3.0mm PVC BLANCO, 2 BISAGRAS 110° POR HOJA TIPO CANGREJO, TIRADORES ACERO INOXIDABLE, h:0.70m	und	21.00	850.00	17,850.00	
3.9	CARPINTERIA METALICA					250,148.85
3.9.1	PUERTAS DE ALUMINIO Y FIERRO					74,281.70
3.9.1.1	PUERTA BATIENTE 1 HOJA 90°, REJILLA DE ALUMINIO, MARCO DE ALUMINIO, PUENTE DE ALUMINIO A EJE, a:1.00 m, P-13 / P-13A / P-13D	und	2.00	3,280.85	6,561.70	
3.9.1.2	PORTON DE INGRESO HOJA METALICA GALVANIZADA, PERFILES METALICOS, MARCO METALICO, CERROJOS METALICOS, P-19	und	2.00	4,200.00	8,400.00	
3.9.1.3	PUERTAS Y DIVISIONES METALICOS DE BAÑO, ACABADO PINTURA EPOXICA, CERRADURA PESTILLO INTERIOR, TIRADOR ACERO INOXIDABLE, EXSTRUCTURA PARANTES TUBO CUADRADO DE FIERRO 1 1/2" x 1 1/2", P-08A	und	8.00	4,860.00	38,880.00	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
3.9.1.4	PUERTAS Y DIVISIONES METALICOS DE BAÑO, ACABADO PINTURA EPOXICA, CERRADURA PESTILLO INTERIOR, TIRADOR ACERO INOXIDABLE, EXTRUCTURA PARANTES TUBO CUADRADO DE FIERRO 1 1/2" x 1 1/2", P_08B	und	4.00	4,860.00	19,440.00	
3.9.1.5	REJA DE FIERRO P-14 / P-14A / 9-14B	und	1.00	1,000.00	1,000.00	
3.9.2	<u>REJAS DE MAMPARAS</u>					<u>29,000.00</u>
3.9.2.1	REJILLA ALUMINIO SUPERIOR COLOR NATURAL, ESTRUCTURA DE 2" x 4", V-01 / V-01A	und	21.00	1,000.00	21,000.00	
3.9.2.2	REJILLA ALUMINIO SUPERIOR COLOR NATURAL, ESTRUCTURA DE 2" x 4", V-02	und	8.00	1,000.00	8,000.00	
3.9.3	<u>REJAS DE VENTANAS</u>					<u>108,106.48</u>
3.9.3.1	REJILLA ALUMINIO SUPERIOR COLOR NATURAL, ESTRUCTURA DE 2" x 4", V-03 / V-03A	und	34.00	676.97	23,016.98	
3.9.3.2	REJILLA ALUMINIO SUPERIOR COLOR NATURAL, ESTRUCTURA DE 2" x 4", V-04	und	17.00	676.97	11,508.49	
3.9.3.3	REJILLA ALUMINIO ANODIZADO COLOR NATURAL, MARCO INTERIOR PARA MALLA MOSQUITERO NYLON TIPO GOTIFLEX, R-01	und	9.00	780.86	7,027.74	
3.9.3.4	REJILLA ALUMINIO ANODIZADO COLOR NATURAL, MARCO INTERIOR PARA MALLA MOSQUITERO NYLON TIPO GOTIFLEX, R-01A	und	8.00	1,497.30	11,978.40	
3.9.3.5	REJILLA ALUMINIO ANODIZADO COLOR NATURAL, MARCO INTERIOR PARA MALLA MOSQUITERO NYLON TIPO GOTIFLEX, R-01B	und	2.00	3,409.25	6,818.50	
3.9.3.6	REJILLA ALUMINIO ANODIZADO COLOR NATURAL, MARCO INTERIOR PARA MALLA MOSQUITERO NYLON TIPO GOTIFLEX, R-02	und	4.00	773.05	3,092.20	
3.9.3.7	REJILLA ALUMINIO ANODIZADO COLOR NATURAL, MARCO INTERIOR PARA MALLA MOSQUITERO NYLON TIPO GOTIFLEX, R-02A	und	4.00	979.59	3,918.36	
3.9.3.8	REJILLA ALUMINIO ANODIZADO COLOR NATURAL, MARCO INTERIOR PARA MALLA MOSQUITERO NYLON TIPO GOTIFLEX, R-03A	und	2.00	1,000.00	2,000.00	
3.9.3.9	REJILLA ALUMINIO ANODIZADO COLOR NATURAL, MARCO INTERIOR PARA MALLA MOSQUITERO NYLON TIPO GOTIFLEX, R-04	und	1.00	1,040.11	1,040.11	
3.9.3.10	REJILLA ALUMINIO ANODIZADO COLOR NATURAL, MARCO INTERIOR PARA MALLA MOSQUITERO NYLON TIPO GOTIFLEX, R-05	und	1.00	1,324.73	1,324.73	
3.9.3.11	REJA FIERRO GALVANIZADO, MARCO INTERIOR PARA MALLA MOSQUITERO NYLON TIPO GOTIFLEX, PINTURA ESMALTE RAL 7047, RE-01	und	12.00	614.25	7,371.00	
3.9.3.12	REJA FIERRO GALVANIZADO, MARCO INTERIOR PARA MALLA MOSQUITERO NYLON TIPO GOTIFLEX, PINTURA ESMALTE RAL 7047, RE-01A	und	4.00	1,398.60	5,594.40	
3.9.3.13	REJA FIERRO GALVANIZADO, MARCO INTERIOR PARA MALLA MOSQUITERO NYLON TIPO GOTIFLEX, PINTURA ESMALTE RAL 7047, RE-02 / RE-02A	und	8.00	1,535.63	12,285.04	
3.9.3.14	REJA FIERRO GALVANIZADO, MARCO INTERIOR PARA MALLA MOSQUITERO NYLON TIPO GOTIFLEX, PINTURA ESMALTE RAL 7047, RE-03	und	2.00	100.00	200.00	
3.9.3.15	REJA FIERRO GALVANIZADO, MARCO INTERIOR PARA MALLA MOSQUITERO NYLON TIPO GOTIFLEX, PINTURA ESMALTE RAL 7047, RE-04	und	2.00	853.13	1,706.26	
3.9.3.16	REJA FIERRO GALVANIZADO, MARCO INTERIOR PARA MALLA MOSQUITERO NYLON TIPO GOTIFLEX, PINTURA ESMALTE RAL 7047, RE-04A	und	4.00	853.13	3,412.52	
3.9.3.17	REJA FIERRO GALVANIZADO, MARCO INTERIOR PARA MALLA MOSQUITERO NYLON TIPO GOTIFLEX, PINTURA ESMALTE RAL 7047, RE-07 / RE-07A	und	2.00	614.25	1,228.50	
3.9.3.18	REJA FIERRO GALVANIZADO, MARCO INTERIOR PARA MALLA MOSQUITERO NYLON TIPO GOTIFLEX, PINTURA ESMALTE RAL 7047, RE-08	und	2.00	519.75	1,039.50	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
3.9.3.19	REJA FIERRO GALVANIZADO, MARCO INTERIOR PARA MALLA MOSQUITERO NYLON TIPO GOTIFLEX, PINTURA ESMALTE RAL 7047, RE-10A	und	1.00	1,905.75	1,905.75	
3.9.3.20	REJA FIERRO GALVANIZADO, MARCO INTERIOR PARA MALLA MOSQUITERO NYLON TIPO GOTIFLEX, PINTURA ESMALTE RAL 7047, RE-11	und	3.00	546.00	1,638.00	
3.9.4	BARANDAS METALICAS					20,777.05
3.9.4.1	BARANDA DE FIERRO EN ESCALERA DE 2", PINTADA CON ESMALTE, DOBLE MARCO TUBULAR FIERRO DE 2" x 3/4", MALLA ELECTROSOLDADA EN PLATINA DE FIERRO, PASAMANOS INTERMEDIO FIERRO 1/2	ml	19.63	565.00	11,090.95	
3.9.4.2	PASAMANOS EN ESCALERA, TUBO DE FIERRO DE 2"	ml	44.33	170.00	7,536.10	
3.9.4.3	BARRA DE SEGURIDAD RECTA PARA URINARIO DE 500 mm, DE ACERO INOXIDABLE SATINADO SS AISI 304, 2 PUNTOS FIJACION	und	4.00	200.00	800.00	
3.9.4.4	BARRA DE SEGURIDAD RECTA PARA INODORO DE 800 mm, DE ACERO INOXIDABLE SATINADO SS AISI 304, 2 PUNTOS FIJACION	und	2.00	225.00	450.00	
3.9.4.5	BARRA DE SEGURIDAD REBATIBLE PARA INODORO DE 800 mm, DE ACERO INOXIDABLE SATINADO SS AISI 304, 2 PUNTOS FIJACION	und	2.00	450.00	900.00	
3.9.5	JUNTAS Y CUBREJUNTAS					9,302.04
3.9.5.1	CUBREJUNTA PISO SOBREPUESTA F° G° SYSPROTEC CPSAC SS 1.2	ml	34.74	112.52	3,908.94	
3.9.5.2	CUBREJUNTA PISO SOBREPUESTA F° G° SYSPROTEC CPSAC TL 100	ml	12.75	159.51	2,033.75	
3.9.5.3	PLANCHA F°G° (0.05x0.81x0.15 m) 3.0mm EN ZONA DE JUNTAS DJM-08	ml	45.60	73.67	3,359.35	
3.9.6	VARIOS					8,681.58
3.9.6.1	ESCOTILLA EN TECHO 0.90x0.90 m DE PLANCHA METALICA CORRUGADA 4.4mm	und	2.00	575.30	1,150.60	
3.9.6.2	ESCALERA METALICA TIPO GATO DE 2" CON PASO ADOSADO A MURO	und	2.00	1,677.20	3,354.40	
3.9.6.3	ANCLA DE ESCUDO CON PERNO DE OJO	und	25.00	160.44	4,011.00	
3.9.6.4	GANCHO DE ACERO INOXIDABLE PARA MULETAS Y SOMBREROS, CODIGO BSB-148, ACERO INOX 304 PULIDO O SIMILAR	und	2.00	82.79	165.58	
3.10	CERRAJERIA					31,748.91
3.10.1	BISAGRA CAPUCHINA ZINCADA DE 3 1/2 x 3 1/2" (3 POR HOJA)	und	48.00	72.69	3,489.12	
3.10.2	BISAGRA TIPO CANGREJO (4 POR HOJA)	und	32.00	21.44	686.08	
3.10.3	BISAGRA TIPO CANGREJO (2 POR HOJA)	und	3.00	15.64	46.92	
3.10.4	CERRADURA DE MANIJA DE ACERO INOXIDABLE	und	43.00	372.53	16,018.79	
3.10.5	CERRADURA Y PESTILLO EN PUERTAS METALICAS	und	6.00	289.43	1,736.58	
3.10.6	CERRADURA BLINDADA	und	13.00	257.61	3,348.93	
3.10.7	TIRADOR DE ACERO INOXIDABLE AL INTERIOR	und	5.00	41.86	209.30	
3.10.8	TIRADOR DE ACERO INOXIDABLE AL EXTERIOR	und	22.00	41.86	920.92	
3.10.9	TOPE DE PUERTA SIMPLE EN PUERTAS METALICAS	und	13.00	35.75	464.75	
3.10.10	TOPE DE PUERTA IMANTADO EN PUERTAS DE MADERA	und	34.00	46.75	1,589.50	
3.10.11	CIERRAPUERTAS AUTOMATICO DE BRAZO HIDRAULICO (INTERIOR DE PUERTAS)	und	2.00	296.61	593.22	
3.10.12	CHAPA SIMPLE INTERIOR	und	16.00	165.30	2,644.80	
3.11	VIDRIOS, ALUMINIO Y SIMILARES					181,369.15
3.11.1	PUERTA BATIENTE 1 HOJA 90°, MARCO DE ALUMINIO, PUENTE DE ALUMINIO, REJILLA SUPERIOR DE ALUMINIO, 0.90x2.90 m, P-02 / P-02A	und	2.00	3,174.31	6,348.62	
3.11.2	MAMPARA CON VENTANA PROYECTANTE SUPERIOR Y VIDRIO FIJO CRISTAL 6.0mm, V-01 / V-01A	und	21.00	1,928.29	40,494.09	
3.11.3	MAMPARA CON VENTANA PROYECTANTE SUPERIOR Y VIDRIO FIJO CRISTAL 6.0mm, V-02	und	11.00	1,877.62	20,653.82	
3.11.4	VENTANA PROYECTANTE CRISTAL LAMINADO 4.0mm, Y CARPINTERIA DE ALUMINIO 4" x 2", V-03 / V-03A	und	34.00	1,189.89	40,456.26	
3.11.5	VENTANA PROYECTANTE CRISTAL LAMINADO 4.0mm, Y CARPINTERIA DE ALUMINIO 4" x 2", V-04	und	17.00	1,105.61	18,795.37	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
3.11.6	VENTANA PROYECTANTE CRISTAL LAMINADO 4.0mm, Y CARPINTERIA DE ALUMINIO 4" x 2", V-05	und	48.00	1,040.20	49,929.60	
3.11.7	ESPEJO BISELADO MARCO ALUMINIO e:1", 10° INCLINACION, 60x79 cm, TAPAS DE TRIPLAY, SOBRE PLATINAS DE 1/4", PINTADO ANTICORROSIVO	und	2.00	353.32	706.64	
3.11.8	ESPEJO BISELADO MARCO ALUMINIO e:1", 10° INCLINACION, 85x208 cm, BASTIDOR DE MADERA CAOBA, CON ANGULO DE ALUMINIO	und	5.00	676.95	3,384.75	
3.11.9	VENTANA PROYECTANTE CRISTAL LAMINADO 4.0mm, Y CARPINTERIA DE ALUMINIO 4" x 2", VPI-01	und	1.00	600.00	600.00	
3.12	PINTURA					63,286.10
3.12.1	PINTURA ESMALTE SINTETICO MATE EN MUROS EXTERIORES, COLOR AMARILLO DALIA RAL 1033, SA-01	m²	121.05	20.49	2,480.31	
3.12.2	PINTURA ESMALTE SINTETICO MATE EN MUROS EXTERIORES, COLOR VERDE MAYO RAL 1033, SA-02	m²	258.01	20.49	5,286.62	
3.12.3	PINTURA ESMALTE SINTETICO MATE EN MUROS EXTERIORES, COLOR PARDOS ANARANJADO RAL 8023, SA-03	m²	101.61	20.49	2,081.99	
3.12.4	PINTURA ESMALTE SINTETICO MATE EN MUROS INTERIORES, COLOR BLANCO HUMO, SA-05	m²	847.77	20.49	17,370.81	
3.12.5	PINTURA LATEX EN CIELOS RASOS, COLOR BLANCO HUMO CR	m²	1,476.33	20.49	30,250.00	
3.12.6	PINTURA LATEX EN TABIQUE SECO INTERIOR, COLOR BLANCO HUMO SD-01 / SD-03	m²	200.03	22.13	4,426.66	
3.12.7	PINTURA LATEX EN TABIQUE SECO EXTERIOR, COLOR BLANCO HUMO SD-02 / SD-04	m²	30.03	22.13	664.56	
3.12.8	PINTURA EN BARANDAS, PASAMANOS Y ELEMENTOS METALICOS	ml	28.26	25.66	725.15	
3.13	OTROS					162,059.30
3.13.1	VIGAS SOLERAS					13,228.16
3.13.1.1	VIGA SOLERA EN MUROS, 0.15x0.15 m (VS-02)	m³	4.26	902.33	3,843.93	
3.13.1.2	VIGA SOLERA EN PUERTAS Y VENTANAS, 0.15x0.15 m (VS-01)	m³	6.46	902.33	5,829.05	
3.13.1.3	VIGA SOLERA EN PARAPETO DE SS.HH., 0.25x0.10 m	m³	0.61	902.33	550.42	
3.13.1.4	VIGA SOLERA EN BARANDA DE CORREDOR, 0.30x0.10 m, CON BRUÑA ROMPE GOTAS	m³	2.35	902.33	2,120.48	
3.13.1.5	VIGA SOLERA TRAPEZOIDAL 0.30x0.45 m (V-03)	m³	0.56	902.33	505.30	
3.13.1.6	VIGA SOLERA TRAPEZOIDAL 0.50x0.75 m (V-05)	m³	0.42	902.33	378.98	
3.13.2	MESONES DE CONCRETO					8,432.37
3.13.2.1	LAVADO DE CONCRETO ARMADO EN SS.HH., a:0.85m, h:0.10m	m²	2.27	293.30	665.79	
3.13.2.2	MESON DE CONCRETO ARMADO EN COCINA, a:0.90m, h:0.10m	m²	3.03	293.30	888.70	
3.13.2.3	MESON DE CONCRETO ARMADO EN SS.HH. INICIAL 1.00x1.00 (PARA LAVATORIO DE SOBREPONER)	m²	0.72	293.30	211.18	
3.13.2.4	MESON DE CONCRETO ARMADO EN SUM, a:0.85m, h:0.10m	m²	2.18	293.30	639.39	
3.13.2.5	MESON DE CONCRETO ARMADO EN ADMINISTRACION PRIMARIA-SECUNDARIA, a:0.85m, h:0.10m	m²	1.11	293.30	325.56	
3.13.2.6	MESON DE CONCRETO ARMADO EN VENTANAS, e:0.10m (T5)	m²	19.44	293.30	5,701.75	
3.13.3	POYOS DE CONCRETO					10,887.76
3.13.3.1	POYO DE CONCRETO EN VENTANAS h:0.10m	m²	4.71	213.78	1,006.90	
3.13.3.2	POYO DE CONCRETO EN SUM h:0.10m	m²	3.42	213.78	731.13	
3.13.3.3	POYO DE CONCRETO EN COCINA h:0.10m	m²	3.15	213.78	673.41	
3.13.3.4	POYO DE CONCRETO EN SS.HH. h:0.10m	m²	2.13	213.78	455.35	
3.13.3.5	POYO DE CONCRETO EN CLOSET	m²	33.95	233.11	7,914.08	
3.13.3.6	GRADAS EN PUERTAS 0.10m	m²	0.50	213.78	106.89	
3.13.4	COLUMNETAS DE CONCRETO					48,354.68
3.13.4.1	COLUMNETA EN CELOSIA DE ESCALERAS 0.25x0.15 m	m³	0.07	894.96	62.65	
3.13.4.2	COLUMNETA EN ESCALERAS 0.25x0.15 m	m³	0.26	894.96	232.69	
3.13.4.3	COLUMNETA EN ESCALERAS 0.40x0.15 m	m³	1.56	894.96	1,396.14	
3.13.4.4	COLUMNETA EN ESCALERAS 0.35x0.15 m	m³	0.67	894.96	599.62	
3.13.4.5	COLUMNETA EN MUROS INTERIORES 0.15x0.20 m	m³	0.91	894.96	814.41	
3.13.4.6	COLUMNETA EN MUROS INTERIORES 0.15x0.30 m	m³	19.44	894.96	17,398.02	
3.13.4.7	COLUMNETA EN MUROS INTERIORES 0.15x0.40 m	m³	0.19	894.96	170.04	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
3.13.4.8	COLUMNETA EN MUROS INTERIORES 0.15x0.55 m	m³	1.19	894.96	1,065.00	
3.13.4.9	COLUMNETA PARASOL 0.125x0.50 m	m³	29.74	894.96	26,616.11	
3.13.5	SELLOS EN MUROS					79,715.78
3.13.5.1	SELLO JUNTA DE DILATACION e:5.0cm EN MUROS INTERIORES (Rell espuma expansiva cortafuego)	ml	77.22	85.41	6,595.36	
3.13.5.2	SELLO JUNTA DE DILATACION e:5.0cm EN MUROS EXTERIORES (Rell poliestireno expandido)	ml	789.16	83.60	65,973.78	
3.13.5.3	SELLO JUNTA DE DILATACION e:5.0cm EN TABIQUES DOBLES INTERIORES (Rell espuma expansiva cortafuego)	ml	7.80	90.12	702.94	
3.13.5.4	SELLO JUNTA e:15.0mm EN MUROS (Rell poliestireno expandido)	ml	81.55	20.35	1,659.54	
3.13.5.5	SELLO CORTAFUEGO EN DOBLE MURO KING BLOCK PARA CAJA DE PASE ELECTRICA	ml	54.04	88.53	4,784.16	
3.13.6	PROTECTOR PLUVIAL					1,440.55
3.13.6.1	PROTECTOR DE CONCRETO 0.18x0.18x1.50 m PARA TUBERIA DE DRENAJE PLUVIAL DE 4"	ml	15.00	26.33	394.95	
3.13.6.2	GARGOLAS DE CONCRETO	und	10.00	104.56	1,045.60	
3.14	SEGURIDAD Y EVACUACION					7,012.74
3.14.1	SEÑALIZACION EMERGENCIA					2,233.89
3.14.1.1	CARTEL DE NUMERO DE PISO	und	4.00	10.99	43.96	
3.14.1.2	CARTEL DE SALIDA DE EMERGENCIA (AUTOADHESIVA FOTOLUMINISCENTE)	und	23.00	20.74	477.02	
3.14.1.3	CARTEL DE SALIDA DE EMERGENCIA (AUTOADHESIVA FOTOLUMINISCENTE)	und	23.00	20.74	477.02	
3.14.1.4	CARTEL DE RUTA DE EVACUACION IZQUIERDA/DERECHA (AUTOADHESIVA FOTOLUMINISCENTE)	und	9.00	20.74	186.66	
3.14.1.5	CARTEL DE RUTA DE EVACUACION IZQUIERDA/DERECHA (COLGANTE)	und	1.00	23.05	23.05	
3.14.1.6	CARTEL DE SALIDA POR ESCALERAS (AUTOADHESIVA FOTOLUMINISCENTE)	und	1.00	20.74	20.74	
3.14.1.7	CARTEL DE ZONA SEGURA EN CASO DE SISMOS (AUTOADHESIVA FOTOLUMINISCENTE)	und	30.00	20.74	622.20	
3.14.1.8	CARTEL DE AFORO DE PISO	und	4.00	10.99	43.96	
3.14.1.9	CARTEL DE AFORO DE AMBIENTE	und	12.00	10.99	131.88	
3.14.1.10	CARTEL DE BOTIQUIN DE PRIMEROS AUXILIOS (AUTOADHESIVA FOTOLUMINISCENTE)	und	10.00	20.74	207.40	
3.14.2	SEÑALIZACION DE EQUIPOS CONTRA INCENDIOS					1,271.33
3.14.2.1	CARTEL DE EXTINTOR PQS 6kg	und	24.00	10.99	263.76	
3.14.2.2	CARTEL DE EXTINTOR H2O 2.5gal	und	2.00	414.80	829.60	
3.14.2.3	CARTEL DE EXTINTOR PORTATIL DE ACETATO DE POTASIO 10lt	und	1.00	10.99	10.99	
3.14.2.4	CARTEL DE ATENCION RIESGO ELECTRICO	und	11.00	10.99	120.89	
3.14.2.5	CARTEL DE CENTRAL DE ALARMA CONTRA INCENDIOS	und	1.00	10.99	10.99	
3.14.2.6	CARTEL DE PULSADOR MANUAL	und	5.00	7.02	35.10	
3.14.3	EQUIPOS CONTRA INCENDIOS					3,507.52
3.14.3.1	EXTINTOR PQS 5kg, inc: GABINETE	und	23.00	95.44	2,195.12	
3.14.3.2	EXTINTOR H2O 2.5gal, inc: GABINETE	und	2.00	410.44	820.88	
3.14.3.3	EXTINTOR PORTATIL ACETATO DE POTASIO 10lt	und	1.00	491.52	491.52	
3.15	ARQUITECTURA EXTERIORES COMUNES					558,639.82
3.15.1	PISOS Y PAVIMENTOS					83,946.81
3.15.1.1	ACABADO DE CONCRETO EN PISOS					47,704.91
3.15.1.1.1	PISO DE CEMENTO SEMIPULIDO CON BRUÑAS DE 1cm COLOR NATURAL PS-08	m²	412.75	30.44	12,564.11	
3.15.1.1.2	PISO DE CONCRETO ACABADO FROTACHADO CON BRUÑAS CADA 5cm EN RAMPAS	m²	143.02	43.16	6,172.74	
3.15.1.1.3	PISO DE CONCRETO ACABADO PULIDO CON BRUÑAS Y CANTO REDONDEADO EN GRADAS	m²	102.21	46.62	4,765.03	
3.15.1.1.4	PISO DE CONCRETO ACABADO PULIDO CON BRUÑAS Y CANTO REDONDEADO EN GRADERIAS	m²	126.44	46.62	5,894.63	
3.15.1.1.5	PISO DE CEMENTO SEMI PULIDO COLOR NATURAL EN CIRCULACION	m²	192.91	40.58	7,828.29	
3.15.1.1.6	PISO DE CEMENTO SEMI PULIDO CON BRUÑAS DE 1cm COLOR NATURAL EN CIRCULACION	m²	113.31	43.16	4,890.46	
3.15.1.1.7	PISO DE CEMENTO SEMI PULIDO CON BRUÑAS DE 1cm COLOR NATURAL EN VEREDAS	m²	129.51	43.16	5,589.65	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
3.15.1.2	<u>PAVIMENTO ADOQUINADO</u>					<u>17.606.37</u>
3.15.1.2.1	PAVIMENTO ADOQUINADO DE 10x20x6 cm DE COLOR GRIS CLARO CONFINADO CON SARDINELES DE CONCRETO	m²	98.77	46.87	4,629.35	
3.15.1.2.2	PAVIMENTO ADOQUINADO DE 10x20x6 cm DE COLOR GRIS OSCURO CONFINADO CON SARDINELES DE CONCRETO	m²	98.77	56.23	5,553.84	
3.15.1.2.3	CAMA DE ARENA PARA PAVIMENTO ADOQUINADO	m²	197.53	37.58	7,423.18	
3.15.1.3	<u>PISOS</u>					<u>18.635.53</u>
3.15.1.3.1	PISO DE BALDOSA PODOTACTIL 40x40 cm	m²	163.80	113.77	18,635.53	
3.15.2	<u>SARDINELES</u>					<u>11,518.42</u>
3.15.2.1	SARDINELES DE CONCRETO DE 15 cm PARA PAVIMENTO ADOQUINADO	ml	163.80	70.32	11,518.42	
3.15.3	<u>CARPINTERIA METALICA</u>					<u>302.202.38</u>
3.15.3.1	<u>BARANDAS</u>					<u>241.249.95</u>
3.15.3.1.1	BARANDA TIPO B-01I - CON PASAMANOS DOBLE DE TUBO METALICO DE 2" (h:0.90m, a:0.50m) SOBRE BALAUSTRAS DE PLATINA METALICA DE 2" x 1/2"	ml	121.85	391.00	47,643.35	
3.15.3.1.2	BARANDA TIPO B-02I - CON PASAMANOS DOBLE DE TUBO METALICO DE 2" (h:0.90m, a:0.50m) SOBRE BALAUSTRAS DE PLATINA METALICA DE 2" x 1/2"	ml	353.34	538.00	190,096.92	
3.15.3.1.3	BARANDA TIPO B-03I - CON PASAMANOS DE TUBO METALICO DE 2"x1" CON BALAUSTRAS DE TUBO METALICO DE 2"x1" h:0.90m	ml	8.16	380.00	3,100.80	
3.15.3.1.4	BARANDA TIPO B-04I - CON PASAMANOS DE TUBO METALICO DE 2"x1" CON BALAUSTRAS DE PLATINA METALICA DE 2"x1/2" h:0.90m	ml	0.76	538.00	408.88	
3.15.3.2	<u>PORTONES</u>					<u>28.815.00</u>
3.15.3.2.1	PORTON DE REJA METALICA MP-1, REJA DE PERFIL DE TUBO CUADRADO DE 6"x6", PERFIL DE TUBO CUADRADO 2"x2", CON UNIONES SOLDADAS Y ESMERILADAS, PINTURA ESMALTE SINTETICO MATE RAL 1033	und	1.00	20,330.00	20,330.00	
3.15.3.2.2	PORTON DE REJA METALICA MP-2, REJA DE PERFIL DE TUBO CUADRADO DE 6"x6", PERFIL DE TUBO CUADRADO 2"x2", CON UNIONES SOLDADAS Y ESMERILADAS, PINTURA ESMALTE SINTETICO MATE RAL 1033	und	1.00	8,485.00	8,485.00	
3.15.3.3	<u>TAPAS DE REJILLAS</u>					<u>32.137.43</u>
3.15.3.3.1	TAPA DE REJILLA REMOVIBLE DE HIERRO GALVANIZADO ARENADO CON BASE EPOXICA Y ACABADO EPOXICO FINAL EN CANALETA a:0.55m	ml	29.39	793.72	23,327.43	
3.15.3.3.2	TAPA DE REJILLA REMOVIBLE DE HIERRO GALVANIZADO ARENADO CON BASE EPOXICA Y ACABADO EPOXICO FINAL EN CANALETA a:0.75m	ml	44.05	200.00	8,810.00	
3.15.4	<u>PINTURA</u>					<u>47.995.67</u>
3.15.4.1	<u>PINTURA EN BARANDAS</u>					<u>36.400.23</u>
3.15.4.1.1	BASE EPOXICA DE e:3mill Y ACABADO EPOXICO FINAL e:6mill EN BARANDA DE BALAUSTRAS PARA RAMPAS	ml	475.19	75.19	35,729.54	
3.15.4.1.2	BASE EPOXICA DE e:3mill Y ACABADO EPOXICO FINAL e:6mill EN BARANDA DE GRADAS	ml	8.92	75.19	670.69	
3.15.4.2	<u>PINTURA EN PISOS</u>					<u>11.595.44</u>
3.15.4.2.1	PINTURA EPOXICA EN PISOS DE CONCRETO (PV-02I, PV-02P, PV-02S) DEFINIR EN OBRA	m²	243.80	47.17	11,500.05	
3.15.4.2.2	PINTURA ACRILICA BLANCA SOBRE ADOQUINADO (RAYUELA)	ml	4.33	22.03	95.39	
3.15.5	<u>SEÑALETICA</u>					<u>3.666.24</u>
3.15.5.1	PINTURA DE TRAFICO PARA INDICAR ZONAS SEGURAS	ml	288.00	12.73	3,666.24	
3.15.6	<u>VARIOS</u>					<u>14.080.30</u>
3.15.6.1	LIMPIEZA PERMANENTE DE OBRA	m²	3,815.80	3.69	14,080.30	
3.15.7	<u>MOBILIARIO EXTERIORES</u>					<u>95.230.00</u>
3.15.7.1	ESFERA DE CONCRETO ARMADO SEMI PULIDO GRIS r:0.28m (M-1)	und	18.00	700.00	12,600.00	
3.15.7.2	SEMIESFERA DE CONCRETO ARMADO SEMI PULIDO GRIS r:0.30m (M-2)	und	2.00	900.00	1,800.00	
3.15.7.3	BANCA CUBO DE CONCRETO ARMADO SEMI PULIDO GRIS 45x45 cm (M-3)	und	24.00	2,035.00	48,840.00	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
3.15.7.4	SEMIESFERA DE CONCRETO ACABADO SEMI PULIDO GRIS r:1.40m (M-4)	und	1.00	980.00	980.00	
3.15.7.5	SEMIESFERA DE CONCRETO ACABADO SEMI PULIDO GRIS r:0.80m (M-5)	und	2.00	650.00	1,300.00	
3.15.7.6	BANCA "Z" DE CONCRETO ARMADO SEMI PULIDO GRIS 45x60 cm (M-7)	und	4.00	450.00	1,800.00	
3.15.7.7	CICLO-PARQUEADERO DE TUBO DE ACERO INOXIDABLE CIRCULAR DE 2" ACABADO SATINADO (M-8)	und	6.00	1,470.00	8,820.00	
3.15.7.8	TACHO DE CUERPO DE CONCRETO PREFABRICADO e:33mm, COLOR GRIS GRANITICO DE ASPECTO RUGOSO CON TAPA SUPERIOR DE ACERO RESISTENTE A LA CORROSIÓN (M-11)	und	2.00	4,286.00	8,572.00	
3.15.7.9	PLACA RECORDATORIA EN PORTICO PRINCIPAL	und	1.00	1,200.00	1,200.00	
3.15.7.10	LETRAS EN PLANCHA METALICA e:4mm	und	11.00	652.00	7,172.00	
3.15.7.11	ASTA DE BANDERA TIPICA (M-15)	und	1.00	2,146.00	2,146.00	
3.16	CISTERNA Y TANQUE ELEVADO					23,823.97
3.16.1	ARQUITECTURA CISTERNA Y TANQUE ELEVADO					23,823.97
3.16.1.1	MUROS Y TABIQUES					1,926.91
3.16.1.1.1	MURO DE BLOQUETAS DE CONCRETO TIPO "P" DE 14x39x19 cm, f _m :74jg/cm ² , f _b :50kg/cm ² , CONCRETO FLUIDO f _c :210kg/cm ² , MEZCLA C:A 1:5, ACERO DE REFUERZO f _y :4200kg/cm ² , e:0.14m	m ²	12.75	151.13	1,926.91	
3.16.1.2	REVOQUES, ENLUCIDOS Y MOLDURAS					3,019.56
3.16.1.2.1	SOLAQUEO DE COLUMNAS	m ²	70.80	13.81	977.75	
3.16.1.2.2	SOLAQUEO DE VIGAS	m ²	41.50	16.28	675.62	
3.16.1.2.3	SOLAQUEO DE MUROS EXTERIORES	m ²	9.38	13.34	125.13	
3.16.1.2.4	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE HIDROFUGO	m ²	21.14	45.58	963.56	
3.16.1.2.5	VESTIDURA DE DERRAMES, MEZCLA C:A 1:5, e:1.0cm	ml	9.50	29.21	277.50	
3.16.1.3	CIELOS RASOS					213.43
3.16.1.3.1	SOLAQUEO DE CIELOS RASOS	m ²	13.11	16.28	213.43	
3.16.1.4	PISOS Y PAVIMENTOS					888.72
3.16.1.4.1	PISO DE CEMENTO PULIDO CON IMPERMEABILIZANTE HIDROFUGO	m ²	12.14	39.84	483.66	
3.16.1.4.2	VEREDAS DE CONCRETO e:0.10m	m ²	5.32	76.14	405.06	
3.16.1.5	CARPINTERIA METALICA					17,775.35
3.16.1.5.1	CISTERNA					5,612.54
3.16.1.5.1.1	TAPA METALICA PARA CISTERNA DE 1.20x1.20 m	und	1.00	2,751.52	2,751.52	
3.16.1.5.1.2	REJILLA PARA REBOSE DE 0.60x0.30 m	und	1.00	526.59	526.59	
3.16.1.5.1.3	PUERTA METALICA e:1" CON BASTIDOR DE 2" x 2"	und	1.00	1,894.43	1,894.43	
3.16.1.5.1.4	VENTANA ALTA DE 0.30x0.80 m, MALLA METALICA DE 1 1/2" x 1 1/2", MARCO METALICO DE 1" x 1"	und	2.00	220.00	440.00	
3.16.1.5.2	TANQUE ELEVADO					12,162.81
3.16.1.5.2.1	TAPA METALICA PARA TANQUE ELEVADO DE 1.20x1.20 m	und	1.00	2,751.52	2,751.52	
3.16.1.5.2.2	ESCALERA METALICA TIPO GATO CON CANASTILLA PARA TANQUE ELEVADO, h:3.35m, a:0.75m	und	1.00	5,455.79	5,455.79	
3.16.1.5.2.3	BARANDA DE FIERRO GALVANIZADO DE 2", h:1.10m EN TANQUE ELEVADO	ml	8.79	450.00	3,955.50	
3.17	CERCO PERIMETRICO					129,597.19
3.17.1	ARQUITECTURA CERCO					129,597.19
3.17.1.1	MUROS Y TABIQUES					71,999.84
3.17.1.1.1	MURO DE BLOQUETAS DE CONCRETO TIPO "P" DE 14x39x19 cm, f _m :74jg/cm ² , f _b :50kg/cm ² , CONCRETO FLUIDO f _c :210kg/cm ² , MEZCLA C:A 1:5, ACERO DE REFUERZO f _y :4200kg/cm ² , e:0.14m	m ²	476.41	151.13	71,999.84	
3.17.1.2	TARRAJEOS					42,597.35
3.17.1.2.1	SOLAQUEO DE MUROS EXTERIORES inc. SELLADO SA-00	m ²	770.18	13.06	10,058.55	
3.17.1.2.2	TARRAJEO DE MUROS EXTERIORES	m ²	952.82	34.15	32,538.80	
3.17.1.3	CARPINTERIA METALICA					15,000.00
3.17.1.3.1	CERCO DE FIERRO					15,000.00
3.17.1.3.1.1	CERCO METALICO ESTRUCTURA h:1.70m SOBRE MURO ESTRUCTURAL	ml	15.00	1,000.00	15,000.00	
4.0	INSTALACIONES SANITARIAS					215,908.07
4.1	APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS					52,286.62

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
4.1.1	<u>SUMINISTRO E INSTALACION DE APARATOS SANITARIOS</u>					<u>15.862.12</u>
4.1.1.1	INODORO DE LOSA VITRIFICADA, DOS PIEZAS, MODELO ARUBA	und	18.00	449.45	8,090.10	
4.1.1.2	LAVATORIO DE LOSA VITRIFICADA, DE SOBREPONER, 45x30 cm, MODELO CERALUX	und	6.00	363.24	2,179.44	
4.1.1.3	URINARIO DE LOSA VITRIFICADA, LLAVE TEMPORIZADA, MODELO NIZA	und	7.00	360.08	2,520.56	
4.1.1.4	LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE 18" x 20", e:6.0mm, ACABADO SATINADO, MODELO INOXOL	und	2.00	819.71	1,639.42	
4.1.1.5	LAVADERO DE ACERO INOXIDABLE 18" x 35", e:6.0mm, ACABADO SATINADO, MODELO RECONA	und	2.00	716.30	1,432.60	
4.1.2	<u>SUMINISTRO E INSTALACION DE ACCESORIOS SANITARIOS</u>					<u>36.424.50</u>
4.1.2.1	LLAVE DE URINARIO TEMPORIZADA LINEA ESPECIALIZADA CROMO O SIMILAR	und	7.00	579.00	4,053.00	
4.1.2.2	LLAVE DE BRONCE AL MUEBLE CON PICO GIRATORIO MODELO BUZIOS LEVER O SIMILAR	und	4.00	348.63	1,394.52	
4.1.2.3	LLAVE TEMPORIZADA PARA LAVATORIO A PRESION CON AIREADOR ANTIVANDALICO VAINSA O SIMILAR	und	6.00	243.84	1,463.04	
4.1.2.4	GRIFERIA INSTITUCIONAL LLAVE DE BRONCE TEMPORIZADA PARA LAVATORIO MARCA TREBOL O SIMILAR	und	24.00	777.76	18,666.24	
4.1.2.5	GRIFERIA ECO LLAVE 1/2" LAVANDERIA TIPO T MARCA TREBOL O SIMILAR	und	5.00	509.12	2,545.60	
4.1.2.6	DISPENSADOR DE PAPEL HIGIENICO PLASTICO, CAP 1 ROLLO JUMBO 550 m, ANTIVANDALICO, MODELO VAINSA O SIMILAR	und	14.00	190.38	2,665.32	
4.1.2.7	PAPELERA METALIZADA CAP. 12lt MODELO MAGALY O SIMILAR	und	26.00	134.56	3,498.56	
4.1.2.8	DISPENSADOR DE JABON LIQUIDO DUAL, CAP 500-800 ml, COLOR BLANCO, LINEA EMPRESARIAL	und	14.00	152.73	2,138.22	
4.2	SISTEMA DE AGUA FRIA					27,085.80
4.2.1	<u>SALIDAS DE AGUA FRIA</u>					<u>5.429.16</u>
4.2.1.1	SALIDA PARA URINARIO DE 1/2" BRONCE	pto	9.00	86.19	775.71	
4.2.1.2	SALIDA PARA LAVATORIO DE 1/2" BRONCE	pto	30.00	86.19	2,585.70	
4.2.1.3	SALIDA PARA INODORO DE 1/2" BRONCE	pto	18.00	62.92	1,132.56	
4.2.1.4	SALIDA PARA LAVADERO DE 1/2" BRONCE	pto	9.00	103.91	935.19	
4.2.2	<u>RED DE DISTRIBUCION DE AGUA FRIA EMPOTRADA</u>					<u>5.961.74</u>
4.2.2.1	TUBERIA PVC CLASE 10 DE 2"	ml	8.50	48.43	411.66	
4.2.2.2	TUBERIA PVC CLASE 10 DE 1 1/2"	ml	3.13	43.21	135.25	
4.2.2.3	TUBERIA PVC CLASE 10 DE 1 1/4"	ml	2.35	32.30	75.91	
4.2.2.4	TUBERIA PVC CLASE 10 DE 1"	ml	14.03	29.98	420.62	
4.2.2.5	TUBERIA PVC CLASE 10 DE 3/4"	ml	38.95	34.28	1,335.21	
4.2.2.6	TUBERIA PVC CLASE 10 DE 1/2"	ml	110.76	32.35	3,583.09	
4.2.3	<u>RED DE DISTRIBUCION DE AGUA FRIA ADOSADA</u>					<u>2.481.76</u>
4.2.3.1	TUBERIA ADOSADA PVC CLASE 10 DE 2"	ml	1.32	49.43	65.25	
4.2.3.2	TUBERIA ADOSADA PVC CLASE 10 DE 1 1/2"	ml	7.48	44.41	332.19	
4.2.3.3	TUBERIA ADOSADA PVC CLASE 10 DE 1 1/4"	ml	1.03	33.50	34.51	
4.2.3.4	TUBERIA ADOSADA PVC CLASE 10 DE 1"	ml	6.18	30.78	190.22	
4.2.3.5	TUBERIA ADOSADA PVC CLASE 10 DE 3/4"	ml	10.29	35.08	360.97	
4.2.3.6	TUBERIA ADOSADA PVC CLASE 10 DE 1/2"	ml	45.62	32.85	1,498.62	
4.2.4	<u>ACCESORIOS PARA RED DE AGUA FRIA</u>					<u>1.604.84</u>
4.2.4.1	CODO PVC CLASE 10 DE 2"	und	2.00	12.00	24.00	
4.2.4.2	CODO PVC CLASE 10 DE 1 1/2"	und	14.00	5.17	72.38	
4.2.4.3	CODO PVC CLASE 10 DE 1"	und	38.00	5.00	190.00	
4.2.4.4	CODO PVC CLASE 10 DE 3/4"	und	51.00	2.69	137.19	
4.2.4.5	CODO PVC CLASE 10 DE 1/2"	und	244.00	1.92	468.48	
4.2.4.6	TEE PVC CLASE 10 DE 1 1/2"	und	2.00	10.93	21.86	
4.2.4.7	TEE PVC CLASE 10 DE 1 1/4"	und	9.00	8.70	78.30	
4.2.4.8	TEE PVC CLASE 10 DE 1"	und	15.00	5.75	86.25	
4.2.4.9	TEE PVC CLASE 10 DE 3/4"	und	23.00	4.20	96.60	
4.2.4.10	TEE PVC CLASE 10 DE 1/2"	und	13.00	2.88	37.44	
4.2.4.11	REDUCCION PVC CLASE 10 DE 2" a 1 1/2"	und	2.00	7.20	14.40	
4.2.4.12	REDUCCION PVC CLASE 10 DE 1 1/2" a 1 1/4"	und	4.00	3.16	12.64	
4.2.4.13	REDUCCION PVC CLASE 10 DE 1 1/4" a 1"	und	14.00	2.40	33.60	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
4.2.4.14	REDUCCION PVC CLASE 10 DE 1" a 3/4"	und	15.00	2.20	33.00	
4.2.4.15	REDUCCION PVC CLASE 10 DE 1" a 1/2"	und	14.00	2.20	30.80	
4.2.4.16	REDUCCION PVC CLASE 10 DE 3/4" a 1/2"	und	38.00	1.80	68.40	
4.2.4.17	UNION PVC CLASE 10 DE 1 1/2"	und	8.00	7.50	60.00	
4.2.4.18	UNION PVC CLASE 10 DE 1"	und	2.00	3.00	6.00	
4.2.4.19	UNION PVC CLASE 10 DE 3/4"	und	30.00	2.50	75.00	
4.2.4.20	UNION PVC CLASE 10 DE 1/2"	und	39.00	1.50	58.50	
4.2.5	VALVULAS PARA RED DE AGUA FRIA					5,394.00
4.2.5.1	VALVULA ESFERICA DE BRONCE DE 1 1/2"	und	4.00	201.61	806.44	
4.2.5.2	VALVULA ESFERICA DE BRONCE DE 1"	und	1.00	149.21	149.21	
4.2.5.3	VALVULA ESFERICA DE BRONCE DE 3/4"	und	15.00	135.61	2,034.15	
4.2.5.4	VALVULA ESFERICA DE BRONCE DE 1/2"	und	20.00	120.21	2,404.20	
4.2.6	TAPAS PARA VALVULAS					1,932.32
4.2.6.1	MARCO Y TAPA PARA VALVULAS DE 0.25x0.20 m	und	14.00	90.76	1,270.64	
4.2.6.2	MARCO Y TAPA PARA VALVULAS DE 0.30x0.30 m	und	8.00	36.76	294.08	
4.2.6.3	MARCO Y TAPA PARA VALVULAS DE 0.30x0.25 m	und	4.00	36.76	147.04	
4.2.6.4	MARCO Y TAPA PARA VALVULAS DE 0.40x0.25 m	und	6.00	36.76	220.56	
4.2.7	PRUEBAS HIDRAULICAS PARA REDES DE AGUA FRIA					4,281.98
4.2.7.1	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION DE TUBERIA DE AGUA FRIA	glb	2.00	2,140.99	4,281.98	
4.3	SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL					4,603.62
4.3.1	RED DE RECOLECCION DE DRENAJE PLUVIAL					3,124.29
4.3.1.1	TUBERIA PVC PESADA DE 3"	ml	8.37	31.36	262.48	
4.3.1.2	TUBERIA PVC PESADA DE 4"	ml	64.08	44.66	2,861.81	
4.3.2	ACCESORIOS PARA REDES DE DRENAJE PLUVIAL					1,479.33
4.3.2.1	CODO 45° PVC PESADO DE 3"	und	4.00	25.36	101.44	
4.3.2.2	CODO 45° PVC PESADO DE 4"	und	18.00	52.96	953.28	
4.3.2.3	REJILLA FLEXIBLE CON PORTA REJILLA CIRCULAR DE 4"	und	9.00	31.97	287.73	
4.3.2.4	CODO 90° PVC PESADO DE 3"	und	4.00	34.22	136.88	
4.4	SISTEMA DE DESAGUE Y VENTILACION					38,160.07
4.4.1	SALIDAS DE DESAGÜE					4,950.83
4.4.1.1	SALIDA PARA URINARIO CON PVC PESADA DE 2"	pto	9.00	74.39	669.51	
4.4.1.2	SALIDA PARA LAVATORIO CON PVC PESADA DE 2"	pto	18.00	73.33	1,319.94	
4.4.1.3	SALIDA PARA INODORO CON PVC PESADA DE 4"	pto	18.00	131.93	2,374.74	
4.4.1.4	SALIDA PARA LAVADERO CON PVC PESADA DE 2"	pto	8.00	73.33	586.64	
4.4.2	REDES DE DERIVACION DE DESAGÜE EMPOTRADAS					3,555.41
4.4.2.1	TUBERIA PVC PESADA DE 2"	ml	46.48	25.66	1,192.68	
4.4.2.2	TUBERIA PVC PESADA DE 3"	ml	7.64	31.36	239.59	
4.4.2.3	TUBERIA PVC PESADA DE 4"	ml	47.54	44.66	2,123.14	
4.4.3	REDES DE DERIVACION DE DESAGÜE COLGANTES					1,737.04
4.4.3.1	TUBERIA COLGANTE PVC PESADA DE 2"	ml	25.92	36.37	942.71	
4.4.3.2	TUBERIA COLGANTE PVC PESADA DE 4"	ml	16.06	49.46	794.33	
4.4.4	REDES DE DERIVACION DE DESAGÜE ADOSADAS					552.04
4.4.4.1	TUBERIA ADOSADA PVC PESADA DE 2"	ml	4.71	31.97	150.58	
4.4.4.2	TUBERIA ADOSADA PVC PESADA DE 4"	ml	8.87	45.26	401.46	
4.4.5	ACCESORIOS PARA REDES DE DESAGÜE					10,471.84
4.4.5.1	CODO 45° PVC PESADO DE 2"	und	78.00	11.90	928.20	
4.4.5.2	CODO 45° PVC PESADO DE 4"	und	45.00	46.95	2,112.75	
4.4.5.3	TEE PVC PESADA DE 4"	und	34.00	18.90	642.60	
4.4.5.4	TEE PVC PESADA DE 4" x 2"	und	56.00	25.40	1,422.40	
4.4.5.5	TEE PVC PESADA DE 3"	und	1.00	14.50	14.50	
4.4.5.6	TEE PVC PESADA DE 3" x 2"	und	5.00	25.00	125.00	
4.4.5.7	TEE PVC PESADA DE 2"	und	52.00	18.00	936.00	
4.4.5.8	REDUCCION PVC PESADA DE 4" a 2"	und	4.00	6.50	26.00	
4.4.5.9	SUMIDERO CIRCULAR DE BRONCE CROMADO DE 2"	und	25.00	55.50	1,387.50	
4.4.5.10	SUMIDERO CIRCULAR DE BRONCE CROMADO DE 3"	pto	1.00	67.50	67.50	
4.4.5.11	REGISTRO CIRCULAR DE BRONCE CROMADO DE 2"	und	12.00	59.98	719.76	
4.4.5.12	REGISTRO CIRCULAR DE BRONCE CROMADO DE 3"	und	1.00	80.48	80.48	
4.4.5.13	REGISTRO CIRCULAR DE BRONCE CROMADO DE 4"	und	15.00	97.23	1,458.45	
4.4.5.14	TRAMPA "P" PVC PESADA DE 2"	und	60.00	8.97	538.20	
4.4.5.15	TRAMPA "P" PVC PESADA DE 3"	und	1.00	12.50	12.50	
4.4.6	EQUIPOS PARA REDES DE DESAGÜE					1,575.36
4.4.6.1	TRAMPA DE GRASA	und	1.00	1,575.36	1,575.36	
4.4.7	RED DE TUBERIA VENTILACION EMPOTRADA					2,490.05

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
4.4.7.1	TUBERIA PVC PESADA DE 2"	ml	97.04	25.66	2,490.05	
4.4.8	<u>RED DE TUBERIA VENTILACION ADOSADA</u>					<u>1,154.34</u>
4.4.8.1	TUBERIA ADOSADA PVC PESADA DE 2"	ml	7.77	31.97	248.41	
4.4.8.2	TUBERIA ADOSADA PVC PESADA DE 3"	ml	12.08	37.79	456.50	
4.4.8.3	TUBERIA ADOSADA PVC PESADA DE 4"	ml	9.93	45.26	449.43	
4.4.9	<u>RED DE TUBERIA VENTILACION COLGANTE</u>					<u>1,627.56</u>
4.4.9.1	TUBERIA COLGANTE PVC PESADA DE 2"	ml	44.75	36.37	1,627.56	
4.4.10	<u>ACCESORIOS PARA RED DE TUBERIA DE VENTILACION</u>					<u>41.96</u>
4.4.10.1	SOMBRERO DE VENTILACION DE 4"	und	1.00	6.36	6.36	
4.4.10.2	SOMBRERO DE VENTILACION DE 3"	und	2.00	5.08	10.16	
4.4.10.3	SOMBRERO DE VENTILACION DE 2"	und	6.00	4.24	25.44	
4.4.11	<u>ACCESORIOS PARA RED DE TUBERIA DE VENTILACION</u>					<u>2,528.50</u>
4.4.11.1	CODO 45° PVC PESADO DE 2"	und	125.00	11.90	1,487.50	
4.4.11.2	TEE PVC PESADA DE 3" x 2"	und	4.00	25.00	100.00	
4.4.11.3	TEE PVC PESADA DE 2"	und	32.00	18.00	576.00	
4.4.11.4	REDUCCION PVC PESADA DE 3" a 2"	und	2.00	6.50	13.00	
4.4.11.5	UNION PVC PESADA DE 2"	und	44.00	8.00	352.00	
4.4.12	<u>PRUEBAS HIDRAULICAS DE DESAGÜE</u>					<u>7,475.14</u>
4.4.12.1	PRUEBA DE ESTANQUEIDAD DE DESAGÜE	und	2.00	1,889.57	3,779.14	
4.4.12.2	PRUEBA DE ESCORRENTIA DE DESAGÜE	und	2.00	1,848.00	3,696.00	
4.5	<u>INSTALACIONES SANITARIAS EXTERIORES COMUNES</u>					<u>55,958.87</u>
4.5.1	<u>MOVIMIENTOS DE TIERRA</u>					<u>7,278.54</u>
4.5.1.1	<u>PARA AGUA</u>					<u>909.34</u>
4.5.1.1.1	EXCAVACION DE ZANJAS PARA RED DE AGUA, PROFUNDIDAD DE 0.45m	m³	24.65	36.89	909.34	
4.5.1.2	<u>PARA DESAGÜE</u>					<u>2,809.79</u>
4.5.1.2.1	EXCAVACION DE ZANJAS PARA RED DE DESAGÜE, PROFUNDIDAD DE 0.40m-1.00m	m³	67.17	36.89	2,477.90	
4.5.1.2.2	EXCAVACION DE ZANJAS PARA RED DE DESAGÜE, PROFUNDIDAD DE 1.00m-1.50m	m³	4.91	49.19	241.52	
4.5.1.2.3	EXCAVACION DE CAJA PARA FILTRO DE AGUA BEBEDERO	m³	1.17	45.41	53.13	
4.5.1.2.4	EXCAVACION DE CAJA DE GRIFO	m³	0.41	45.41	18.62	
4.5.1.2.5	EXCAVACION DE CAJA DE LLUVIAS	m³	0.41	45.41	18.62	
4.5.1.3	<u>PARA CAJAS DE REGISTRO Y BUZONES</u>					<u>315.31</u>
4.5.1.3.1	EXCAVACION PARA CAJA DE REGISTRO DE CONCRETO 12"x24", h:0.80m	m³	1.01	49.19	49.68	
4.5.1.3.2	EXCAVACION PARA CAJA DE REGISTRO DE CONCRETO 18"x24", h:0.80m	m³	3.24	49.19	159.38	
4.5.1.3.3	EXCAVACION PARA CAJA DE REGISTRO DE CONCRETO 24"x24", h:0.80m	m³	2.16	49.19	106.25	
4.5.1.4	<u>RELLENO DESAGÜE</u>					<u>2,433.32</u>
4.5.1.4.1	CAMA DE ARENA O MATERIAL SELECCIONADO e:0.10m	m²	12.09	18.37	222.09	
4.5.1.4.2	RELLENO APISONADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³	59.99	36.86	2,211.23	
4.5.1.5	<u>AGUA</u>					<u>810.78</u>
4.5.1.5.1	RELLENO APISONADO CON MATERIAL PROPIO SELECCIONADO	m³	19.17	36.86	706.61	
4.5.1.5.2	CAMA DE MATERIAL PROPIO COMPACTADO SIN PIEDRAS e:0.10m	m³	5.48	19.01	104.17	
4.5.2	<u>APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS</u>					<u>2,376.51</u>
4.5.2.1	<u>SUMINISTRO E INSTALACION DE APARATOS SANITARIOS</u>					<u>2,376.51</u>
4.5.2.1.1	GRIFO PARA RIEGO DE 3/4"	und	1.00	58.38	58.38	
4.5.2.1.2	PURIFICADOR DE AGUA (BEBEDERO)	und	1.00	2,318.13	2,318.13	
4.5.3	<u>SISTEMA DE AGUA FRIA EXTERIOR</u>					<u>7,233.39</u>
4.5.3.1	<u>SALIDAS DE AGUA FRIA</u>					<u>252.00</u>
4.5.3.1.1	SALIDA DE AGUA PARA GRIFO DE RIEGO PVC 3/4"	pto	1.00	127.36	127.36	
4.5.3.1.2	SALIDA DE AGUA PARA BEBEDERO PVC 1/2"	pto	1.00	124.64	124.64	
4.5.3.2	<u>RED ALIMENTADORA DE AGUA FRIA</u>					<u>4,717.25</u>
4.5.3.2.1	TUBERIA PVC CLASE 10 DE 1/2"	ml	26.76	32.35	865.69	
4.5.3.2.2	TUBERIA PVC CLASE 10 DE 3/4"	ml	2.07	34.28	70.96	
4.5.3.2.3	TUBERIA PVC CLASE 10 DE 1"	ml	4.08	29.98	122.32	
4.5.3.2.4	TUBERIA PVC CLASE 10 DE 1 1/4"	ml	9.00	32.30	290.70	
4.5.3.2.5	TUBERIA PVC CLASE 10 DE 1 1/2"	ml	15.70	43.21	678.40	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
4.5.3.2.6	TUBERIA PVC CLASE 10 DE 2"	ml	39.13	48.43	1,895.07	
4.5.3.2.7	TUBERIA PVC CLASE 10 DE 2 1/2"	ml	5.37	49.85	267.69	
4.5.3.2.8	TUBERIA PVC CLASE 10 DE 3"	ml	7.45	70.66	526.42	
4.5.3.3	<u>ACCESORIOS PARA AGUA FRIA</u>					<u>1,828.02</u>
4.5.3.3.1	CODO PVC CLASE 10 DE 1/2"	und	16.00	1.92	30.72	
4.5.3.3.2	CODO PVC CLASE 10 DE 3/4"	und	3.00	2.69	8.07	
4.5.3.3.3	CODO PVC CLASE 10 DE 1 1/4"	und	3.00	4.32	12.96	
4.5.3.3.4	CODO PVC CLASE 10 DE 1 1/2"	und	5.00	5.17	25.85	
4.5.3.3.5	CODO PVC CLASE 10 DE 2"	und	8.00	12.00	96.00	
4.5.3.3.6	CODO PVC CLASE 10 DE 3"	und	1.00	40.37	40.37	
4.5.3.3.7	TEE PVC CLASE 10 DE 1 1/2"	und	1.00	10.93	10.93	
4.5.3.3.8	TEE PVC CLASE 10 DE 2"	und	3.00	10.93	32.79	
4.5.3.3.9	REDUCCION PVC CLASE 10 DE 1 1/2" a 1"	und	2.00	5.08	10.16	
4.5.3.3.10	REDUCCION PVC CLASE 10 DE 2" a 1/2"	und	2.00	5.08	10.16	
4.5.3.3.11	REDUCCION PVC CLASE 10 DE 2" a 1 1/4"	und	1.00	8.05	8.05	
4.5.3.3.12	REDUCCION PVC CLASE 10 DE 2 1/2" a 2"	und	3.00	7.66	22.98	
4.5.3.3.13	REDUCCION PVC CLASE 10 DE 3" a 2"	und	1.00	6.50	6.50	
4.5.3.3.14	REDUCCION PVC CLASE 10 DE 3" a 2 1/2"	und	1.00	8.00	8.00	
4.5.3.3.15	BRIDA DE TRANSICION ACERO-PVC DE 1 1/2"	und	2.00	285.44	570.88	
4.5.3.3.16	BRIDA DE TRANSICION ACERO-PVC DE 3"	und	2.00	451.10	902.20	
4.5.3.3.17	UNION UNIVERSAL PVC CLASE 10 DE 1/2"	und	4.00	2.90	11.60	
4.5.3.3.18	UNION UNIVERSAL PVC CLASE 10 DE 3/4"	und	2.00	9.90	19.80	
4.5.3.4	<u>VALVULAS</u>					<u>436.12</u>
4.5.3.4.1	VALVULA ESFERICA DE BRONCE DE 1/2"	und	1.00	90.68	90.68	
4.5.3.4.2	VALVULA ESFERICA DE BRONCE DE 3/4"	und	1.00	106.08	106.08	
4.5.3.4.3	VALVULA ESFERICA DE BRONCE DE 1"	und	2.00	119.68	239.36	
4.5.4	<u>EQUIPOS Y OTRAS INSTALACIONES</u>					<u>7,934.59</u>
4.5.4.1	<u>CONEXIONES DOMICILIARIAS</u>					<u>560.92</u>
4.5.4.1.1	CONEXION EXISTENTE DE AGUA DE 1" (inc. MEDIDOR, CAJA DE REGISTRO Y MARCO CON TAPA)	und	1.00	560.92	560.92	
4.5.4.2	<u>PRUEBAS HIDRAULICAS AGUA FRIA</u>					<u>2,140.99</u>
4.5.4.2.1	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION DE TUBERIA DE AGUA FRIA	glb	1.00	2,140.99	2,140.99	
4.5.4.3	<u>OTROS</u>					<u>5,232.68</u>
4.5.4.3.1	FILTRO DE POLIESTER CARBON ACTIVADO - 25 MICRON 0.90 psi @4GPM (BEBEDERO)	und	1.00	1,426.80	1,426.80	
4.5.4.3.2	FILTRO DE POLIESTER NO TEJIDO - 30 MICRON < 1 psi @10GPM (BEBEDERO)	und	1.00	1,531.20	1,531.20	
4.5.4.3.3	CAJA DE LLUVIAS CON REJILLA, SEGUN DETALLE	und	2.00	539.40	1,078.80	
4.5.4.3.4	CAJUELA PARA FILTRO DE AGUA DE BEBEDERO	und	1.00	605.69	605.69	
4.5.4.3.5	CAJUELA PARA GRIFO DE RIEGO	und	1.00	590.19	590.19	
4.5.5	<u>SISTEMA DE DRENAJE PLUVIAL</u>					<u>7,714.82</u>
4.5.5.1	<u>REDES DE RECOLECCION</u>					<u>6,111.87</u>
4.5.5.1.1	TUBERIA PVC PESADA DE 4"	ml	63.44	44.66	2,833.23	
4.5.5.1.2	TUBERIA PVC PESADA DE 6"	ml	16.90	114.52	1,935.39	
4.5.5.1.3	TUBERIA PVC PESADA DE 8"	ml	7.58	177.21	1,343.25	
4.5.5.2	<u>ACCESORIOS PARA DRENAJE</u>					<u>1,602.95</u>
4.5.5.2.1	CODO 45° PVC PESADO DE 4"	und	10.00	52.96	529.60	
4.5.5.2.2	CODO 45° PVC PESADO DE 6"	und	3.00	136.85	410.55	
4.5.5.2.3	CODO 45° PVC PESADO DE 8"	und	4.00	165.70	662.80	
4.5.6	<u>SISTEMA DE DESAGUE Y VENTILACION EXTERIORES</u>					<u>19,789.50</u>
4.5.6.1	<u>REDES COLECTORAS DE DESAGÜE</u>					<u>8,815.60</u>
4.5.6.1.1	TUBERIA PVC PESADA DE 2"	ml	0.83	25.66	21.30	
4.5.6.1.2	TUBERIA PVC PESADA DE 3"	ml	12.67	31.36	397.33	
4.5.6.1.3	TUBERIA PVC PESADA DE 4"	ml	188.02	44.66	8,396.97	
4.5.6.2	<u>ACCESORIOS PARA DESAGÜE</u>					<u>350.14</u>
4.5.6.2.1	CODO 45° PVC PESADO DE 2"	und	1.00	11.90	11.90	
4.5.6.2.2	CODO 45° PVC PESADO DE 3"	und	1.00	25.36	25.36	
4.5.6.2.3	CODO 45° PVC PESADO DE 4"	und	4.00	52.96	211.84	
4.5.6.2.4	TEE PVC PESADA DE 3"	und	1.00	14.54	14.54	
4.5.6.2.5	REDUCCION PVC PESADA DE 3" a 2"	und	1.00	6.50	6.50	
4.5.6.2.6	TRAMPA "P" PVC PESADA DE 3"	und	1.00	12.50	12.50	
4.5.6.2.7	SUMIDERO DE BRONCE DE 3"	pto	1.00	67.50	67.50	
4.5.6.3	<u>CAJAS DE REGISTRO Y BUZONES</u>					<u>10,623.76</u>
4.5.6.3.1	CAJA DE REGISTRO DE CONCRETO DE 12" x 24"	und	7.00	410.99	2,876.93	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
4.5.6.3.2	CAJA DE REGISTRO DE CONCRETO DE 18" x 24"	und	12.00	440.99	5,291.88	
4.5.6.3.3	CAJA DE REGISTRO DE CONCRETO DE 24" x 24"	und	5.00	490.99	2,454.95	
4.5.7	EQUIPOS Y OTRAS INSTALACIONES					3,631.52
4.5.7.1	PRUEBAS HIDRAULICAS DE DESAGÜE					3,631.52
4.5.7.1.1	PRUEBA DE ESTANQUEIDAD DE DESAGÜE	und	1.00	1,772.01	1,772.01	
4.5.7.1.2	PRUEBA DE ESCORRENTIA DE DESAGÜE	und	1.00	1,859.51	1,859.51	
4.6	CISTERNA Y TANQUE ELEVADO					18,093.76
4.6.1	INSTALACIONES SANITARIAS CISTERNA Y TANQUE ELEVADO					18,093.76
4.6.1.1	SISTEMA DE AGUA FRIA					11,811.61
4.6.1.1.1	RED DE ALIMENTACION					2,210.45
4.6.1.1.1.1	TUBERIA PVC CLASE 10 DE 2 1/2"	ml	5.38	49.85	268.19	
4.6.1.1.1.2	TUBERIA DE ACERO SCH-40, GALVANIZADO DE 2 1/2"	ml	11.56	70.64	816.60	
4.6.1.1.1.3	TUBERIA DE ACERO SCH-40, GALVANIZADO DE 3"	ml	13.29	84.70	1,125.66	
4.6.1.1.2	ACCESORIOS EN CUARTO DE BOMBAS Y TANQUE ELEVADO					2,313.90
4.6.1.1.2.1	CODO 90° PVC CLASE 10 DE 2 1/2"	und	2.00	4.50	9.00	
4.6.1.1.2.2	CODO 90° F°G° ROSCADO DE 1 1/2"	und	10.00	5.37	53.70	
4.6.1.1.2.3	CODO 90° F°G° ROSCADO DE 2 1/2"	und	9.00	14.19	127.71	
4.6.1.1.2.4	CODO 90° F°G° ROSCADO DE 3"	und	10.00	22.51	225.10	
4.6.1.1.2.5	TEE F°G° ROSCADA DE 2 1/2"	und	3.00	21.44	64.32	
4.6.1.1.2.6	TEE F°G° ROSCADA DE 3"	und	1.00	27.96	27.96	
4.6.1.1.2.7	REDUCCION PVC CLASE 10 DE 2 1/2" a 2"	und	2.00	7.66	15.32	
4.6.1.1.2.8	REDUCCION ACERO GALVANIZADO ROSCADA 2 1/2" a 2"	und	2.00	26.52	53.04	
4.6.1.1.2.9	TAPON PVC CLASE 10 DE 2 1/2"	und	2.00	29.73	59.46	
4.6.1.1.2.10	BRIDA ROMPEAGUA SCH-40 DE 1 1/2"	und	1.00	267.72	267.72	
4.6.1.1.2.11	BRIDA ROMPEAGUA SCH-40 DE 2 1/2"	und	1.00	367.72	367.72	
4.6.1.1.2.12	BRIDA ROMPEAGUA SCH-40 DE 3"	und	1.00	397.72	397.72	
4.6.1.1.2.13	UNION UNIVERSAL PVC SAP CLASE 10 DE 2 1/2"	und	2.00	21.50	43.00	
4.6.1.1.2.14	UNION UNIVERSAL F°G° DE 1 1/2"	und	3.00	61.91	185.73	
4.6.1.1.2.15	UNION UNIVERSAL F°G° DE 2 1/2"	und	4.00	43.83	175.32	
4.6.1.1.2.16	UNION UNIVERSAL F°G° DE 3"	und	2.00	90.82	181.64	
4.6.1.1.2.17	SOPORTE PARA TUBERIA DE SUCCION	und	2.00	29.72	59.44	
4.6.1.1.3	VALVULAS					3,417.47
4.6.1.1.3.1	VALVULA DE PIE DE BRONCE DE 2 1/2"	und	2.00	391.91	783.82	
4.6.1.1.3.2	VALVULA ESFERICA DE BRONCE DE 1 1/2"	und	1.00	201.61	201.61	
4.6.1.1.3.3	VALVULA ESFERICA DE BRONCE DE 2 1/2"	und	3.00	277.08	831.24	
4.6.1.1.3.4	VALVULA ESFERICA DE BRONCE DE 3"	und	1.00	450.61	450.61	
4.6.1.1.3.5	VALVULA CHECK DE BRONCE DE 2 1/2"	und	2.00	515.56	1,031.12	
4.6.1.1.3.6	VALVULA FLOTADOR DE 1 1/2" inc. BOYA	und	1.00	119.07	119.07	
4.6.1.1.4	EQUIPOS EN CUARTO DE BOMBAS					1,728.80
4.6.1.1.4.1	BOMBA CENTRIFUGA DE AGUA POTABLE, q:11m3/h, hdt:22.00m, inc. ACCESORIOS	und	2.00	864.40	1,728.80	
4.6.1.1.5	VARIOS					2,140.99
4.6.1.1.5.1	PRUEBA HIDRAULICA Y DESINFECCION DE TUBERIA DE AGUA FRIA	glb	1.00	2,140.99	2,140.99	
4.6.1.2	RED DE DESAGÜE					6,282.15
4.6.1.2.1	TUBERIA DE REBOSE					333.06
4.6.1.2.1.1	TUBERIA DE ACERO SCH-40, GALVANIZADO DE 2"	ml	5.00	58.48	292.40	
4.6.1.2.1.2	TUBERIA DE ACERO SCH-40, GALVANIZADO DE 3"	ml	0.48	84.70	40.66	
4.6.1.2.2	TUBERIA DE DESFOGUE					726.32
4.6.1.2.2.1	TUBERIA DE ACERO SCH-40, GALVANIZADO DE 2"	ml	12.42	58.48	726.32	
4.6.1.2.3	ACCESORIOS DE DESAGÜE					1,268.59
4.6.1.2.3.1	CODO 90° F°G° ROSCADO DE 2"	und	13.00	8.20	106.60	
4.6.1.2.3.2	CODO 90° F°G° ROSCADO DE 3"	und	1.00	22.51	22.51	
4.6.1.2.3.3	TEE ACERO GALVANIZADO ROSCADO 2"	und	2.00	11.64	23.28	
4.6.1.2.3.4	BRIDA ROMPEAGUA SCH-40 DE 2"	und	2.00	317.72	635.44	
4.6.1.2.3.5	BRIDA ROMPEAGUA SCH-40 DE 3"	und	1.00	397.72	397.72	
4.6.1.2.3.6	UNION UNIVERSAL DE F°G° DE 2"	und	3.00	27.68	83.04	
4.6.1.2.4	VALVULAS					216.61
4.6.1.2.4.1	VALVULA DE COMPUERTA DE BRONCE DE 2"	und	1.00	216.61	216.61	
4.6.1.2.5	VARIOS					3,737.57
4.6.1.2.5.1	PRUEBA DE ESTANQUEIDAD DE DESAGÜE	und	1.00	1,889.57	1,889.57	
4.6.1.2.5.2	PRUEBA DE ESCORRENTIA DE DESAGÜE	und	1.00	1,848.00	1,848.00	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
4.7	POZO PERCOLADOR Y TANQUE SEPTICO					19,719.33
4.7.1	INSTALACIONES SANITARIAS POZO PERCOLADOR Y TANQUE SEPTICO					19,719.33
4.7.1.1	MOVIMIENTOS DE TIERRA					8,013.45
4.7.1.1.1	EXCAVACION DE ZANJA PARA REDES EXTERIORES	m³	112.43	36.89	4,147.54	
4.7.1.1.2	REFINE Y NIVELACION DE ZANJAS	m²	4.30	4.21	18.10	
4.7.1.1.3	CAMA DE ARENA CON MATERIAL SELECCIONADOREFINE Y NIVELACION DE ZANJAS	m²	0.43	24.05	10.34	
4.7.1.1.4	RELLENO APISONADO CON MATERIAL PROPIO	m³	1.29	36.86	47.55	
4.7.1.1.5	RELLENO ZARANDEADO CON MATERIAL PROPIO SIN COMPACTAR	m³	28.26	19.91	562.66	
4.7.1.1.6	RELLENO DE PAJA	m³	4.04	35.46	143.26	
4.7.1.1.7	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE	m³	82.46	37.40	3,084.00	
4.7.1.2	TUBERIA					4,326.21
4.7.1.2.1	TUBERIA PVC PESADA DE 4"	ml	7.17	44.66	320.21	
4.7.1.2.2	TUBERIA PVC CRIBADA DE 4"	ml	89.70	44.66	4,006.00	
4.7.1.3	ACCESORIOS					2,126.08
4.7.1.3.1	TEE PVC PESADA DE 4"	und	5.00	18.90	94.50	
4.7.1.3.2	CAJA DE REGISTRO DE CONCRETO DE 24" x 24"	und	4.00	490.99	1,963.96	
4.7.1.3.3	TAPON PVC 4" CON ORIFICIOS	pza	3.00	22.54	67.62	
4.7.1.4	OTROS					3,364.02
4.7.1.4.1	RELLENO DE GRAVA DE 1" o 3/4"	m³	80.73	41.67	3,364.02	
4.7.1.5	VARIOS					1,889.57
4.7.1.5.1	PRUEBA DE ESTANQUEIDAD DE DESAGÜE	und	1.00	1,889.57	1,889.57	
5.0	INSTALACIONES ELECTRICAS					522,983.94
5.1	SALIDAS ELECTRICAS					71,253.10
5.1.1	SALIDAS PARA LUMINARIAS					39,833.07
5.1.1.1	SALIDA DE ALUMBRADO PARA ADOSAR (inc. TUBO, CAJA Y CABLE)	pto	125.00	124.56	15,570.00	
5.1.1.2	SALIDA DE ALUMBRADO PARA EMPOTRAR (inc. TUBO, CAJA Y CABLE)	pto	47.00	124.56	5,854.32	
5.1.1.3	SALIDA DE ALUMBRADO PARA SUSPENDER (inc. TUBO, CAJA Y CABLE)	pto	120.00	137.98	16,557.60	
5.1.1.4	SALIDA DE ALUMBRADO PARA LUZ DE EMERGENCIA (inc. TUBO, CAJA Y CABLE)	pto	13.00	123.41	1,604.33	
5.1.1.5	SALIDA DE SEÑAL LUMINOSA DE LUZ DE EMERGENCIA (inc. TUBO, CAJA Y CABLE)	pto	2.00	123.41	246.82	
5.1.2	SALIDAS PARA INTERRUPTORES					3,826.79
5.1.2.1	SALIDA PARA INTERRUPTOR SIMPLE (inc. TUBO, CAJA Y CABLE)	pto	28.00	84.73	2,372.44	
5.1.2.2	SALIDA PARA INTERRUPTOR DOBLE (inc. TUBO, CAJA Y CABLE)	pto	3.00	87.26	261.78	
5.1.2.3	SALIDA PARA INTERRUPTOR TRIPLE (inc. TUBO, CAJA Y CABLE)	pto	10.00	89.79	897.90	
5.1.2.4	SALIDA PARA INTERRUPTOR DE CONMUTACION SIMPLE (inc. TUBO, CAJA Y CABLE)	pto	1.00	94.85	94.85	
5.1.2.5	SALIDA PARA INTERRUPTOR DE CONMUTACION DOBLE (inc. TUBO, CAJA Y CABLE)	pto	2.00	99.91	199.82	
5.1.3	SALIDAS PARA TOMACORRIENTES					13,648.84
5.1.3.1	SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON LINEA A TIERRA (inc. TUBO, CAJA Y CABLE)	pto	55.00	97.57	5,366.35	
5.1.3.2	SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON LINEA A TIERRA Y TAPA HERMETICA SNPT (inc. TUBO, CAJA Y CABLE)	pto	14.00	97.57	1,365.98	
5.1.3.3	SALIDA PARA TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON LINEA A TIERRA Y TAPA HERMETICA TECHO SNPT (inc. TUBO, CAJA Y CABLE)	pto	11.00	138.29	1,521.19	
5.1.3.4	SALIDA PARA TOMACORRIENTE ESTABILIZADO BIPOLAR DOBLE CON LINEA A TIERRA, EN PARED	pto	42.00	128.46	5,395.32	
5.1.4	INTERRUPTORES					1,668.36
5.1.4.1	INTERRUPTOR SIMPLE (inc. PLACA Y DADOS)	und	28.00	37.44	1,048.32	
5.1.4.2	INTERRUPTOR DOBLE (inc. PLACA Y DADOS)	und	7.00	38.44	269.08	
5.1.4.3	INTERRUPTOR TRIBLE (inc. PLACA Y DADOS)	und	6.00	39.44	236.64	
5.1.4.4	INTERRUPTOR DE CONMUTACION SIMPLE (inc. PLACA Y DADOS)	und	1.00	37.44	37.44	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
5.1.4.5	INTERRUPTOR DE CONMUTACION DOBLE (inc. PLACA Y DADOS)	und	2.00	38.44	76.88	
5.1.5	TOMACORRIENTES					<u>12,276.04</u>
5.1.5.1	TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON LINEA A TIERRA, EN PARED	und	56.00	106.84	5,983.04	
5.1.5.2	TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON LINEA A TIERRA Y TAPA HERMETICA, EN PARED O SNPT	und	13.00	66.44	863.72	
5.1.5.3	TOMACORRIENTE BIPOLAR DOBLE CON LINEA A TIERRA Y TAPA HERMETICA, EN TECHO	und	10.00	75.30	753.00	
5.1.5.4	TOMACORRIENTE ESTABILIZADO BIPOLAR DOBLE CON LINEA A TIERRA, EN PARED O SNPT	und	42.00	111.34	4,676.28	
5.2	SUMINISTRO E INSTALACION DE CAJAS DE PASE					<u>1,462.52</u>
5.2.1	CAJA DE PASE METALICA DE F°G° 100x100x50 mm	und	2.00	38.94	77.88	
5.2.2	CAJA DE PASE METALICA DE F°G° TIPO 1, 150x150x75 mm	und	18.00	42.94	772.92	
5.2.3	CAJA DE PASE METALICA DE F°G° TIPO 2, 200x200x100 mm	und	9.00	46.44	417.96	
5.2.4	CAJA DE PASE METALICA DE F°G° TIPO 3, 250x250x100 mm	und	4.00	48.44	193.76	
5.3	SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA					<u>7,548.22</u>
5.3.1	TUBERIA CONDUIT 20 mm	ml	131.00	19.96	2,614.76	
5.3.2	TUBERIA PVC SAP ELECTRICA DE 20 mm	ml	262.00	18.83	4,933.46	
5.4	SUMINISTRO E INSTALACION DE CABLES					<u>5,925.12</u>
5.4.1	CABLE ELECTRICO 2 - 1x4.0 mm2 LSOH + 1x4.0mm2 (T) LSOH	ml	544.00	10.18	5,537.92	
5.4.2	CABLE ELECTRICO 4 - 1x10 mm2 N2XOH + 1x10 mm2 (T) LSOH	ml	10.00	38.72	387.20	
5.5	SUMINISTRO E INSTALACION DE TABLEROS ELECTRICOS					<u>27,252.05</u>
5.5.1	TABLERO ELECTRICO ESTABILIZADO TES-AIP DE 61 POLOS	und	1.00	20,551.43	20,551.43	
5.5.2	TABLERO DE FUERZA PARA COCINA DE 16 POLOS	und	1.00	3,510.27	3,510.27	
5.5.3	TABLERO DE FUERZA PARA COCINA DE 22 POLOS	und	1.00	3,190.35	3,190.35	
5.6	SUMINISTRO E INSTALACION DE ARTEFACTOS DE ILUMINACION					<u>241,707.03</u>
5.6.1	LUMINARIA ID 23W DOWNLIGHT, MONTAJE ADOSADO	und	22.00	1,581.04	34,782.88	
5.6.2	LUMINARIA IDS 23W DOWNLIGHT, MONTAJE SUSPENDIDO	und	33.00	1,922.54	63,443.82	
5.6.3	LUMINARIA IH 26W HERMETICA, MONTAJE ADOSADO	und	5.00	187.04	935.20	
5.6.4	LUMINARIA IH 34W HERMETICA, MONTAJE ADOSADO	und	14.00	322.34	4,512.76	
5.6.5	LUMINARIA IHS 26W HERMETICA, MONTAJE SUSPENDIDO	und	21.00	338.44	7,107.24	
5.6.6	LUMINARIA IHS 34W HERMETICA, MONTAJE SUSPENDIDO	und	11.00	350.44	3,854.84	
5.6.7	LUMINARIA TL 38W PLAFON CON REJILLA, MONTAJE ADOSADO	und	66.00	560.44	36,989.04	
5.6.8	LUMINARIA TLL 38W REJILLA LINEAL, MONTAJE ADOSADO	und	20.00	596.44	11,928.80	
5.6.9	LUMINARIA TLS 38W REJILLA LINEAL, MONTAJE SUSPENDIDO	und	23.00	630.44	14,500.12	
5.6.10	LUMINARIA TS 38W PLAFON CON REJILLA, MONTAJE SUSPENDIDO	und	68.00	594.44	40,421.92	
5.6.11	ARTEFACTO DE EMERGENCIA, 2 LAMPARAS10W c/u, BATERIA 30 min, PARA ADOSAR	und	51.00	315.63	16,097.13	
5.6.12	LUMINARIA TS 38W REJILLA LINEAL, MONTAJE SUSPENDIDO	und	12.00	594.44	7,133.28	
5.7	EQUIPOS ELECTRICOS					<u>42,241.79</u>
5.7.1	TRANSFORMADOR DE AISLAMIENTO DE 20 KVA 220/380V	und	1.00	13,028.87	13,028.87	
5.7.2	ESTABILIZADOR DE 16 KVA 380/380V	und	1.00	29,212.92	29,212.92	
5.8	INSTALACIONES ELECTRICAS EXTERIORES COMUNES					<u>125,594.11</u>
5.8.1	CONEXION A RED EXISTENTE					<u>2,382.37</u>
5.8.1.1	CONEXION A RED EXISTENTE	und	1.00	2,382.37	2,382.37	
5.8.2	OBRAS CIVILES EXTERIORES					<u>1,623.33</u>

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
5.8.2.1	<u>MOVIMIENTOS DE TIERRA EN INSTALACIONES ELECTRICAS</u>					<u>1,623.33</u>
5.8.2.1.1	EXCAVACION DE POZO A TIERRA Diám.:1.00m, Alt.:2.75m	m³	27.50	59.03	1,623.33	
5.8.3	<u>SISTEMA DE PUESTA A TIERRA</u>					<u>40,560.76</u>
5.8.3.1	<u>EQUIPOS Y ACCESORIOS PARA PUESTA A TIERRA</u>					<u>35,029.09</u>
5.8.3.1.1	POZO PUESTA A TIERRA (R<5 Ohmios)	und	10.00	2,034.51	20,345.10	
5.8.3.1.2	CABLE DE COBRE DESNUDO 1 x 95 mm2 (MALLA A TIERRA)	ml	91.00	88.57	8,059.87	
5.8.3.1.3	CABLE DE COBRE DESNUDO 1 x 70 mm2	ml	92.00	71.57	6,584.44	
5.8.3.1.4	CAJA BORNERA PARA TIERRA AISLADA	und	1.00	39.68	39.68	
5.8.3.2	<u>TUBERIA PARA PUESTA A TIERRA</u>					<u>3,114.49</u>
5.8.3.2.1	TUBERIA PVC SAP ELECTRICA DE 20 mm (3/4")	ml	85.00	18.83	1,600.55	
5.8.3.2.2	TUBERIA PVC SAP ELECTRICA DE 25 mm (1")	ml	36.00	20.02	720.72	
5.8.3.2.3	TUBERIA PVC SAP ELECTRICA DE 40 mm (1 1/2")	ml	34.00	23.33	793.22	
5.8.3.3	<u>CABLEADO PARA PUESTA A TIERRA</u>					<u>2,417.18</u>
5.8.3.3.1	CONDUCTOR 1 x 10 mm2 (N2XOH) / T	ml	94.00	13.30	1,250.20	
5.8.3.3.2	CONDUCTOR 1 x 35 mm2 (N2XOH) / T	ml	38.00	30.71	1,166.98	
5.8.4	<u>MEDIDOR DE ENERGIA</u>					<u>5,489.00</u>
5.8.4.1	MEDIDOR DE ENERGIA TRIFASICO	und	1.00	5,489.00	5,489.00	
5.8.5	<u>SUMINISTRO E INSTALACION DE TUBERIA</u>					<u>16,139.08</u>
5.8.5.1	TUBERIA PVC SAP ELECTRICA DE 20 mm (3/4")	ml	12.00	18.83	225.96	
5.8.5.2	TUBERIA PVC SAP ELECTRICA DE 25 mm (1")	ml	34.00	20.02	680.68	
5.8.5.3	TUBERIA PVC SAP ELECTRICA DE 40 mm (1 1/2")	ml	492.00	23.33	11,478.36	
5.8.5.4	TUBERIA PVC SAP ELECTRICA DE 50 mm (2")	ml	144.00	26.07	3,754.08	
5.8.6	<u>SUMINISTRO E INSTALACION DE ALIMENTADORES</u>					<u>14,700.20</u>
5.8.6.1	ALIMENTADOR 1 - 1x6mm2 N2XOH + 1x6mm2 N2XOH (N) + 1x6mm2 LSOH-80 / T	ml	38.00	19.34	734.92	
5.8.6.2	ALIMENTADOR 3 - 1x6mm2 N2XOH + 1x6mm2 N2XOH (N)	ml	167.00	15.48	2,585.16	
5.8.6.3	ALIMENTADOR 3 - 1x6mm2 N2XOH + 1x6mm2 N2XOH (N) + 1x6mm2 LSOH-80 / T	ml	54.00	19.34	1,044.36	
5.8.6.4	ALIMENTADOR 3 - 1x10mm2 N2XOH + 1x10mm2 N2XOH (N) + 1x10mm2 LSOH-80 / T	ml	71.00	27.55	1,956.05	
5.8.6.5	ALIMENTADOR 3 - 1x10mm2 N2XOH + 1x10mm2 N2XOH (N)	ml	87.00	19.00	1,653.00	
5.8.6.6	ALIMENTADOR 3 - 1x25mm2 N2XOH + 1x25mm2 N2XOH (N)	ml	158.00	41.66	6,582.28	
5.8.6.7	CIRCUITO DERIVADO 2 - 1x4mm2 LSOH + 1x4mm2 LSOH (T)	ml	13.00	11.11	144.43	
5.8.7	<u>SUMINISTRO E INSTALACION DE TABLEROS ELECTRICOS</u>					<u>40,419.86</u>
5.8.7.1	TABLERO ELECTRICO DE DISTRIBUCION TD-1	und	1.00	4,434.53	4,434.53	
5.8.7.2	TABLERO ELECTRICO DE DISTRIBUCION TD-2	und	1.00	4,779.24	4,779.24	
5.8.7.3	TABLERO ELECTRICO DE DISTRIBUCION TD-3	und	1.00	4,434.53	4,434.53	
5.8.7.4	TABLERO ELECTRICO DE DISTRIBUCION TD-4	und	1.00	9,061.28	9,061.28	
5.8.7.5	TABLERO ELECTRICO DE DISTRIBUCION TD-5	und	1.00	6,244.95	6,244.95	
5.8.7.6	TABLERO ELECTRICO TD-CB	und	1.00	7,498.06	7,498.06	
5.8.7.7	TABLERO ELECTRICO DE PORTICO TD-P	und	1.00	3,967.27	3,967.27	
5.8.8	<u>CAJAS</u>					<u>1,226.46</u>
5.8.8.1	CAJA DE PASE METALICA DE F°G° TIPO 1, 150x150x75 mm	und	5.00	42.94	214.70	
5.8.8.2	CAJA DE PASE METALICA DE F°G° TIPO 2, 200x200x100 mm	und	2.00	46.44	92.88	
5.8.8.3	CAJA DE PASE METALICA DE F°G° TIPO 3, 250x250x100 mm	und	2.00	48.44	96.88	
5.8.8.4	CAJA DE PASE METALICA DE F°G° TIPO 4, 300x300x150 mm	und	3.00	62.30	186.90	
5.8.8.5	CAJA DE PASE METALICA DE F°G° TIPO 5, 350x350x150 mm	und	2.00	69.30	138.60	
5.8.8.6	CAJA DE PASE METALICA DE F°G° TIPO 7, 500x500x150 mm	und	5.00	99.30	496.50	
5.8.9	<u>ARTEFACTOS</u>					<u>3,053.05</u>
5.8.9.1	LUMINARIA XB 28W BRAQUETE, MONTAJE ADOSADO	und	1.00	522.17	522.17	
5.8.9.2	LUMINARIA XD 11W DOWNLIGHT	und	2.00	1,265.44	2,530.88	
6.0	<u>INSTALACIONES DE COMUNICACIONES</u>					<u>283,003.53</u>
6.1	<u>SALIDAS DE COMUNICACIONES</u>					<u>36,529.80</u>

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
6.1.1	<u>SISTEMA DE AUDIO Y VIDEO</u>					<u>8,533.29</u>
6.1.1.1	SALIDA PUNTO DE VIDEO DOCENTE PROYECTOR, PUERTO Y CONECTOR HDMI HEMBRA (inc. CAJA Y PLACA)	und	11.00	257.53	2,832.83	
6.1.1.2	SALIDA PUNTO DE VIDEO DOCENTE PROYECTOR, PUERTO Y CONECTOR HDMI MACHO (inc. CAJA Y PLACA)	und	11.00	336.44	3,700.84	
6.1.1.3	CABLE HDMI	ml	161.00	12.42	1,999.62	
6.1.2	<u>SISTEMA DE TV CABLE</u>					<u>1,875.83</u>
6.1.2.1	SALIDA PUNTO DE TV DOCENTE, PUERTO Y CONECTOR COAXIAL R65 (inc. CAJA Y PLACA)	und	9.00	170.53	1,534.77	
6.1.2.2	SALIDA PUNTO DE TV, PUERTO Y CONECTOR COAXIAL R65 (inc. CAJA Y PLACA)	und	2.00	170.53	341.06	
6.1.3	<u>SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO</u>					<u>26,120.68</u>
6.1.3.1	CABLE UTP CAT 6A LSZH 305.0m	ml	592.00	5.94	3,516.48	
6.1.3.2	PATCH CORD CAT 6A 1.0m	und	53.00	49.81	2,639.93	
6.1.3.3	LINE CORD CAT 6A 3.0m	und	53.00	146.81	7,780.93	
6.1.3.4	PATCH CORD FIBRA OPTICA 1.0m	und	2.00	60.18	120.36	
6.1.3.5	SALIDA ACCES POINT PARA AULA, PUERTO Y CONECTOR RJ45 CAT 6A (inc. CAJA Y PLACA)	und	12.00	172.44	2,069.28	
6.1.3.6	SALIDA PUNTO INTERNET PARA PC DOCENTE, PUERTO Y CONECTOR RJ45 CAT 6A (inc. CAJA Y PLACA)	und	11.00	172.44	1,896.84	
6.1.3.7	SALIDA PUNTO INTERNET PARA PC, PUERTO Y CONECTOR RJ45 CAT 6A (inc. CAJA Y PLACA)	und	38.00	172.44	6,552.72	
6.1.3.8	SALIDA PUNTO INTERNET PARA PC Y TELEFONO, PUERTO Y CONECTOR RJ45 CAT 6A (inc. CAJA Y PLACA)	und	6.00	172.44	1,034.64	
6.1.3.9	SALIDA PUNTO ALARMA SONORA, PUERTO Y CONECTOR DE AUDIO (inc. CAJA Y PLACA)	und	1.00	168.53	168.53	
6.1.3.10	SALIDA PARA PULSADOR DE TIMBRE, PULSADOR SIMPLE, (inc. CAJA Y PLACA)	und	1.00	168.53	168.53	
6.1.3.11	SALIDA PARA CCTV, PUERTO Y CONECTOR RJ45 CAT 6A (inc. CAJA Y PLACA)	und	1.00	172.44	172.44	
6.2	<u>EQUIPAMIENTO DE COMUNICACIONES (DATA - CCTV Y PERIFONEO)</u>					<u>176,703.46</u>
6.2.1	<u>SISTEMA DE COMUNICACIONES</u>					<u>154,465.65</u>
6.2.1.1	GABINETE DE PARED INTERIOR PARA RACK 11U	und	3.00	2,059.07	6,177.21	
6.2.1.2	GABINETE DE PISO PARA RACK 45U	und	1.00	9,054.40	9,054.40	
6.2.1.3	PATCH PANEL DE 24 PUERTOS CAT 6A	und	3.00	1,484.00	4,452.00	
6.2.1.4	PATCH PANEL DE 48 PUERTOS CAT 6A	und	1.00	6,571.44	6,571.44	
6.2.1.5	SWITCH DE COMUNICACION POE, 24 PUERTOS GIGAETHERNET, 02 PUERTOS FIBRA OPTICA (inc. TRANSFORMADOR)	und	3.00	2,643.00	7,929.00	
6.2.1.6	SWITCH DE COMUNICACION POE, 48 PUERTOS GIGAETHERNET, 02 PUERTOS FIBRA OPTICA (inc. TRANSFORMADOR)	und	1.00	3,006.30	3,006.30	
6.2.1.7	SWITCH DE COMUNICACION 16 PUERTOS FIBRA OPTICA	und	1.00	4,465.13	4,465.13	
6.2.1.8	ODF 24 PUNTOS CAJA DE EMPALME DE FIBRA OPTICA	und	1.00	1,343.00	1,343.00	
6.2.1.9	UPS 2 KVM / ESTABILIZADOR	und	2.00	11,243.00	22,486.00	
6.2.1.10	REGLETA ELECTRICA DE 8 TOMAS	und	4.00	294.07	1,176.28	
6.2.1.11	CENTRAL TELEFONICA PRIVADA (IP-PBX)	und	2.00	6,972.01	13,944.02	
6.2.1.12	GRABADOR DE VIDEO EN RED (NVR) 16 Tb HDD - VMS INCLUIDO	und	2.00	2,590.17	5,180.34	
6.2.1.13	AMPLIFICADOR DE 250 WATTS POR 4 CANALES (240 x 4)	und	4.00	757.20	3,028.80	
6.2.1.14	ADAPTADOR DE AUDIO IP	und	2.00	634.40	1,268.80	
6.2.1.15	CAMARA IP TIPO BULLET (POE) 70° LENTE 3 MP	und	2.00	610.88	1,221.76	
6.2.1.16	ACCES POINT DUAL BAND GESTIONABLE - PLATAFORMA DE MONITOREO ONLINE	und	11.00	801.56	8,817.16	
6.2.1.17	UPS 5 KVA AUTONOMIA 1 HORA	und	1.00	28,126.41	28,126.41	
6.2.1.18	TRANSFORMADOR DE AISLAMIENTO DE 6 KVA	und	2.00	13,108.80	26,217.60	
6.2.2	<u>SISTEMA DE DETECCION Y ALARMA CONTRA INCENDIOS</u>					<u>17,191.05</u>
6.2.2.1	CENTRAL DE ALARMA CONTRA INCENDIOS DIRECCIONAL - PANEL DE CONTROL	und	2.00	4,544.02	9,088.04	
6.2.2.2	DETECTOR DE HUMO - SENSOR FOTOELECTRICO	und	12.00	164.88	1,978.56	
6.2.2.3	LUZ ESTROBOSCOPICA CON ALARMA INCORPORADA BLANCA - SEÑAL VISUAL DE ALERTA DE INCENDIO	und	8.00	299.37	2,394.96	
6.2.2.4	PULSADOR DE ALARMA CONTRA INCENDIOS	und	6.00	450.71	2,704.26	
6.2.2.5	DETECTOR DE TEMPERATURA - SENSOR	und	1.00	83.31	83.31	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
6.2.2.6	CABLE FPL 4x22 AWG	ml	232.00	4.06	941.92	
6.2.3	SISTEMA DE PERIFONEO					5,046.76
6.2.3.1	PERIFONEO - PARLANTE DIRECCIONAL Y CENTRAL	und	4.00	1,215.00	4,860.00	
6.2.3.2	CABLE FPL 4x22 AWG	ml	46.00	4.06	186.76	
6.3	TUBERIA					30,866.33
6.3.1	SISTEMA DE AUDIO Y VIDEO					4,011.96
6.3.1.1	TUBERIA PVC SAP DE 20 mm (3/4") SISTEMA DE AUDIO Y VIDEO	ml	134.00	29.94	4,011.96	
6.3.2	SISTEMA DE TV CABLE					4,760.46
6.3.2.1	TUBERIA PVC SAP DE 20 mm (3/4") SISTEMA DE TV CABLE	ml	159.00	29.94	4,760.46	
6.3.3	SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO					11,431.70
6.3.3.1	TUBERIA PVC SAP DE 20 mm (3/4") SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO	ml	241.00	29.94	7,215.54	
6.3.3.2	TUBERIA PVC SAP DE 25 mm (1") SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO	ml	83.00	31.68	2,629.44	
6.3.3.3	TUBERIA PVC SAP DE 40 mm (1 1/2") SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO	ml	47.00	33.76	1,586.72	
6.3.4	SISTEMA DE DETECCION Y ALARMA CONTRA INCENDIOS					6,227.52
6.3.4.1	TUBERIA PVC SAP DE 20 mm (3/4") SISTEMA CONTRA INCENDIO ESTACION MANUAL	ml	128.00	29.94	3,832.32	
6.3.4.2	TUBERIA PVC SAP DE 20 mm (3/4") SISTEMA CONTRA INCENDIO SENSORES	ml	80.00	29.94	2,395.20	
6.3.5	SISTEMA DE PERIFONEO					1,077.84
6.3.5.1	TUBERIA PVC SAP DE 20 mm (3/4") SISTEMA DE PERIFONEO	ml	36.00	29.94	1,077.84	
6.3.6	SISTEMA GENERAL					3,356.85
6.3.6.1	TUBERIA PVC SAP DE 20 mm (3/4") SISTEMA GENERAL	ml	21.00	29.94	628.74	
6.3.6.2	TUBERIA PVC SAP DE 25 mm (1") SISTEMA GENERAL	ml	47.00	31.68	1,488.96	
6.3.6.3	TUBERIA PVC SAP DE 40 mm (1 1/2") SISTEMA GENERAL	ml	11.00	33.76	371.36	
6.3.6.4	TUBERIA PVC SAP DE 50 mm (2") SISTEMA GENERAL	ml	23.00	37.73	867.79	
6.4	UNIONES DE TUBERIAS					4,824.16
6.4.1	SISTEMA DE AUDIO Y VIDEO					584.10
6.4.1.1	CAJA DE PASO DE F°G° EMPOTRADA DE 100x100x50 mm SISTEMA DE AUDIO Y VIDEO	und	15.00	38.94	584.10	
6.4.2	SISTEMA DE TV CABLE					644.10
6.4.2.1	CAJA DE PASO DE F°G° ADOSADA DE 150x150x75 mm SISTEMA DE TV CABLE	und	8.00	42.94	343.52	
6.4.2.2	CAJA DE PASO DE F°G° ADOSADA DE 150x150x50 mm SISTEMA DE TV CABLE	und	7.00	42.94	300.58	
6.4.3	SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO					1,166.38
6.4.3.1	CAJA DE PASO DE F°G° ADOSADA DE 150x150x75 mm SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO	und	17.00	42.94	729.98	
6.4.3.2	CAJA DE PASO DE F°G° ADOSADA DE 150x150x50 mm SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO	und	8.00	42.94	343.52	
6.4.3.3	CAJA DE PASO DE F°G° ADOSADA DE 200x200x50 mm SISTEMA DE CABLEADO ESTRUCTURADO	und	2.00	46.44	92.88	
6.4.4	SISTEMA DE DETECCION Y ALARMA CONTRA INCENDIOS					1,932.30
6.4.4.1	CAJA DE PASO DE F°G° ADOSADA DE 150x150x50 mm SISTEMA CONTRA INCENDIO SENSORES	und	33.00	42.94	1,417.02	
6.4.4.2	CAJA DE PASO DE F°G° ADOSADA DE 150x150x75 mm SISTEMA CONTRA INCENDIO SENSORES	und	12.00	42.94	515.28	
6.4.5	SISTEMA DE PERIFONEO					311.52
6.4.5.1	CAJA DE PASO DE F°G° ADOSADA DE 100x100x50 mm SISTEMA DE PERIFONEO	und	8.00	38.94	311.52	
6.4.6	SISTEMA GENERAL					185.76
6.4.6.1	CAJA DE PASO DE F°G° DE 200x200x100 mm CON GUARDA DE FIBRA OPTICA	und	4.00	46.44	185.76	
6.5	INSTALACIONES DE COMUNICACIONES EXTERIORES COMUNES					34,079.78
6.5.1	MOVIMIENTOS DE TIERRA					210.20
6.5.1.1	EXCAVACIONES					118.28
6.5.1.1.1	EXCAVACION EN PLATAFORMADO h:0.30m, a:0.50m	m³	1.31	51.71	67.74	

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
6.5.1.1.2	EXCAVACION PARA BUZONES HDPE h:0.61m, a:0.46m, l:070m	m³	1.37	36.89	50.54	
6.5.1.2	RELLENOS					<u>91.92</u>
6.5.1.2.1	RELLENO CON ARCILLA Y ARENA EN PLATAFORMADO h:0.25m	m³	1.09	84.33	91.92	
6.5.2	RED GENERAL					<u>33,869.58</u>
6.5.2.1	BUZONES					<u>10,676.05</u>
6.5.2.1.1	BUZON HDPE CONCENTRADOR DE DUCTOS Y CABLES DE 460x699x610 mm	und	7.00	1,525.15	10,676.05	
6.5.2.2	MICRODUCTOS DE 3 VIAS					<u>20,497.20</u>
6.5.2.2.1	MICRODUCTO - CANALIZACION DE COMUNICACIONES DE 3 VIAS DE 12mm EN PLATAFORMADO	ml	87.00	235.60	20,497.20	
6.5.2.3	TUBERIA					<u>303.29</u>
6.5.2.3.1	TUBERIA PVC SAP ELECTRICA DE 40 mm (1 1/2")	ml	13.00	23.33	303.29	
6.5.2.4	CABLEADO ESTRUCTURADO					<u>2,393.04</u>
6.5.2.4.1	FIBRA OPTICA DE 24 HILOS	ml	118.00	20.28	2,393.04	
7.0	INSTALACIONES DE GAS					<u>4,026.63</u>
7.1	TUBERIA					<u>2,642.73</u>
7.1.1	TUBERIA DE COBRE TIPO "L" DE 1/2"	ml	12.40	192.82	2,390.97	
7.1.2	MANGUERA FLEXIBLE l:3.00m	und	2.00	125.88	251.76	
7.2	ARTEFACTOS					<u>324.66</u>
7.2.1	BALON DE GLP (10 kg)	und	2.00	162.33	324.66	
7.3	ACCESORIOS					<u>1,059.24</u>
7.3.1	REGULADOR DE GLP	und	2.00	21.08	42.16	
7.3.2	VALVULA DE BOLA GLP DE 1/2"	und	3.00	65.44	196.32	
7.3.3	TEE DE COBRE PARA DERIVACION	und	1.00	25.68	25.68	
7.3.4	MANOMETRO	und	1.00	141.68	141.68	
7.3.5	VALVULA DE SERVICIO	und	1.00	80.68	80.68	
7.3.6	ABRAZADERA PARA TUBERIA VERTICAL	und	5.00	17.92	89.60	
7.3.7	COLGADOR PARA TUBERIA HORIZONTAL	und	6.00	36.44	218.64	
7.3.8	CODO DE COBRE 90°	und	8.00	33.06	264.48	
8.0	PAISAJISMO					<u>259,082.68</u>
8.1	CUBRESUELOS					<u>136,456.89</u>
8.1.1	RELLENO CON TIERRA DE CULTIVO	m³	632.53	79.87	50,520.17	
8.1.2	GRASS PARA JARDINERIA	m²	1,054.22	26.92	28,379.60	
8.1.3	WEDELIA	und	1,876.00	29.92	56,129.92	
8.1.4	LANTANA RASTRERA	und	32.00	44.60	1,427.20	
8.2	PLANTACIONES					<u>111,445.04</u>
8.2.1	ABUTILON DE FLOR ROJA	und	48.00	142.92	6,860.16	
8.2.2	ACHIRA	und	230.00	101.92	23,441.60	
8.2.3	AGAVE	und	9.00	127.92	1,151.28	
8.2.4	BOUGANVILLEA FUCSIA	und	6.00	110.92	665.52	
8.2.5	CUCARDA	und	96.00	140.42	13,480.32	
8.2.6	ESPARRAGO VELA	und	258.00	102.92	26,553.36	
8.2.7	GAZANIA	und	70.00	54.03	3,782.10	
8.2.8	IREGINE MORADA	und	32.00	77.92	2,493.44	
8.2.9	LANTANA	und	225.00	66.92	15,057.00	
8.2.10	SABILA	und	39.00	101.92	3,974.88	
8.2.11	SALVIA LEUCANTHA	und	24.00	97.92	2,350.08	
8.2.12	SENECIO MANDRALISCAE	und	70.00	74.92	5,244.40	
8.2.13	TAMARIX	und	30.00	213.03	6,390.90	
8.3	OTROS					<u>11,180.75</u>
8.3.1	GRAVILLA	m²	56.66	21.84	1,237.45	
8.3.2	BANCAL	m²	5.76	556.68	3,206.48	
8.3.3	CUBIERTA DE BANCAL	m²	5.76	337.92	1,946.42	
8.3.4	MANTO ANTIRAICES	m²	120.00	39.92	4,790.40	

Costo Directo		7,667,045.26
Gastos Generales	15.5499999%	1,192,225.53
Utilidad	6.00%	460,022.72
Parcial		9,319,293.51
I.G.V.	18.00%	1,677,472.83
TOTAL :		10,996,766.34

[Son: diez millones novecientos noventa y seis mil setecientos sesenta y seis Soles con treinta y cuatro céntimos]

7.7.ANEXO 7. Cronograma elaborado con el software Delphin express.

7.8.ANEXO 8. Panel fotográfico.

Figura 77

Tesista elaborando el presupuesto y cronograma en el software Delphin Express.



Figura 78

Tesista modelando el proyecto en el software Revit 2021.

