

**UNIVERSIDAD SAN PEDRO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**PROGRAMA DE ESTUDIO DE INGENIERÍA CIVIL**



**Comparación entre la Metodología BIM y CAD en la etapa  
de diseño del Proyecto Planta de Asfalto, Chimbote – Ancash.**

Informe de Tesis para obtener el título profesional de Ingeniero Civil

**AUTOR:**

Delgado Bardales, Diego Armando

**ASESOR:**

Cerna Chávez, Rigoberto

Código ORCID: 0000-0003-4245-5938

CHIMBOTE – PERÚ

2021

**PALABRAS CLAVE:**

Tema:	Metodología BIM, CAD
Especialidad:	Gestión de Proyectos

**KEYWORDS:**

Topic:	BIM Methodology, CAD
Specialty:	Project Management

**LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:**

Programa:	Ingeniería Civil
Línea de Investigación:	Construcción y Gestión de la Construcción
OCDE	Ingeniería y Tecnología
Disciplina o campo de investigación	Tecnología de la Construcción y Procesos Constructivos

**TITULO:**

**“Comparación entre la Metodología BIM y CAD en la  
etapa de diseño del Proyecto Planta de Asfalto, Chimbote –  
Ancash”.**

## **RESUMEN**

La presente tesis tiene como finalidad determinar la comparación entre la metodología BIM y CAD en una obra de infraestructura en la etapa de diseño en la ciudad de Chimbote, debido a que actualmente, en la tradicional metodología de entrega de proyectos existen inconsistencias y errores en los expedientes técnicos, pudiendo ocasionar posibles retrasos, paralizaciones, mayores gastos entre otros factores que salen a relucir al momento de la ejecución del proyecto. Por lo cual este proyecto de investigación busca conocer e identificar estos factores, en una etapa de temprana, tomando así decisiones preventivas, esto será posible mediante un modelo 3D realizado en el Software Revit.

La metodología de este proyecto es cuantitativa, de diseño no experimental, y de tipo descriptivo. Porque la investigación descriptiva no afecta o modifica nada para describir la variación entre metodologías y busca solo evaluar y analizar la variable(s) de interés.

Este proyecto de investigación es de gran importancia ya que se logró evidenciar que la metodología BIM nos brinda un panorama real de lo que se proyecta construir, pudiendo así tomar decisiones preventivas ante cualquier eventualidad, lo cual influye directamente en el presupuesto del proyecto. De tal modo que esta investigación nos permitió el análisis comparativo entre la metodología BIM y la metodología tradicional (CAD).

## **ABSTRACT**

The purpose of this thesis is to determine the comparison between the BIM and CAD methodology in an infrastructure work in the design stage in the city of Chimbote, because currently, in the traditional project delivery methodology there are inconsistencies and errors in the technical files, which may cause possible delays, stoppages, higher expenses, among other factors that come to light at the time of project execution. Therefore, this research project seeks to know and identify these factors, at an early stage, thus making preventive decisions, this will be possible through a 3D model made in Revit Software.

The methodology of this project is quantitative, non-experimental in design, and descriptive. Because descriptive research does not affect or modify anything to describe the variation between methodologies and seeks only to evaluate and analyze the variable (s) of interest.

This research project is of great importance since it was possible to show that the BIM methodology gives us a real panorama of what is planned to be built, thus being able to make preventive decisions in the event of any eventuality, which directly influences the project budget. In such a way that this research allowed us the comparative analysis between the BIM methodology and the traditional methodology (CAD).

## INDICE

Tema	Página N°
Palabras clave: en español e inglés – Línea de investigación	i
Título de la investigación	ii
Resumen	iii
Abstract	iv
Índice	v
Índice De Tablas	Vi
Índice de Figuras	x
I. Introducción	1
II. Metodología	22
III. Resultados	25
IV. Análisis y discusión	103
V. Conclusiones	105
VI. Recomendaciones	107
VIII. Referencias bibliográficas	108
IX. Anexos y apéndice	112

## Índice De Tablas

Tema	Página N°
Tabla N° 01: <i>Cuadro comparativo de resultados al aplicar el BIM en dos proyectos de similares características.</i>	2
Tabla N° 02: <i>Conceptuación y Operacionalización de la Variable Dependiente.</i>	19
Tabla N° 03: <i>Conceptuación y Operacionalización de la Variable Independiente.</i>	20
Tabla N° 04: <i>Técnicas e Instrumentos de Investigación.</i>	23
Tabla N° 05: <i>Tabla de Cuantificaciones Generales en la Especialidad de Estructuras.</i>	77
Tabla N° 06: <i>Tabla de Cuantificaciones Generales en la Especialidad de Arquitectura.</i>	78
Tabla N° 07: <i>Tabla de Cuantificaciones Generales en la Especialidad de Instalaciones Sanitarias.</i>	79
Tabla N° 08: <i>Tabla de Cuantificaciones Generales en la Especialidad de Instalaciones Eléctricas.</i>	81
Tabla N° 09: <i>Comparación de Cuantificaciones de Movimiento de Tierras.</i>	81
Tabla N° 10: <i>Comparación de Cuantificaciones de Concreto Simple.</i>	82
Tabla N° 11: <i>Comparación de Cuantificaciones de Concreto Armado</i>	83
Tabla N° 12: <i>Comparación de Cuantificaciones de Encofrado y Desencofrado.</i>	84
Tabla N° 13: <i>Comparación de Cuantificaciones de Acero.</i>	86
Tabla N° 14: <i>Resumen de Comparaciones de las Cuantificaciones de las partidas de Estructuras.</i>	87
Tabla N° 15: <i>Comparación de Cuantificaciones de Ladrillos en Aligerada y Muro.</i>	88

Tabla N° 16:	<i>Comparación de Cuantificaciones de Revoques y Enlucidos.</i>	89
Tabla N° 17:	<i>Comparación de Cuantificaciones de Cielo Raso y Pisos.</i>	90
Tabla N° 18:	<i>Comparación de Cuantificaciones de Zócalos y Contrazócalo.</i>	91
Tabla N° 19:	<i>Comparación de Cuantificaciones de Pintura.</i>	92
Tabla N° 20:	<i>Resumen de Comparaciones de las Cuantificaciones de las partidas de Arquitectura.</i>	92
Tabla N° 21:	<i>Comparación de Cuantificaciones de Red de Distribución de Agua Fría.</i>	93
Tabla N° 22:	<i>Comparación de Cuantificaciones de Accesorios de Agua Fría.</i>	94
Tabla N° 23:	<i>Comparación de Cuantificaciones de Red de Distribución de Desagüe.</i>	95
Tabla N° 24:	<i>Comparación de Cuantificaciones de Accesorios de Desagüe.</i>	96
Tabla N° 25:	<i>Resumen de Comparaciones de las Cuantificaciones de las partidas de Instalaciones Sanitarias.</i>	97
Tabla N° 26:	<i>Comparación de Cuantificaciones de Salidas.</i>	98
Tabla N° 27:	<i>Comparación de Cuantificaciones de canalizaciones y/o tuberías.</i>	99
Tabla N° 28:	<i>Comparación de Cuantificaciones de tableros y cajas.</i>	100
Tabla N° 29:	<i>Resumen de Comparaciones de las Cuantificaciones de las partidas de Instalaciones Eléctricas.</i>	101
Tabla N° 30:	<i>Resumen de Comparaciones de las Cuantificaciones entre Especialidades.</i>	102
Tabla N° 31:	<i>Tabla de Planificación de Excavación.</i>	112
Tabla N° 32:	<i>Tabla de Planificación de Relleno.</i>	113
Tabla N° 33:	<i>Tabla de Planificación de Afirmado.</i>	113
Tabla N° 34:	<i>Tabla de Planificación de Concreto en Cimientos Corridos.</i>	114



Tabla N° 35:	<i>Tabla de Planificación de Encofrado en Cimientos Corridos</i>	115
Tabla N° 36:	<i>Tabla de Planificación de Concreto en Sobrecimientos.</i>	117
Tabla N° 37:	<i>Tabla de Planificación de Encofrado en Sobrecimientos.</i>	117
Tabla N° 38:	<i>Tabla de Planificación de Solado.</i>	117
Tabla N° 39:	<i>Tabla de Planificación de Falso Piso.</i>	118
Tabla N° 40:	<i>Tabla de Planificación de Acero en Zapatas.</i>	118
Tabla N° 41:	<i>Tabla de Planificación de Encofrado en Zapatas.</i>	119
Tabla N° 42:	<i>Tabla de Planificación de Concreto en Zapatas.</i>	119
Tabla N° 43:	Tabla de Planificación de Acero en Vigas de Cimentación.	122
Tabla N° 44:	<i>Tabla de Planificación de Encofrado en Vigas de Cimentación.</i>	123
Tabla N° 45:	<i>Tabla de Planificación de Concreto en Vigas de Cimentación.</i>	124
Tabla N° 46:	<i>Tabla de Planificación de Acero en Columnas y Placas.</i>	126
Tabla N° 47:	<i>Tabla de Planificación de Encofrado en Columnas y Placas.</i>	126
Tabla N° 48:	<i>Tabla de Planificación de Concreto en Columnas y Placas.</i>	126
Tabla N° 49:	<i>Tabla de Planificación de Acero en Columnas de Confinamiento.</i>	129
Tabla N° 50:	<i>Tabla de Planificación de Encofrado en Columnas de Confinamiento.</i>	129
Tabla N° 51:	<i>Tabla de Planificación de Concreto en Columnas de Confinamiento.</i>	130
Tabla N° 52:	<i>Tabla de Planificación de Acero en Vigas.</i>	136
Tabla N° 53:	<i>Tabla de Planificación de Encofrado en Vigas.</i>	136
Tabla N° 54:	<i>Tabla de Planificación de Concreto en Vigas.</i>	140
Tabla N° 55:	<i>Tabla de Planificación de Encofrado en Vigas de Confinamiento.</i>	140

Tabla N° 56:	<i>Tabla de Planificación de Concreto en Vigas de Confinamiento.</i>	143
Tabla N° 57:	<i>Tabla de Planificación de Ladrillos de Techo.</i>	143
Tabla N° 58:	<i>Tabla de Planificación de Acero en Losa Aligerada.</i>	144
Tabla N° 59:	<i>Tabla de Planificación de Encofrado en Losa Aligerada.</i>	144
Tabla N° 60:	<i>Tabla de Planificación de Concreto en Losa Aligerada.</i>	145
Tabla N° 61:	<i>Tabla de Planificación de Acero en Escalera.</i>	145
Tabla N° 62:	<i>Tabla de Planificación de Encofrado en Escalera.</i>	146
Tabla N° 63:	<i>Tabla de Planificación de Concreto en Escalera.</i>	146
Tabla N° 64:	<i>Tabla de Planificación de Acero en Cisterna.</i>	146
Tabla N° 65:	<i>Tabla de Planificación de Encofrado en Cisterna.</i>	147
Tabla N° 66:	<i>Tabla de Planificación de Concreto en Cisterna.</i>	147
Tabla N° 67:	<i>Tabla de Planificación de Muros de Soga.</i>	149
Tabla N° 68:	<i>Tabla de Planificación de Muros de Cabeza.</i>	150
Tabla N° 69:	<i>Tabla de Planificación de Tabiquería de Melamine y Aluminio.</i>	150
Tabla N° 70:	<i>Tabla de Planificación de Tarrajeo en Muro Interior y Exterior.</i>	151
Tabla N° 71:	<i>Tabla de Planificación de Tarrajeo en Columnas.</i>	151
Tabla N° 72:	<i>Tabla de Planificación de Tarrajeo en Vigas.</i>	152
Tabla N° 73:	<i>Tabla de Planificación de Impermeabilizante.</i>	152
Tabla N° 74:	<i>Tabla de Planificación de Vestidura de Derrames.</i>	153
Tabla N° 75:	<i>Tabla de Planificación de Cielo Razo.</i>	153
Tabla N° 76:	<i>Tabla de Planificación de Contrapiso.</i>	153
Tabla N° 77:	<i>Tabla de Planificación de Piso de Cemento Pulido y Bruñado.</i>	154

Tabla N° 78:	<i>Tabla de Planificación de Piso de Porcelanato Alto Transito.</i>	154
Tabla N° 79:	<i>Tabla de Planificación de Piso de Porcelanato.</i>	154
Tabla N° 80:	<i>Tabla de Planificación de Contrazócalo de Porcelanato h=0.10m</i>	154
Tabla N° 81:	<i>Tabla de Planificación de Contrazócalo de Porcelanato h=0.25m.</i>	155
Tabla N° 82:	<i>Tabla de Planificación de Zócalo de Cerámica.</i>	155
Tabla N° 83:	<i>Tabla de Planificación de Pintura en Cielo Raso y Vigas.</i>	156
Tabla N° 84:	<i>Tabla de Planificación de Pintura en Muros y Columnas.</i>	156
Tabla N° 85:	<i>Tabla de Planificación de Tuberías.</i>	157
Tabla N° 86:	<i>Tabla de Planificación de Uniones de Tuberías.</i>	158
Tabla N° 87:	<i>Tabla de Planificación de Tubos.</i>	159
Tabla N° 88:	<i>Tabla de Planificación de Cables.</i>	159
Tabla N° 89:	<i>Tabla de Planificación de Aparatos eléctricos.</i>	159

## Índice de Figuras

Tema	Página N°
Figura N° 01: <i>Modelo BIM y Diseño paramétrico.</i>	4
Figura N° 02: <i>Dimensiones del BIM.</i>	6
Figura N° 03: <i>Niveles de Desarrollo BIM.</i>	8
Figura N° 04: <i>Diferencias entre CAD y BIM.</i>	10
Figura N° 05: <i>Modelado de Revit Arquitectura</i>	11
Figura N° 06: <i>Modelado de Revit Estructuras</i>	11
Figura N° 07: <i>Modelado de Revit MEP</i>	12
Figura N° 08: <i>Plan BIM.</i>	14
Figura N° 09: <i>Roles BIM.</i>	15
Figura N° 10: <i>Ubicación.</i>	24
Figura N° 11: <i>Plano de Cimentaciones de Modulo A.</i>	25
Figura N° 12: <i>Plano de Cimentaciones de Modulo B.</i>	26
Figura N° 13: <i>Plano de Cimentaciones de Área de Control.</i>	26
Figura N° 14: <i>Plano de Cimentaciones de Área de Almacén.</i>	27
Figura N° 15: <i>Plano de Aligerados de Modulo A.</i>	27
Figura N° 16: <i>Plano de Aligerados de Modulo B.</i>	28
Figura N° 17: <i>Plano de Aligerados de Área de Control.</i>	28
Figura N° 18: <i>Plano de Aligerados de Área de Almacén.</i>	29
Figura N° 19: <i>Plano de Estructurales de Escalera.</i>	29
Figura N° 20: <i>Plano de Estructurales de Cisterna.</i>	30
Figura N° 21: <i>Plano de Vista en Planta de Primer Nivel.</i>	30

Figura N° 22:	<i>Plano de Vista en Planta de Segundo Nivel.</i>	31
Figura N° 23:	<i>Plano de Vista en Planta de Tercer Nivel.</i>	31
Figura N° 24:	<i>Plano de Secciones y Elevaciones.</i>	32
Figura N° 25:	<i>Plano de Instalaciones Sanitarias de Desagüe del Primer Nivel</i>	32
Figura N° 26:	<i>Plano de Instalaciones Sanitarias de Desagüe del Segundo Nivel.</i>	33
Figura N° 27:	<i>Plano de Instalaciones Sanitarias de Desagüe del Segundo Nivel.</i>	33
Figura N° 28:	<i>Plano de Instalaciones Sanitarias de Agua Fría del Primer Nivel.</i>	34
Figura N° 29:	<i>Plano de Instalaciones Sanitarias de Agua Fría del Segundo Nivel.</i>	34
Figura N° 30:	<i>Plano de Instalaciones Sanitarias de Agua Fría del Tercer Nivel.</i>	35
Figura N° 31:	<i>Plano de Alumbrado Eléctrico del Primer Nivel.</i>	35
Figura N° 32:	<i>Plano de Alumbrado Eléctrico del Segundo Nivel.</i>	36
Figura N° 33:	<i>Plano de Tomacorrientes del Primer Nivel.</i>	36
Figura N° 34:	<i>Plano de Tomacorrientes del Segundo Nivel.</i>	37
Figura N° 35:	<i>Creación de Familias para Placas y Columnas.</i>	38
Figura N° 36:	<i>Modelo BIM, Cimentaciones de Modulo A.</i>	38
Figura N° 37:	<i>Modelo BIM, Cimentaciones de Modulo B.</i>	39
Figura N° 38:	<i>Modelo BIM, Cimentaciones en el Área de Control.</i>	39
Figura N° 39:	<i>Modelo BIM, Cimentaciones en el Área de Almacén.</i>	40
Figura N° 40:	<i>Modelo BIM, Cimentaciones de Escalera.</i>	40

Figura N° 41:	<i>Modelo BIM, Movimiento de Tierras de Modulo A.</i>	41
Figura N° 42:	<i>Modelo BIM, Movimiento de Tierras de Modulo B.</i>	41
Figura N° 43:	<i>Modelo BIM, Movimiento de Tierras en el Área de Control.</i>	42
Figura N° 44:	<i>Modelo BIM, Movimiento de Tierras en el Área de Almacén.</i>	42
Figura N° 45:	<i>Modelo BIM, Movimiento de Tierras en el Área de Escalera.</i>	43
Figura N° 46:	<i>Modelo BIM, Movimiento de Tierras de Cisterna.</i>	43
Figura N° 47:	<i>Modelo BIM, Aligerado de Modulo A.</i>	44
Figura N° 48:	<i>Modelo BIM, Aligerado de Modulo B.</i>	44
Figura N° 49:	<i>Modelo BIM, Aligerado en el Área de Control.</i>	45
Figura N° 50:	<i>Modelo BIM, Aligerado en el Área de Almacén.</i>	45
Figura N° 51:	<i>Modelo BIM, Aligerado de Escalera.</i>	46
Figura N° 52:	<i>Modelo BIM, Tramos de Escalera.</i>	46
Figura N° 53:	<i>Modelo BIM, Concreto en Cisterna.</i>	47
Figura N° 54:	<i>Modelo BIM, Acero Corrugado en Modulo A.</i>	47
Figura N° 55:	<i>Modelo BIM, Acero Corrugado en Modulo B.</i>	48
Figura N° 56:	<i>Modelo BIM, Acero Corrugado en Área de Control.</i>	48
Figura N°57:	<i>Modelo BIM, Acero Corrugado en el Área de Almacén.</i>	49
Figura N°58:	<i>Modelo BIM, Acero Corrugado en Escalera.</i>	49
Figura N°59:	<i>Modelo BIM, Acero Corrugado en Cisterna.</i>	50
Figura N° 60:	<i>Modelo BIM, Encofrado y Desencofrado de Modulo A.</i>	50
Figura N° 61:	<i>Modelo BIM, Encofrado y Desencofrado de Modulo B.</i>	51
Figura N° 62:	<i>Modelo BIM, Encofrado y Desencofrado en el Área de Control.</i>	51

Figura N° 63:	<i>Modelo BIM, Encofrado y Desencofrado en el Área de Almacén.</i>	52
Figura N° 64:	<i>Modelo BIM, Encofrado y Desencofrado de Escalera.</i>	52
Figura N° 65:	<i>Modelo BIM, Encofrado y Desencofrado de Almacén.</i>	53
Figura N° 66:	<i>Modelo BIM, Vista en Planta del Primer Nivel del Módulo A.</i>	54
Figura N° 67:	<i>Modelo BIM, Modelo 3D del Primer Nivel del Módulo A.</i>	54
Figura N° 68:	<i>Modelo BIM, Vista en Planta del Segundo Nivel del Módulo A.</i>	55
Figura N° 69:	<i>Modelo BIM, Modelo 3D del Primer Nivel del Módulo A.</i>	55
Figura N° 70:	<i>Modelo BIM, Vista en Planta del Primer Nivel del Módulo B.</i>	56
Figura N° 71:	<i>Modelo BIM, Vista en Planta del Primer Nivel del Módulo B.</i>	56
Figura N° 72:	<i>Modelo BIM, Vista en Planta del Segundo Nivel del Módulo B</i>	57
Figura N° 73:	<i>Modelo BIM, Modelo 3D del Primer Nivel del Módulo B.</i>	57
Figura N° 74:	<i>Modelo BIM, Vista en Planta del Primer Nivel de Área de Control.</i>	58
Figura N° 75:	<i>Modelo BIM, Modelo 3D del Primer Nivel de Área de Control.</i>	58
Figura N° 76:	<i>Modelo BIM, Vista en Planta del Primer Nivel de Área de Almacén.</i>	59
Figura N° 77:	<i>Modelo BIM, Modelo 3D del Primer Nivel de Área de Almacén.</i>	59
Figura N° 78:	<i>Modelo BIM, Vista en Planta del Área de Escalera.</i>	60
Figura N° 79:	<i>Modelo BIM, Modelo 3D del Área de Escalera.</i>	60
Figura N° 80:	<i>Modelo BIM, Modelo 3D de Revoques y Enlucidos del Módulo A.</i>	61
Figura N° 81:	<i>Modelo BIM, Modelo 3D de Revoques y Enlucidos del Módulo B.</i>	62

Figura N° 82:	<i>Modelo BIM, Modelo 3D de Revoques y Enlucidos del Área de Control.</i>	62
Figura N° 83:	<i>Modelo BIM, Modelo 3D de Revoques y Enlucidos del Área de Almacén.</i>	63
Figura N° 84:	<i>Modelo BIM, Modelo 3D de Revoques y Enlucidos del Área de Escalera.</i>	63
Figura N° 85:	<i>Modelo BIM, Modelo 3D de Pintura del Módulo A.</i>	64
Figura N° 86:	<i>Modelo BIM, Modelo 3D de Pintura del Módulo B.</i>	64
Figura N° 87:	<i>Modelo BIM, Modelo 3D de Pintura del Área de Control.</i>	65
Figura N° 88:	<i>Modelo BIM, Modelo 3D de Pintura del Área de Almacén.</i>	65
Figura N° 89:	<i>Modelo BIM, Modelo 3D de Pintura del Área de Almacén.</i>	66
Figura N° 90:	<i>Modelo BIM, Instalaciones de Agua Fría en Primer Nivel.</i>	67
Figura N° 91:	<i>Modelo BIM, Instalaciones de Agua Fría en Segundo Nivel.</i>	67
Figura N° 92:	<i>Modelo BIM, Instalaciones de Desagüe en Primer Nivel.</i>	68
Figura N° 93:	<i>Modelo BIM, Instalaciones de Desagüe en Segundo Nivel.</i>	68
Figura N° 94:	<i>Modelo BIM, Modelo 3D de Iluminación y Tomacorriente del Módulo A.</i>	69
Figura N° 95:	<i>Modelo BIM, Modelo 3D de Iluminación y Tomacorriente del Módulo B.</i>	70
Figura N° 96:	<i>Modelo BIM, Modelo 3D de Iluminación y Tomacorriente de Escalera.</i>	70
Figura N° 97:	<i>Modelo BIM, Modelo 3D de Iluminación y Tomacorriente del Área de Almacén.</i>	71
Figura N° 98:	<i>Modelo BIM, Modelo 3D de Iluminación y Tomacorriente del Área de Control.</i>	71
Figura N° 99:	<i>Zapatatas y Cimentaciones erradas.</i>	72



Figura N° 100:	<i>Falta de Elevaciones y secciones transversales.</i>	72
Figura N° 101:	<i>Columnas de confinamiento faltantes en plano estructural de modulo A.</i>	73
Figura N° 102:	<i>Documentación faltante respecto a detalles estructurales de columna CA-3.</i>	74
Figura N° 103:	<i>Incongruencia en Detalles estructurales de PL – 03.</i>	75
Figura N° 104:	<i>Incongruencia en Detalles estructurales de ZC – 03.</i>	75
Figura N° 105:	<i>Incongruencia en Espesor de Afirmado (Fuente Propia).</i>	76
Figura N° 106:	<i>Comparación de Cuantificaciones de Movimiento de Tierras.</i>	82
Figura N° 107:	<i>Comparación de Cuantificaciones de Concreto Simple.</i>	83
Figura N° 108:	<i>Comparación de Cuantificaciones de Concreto Armado.</i>	84
Figura N° 109:	<i>Comparación de Cuantificaciones de Encofrado y Desencofrado.</i>	85
Figura N° 110:	<i>Comparación de Porcentual Cuantificaciones de Acero.</i>	86
Figura N° 111:	<i>Resumen de Porcentual Comparaciones de las Cuantificaciones de las partidas de Estructuras.</i>	87
Figura N° 112:	<i>Comparación de Cuantificaciones de Muro y Ladrillo de techo</i>	88
Figura N° 113:	<i>Comparación de Cuantificaciones Revoques y Enlucidos.</i>	89
Figura N° 114:	<i>Comparación de Cuantificaciones Cielo Raso y Pisos.</i>	90
Figura N° 115:	<i>Comparación de Cuantificaciones de Zócalos y Contrazócalo.</i>	91
Figura N° 116:	<i>Comparación de Cuantificaciones de Pintura.</i>	92
Figura N° 117:	<i>Resumen de Porcentual Comparaciones de las Cuantificaciones de las partidas de Arquitectura.</i>	93
Figura N° 118:	<i>Comparación de Cuantificaciones de Red de Distribución de Agua Fría.</i>	94

Figura N° 119:	<i>Comparación de Cuantificaciones de Accesorios de Agua Fría.</i>	95
Figura N° 120:	<i>Comparación de Cuantificaciones de Red de Distribución de Desagüe.</i>	95
Figura N° 121:	<i>Comparación de Cuantificaciones de Accesorios de Desagüe.</i>	96
Figura N° 122:	<i>Resumen de Porcentual Comparaciones de las Cuantificaciones de las partidas de Instalaciones Sanitarias.</i>	97
Figura N° 123:	<i>Comparación de Porcentual Cuantificaciones de Salidas.</i>	98
Figura N° 124:	<i>Comparación de Porcentual Cuantificaciones de canalizaciones y/o tuberías.</i>	99
Figura N° 125:	<i>Comparación de Porcentual Cuantificaciones de tableros y cajas.</i>	100
Figura N° 126:	<i>Resumen de Porcentual Comparaciones de las Cuantificaciones de las partidas de Instalaciones Eléctricas.</i>	101
Figura N° 127:	<i>Resumen de Porcentual Comparaciones de las Cuantificaciones entre Especialidades.</i>	102
Figura N° 128:	<i>Resolución de Expediente Técnico, Aprobado por la Entidad</i>	160
Figura N° 129:	<i>Resolución de Expediente Técnico, Aprobado por la Entidad</i>	161
Figura N° 130:	<i>Resolución de Expediente Técnico, Aprobado por la Entidad</i>	162
Figura N° 131:	<i>Resumen de Metrados de la Especialidad: Estructuras.</i>	163
Figura N° 132:	<i>Resumen de Metrados de la Especialidad: Estructuras.</i>	164
Figura N° 133:	<i>Resumen de Metrados de la Especialidad: Estructuras.</i>	165
Figura N° 134:	<i>Resumen de Metrados de la Especialidad: Arquitectura.</i>	166
Figura N° 135:	<i>Resumen de Metrados de la Especialidad: Arquitectura.</i>	167
Figura N° 136:	<i>Resumen de Metrados de la Especialidad: Instalaciones Sanitarias.</i>	168

Figura N° 137:	<i>Resumen de Metrados de la Especialidad: Instalaciones Sanitarias.</i>	169
Figura N° 138:	<i>Resumen de Metrados de la Especialidad: Instalaciones Eléctricas.</i>	170

# **I. INTRODUCCIÓN**

## **1. Antecedentes Y Fundamentación Científica**

### **A Nivel Internacional**

**Pacheco, R. (2017)**; desarrollo la investigación titulada: “Comparación del Sistema Tradicional vs la Implementación del BIM (Building Information Management) en la Etapa de Diseño y Seguimiento en Ejecución”, publicada por la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, en Guayaquil, Ecuador, la cual tuvo como objetivo: “Comparar el sistema tradicional vs. la implementación del BIM (Building Information Modeling) mediante el análisis de una vivienda tipo, en las etapas de diseño y seguimiento en la etapa de construcción” (p.18). siendo dicha investigación de tipo sustantiva, de diseño de investigación descriptivo, llegando a las siguientes conclusiones: manifiesta que la implementación del BIM representa un ahorro de tiempo en la presentación de diseños, obteniendo una reducción de 1/3 de tiempo respecto al método tradicional.

Esta implementación en obras de edificación unifamiliar, genera una variación no tan significativa respecto a la cuantificación de materiales, pero en proyectos de mayor envergadura, esta variación será más significativa para la optimización de recursos.

### **A Nivel Nacional**

**Cáceres, K. & Dongo, L. (2018-2019)**; desarrollo la investigación titulada: “Evaluación de los beneficios al aplicar BIM en una obra Multifamiliar en Lima Metropolitana en el año 2018-2019”, publicada por la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, en Lima, la cual tuvo como objetivos: “Evaluar los beneficios al aplicar la metodología BIM (Building Information Modeling) en las etapas de diseño y ejecución de una obra multifamiliar” (p. 14). y a su vez evaluar la incidencia en el costo que influye aplicar la metodología BIM respecto a la metodología tradicional; siendo dicha investigación de tipo sustantiva, de diseño de investigación descriptivo, llegando a las siguientes conclusiones: que mediante una metodología comparativa descriptiva entre la aplicación de la tecnología BIM y la ejecución de un proyecto con

procedimientos convencionales, de dos edificaciones multifamiliares de similares características, nos indica que obtuvo resultados positivos respecto a costo directo como se indica en el siguiente cuadro comparativo:

Tabla N° 01: *Cuadro comparativo de resultados al aplicar el BIM en dos proyectos de similares características.*

	<b>Proyecto Luxury</b>	<b>Proyecto Raíz Mendiburu</b>
Sobrecostos	S/ 71,134.89 (1.54%)	S/. 0.00
Ahorro	S/ 0.00	S/. 82,026.20 (1.23%)
Utilidades de la Empresa	Reducción en un 34.52%, Penalidad S/ 60,000.00	No fueron afectadas

Fuente: Cáceres & Dongo, 2018-2019.

Por lo cual asegura que, “Aplicar la metodología BIM en las etapas de diseño y ejecución de una obra multifamiliar sí es beneficioso. El resultado de aplicar BIM en la etapa de diseño nos permitió desarrollar un proyecto completo con estándares de calidad, libre de interferencias e incompatibilidades; y que al ser llevado a la etapa de ejecución nos asegura una obra sin adicionales y sin ampliaciones de plazo por retrabajos” (p.56).

**Caparó, M. (2016);** desarrollo la investigación titulada: “Aplicación de la Tecnología BIM a la Gestión Integral en la Elaboración de Proyecto de Construcción de Edificaciones, Caso: Edificio Huertas”, publicada por la Universidad Católica Santa María, en Arequipa, la cual tuvo como objetivo: “Disminuir la variabilidad entre lo proyectado y lo construido en un proyecto de edificación haciendo uso de un modelo BIM y a la vez definir pautas para la correcta aplicación de la metodología” (pág.08). siendo dicha investigación de tipo sustantiva, de diseño de investigación descriptivo, llegando a las siguientes conclusiones: señala que la metodología BIM es una herramienta que facilita la adquisición de resultados precisos, reduciendo la variación que ocasiona lo proyectado con lo programado, asegura que realizar un modelamiento BIM en la etapa de elaboración del diseño, “facilitó la obtención y gestión de metrados finos, los cuales fueron obtenidos por elemento, nivel y sectorizados para poder

realizar el presupuesto y la programación, se obtuvieron los metrados finales, partiendo del modelo realizado en 1/3 del tiempo que toma realizar metrados manuales” (p.130).

## **Fundamentación Científica**

### **Concepto**

“BIM (Building Information Modeling) es conjunto de metodologías, tecnologías y estándares que permiten formular, diseñar, construir, operar y mantener una infraestructura o edificación de forma colaborativa en un espacio virtual. Asimismo, la metodología BIM utiliza herramientas informáticas para la gestión de una inversión en edificaciones o en infraestructura, a través de una base de datos gráfica que permite crear un modelo tridimensional inteligente de una edificación o infraestructura, que, además de ser una representación gráfica 3D, incluye la información no gráfica, como especificaciones técnicas, estados de avance, entre otros”. (Ministerio de Economía y Finanzas del Perú, 2020)

El BIM, es el acrónimo de “Building Information Modeling”, es un método de trabajo, que de manera cooperativa genera una representación virtual, con información útil para el diseño, programación, construcción, mantenimiento y operación de lo que se desea edificar. Cabe resaltar que el BIM se desarrolla a través de softwares, mas no pertenece a uno de estos en específico.

“BIM permite crear y manejar información real, coordinada y confiable, con la que se podrá visualizar diseños, tomar decisiones en fases más tempranas del proceso” (Eyzaguirre, 2015, p.4).

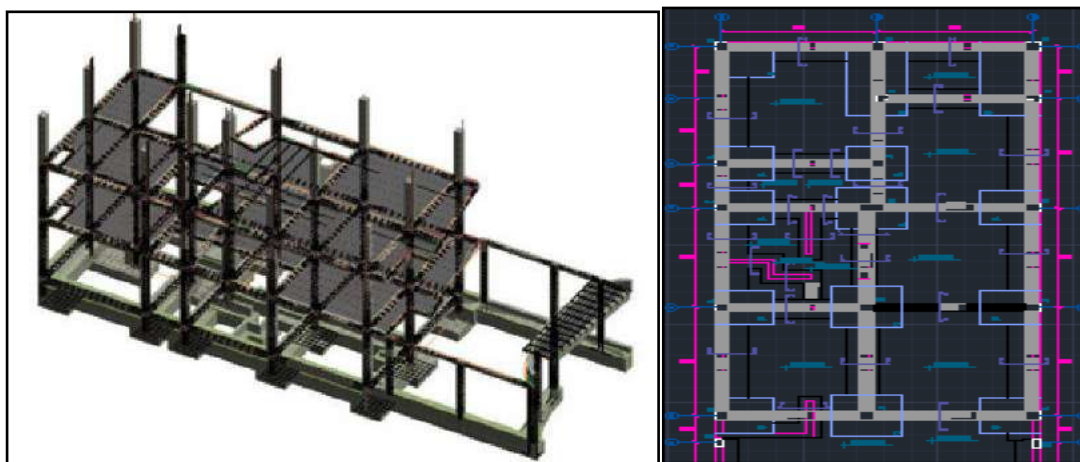
La información que brinda el modelo BIM, se origina en programas informáticos de modelado, calculo estructural, instalaciones (MEP), presupuestos, programación, entre otros.

“Se suele confundir los modelos BIM con modelos 3D, los cuales solo tiene el volumen (geometría). BIM, además de ser un modelo 3D (información gráfica) se le

puede incorporar información relevante del proyecto (información no gráfica)” (Saldias, 2010, p.1).

Cabe mencionar que para esta investigación los modelos BIM se les reconocerá como una construcción virtual autentica, que de manera inteligente busca tener una sincronización colectiva entre diseño, especialidades, cuantificaciones, planimetría, tiempo y costo.

Figura N° 01: *Modelo BIM y Diseño paramétrico.*



Fuente: Propia.

## **Dimensiones**

Un modelo BIM nos brinda la oportunidad de “gestionar desde una única herramienta todos los procesos necesarios para la correcta gestión de los documentos, permitiéndonos no solo modelar sino tener una planificación de los costos y tiempos de la obra, sostenibilidad, simulaciones, mantenimiento del edificio”.

Mediante el BIM, “al realizar una modificación o actualización en el proyecto, el cambio se aplica de manera inmediata y automática en los diferentes documentos involucrados. Esto es posible gracias a que todos los programas utilizados se encuentran relacionados entre sí, logrando un ahorro en el tiempo destinado para tales modificaciones” (García, 2017).

El BIM se compone siete dimensiones, estas tienen un rol secuencial en las etapas de un proyecto de obra civil, a continuación, explicaremos cada una:

**Primera Dimensión (1D):** “La idea, Todo proyecto nace a partir de una idea, un proyecto establecido de acuerdo con la metodología BIM no es ajeno a esta fase inicial. Esta primera dimensión comprenderá cosas tales como la fijación de la ubicación, estudios de mercado y las condiciones iniciales del proyecto; las estimaciones geométricas iniciales, así como aquellas concernientes a los volúmenes de materiales y sus costos o el establecimiento del plan de ejecución inicial” («Las 7 Dimensiones del BIM y las Razones para su Dominio», 2018).

**Segunda Dimensión (2D):** “El boceto, Superada la fase de idea, se procede a la preparación de la fase de boceto, en donde se definen las características genéricas del proyecto”. Esta dimensión se considera una etapa de pre-modelado donde se identificará aspectos a tener en cuenta para “la modelización mediante el software BIM, el planteamiento de los materiales, el pre dimensionamiento, la definición de cargas estructurales, la determinación de la dimensión energética del proyecto y el establecimiento de las bases para la sostenibilidad de éste” («Las 7 Dimensiones del BIM y las Razones para su Dominio», 2018).

**Tercera Dimensión (3D):** El modelo gráfico tridimensional, posterior a la recolección de información para llevar a cabo un modelo 3D, que será un soporte para posteriores modificaciones que se requieran a lo largo del ciclo de vida de una manera automatizada. “Es más que una representación gráfica de la idea; el modelo 3D no solo es algo visual, sino que incorpora toda la información que se necesitará para las siguientes dimensiones” (Sánchez, 2016).

**Cuarta Dimensión (4D):** El tiempo, A comparación de otras metodologías, el BIM tiene una característica resaltante, que es el Dinamismo; “a lo que hasta ahora podría considerarse algo estático se le aporta la dimensión del tiempo. De modo que podemos definir las fases del proyecto, realizar su planificación temporal; así como establecer simulaciones de parámetros temporales” (Sánchez, 2016).

**Quinta Dimensión (5D):** “El coste, Esta dimensión comprende el análisis y estimación de los costos del proyecto, además de su control a medida que se avance o el proyecto se vea modificado por ciertas circunstancias”; lo cual es directamente proporcional a la rentabilidad y eficiencia. “Al integrar información específica de cada



uno de los elementos que componen un modelo BIM, es relativamente sencillo generar informes de presupuestos durante la etapa de operación de la infraestructura e incluso en la etapa de mantenimiento” («Las 7 Dimensiones del BIM y las Razones para su Dominio», 2018).

**Sexta Dimensión (6D):** “El análisis de sostenibilidad, Se trata del planteamiento y simulación de las alternativas contingentes y analizarlas, a fin de determinar cuál de ellas es más adecuada para ser llevada a cabo” («Las 7 Dimensiones del BIM y las Razones para su Dominio», 2018). En esta dimensión podremos elegir las mejores tecnologías y técnicas para cada proyecto, teniendo así una óptima relación con el medio ambiente.

**Séptima Dimensión (7D):** La gestión del ciclo de vida, facilita a poder llegar a un correcto control de las próximas etapas del proyecto operación y mantenimiento.

Se refiere a “la posibilidad del crear el Libro del Edificio con BIM, así abarcar todo el ciclo de vida del proyecto durante su vida útil del edificio” (García, 2017).

Figura N° 02: Dimensiones del BIM.



Fuente: Lorenzo, 2018.

## **Niveles De Desarrollo**

Se define como un “indicador del grado de confiabilidad que puede tener tanto la información geométrica como no geométrica contenida en los elementos de los modelos BIM, según el estado de avance de la información de los modelos en que se requiera” (Normativa, MVCS), además que en un modelo BIM pueden existir diversos elementos con diferente nivel de desarrollo. A continuación, explicaremos cada uno:

**LOD 100:** Diseño preliminar, del cual se podrá visualizar características generales como: área, volumen, alzado, localización y orientación. En este nivel se podrá extraer una cuantificación genérica en área y volumen con lo cual se podrá realizar un presupuesto para alguna cotización.

**LOD 200:** Aporta un panorama general con magnitudes, mediante modelamientos en función a elementos con secciones genéricas relativamente aproximadas en dimensión y forma, con este nivel se tendrá un error reducido respecto al LOD 100; además “es posible agregar información no geométrica” a los elementos” (Monfort, 2015, p.39).

**LOD 300:** Adiciona información y geometría detallada. En este nivel se podrá “generar documentos habituales necesarios que componen un proyecto como, una programación inicial y un presupuesto estimado. A este nivel la materialidad de los elementos debe estar definida, así como la distribución interior” (Monfort, 2015, p.39).

**LOD 400:** Está conformado por la documentación completa que servirá para su fabricación, instalación y ensamblaje lo cual permitirá la ejecución del proyecto. La información que se tiene permite que el presupuesto y la programación temporal tengan una estimación muy cercana a la realidad (Monfort, 2015, p.39).

**LOD 500:** Es la representación del proyecto ya construido conforme a las condiciones de obra, es lo que se conoce como el modelo as Build. Se trata del modelo BIM. Se trata del modelo BIM adaptado para el mantenimiento y funcionamiento durante la fase de operación del edificio (Monfort, 2015, p.40).

Figura N° 03: Niveles de Desarrollo BIM.



Fuente: Equipo BIMnD, 2017.

## Diferencias Entre CAD – BIM

Tanto el CAD (Computer Assisted Design) y el BIM (Building Information Modeling) son diferentes, aunque su desarrollo sea con un mismo ordenador y con softwares de similares características (García, 2017).

La principal característica del CAD es la imitación del dibujo hecho a mano con lápiz, papel, regla, etc. Esto, en su momento significó un gran avance en lo que respecta a un dibujo mucho más preciso, mejor presentado y en un tiempo más reducido respecto al dibujo a mano. Con la herramienta de software informático, se desarrollaban con elementos genéricos como líneas, tramas obteniendo, así como resultado un dibujo virtual.

Sin embargo, con el BIM, también se puede dibujar, pero su principal característica es el almacenamiento de información en un modelo único y la relación que existe entre esta y su contexto (García, 2017).

A continuación, resaltaremos ciertas características en los que el BIM desataca del CAD:

- **Coherencia:** Al ser un modelo único, la información tiene una conexión total con todo lo que se está desarrollando como: vista en planta, elevaciones, secciones, detalles, cuantificaciones y documentación, en donde si realizamos un cambio en cualquier vista, este se modifica automáticamente en todo el modelo, algo que no sucedía en la utilización del CAD, ya que al ser un objeto único e independiente, al realizar modificaciones, estas se tenían que realizar la misma modificación en las otras vistas manualmente, una a una. Esto puede aumentar cierto grado de error y incompatibilidades entre planos y/o especialidades, lo cual se ve reflejado en las siguientes etapas tanto de diseño como ejecución de la edificación.
- **Propiedades físicas de los elementos:** “En BIM en lugar de usar líneas se crean suelos, muros, techos, puertas, ventanas, etc. los cuales pueden asignarse propiedades físicas tales como materiales, acabados, precios, etc., y poder generar informes con ellos” (García, 2017).
- **Base de Datos Relacionados:** Todos los elementos que conforman un modelo BIM, tienen información que es calculable la cual nos servirá para poder tener una cuantificación con un porcentaje de error muy reducido.

Esta información es modificable según los requerimientos, esto es debido a que son elementos paramétricos, esto no pasaba en el CAD, en donde no se tenían bloques que sean modificables y a su vez brinden información cuantificable.

**Gestión de la información:** Cuando se trabaja en CAD, se generan planos de las diferentes vistas, con lo se tiene un problema por la gran cantidad de archivos que se van almacenando debido a las modificaciones que pueden surgir y complica al momento de trabajar e imprimir. Con la utilización de los programas BIM, esto ya no es un problema ya que, al ser un modelo único, este contiene todos los archivos en un solo modelo, además existen múltiples aplicaciones gratuitas de visualización digital, que sirven como nube para los modeladores BIM agreguen sus proyectos, como el Autodesk Viewer, y mediante un link se pueda compartir información del proyecto.

Figura N° 04: *Diferencias entre CAD y BIM.*



Fuente: Propia.

## Software

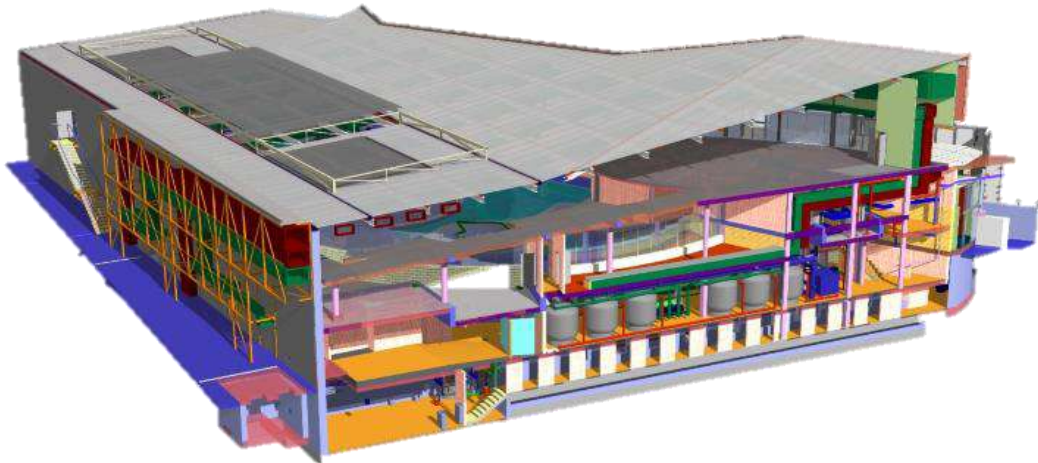
Actualmente existen diversas compañías de programas BIM como Autodesk, Trimble, Bentley, Nemetschek, CYPE cada una con softwares con fortalezas y debilidades. Siendo Autodesk las más usada por los usuarios, debido a las facilidades que brinda mediante una licencia de estudiante por el lapso de un año.

“Revit es un software BIM. Sus potentes herramientas le permiten utilizar el proceso inteligente basado en modelos para planificar, diseñar, construir y administrar edificios de infraestructura. Revit admite un proceso de diseño multidisciplinario para el diseño colaborativo. Con herramientas creadas para las disciplinas de un arquitecto; un ingeniero mecánico, eléctrico o de plomería (MEP); un ingeniero estructural; o un profesional de la construcción” (Alfaro, 2019, p.25).

**Revit Arquitectura,** Un modelo de información de construcción (BIM) es una sola base de datos, representada en múltiples vistas. Las vistas incluyen las típicas vistas de construcción como son las plantas, pero también incluye vistas en 3D, axonométricas, perspectivas y tablas de planificación. Un solo cambio en una vista repercute en toda la base de datos, así el proyecto se mantiene actualizado y coordinado

en todo momento. Revit utiliza 3 tipos de archivos: Archivos de proyectos, Archivos de Familias y Archivos de Plantillas. Cada uno tiene diferentes extensiones.

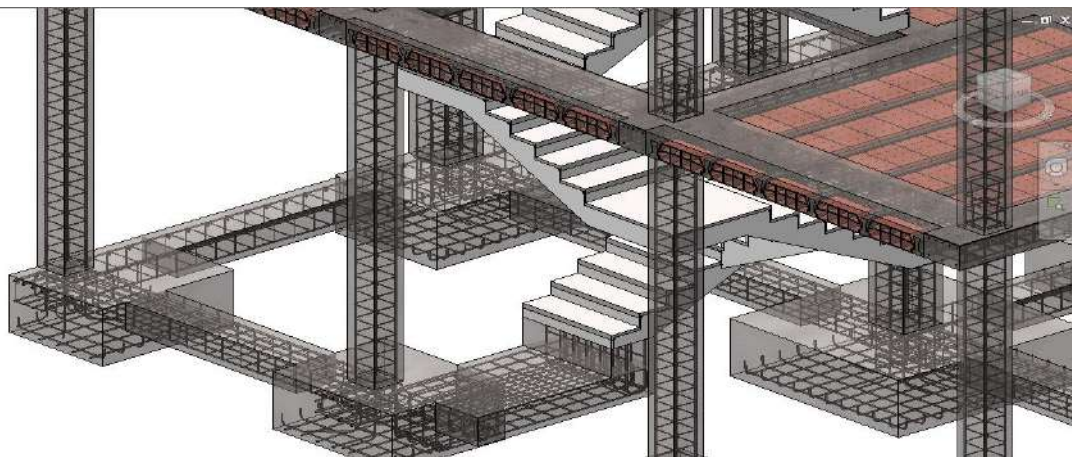
Figura N° 05: *Modelado de Revit Arquitectura*



Fuente: Manual de Revit

**Revit Estructuras**, Es un software desarrollado por Autodesk donde utiliza la metodología **BIM** para generar modelos estructurales de cualquier diseño estructural para realizar modelaciones físicas como analíticas en los diseños y coordinación para la ejecución de proyectos donde ayuda a reducir los errores. Este diseño de proyecto se desarrolla mediante una plantilla donde va a optimizar los espacios, establecer objetivos y variables para el desarrollo del diseño estructural.

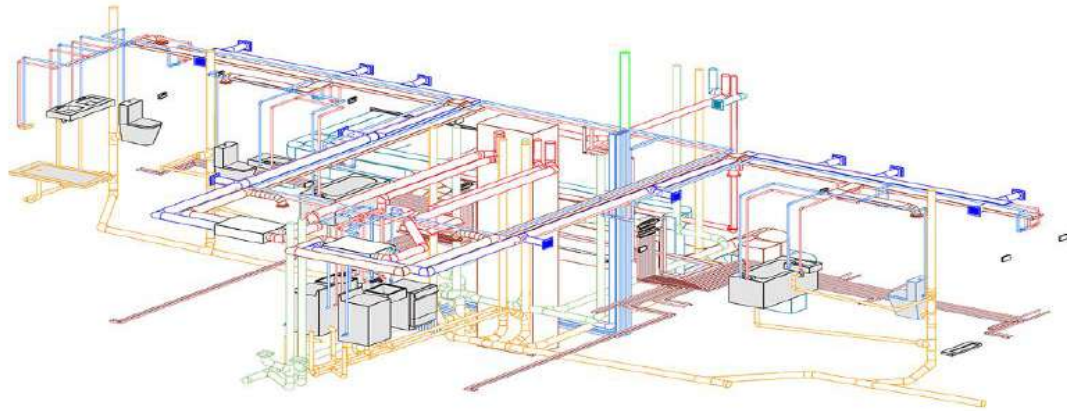
Figura N° 06: *Modelado de Revit Estructuras*



Fuente: Manual Revit.

**Revit MEP**, Es un conjunto de herramientas pensadas para la creación y análisis de instalaciones de aire acondicionado, fontanería y electricidad de un edificio siguiendo los principios del Building Information Modeling.

Figura N° 07: *Modelado de Revit MEP*



Fuente: Manual Revit.

### **Ventajas Y Limitaciones**

Una de las principales ventajas de los modelos BIM, es que se obtiene una mejor visualización y entendimiento de lo que se proyecta construir, asimismo se pueden detectar problemas constructivos futuros, interferencias entre especialidades y poder solucionarlas antes de su ejecución, con lo cual se obtendrá un proyecto libre de interferencias e incompatibilidades.

Además, facilita la entre los profesionales encargados, optimizando el tiempo de respuesta ante una posible coordinación interdisciplinaria incompatibilidad, gracias a la vinculación automática que brindan los softwares BIM entre especialidades, por lo cual, al realizar un cambio en el modelamiento de un elemento estructural, este instantáneamente se modificara en las demás visualizaciones 2D generando así una reducción considerable en el tiempo, cambiando así la metodología tradicional del CAD 2D, la cual resulta menos automatizada y mucho más trabajosa, sujeta a errores por incompatibilidades.

Todas estas ventajas se reflejan en un aumento considerable en la productividad, lo cual genera principalmente reducción de tiempo y costo.

Respecto a las limitaciones que tiene el BIM, es que, al ser una nueva metodología implica cambios en modelo de trabajo, además de inversión en formación y capacitación del grupo de trabajo.

### **Implantación Bim**

En la actualidad existen países en donde la metodología BIM se encuentra consolidada y con la experiencia suficiente que avalen que la implementación del BIM trae resultados positivos, como aumento en la gestión de calidad, transparencia de las inversiones y sobre todo ahorro económico.

Otros países, como el nuestro, aún está en una fase de consolidación y desarrollo de la metodología que, a través de decretos de estado, se pretende implementar esta metodología debido a los buenos resultados obtenidos en otros países como: Estados Unidos, Reino Unido, Canadá, Alemania, China, entre otros.

En el Perú, el BIM en primera instancia era usado por entes privados para obtener una mejor visualización del proyecto, cuantificación rápida de los materiales, compatibilidad entre especialidades y generar simulaciones constructivas

“Actualmente varias empresas constructoras y consultoras vienen adaptándose e implementando la tecnología BIM siguiendo el ejemplo de sus pares como Graña y Montero y Cosapi, pioneras en la utilización de BIM, que cuentan ya con sus propias áreas de soporte BIM. Sin embargo, la cantidad de empresas que han implementado esta metodología de trabajo es muy reducido” (Cáceres & Dongo, 2018-2019, p.26).

A mediados del 2018, se incorporó el DL N° 1444 (2018) y DS N° 284-2018- EF, donde se señalaba el inicio de la implementación del BIM en el Perú de manera progresiva en obras públicas, que permitan mejorar la calidad y eficiencia de los proyectos desde su diseño, durante la construcción, operación y hasta su mantenimiento. Uno de los motivos por lo que se publicó este decreto fueron las



demoras y paralizaciones de las obras publicas debido a los errores en expedientes técnicos.

Ya en el 2019, se incorporó el Plan BIM, en el Plan Nacional de Competitividad y Productividad (2019), en donde se resalta “El BIM es una metodología colaborativa para el diseño, construcción y operación de infraestructura en un espacio virtual. Como beneficios esperados de la adopción del BIM en el sector público se encuentran la mayor trazabilidad de procesos; la predictibilidad, control y reducción de costos y plazos; así como la disponibilidad e información homogénea y oportuna. Ello traería mejoras significativas en la productividad de la inversión en infraestructura, así como en su rentabilidad social” (Ministerio de Economía y Finanzas del Perú, 2019).

Figura N° 08: *Plan BIM*.

Hito 1	Hasta Jul-2021	Hasta Jul-2025	Hasta Jul-2030
Proyecto de Decreto Supremo que regula el BIM (Set-2019)	Estándares y requerimientos BIM elaborados	BIM aplicado en proyectos del Gobierno Nacional y Gobiernos Regionales en tipologías seleccionadas	Plataforma tecnológica habilitante para uso en todo el sector público
Plan de Implementación y Hoja de Ruta del Plan BIM (Mar-2020)	Proyectos pilotos aplicando la metodología BIM	Marco regulatorio para la aplicación del BIM en el sector público y articulación con sistemas administrativos aprobado	Obligatoriedad del BIM en todo el sector público normada
	Estrategia de formación de capital humano para el uso del BIM iniciada	Plataforma tecnológica habilitante para sectores priorizados del Gobierno Nacional	

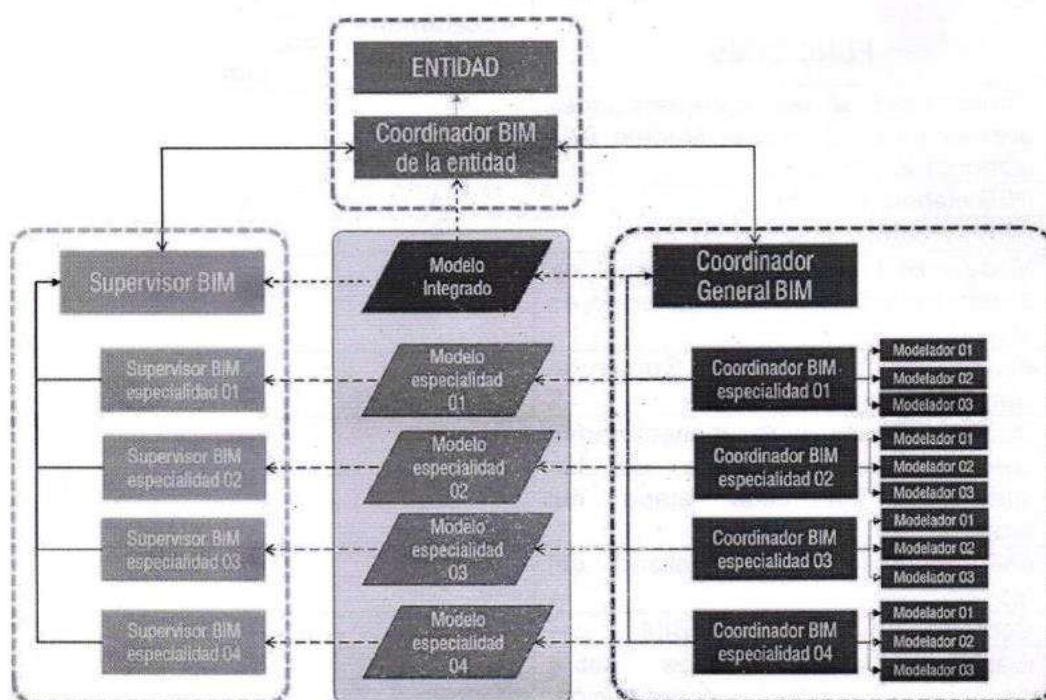
Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas del Perú, 2019.

Así mismo en Plan Nacional de Infraestructura para la Competitividad (2019), se hace referencia a la proyección que habrá a futuro acerca de las nuevas tecnologías para la construcción, indicando que “este plan también propone una institucionalidad cuyos principales objetivos serán el monitoreo permanente de los proyectos y el planeamiento en los distintos niveles de gobierno. Asimismo, estamos promoviendo medidas como los Project Management Offices (PMO), los Contratos PNIC, Diálogos Macroregionales y el BIM” (Ministerio de Economía y Finanzas del Perú, 2019).

Ese mismo año se publica la RM N° 242-2019-VIVIENDA, en donde se refiere a los lineamientos para el uso del BIM en proyectos de construcción en donde resalta los Roles BIM, del flujo de información para los que utilizan el BIM.

Figura N° 09: Roles BIM.

**ANEXO N° 02  
FLUJO DE INFORMACIÓN ENTRE LOS ACTORES PARA EL USO DEL BIM**



Fuente: Ministerio de Economía y Finanzas del Perú, 2019.

Este año 2020, con la situación actual de la pandemia que estamos atravesando se han aprobado los Lineamientos para la utilización de la metodología BIM en inversiones públicas, mediante una Resolución Ministerial, los cuales sirven como guía para la utilización del BIM.

### La importancia de BIM en el Perú

Las inversiones en edificaciones e infraestructura en el Perú han presentado muchas deficiencias en los últimos años, trayendo consigo retrasos y sobrecostos a lo largo del

ciclo de inversión. Por lo tanto, es necesaria la implementación de metodologías que permitan alcanzar mayor eficiencia, transparencia y calidad de la inversión pública.

BIM se puede aplicar en cualquier entidad correspondiente a los tres niveles gobierno, sujetas al Sistema Nacional de Programación Multianual y Gestión de Inversiones, y que ejecuten proyectos de inversión o inversiones de optimización, de ampliación marginal, de reposición y de rehabilitación – IOARR, en cualquiera de las fases del ciclo de inversión.

## **2. Justificación de la Investigación**

La presente investigación tiene como finalidad desarrollar una comparación entre la metodología BIM y la metodología CAD, mediante la aplicación del BIM en un proyecto de construcción elaborado y diseñado tradicionalmente, buscando identificar inconsistencias que puedan evitarse en una etapa de diseño del proyecto, esto se llevara a cabo a través de un modelado 3D realizado mediante la aplicación del software Revit 2020, del cual se obtendrá la construcción virtual del proyecto lo cual permitirá obtener una mejor visualización y entendimiento de lo que se proyecta ejecutar, asimismo de la generación de cuantificaciones de una manera sincronizada, automática y con un margen de error mínimo, lo cual significa una reducción de tiempo considerable respecto a la metodología CAD, donde los cálculos de cuantificaciones se realizaban de manera manual, la cual estaba sujeta a errores humanos según la envergadura del proyecto.

### **Aporte Científico:**

La investigación es de carácter viable, debido que la aplicación de nuevas tecnologías que busquen bienestar, optimización de tiempo y recursos significa un avance tecnológico en el sector de la construcción que se rige de normas, procedimientos, cálculos desfasados y una limitada visualización (Planos 2D), con la aplicación del BIM, se busca generar y obtener información clara, precisa y transparente respecto a visualizaciones, cuantificaciones y documentación del proyecto, lo cual influye

directamente en una estimación de costos y una programación de obra mucho más cercana a la realidad.

### **Beneficio Social:**

Esta investigación servirá como evidencia que la aplicación del BIM en proyectos de construcción, nos traerá beneficios respecto a tiempo y costos, los cuales tendrán un porcentaje de error mínimo y más cercanos a la realidad. Actualmente con la aplicación de la metodología CAD, surgen muchas inconsistencias respecto a estos dos puntos, con lo cual se genera paralizaciones, ampliaciones de plazo, adicionales de obra, entre otros, donde los únicos perjudicados es siempre la población, quienes esperan, anhelan y requieren que se ejecuten obras civiles como: hospitales, centros educativos, pistas y veredas, sistemas de saneamiento y drenaje, entre otros; las cuales significan un avance, trabajo y progreso para toda la población.

## **3. Problema**

### **Realidad Problemática**

La problemática se origina de la preocupación en temas de elaboración, entrega y ejecución de proyectos. Las empresas constructoras que ejecutan proyectos de construcción públicos o privados, que en la actualidad se desarrollan con métodos tradicionales que han ido estableciéndose con el paso de los años. La elaboración de un proyecto de construcción se basa en planos 2D, cálculos de cuantificaciones de forma manual, en los cuales muchas veces, surgen inconsistencias e incompatibilidades entre especialidades, que se originan particularmente por una limitada visualización de lo que se quiere proyectar, además de falta de coordinación entre especialidades y en ocasiones falta de ética profesional por parte del profesional a cargo, estos se reflejan en documentación incompatible e incompleta que generan problemas a lo largo de la ejecución del proyecto como: paralizaciones, ampliaciones de plazo, mala distribución de materiales, pagos por retrabajos, adicionales de obra, etc. Esto puede afectar directamente la rentabilidad de la empresa constructora, al ente del estado que se encarga de la licitación y supervisión del proyecto y sobre todo a la población que

espera un proyecto de construcción con la finalidad de que sea avance y prosperidad de la comunidad.

Por lo expuesto, estos problemas pueden ser aliviados significativamente con la aplicación de nuevas tecnologías en el mundo cada vez más globalizado, se propone la presente investigación que permitirá conocer los beneficios al implementar la metodología del BIM en un proyecto de construcción con su etapa de diseño ya culminada y desarrollada con la metodología tradicional, esta investigación puede traer un beneficio para las empresas constructoras, ya que al tener un panorama más claro de lo que se proyecta construir, generando así cuantificaciones con mínimo error, reducción de interferencias entre especialidades y sobre todo reducción de costos mejorando en su rentabilidad. El desarrollo de este proyecto será mediante la observación directa de los resultados obtenidos del modelo BIM.

### **A Nivel Internacional**

En el ámbito internacional, en la Argentina surgen múltiples factores que dificultan el correcto desarrollo de la ejecución de proyectos de construcción, así como lo hace saber el sitio web Evaluando ERP, donde nos indica que “El sector se caracteriza por retrasos frecuentes en los plazos, excesos presupuestarios y problemas para mantener la calidad.” («La Gestión de Proyectos en la Construcción», 2020).

Por su parte en Chile se pueden detectar similares falencias en el sector de la construcción, como lo hace saber el sitio web LT La Tercera, donde indica “Errores de cálculo, mala planificación, pagos antes de que se terminen los proyectos y contratación de personal no calificado son algunos de los problemas que el ente fiscalizador encontró en las obras financiadas con dinero del estado” («Los principales problemas con contratos de obras públicas que detectó Contraloría entre 2012 y 2015», 2016).

### **A Nivel Nacional y Local**

Tanto en el ámbito nacional y local, surge a partir de las constantes paralizaciones, solicitudes de adicionales de obra que se dan durante la ejecución de los proyectos de construcción, los cuales ejecuta directa o indirectamente el estado, esto genera un

problema para todo el país, ya que somos nosotros quienes por medio de impuestos (IGV), pagamos la mala gestión de las autoridades al muchas veces direccionar la responsabilidad de la elaboración y ejecución de proyectos de construcción.

### Formulación del Problema

¿Cuál será el resultado de la confiabilidad de la metodología BIM respecto metodología CAD en el proyecto de infraestructura, Planta de Asfalto en el distrito de Chimbote - Áncash?

## 4. Conceptuación y Operacionalización de las Variables

Tabla N° 02: *Conceptuación y Operacionalización de la Variable Dependiente.*

VARIABLE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DEFINICIÓN OPERACIONAL	DIMENSIONES	INDICADORES
CAD	El diseño asistido por computadora se define como el uso de la tecnología informática en el proceso de diseño. Un sistema asistido por computadora cuenta con una parte de hardware (H/W), software especializado (S/W) y algunos periféricos, los cuales dependen del área de aplicación de la herramienta. Su uso no cambia la naturaleza del proceso de diseño pero como su nombre lo indica sirve como una ayuda al diseñador del producto.	CAD es una herramienta (como AutoCAD) para crear dibujos digitales para representar el diseño arquitectónico o de ingenierías de un edificio.	Planimetría	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Líneas y curvas</li> <li>▪ Cotas</li> <li>▪ Simbología</li> <li>▪ Anotaciones</li> <li>▪ Escala</li> <li>▪ Cuadro de rotulación</li> <li>▪ Cuadros de información técnica</li> </ul>

Fuente Propia



- Desarrollar el modelo BIM de la especialidad: Estructuras, Arquitectura, Instalaciones Sanitarias y eléctricas mediante el software Revit.
- Identificar y evaluar errores comunes que existan durante el desarrollo del modelo BIM, respecto a la documentación establecida en el expediente técnico.
- Generar cuantificaciones del modelo BIM.
- Comparar los resultados de las metodologías empleadas en el proyecto, con interpretación estadística.



## II. METODOLOGÍA

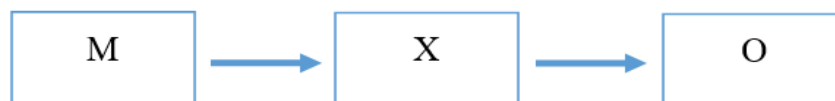
### a. Tipo y Diseño de Investigación:

#### Tipo de Investigación

Este proyecto de investigación es de tipo descriptivo comparativo, ya que a partir de los resultados obtenidos de la aplicación de la metodología BIM se realizará una comparación según las especificaciones técnicas de la especialidad de Estructuras, Arquitectura, Instalaciones Sanitarias e Instalaciones Eléctricas, del Expediente Técnico a evaluar.

#### Diseño de Investigación:

El diseño de la investigación es **no experimental**, de tipo descriptivo, ya que este estudio y recolección de datos se realizará una sola vez, por tanto, se basa en la observación tal y como se muestre en su contexto natural a la hora de la evaluación para un posterior análisis de los datos que se obtienen mediante el modelo BIM.



Donde:

- M: Representa a la Metodología CAD, específicamente al expediente técnico a evaluar.
- X: Metodología BIM
- O: Resultado del estudio comparativo, de la aplicación del BIM y la metodología CAD.

### b. Población y Muestra

**Población**, está conformada por todas las especialidades que alberga el proyecto de infraestructura: Planta de Asfalto en el distrito de Chimbote – Áncash.

**Muestra**, está constituida por el proyecto de infraestructura: Planta de Asfalto en el distrito de Chimbote – Áncash, donde se determinará la especialidad de Estructuras, Arquitectura, Instalaciones Sanitarias e Instalaciones Eléctricas.

### c. Técnicas e Instrumentos de Investigación

Tabla N° 04: *Técnicas e Instrumentos de Investigación.*

<b>Método o Técnica</b>	<b>Instrumento</b>	<b>Nivel de investigación</b>	<b>Naturaleza de la investigación</b>	<b>Ámbito de la investigación</b>
Análisis documentario y archivo	Guía de Registro	Descriptivo	Prospectiva	Muestras

Fuente: Propia.

En vista que esta investigación tiene un nivel descriptivo, por lo tanto, nuestro método o técnica para recopilar información es el Análisis documentario y archivo, como instrumento será la aplicación de software BIM (Revit), de donde se extraerán los datos y se plasmarán mediante cuadros comparativos, donde se identificarán los errores comunes que surjan durante el desarrollo del proyecto BIM, respecto a lo establecido en el expediente técnico del proyecto en mención. Este instrumento será realizado por el autor de la presente investigación.

### **Procesamiento y Análisis de la Información**

Para el procesamiento y análisis de la información se aplicará métodos estadísticos descriptivos, donde la recolección de datos se clasificará sistemáticamente y se presentará mediante cuadros comparativos y tablas estadísticas de distribución de frecuencias respecto a los resultados obtenidos del modelo BIM y así compararlos con la información del expediente técnico, asimismo se construirán gráficos estadísticos con el fin de obtener una mejor visualización del comportamiento de variables.

### **Descripción del Proyecto a Analizar:**

Ubicación:

Región : Ancash

Provincia	: Santa
Distrito	: Chimbote
Ubicación	: Zona Sur Este de planta de reciclaje de la MPS
Altitud	: 5 m.s.n.m.
Superficie G.	: 26.565 km <sup>2</sup>
Latitud	: 9°4'28.36"
Longitud	: 78° 35' 36.86"

Figura N° 10: *Ubicación.*



Fuente: Google Earth

### **Generalidades:**

El proyecto trata de una construcción de una Planta de Asfalto con fines de prestación de servicio, este se localiza en el distrito de Chimbote, con un área de terreno de 7,560.18 m<sup>2</sup>.

Actualmente se encuentra con la etapa de diseño ya culminado y aprobado por la entidad, con proyección a ejecutarse a finales del presente año, este proyecto contempla las siguientes metas físicas:

- Modulo A y B: comprende ambientes destinados a oficinas, laboratorio, cocina, comedor, servicios higiénicos, entre otros.
- Cerco Perimétrico: consta de muros de contención y muros asentados de ladrillo, con una longitud de desarrollo 355.15 metros lineales.
- Pavimentos, Veredas, Sardineles y áreas verdes.
- Áreas de Almacén y Control.

### III. RESULTADOS

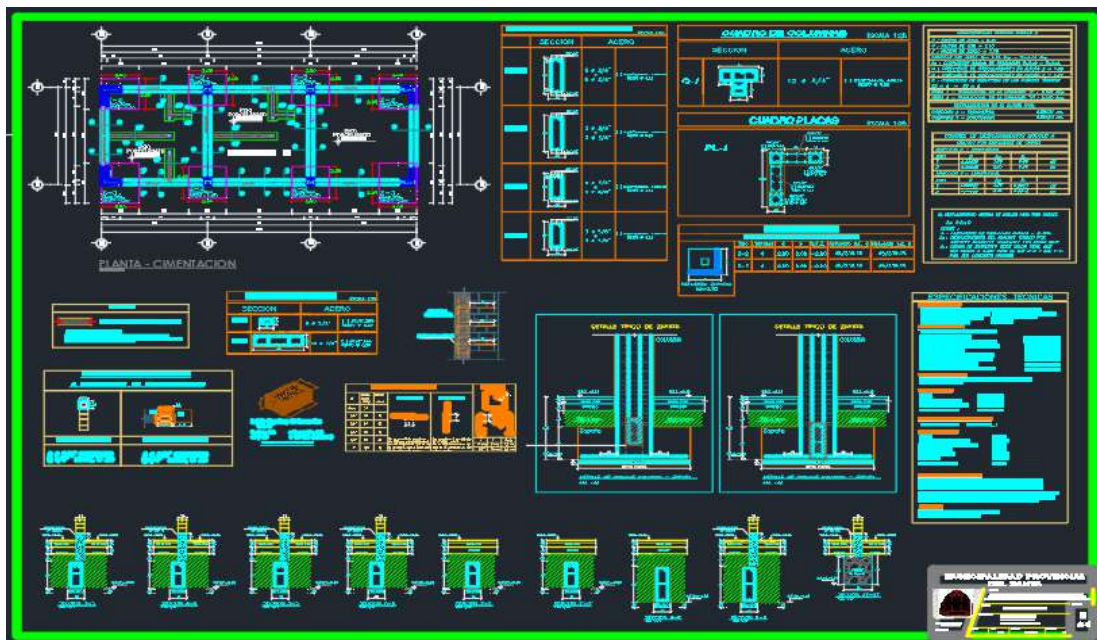
#### 1. Planimetría CAD del Proyecto:

##### 1.1. Planos de Estructuras:

Respecto a la información recopilada del expediente técnico, se dedujo que la planimetría contiene información detallada respecto a la especialidad de estructuras subdividiendo esta especialidad de Planos de Cimentación, Aligerados según las metas físicas (Modulo A y B, Área de Almacén y Control) y detalles estructurales para la escalera y cisterna.

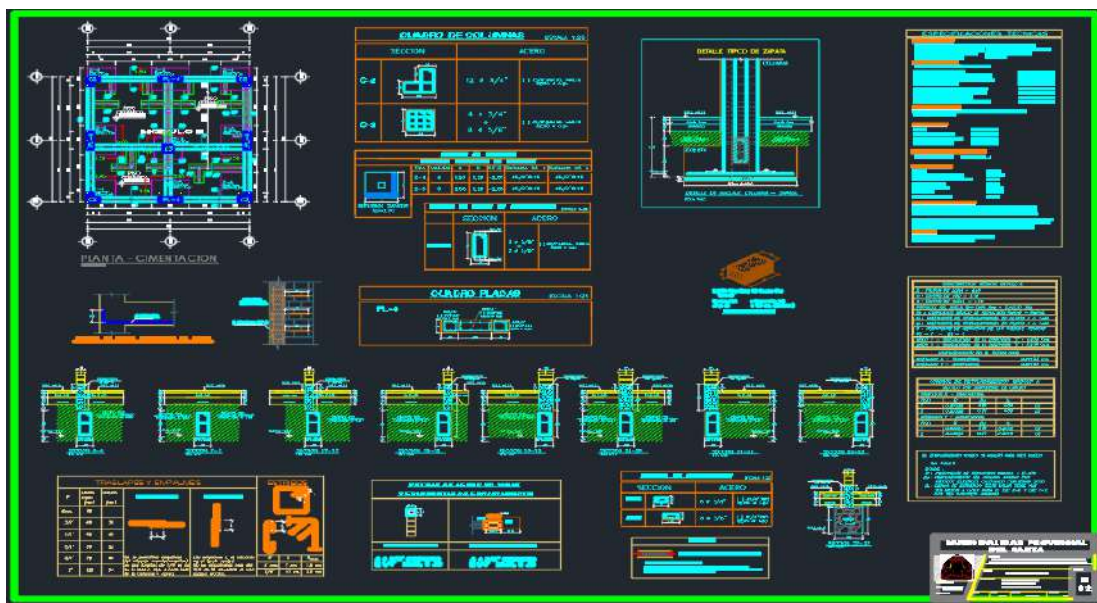
Planos de Cimentaciones:

Figura N° 11: Plano de Cimentaciones de Modulo A.



Fuente: Expediente Técnico.

Figura N° 12: Plano de Cimentaciones de Modulo B.



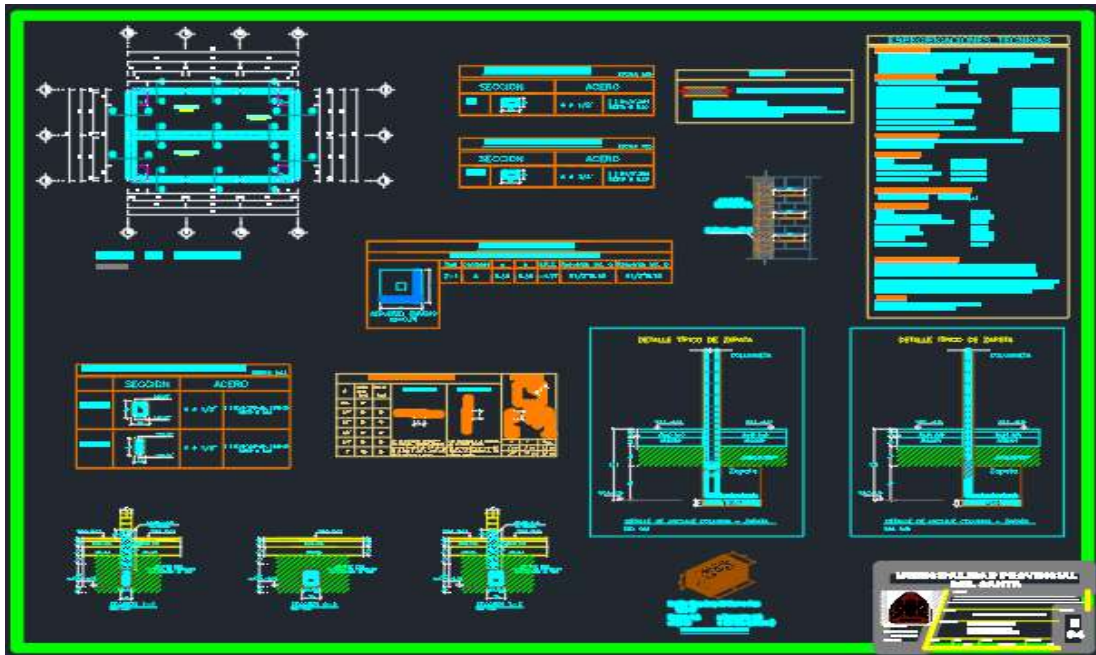
Fuente: Expediente Técnico.

Figura N° 13: Plano de Cimentaciones de Área de Control.



Fuente: Expediente Técnico.

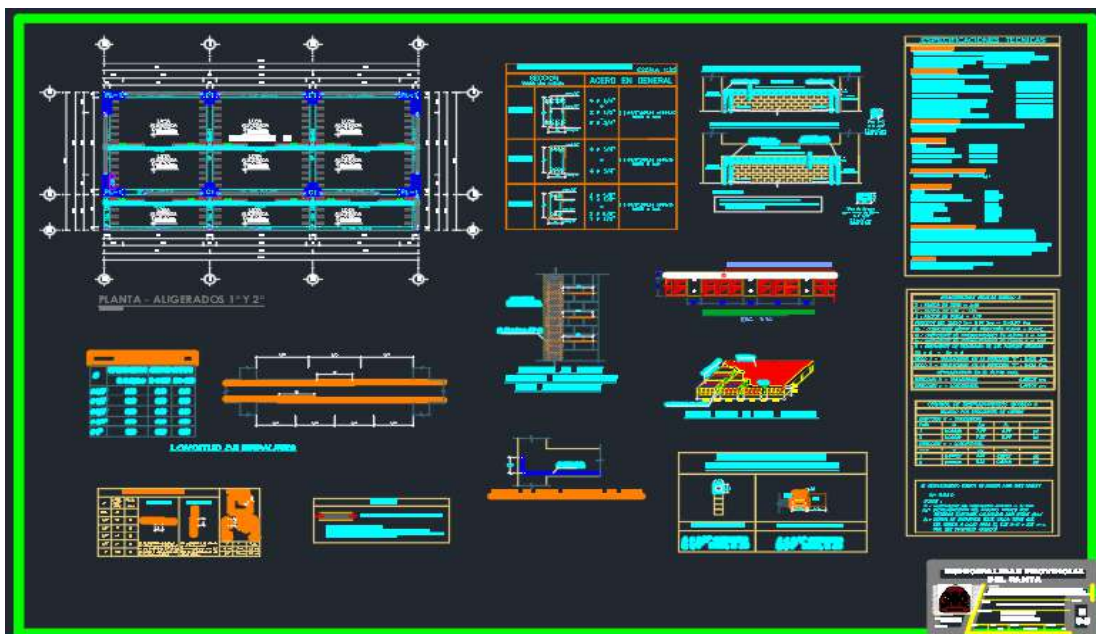
Figura N° 14: Plano de Cimentaciones de Área de Almacén.



Fuente: Expediente Técnico.

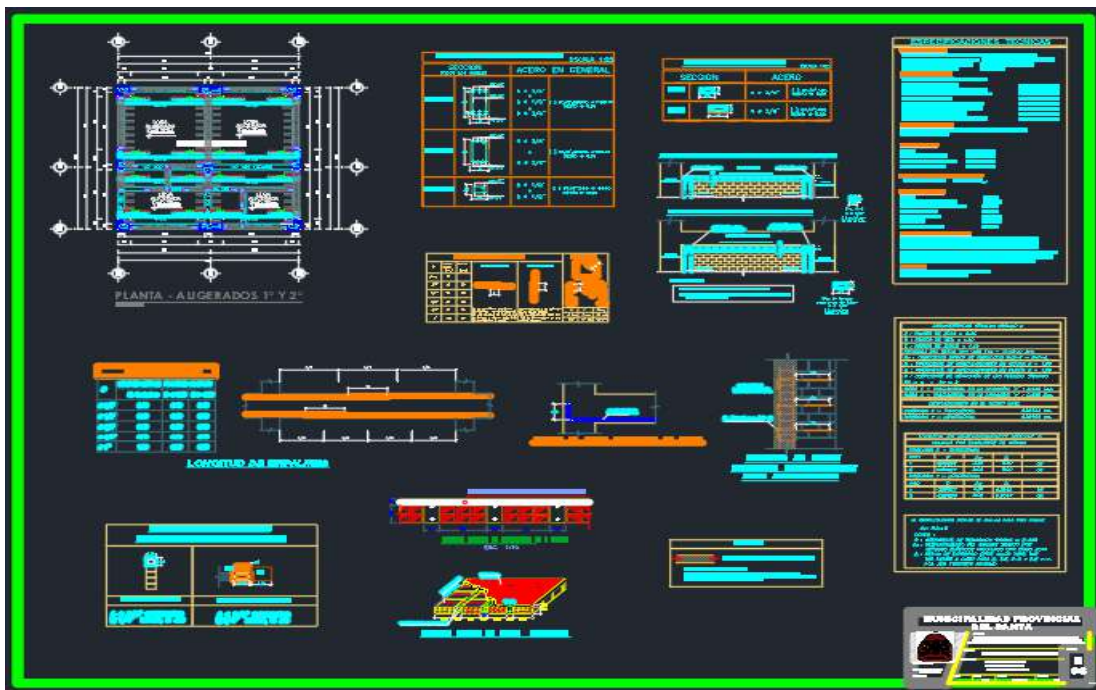
Planos de Aligerados:

Figura N° 15: Plano de Aligerados de Modulo A.



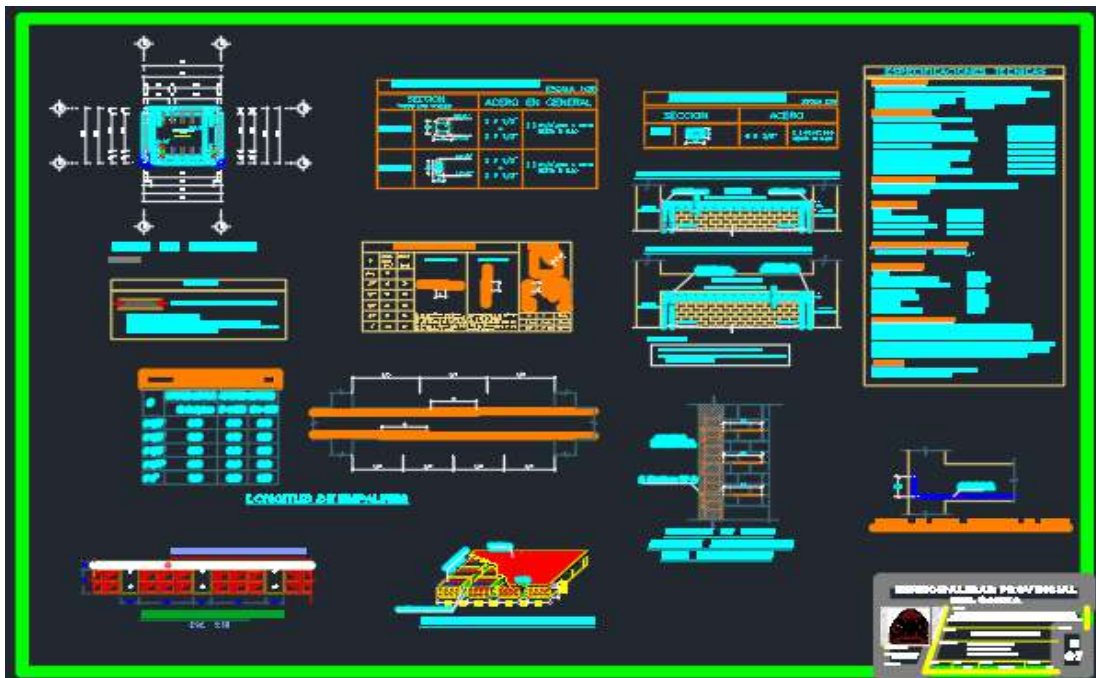
Fuente: Expediente Técnico.

Figura N° 16: Plano de Aligerados de Modulo B.



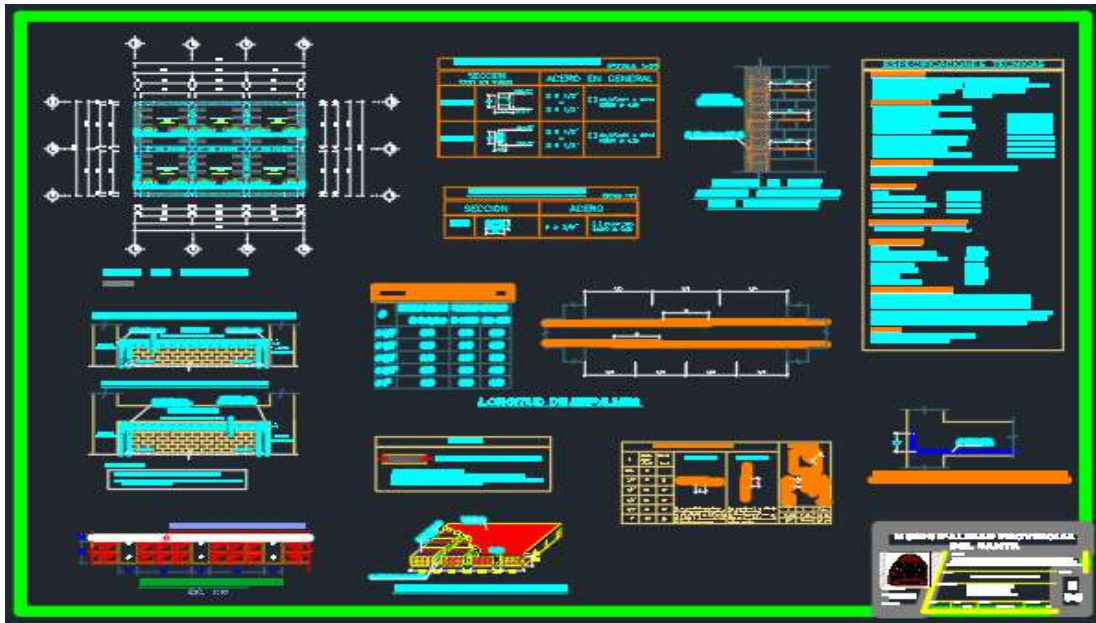
Fuente: Expediente Técnico.

Figura N° 17: Plano de Aligerados de Área de Control.



Fuente: Expediente Técnico.

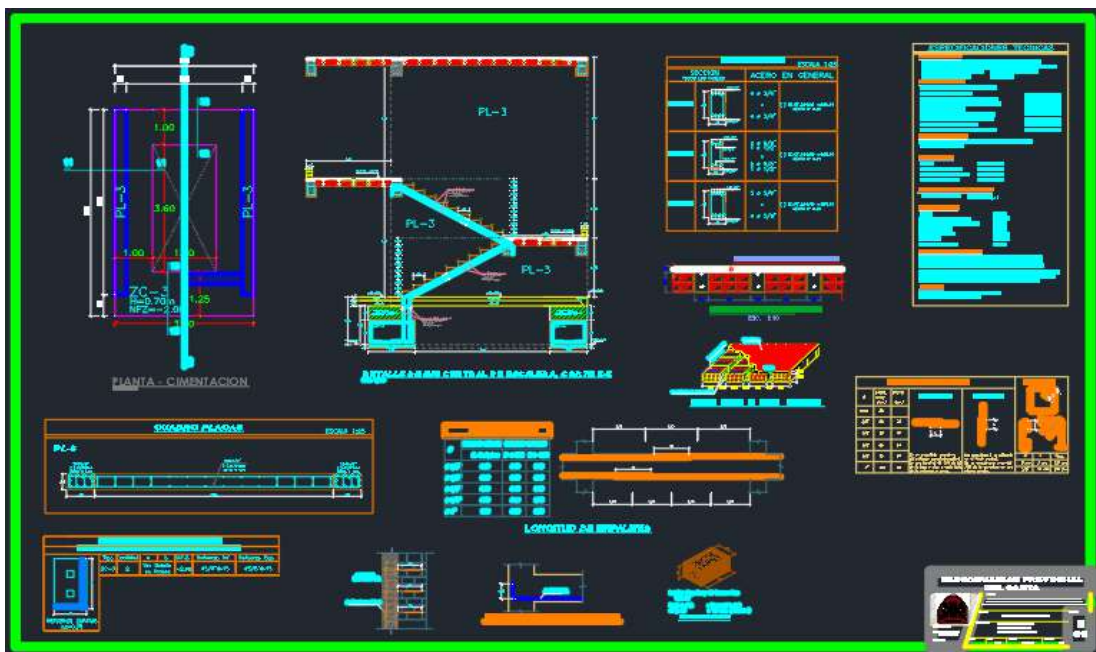
Figura N° 18: Plano de Aligerados de Área de Almacén.



Fuente: Expediente Técnico.

Planos Estructurales de Escalera y Cisterna:

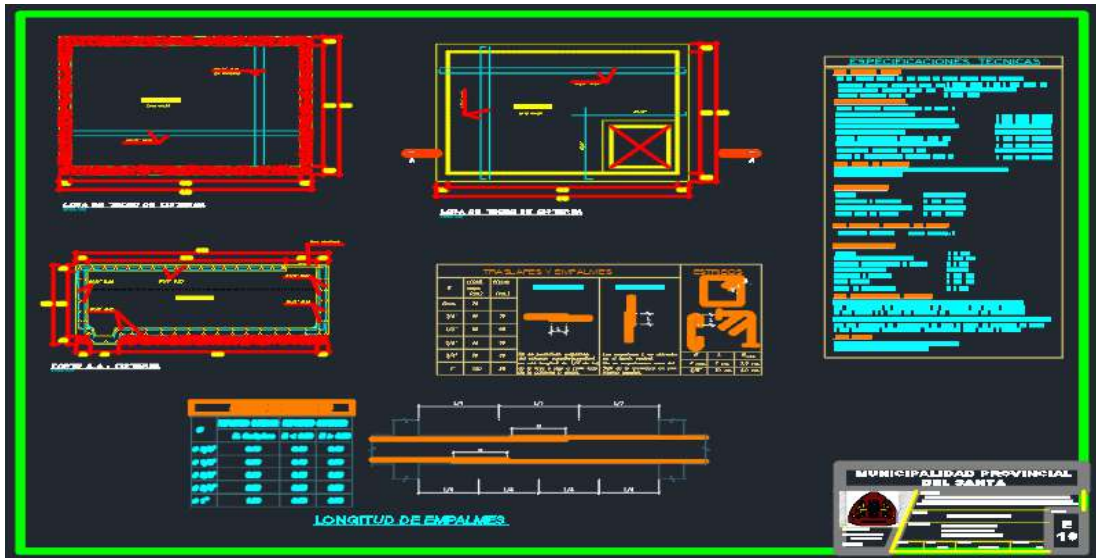
Figura N° 19: Plano de Estructurales de Escalera.



Fuente: Expediente Técnico.



Figura N° 20: Plano de Estructurales de Cisterna.



Fuente: Expediente Técnico.

## 1.2. Planos de Arquitectura:

Para la especialidad de Arquitectura se muestra una planimetría en planta y sección de una manera generalizada de todo el proyecto, lo cual limita información referida a cotas, detalles, etc.

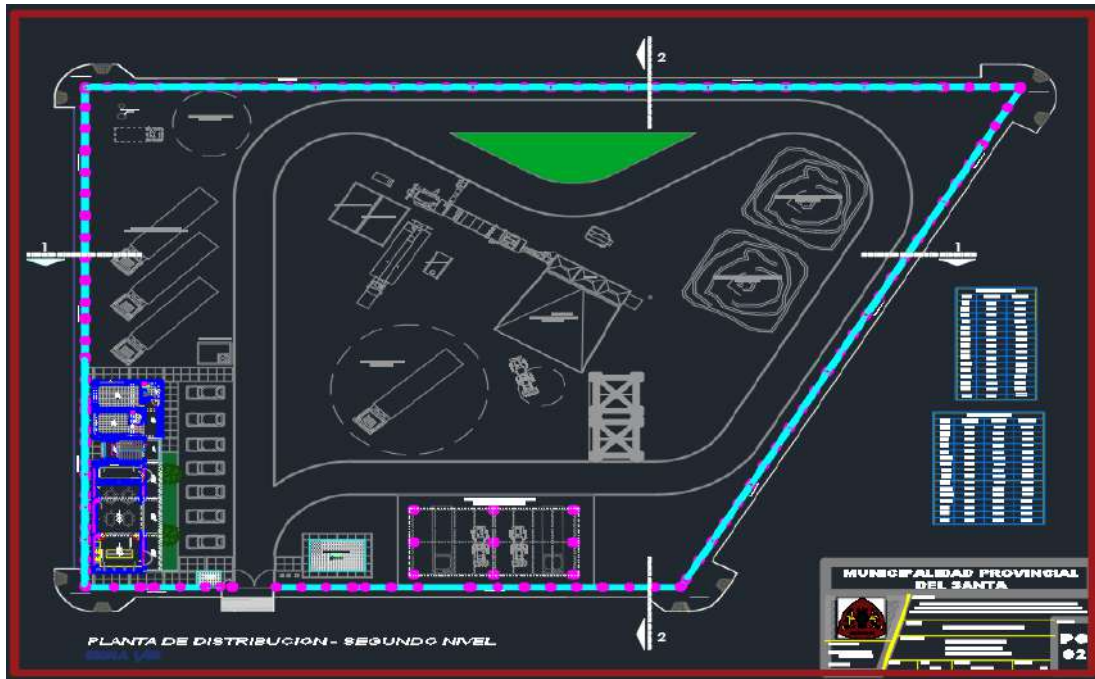
### Planos de Vista en Planta:

Figura N° 21: Plano de Vista en Planta de Primer Nivel.



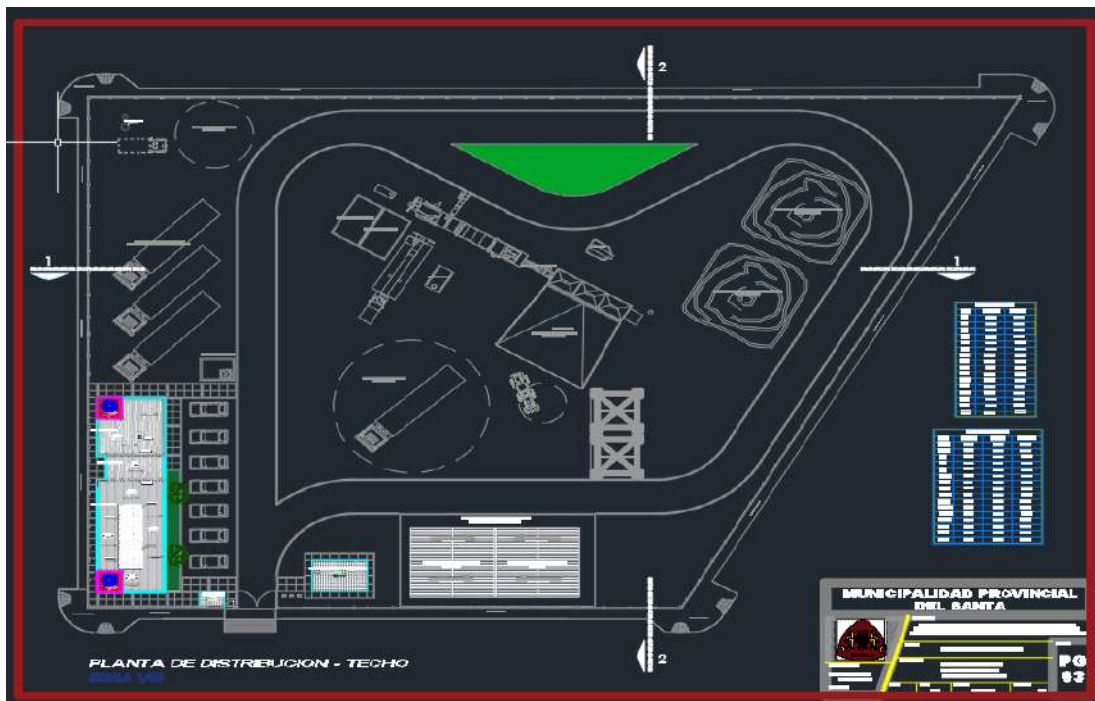
Fuente: Expediente Técnico.

Figura N° 22: Plano de Vista en Planta de Segundo Nivel.



Fuente: Expediente Técnico.

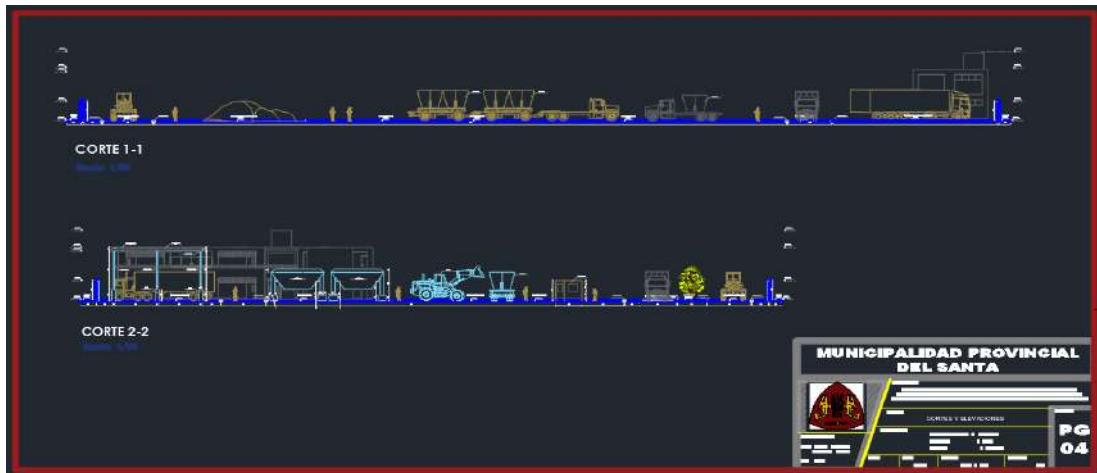
Figura N° 23: Plano de Vista en Planta de Tercer Nivel.



Fuente: Expediente Técnico.

Planos de Secciones y Elevaciones:

Figura N° 24: *Plano de Secciones y Elevaciones.*



Fuente: Expediente Técnico.

### 1.3. Planos de Instalaciones Sanitarias:

Para la especialidad de Instalaciones Sanitarias contiene información completa, sin embargo, se pueden identificar en esta etapa, existen inconsistencias de ubicación respecto a las otras especialidades.

Planos Instalaciones Sanitarias de Desagüe:

Figura N° 25: *Plano de Instalaciones Sanitarias de Desagüe del Primer Nivel.*



Fuente: Expediente Técnico.

Figura N° 26: Plano de Instalaciones Sanitarias de Desagüe del Segundo Nivel.



Fuente: Expediente Técnico.

Figura N° 27: Plano de Instalaciones Sanitarias de Desagüe del Segundo Nivel.



Fuente: Expediente Técnico.

Planos Instalaciones Sanitarias de Agua Fría:

Figura N° 28: Plano de Instalaciones Sanitarias de Agua Fría del Primer Nivel.



Fuente: Expediente Técnico.

Figura N° 29: Plano de Instalaciones Sanitarias de Agua Fría del Segundo Nivel.



Fuente: Expediente Técnico.

Figura N° 30: Plano de Instalaciones Sanitarias de Agua Fría del Tercer Nivel.



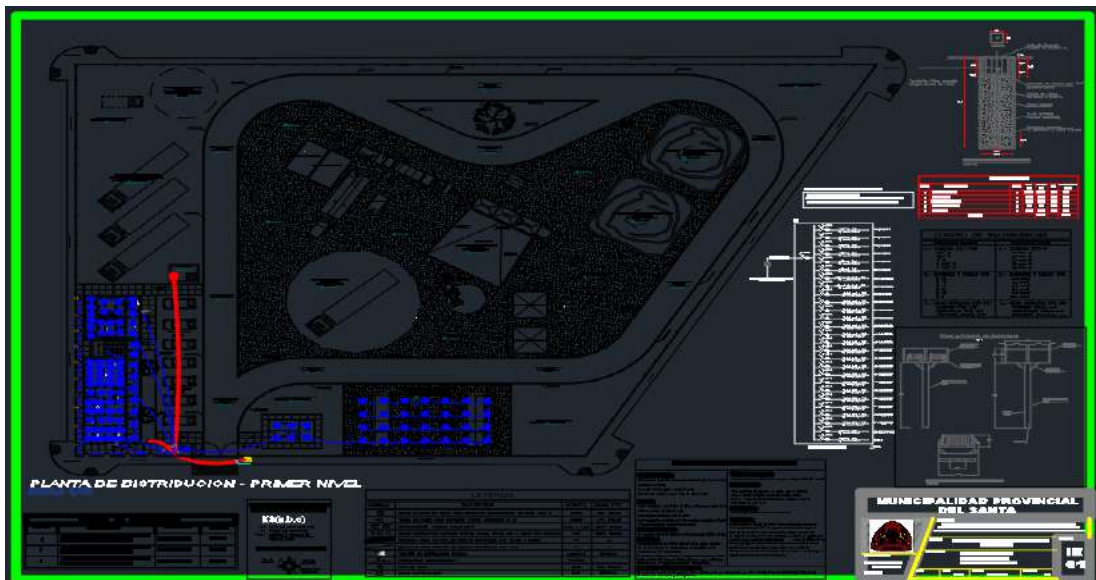
Fuente: Expediente Técnico.

#### 1.4. Planos de Instalaciones Eléctricas:

Para la especialidad de Instalaciones Eléctricas contiene información completa con la cual se desarrolló el modelado sin dificultades.

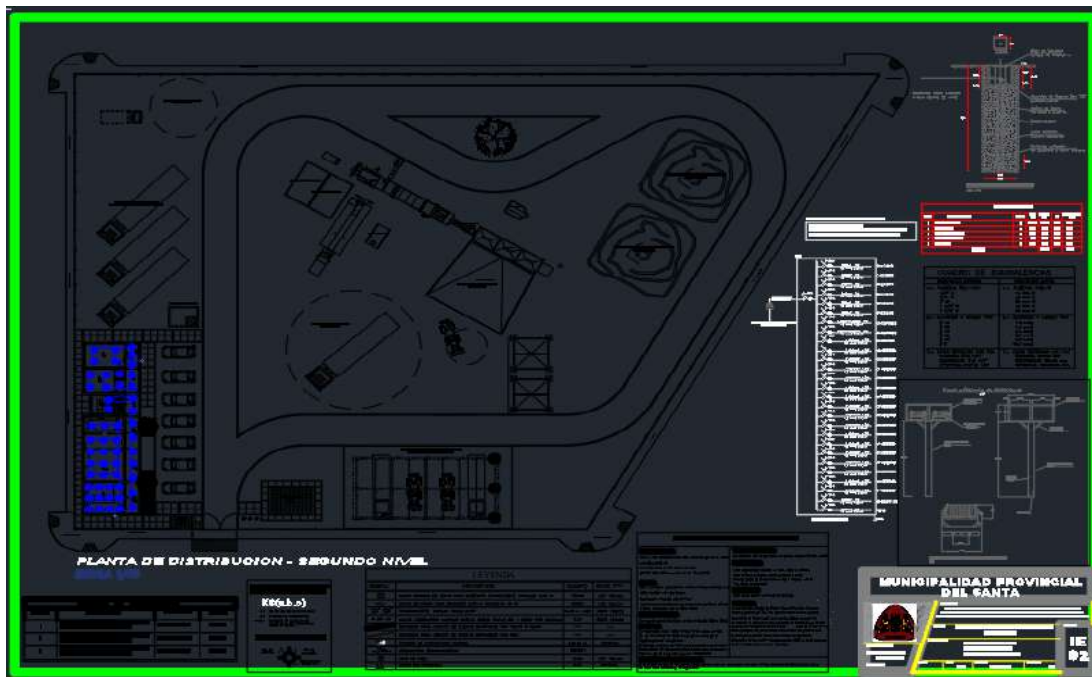
Planos de Alumbrado Eléctrico:

Figura N° 31: Plano de Alumbrado Eléctrico del Primer Nivel.



Fuente: Expediente Técnico.

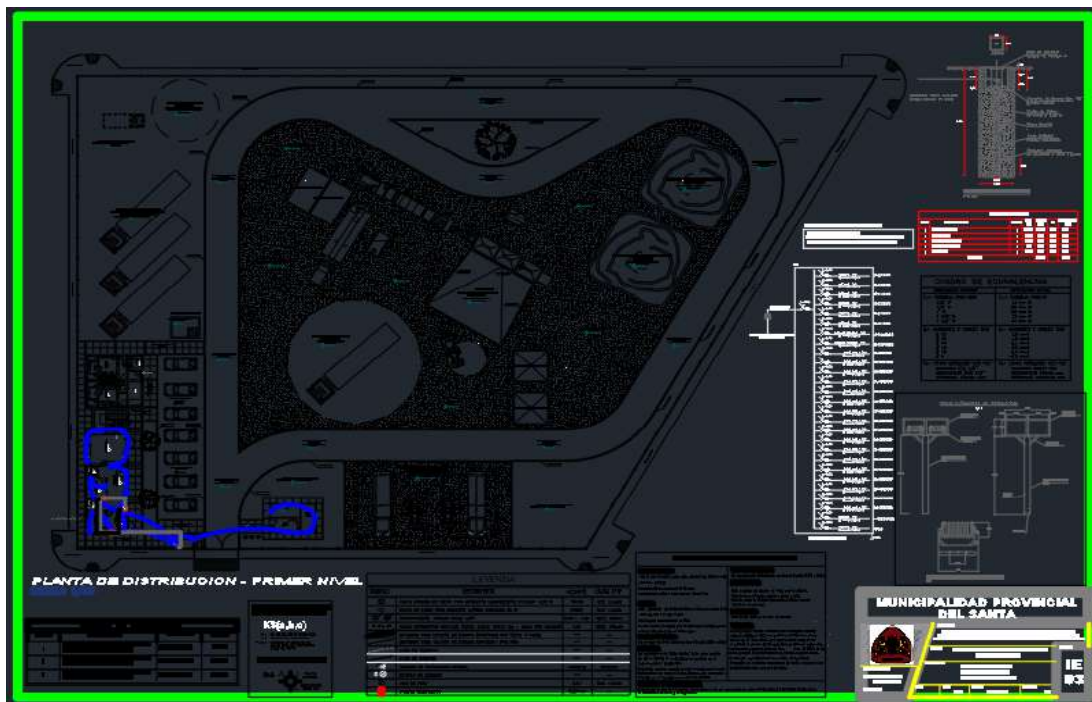
Figura N° 32: Plano de Alumbrado Eléctrico del Segundo Nivel.



Fuente: Expediente Técnico.

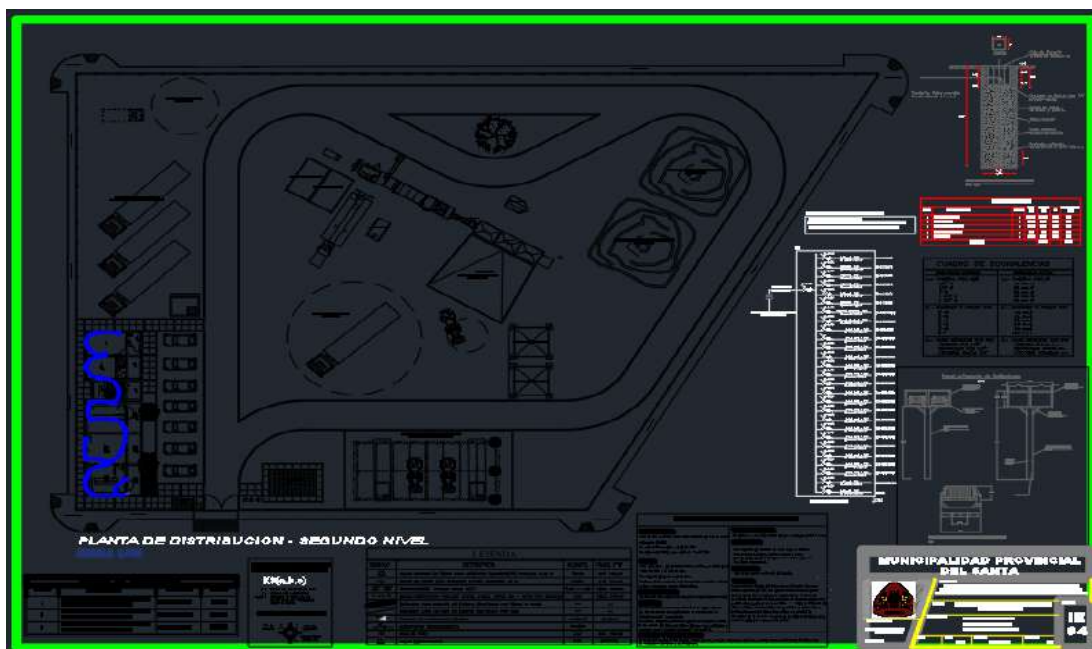
Planos de Tomacorrientes:

Figura N° 33: Plano de Tomacorrientes del Primer Nivel.



Fuente: Expediente Técnico.

Figura N° 34: Plano de Tomacorrientes del Segundo Nivel.



Fuente: Expediente Técnico.

## 2. Elaboración del Modelo BIM

### 2.1. Modelado BIM de Estructuras:

El modelo Estructural se desarrolló según los planos de estructuras, para lo cual es necesario tener una buena comprensión de lectura de planos para desarrollar el modelo BIM. Al tratarse de una construcción virtual, esta se modelará tal cual como se proyecta construir.

Previo al modelado se tuvo consideraciones elementales para el desarrollo de un correcto modelo BIM, es modelar como se construye, para el modelado de columnas y placas se descontó los peraltes de la viga.

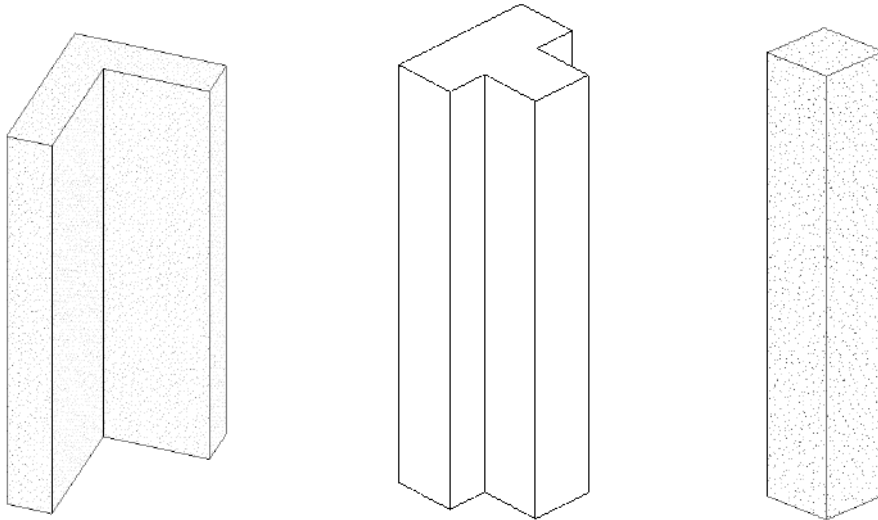
Se empezó por generación de niveles y ejes, posteriormente se modeló las zapatas y cimentaciones, con su respectivo solado, según sus niveles, secciones y detalles estructurales.

Luego se modelaron las columnas y placas, donde se identificó que nuestro proyecto cuenta con columnas de diferentes secciones como: Rectangulares, en L y en T.



Para ello se creó familias con las características necesarias y permitan continuar con el desarrollo del modelo BIM.

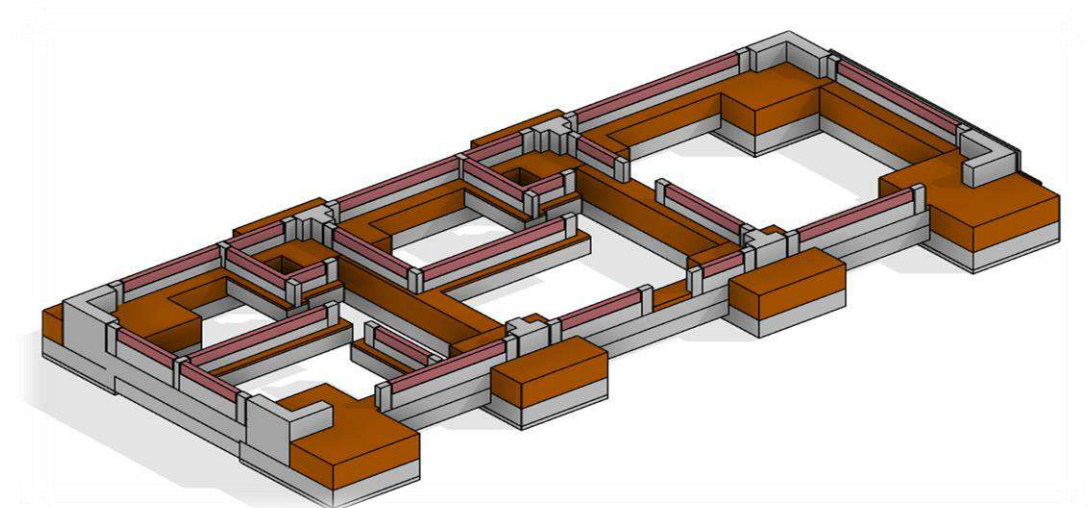
Figura N° 35: *Creación de Familias para Placas y Columnas.*



Fuente: Propia.

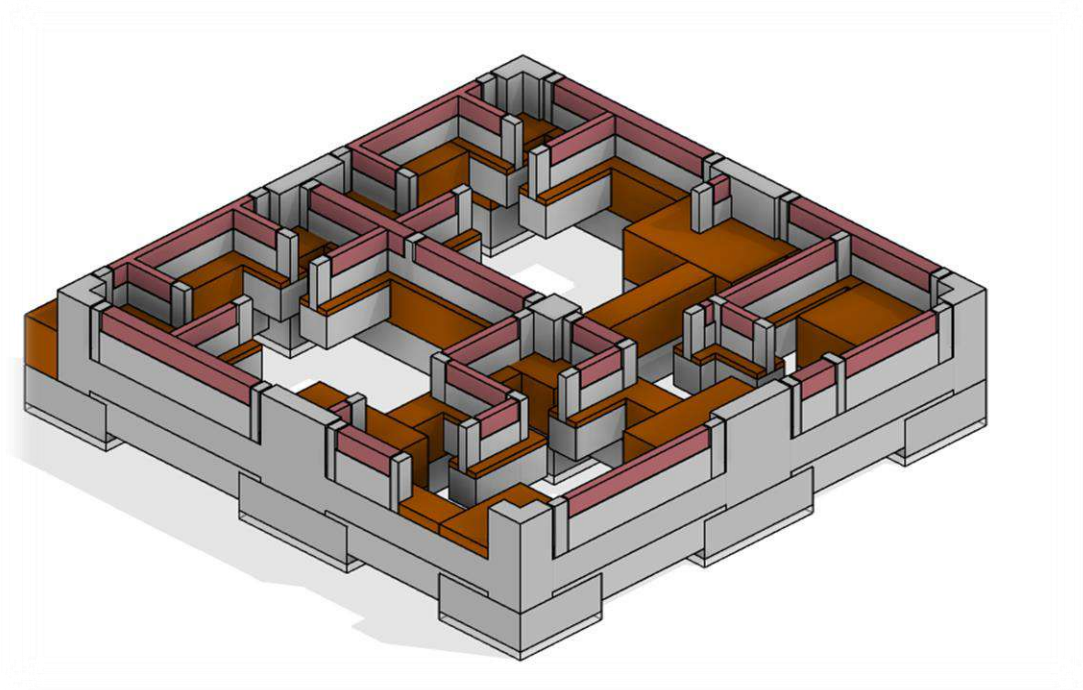
Una vez modelado las zapatas, cimentaciones, columnas y placas, se continuo con la generación de columnas de confinamiento y muros respectivamente. Posterior a ello se generó una modelo que represento el material de relleno.

Figura N° 36: *Modelo BIM, Cimentaciones de Modulo A.*



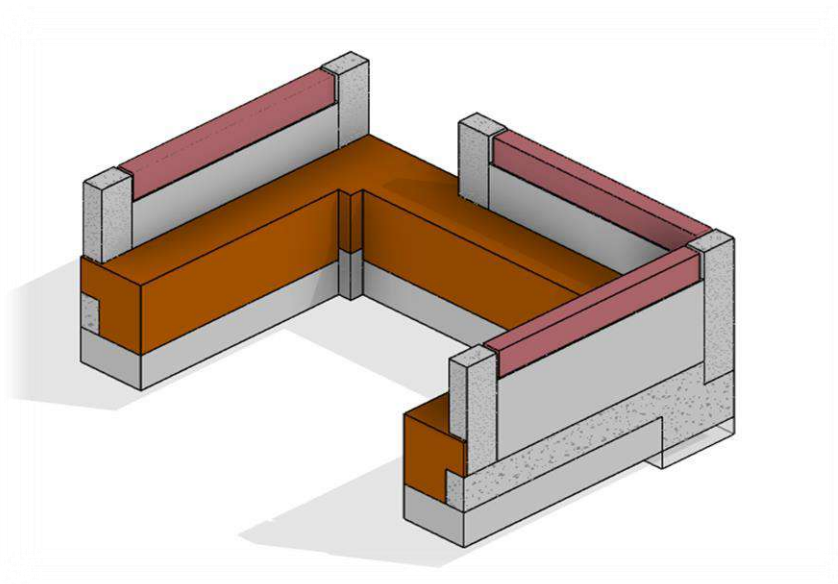
Fuente: Propia.

Figura N° 37: Modelo BIM, Cimentaciones de Modulo B.



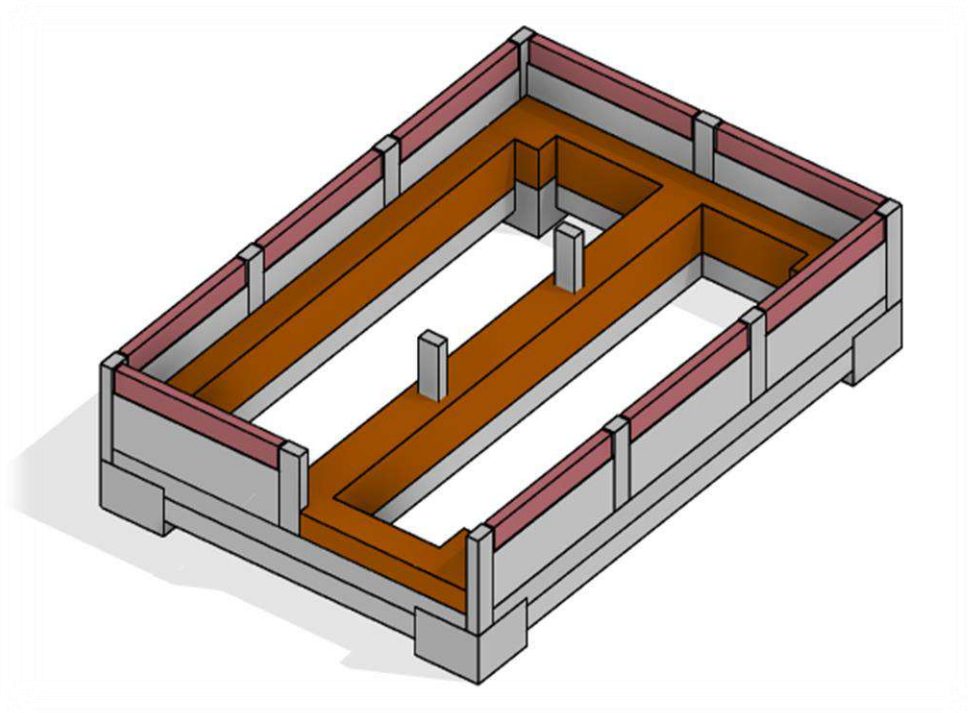
Fuente: Propia.

Figura N° 38: Modelo BIM, Cimentaciones en el Área de Control.



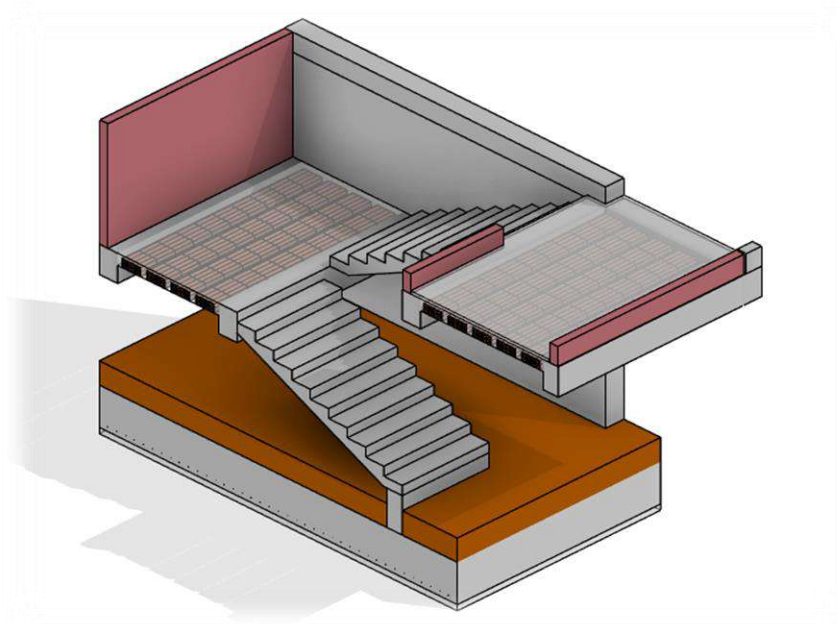
Fuente: Propia.

Figura N° 39: *Modelo BIM, Cimentaciones en el Área de Almacén.*



Fuente: Propia.

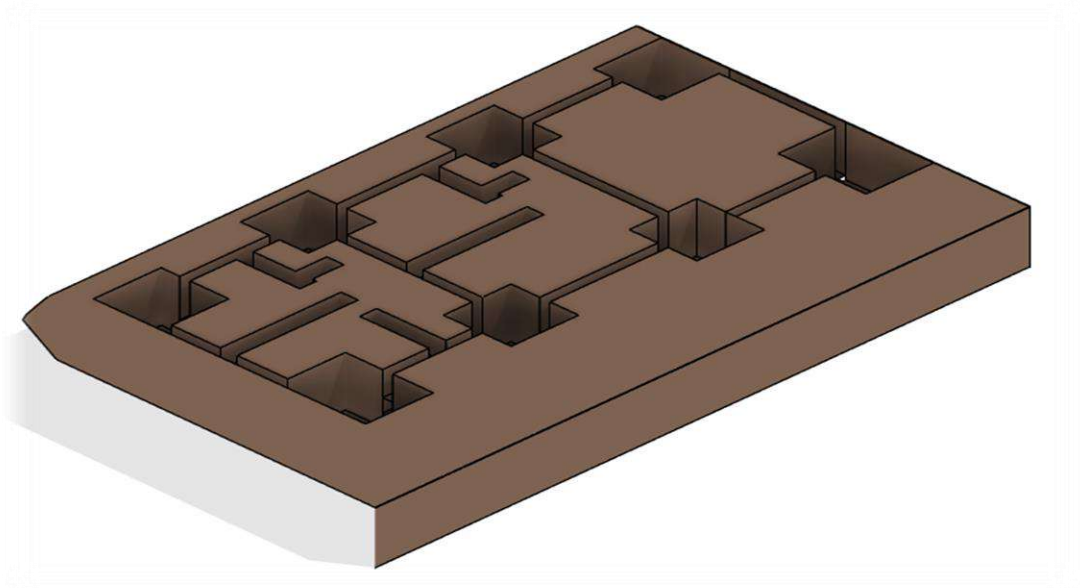
Figura N° 40: *Modelo BIM, Cimentaciones de Escalera.*



Fuente: Propia.

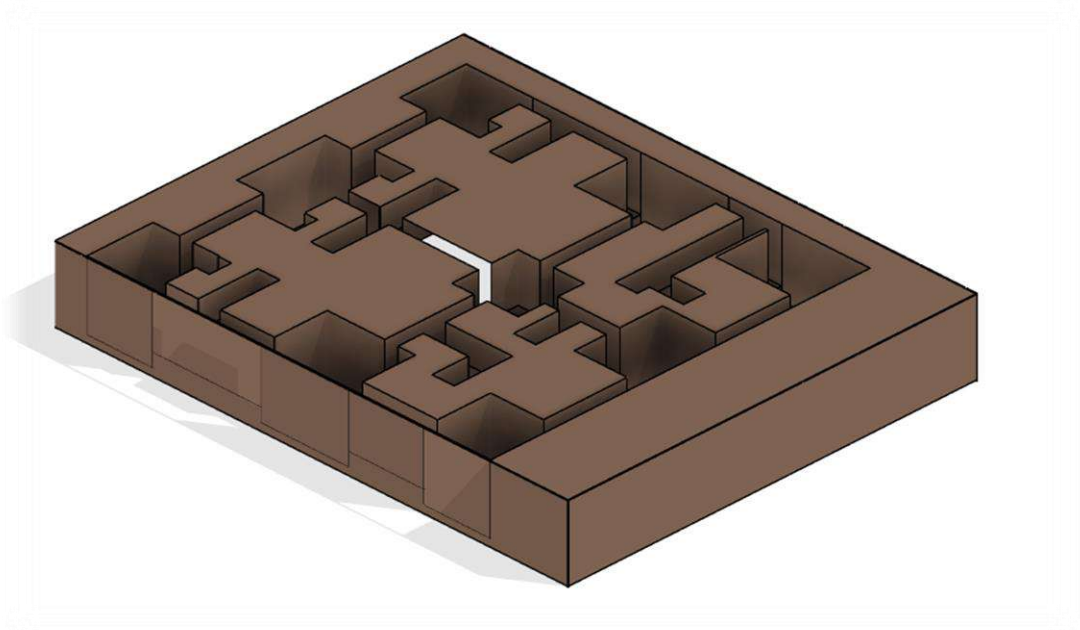
Luego se generó un Terreno según la topografía, de donde se obtuvieron modelos de excavación según lo especificado.

Figura N° 41: *Modelo BIM, Movimiento de Tierras de Modulo A.*



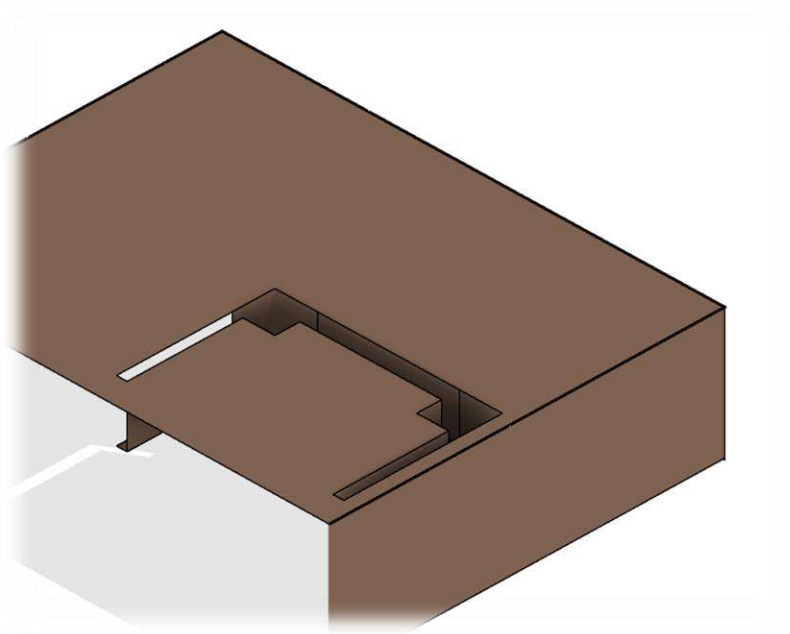
Fuente: Propia.

Figura N° 42: *Modelo BIM, Movimiento de Tierras de Modulo B.*



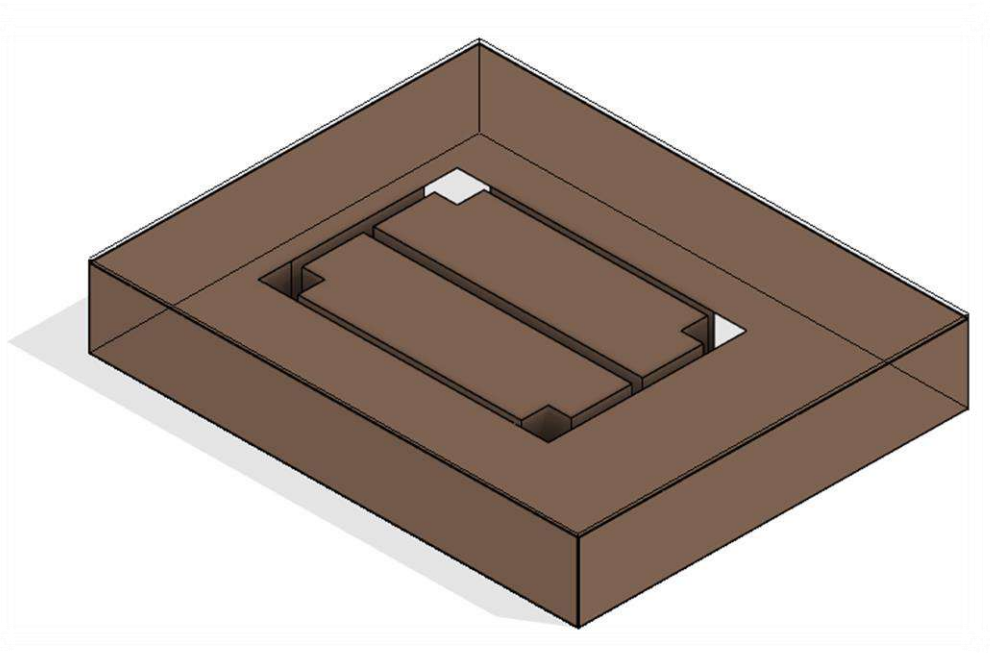
Fuente: Propia.

Figura N° 43: *Modelo BIM, Movimiento de Tierras en el Área de Control.*



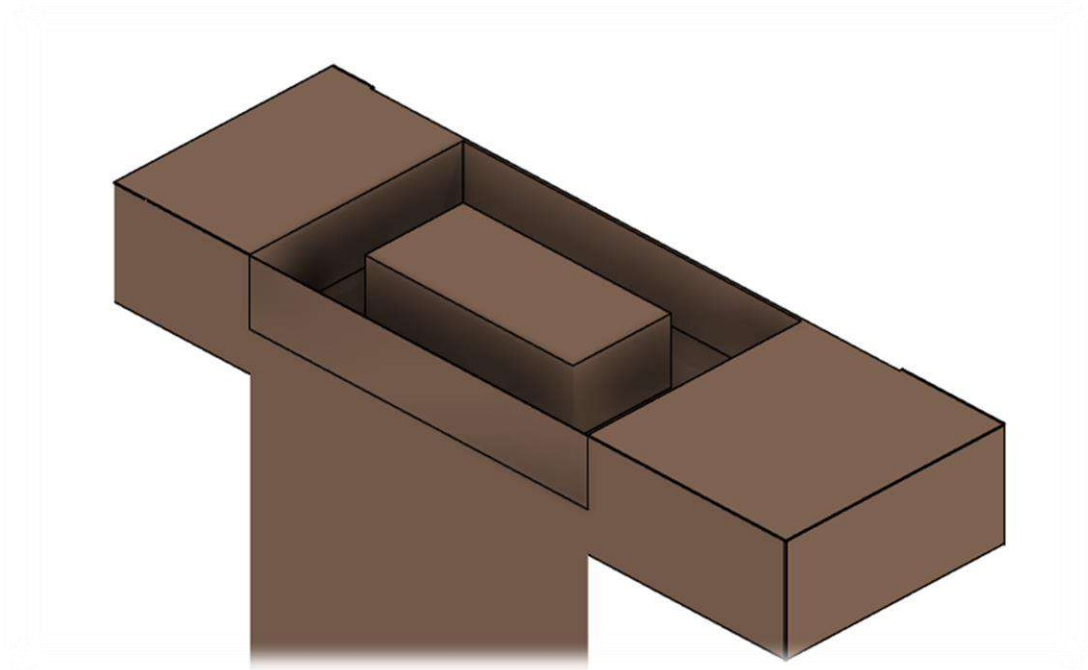
Fuente: Propia.

Figura N° 44: *Modelo BIM, Movimiento de Tierras en el Área de Almacén.*



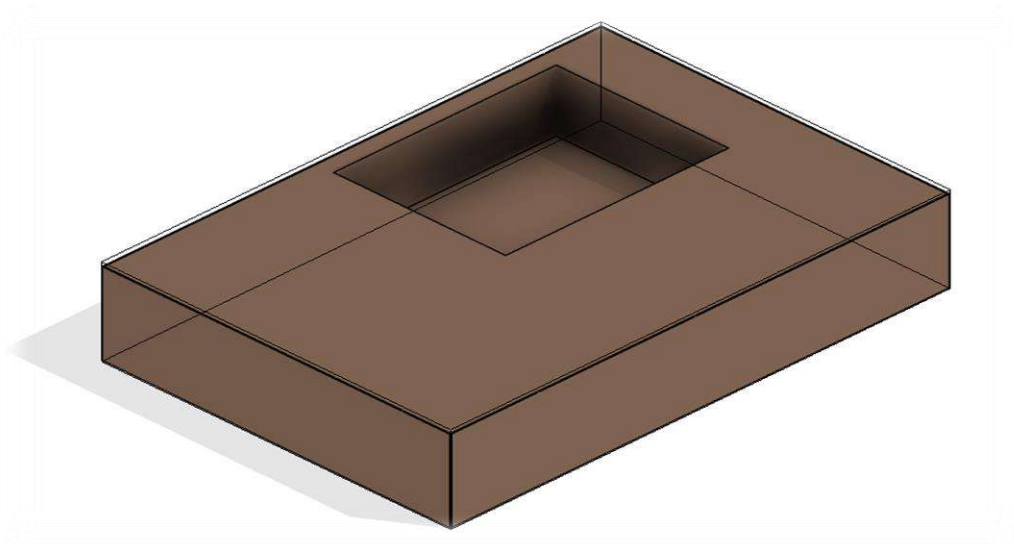
Fuente: Propia.

Figura N° 45: *Modelo BIM, Movimiento de Tierras en el Área de Escalera.*



Fuente: Propia.

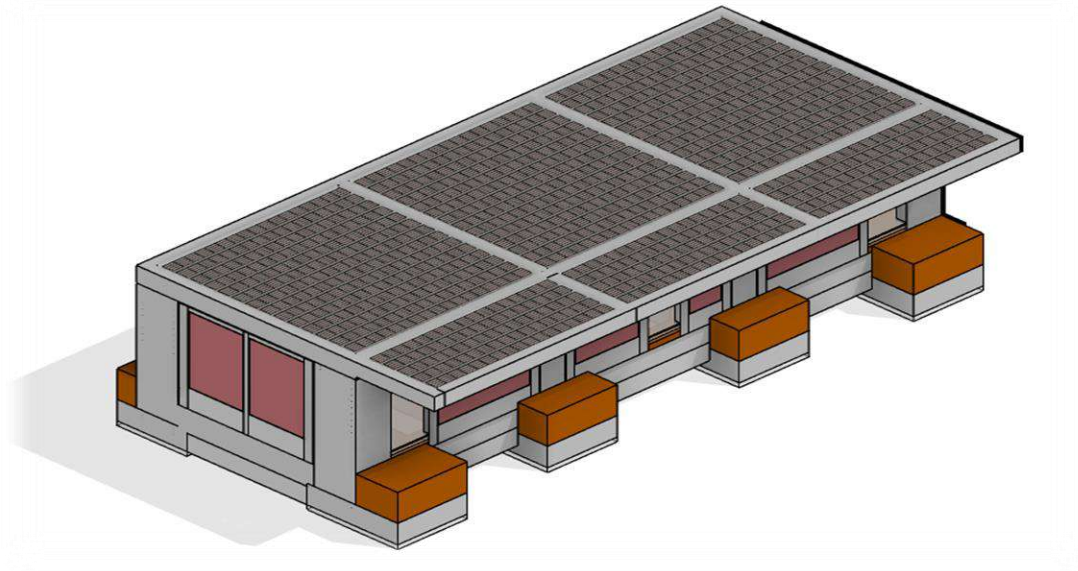
Figura N° 46: *Modelo BIM, Movimiento de Tierras de Cisterna.*



Fuente: Propia.

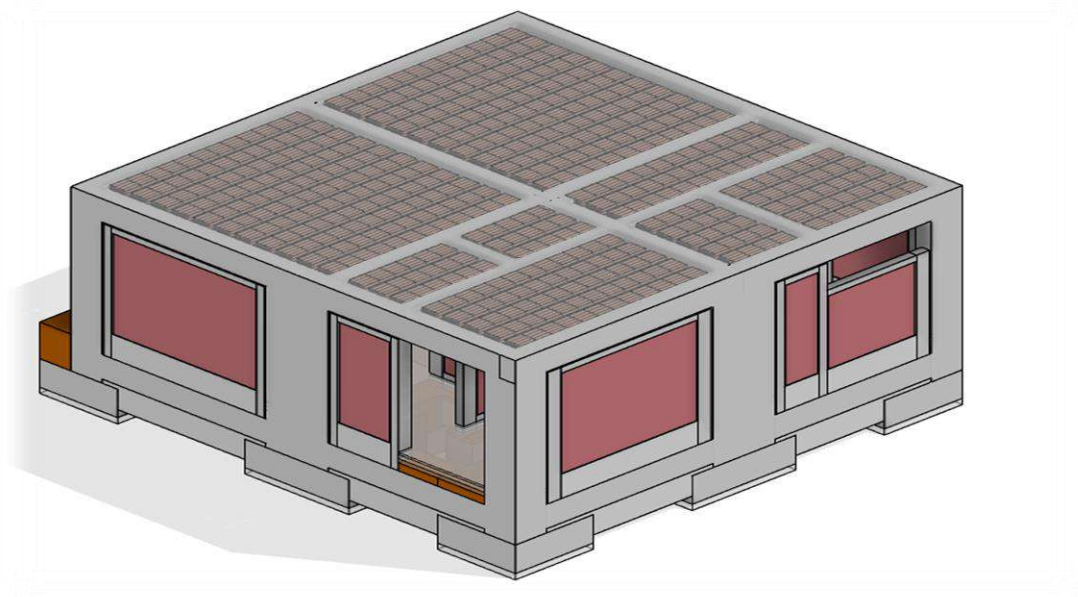
Se continuo con el modelado de vigas estructurales, vigas de confinamiento, losas aligeradas y así como también la colocación de ladrillos de techo, para el aligerado del primer nivel, luego se replica en los niveles superiores.

Figura N° 47: *Modelo BIM, Aligerado de Modulo A.*



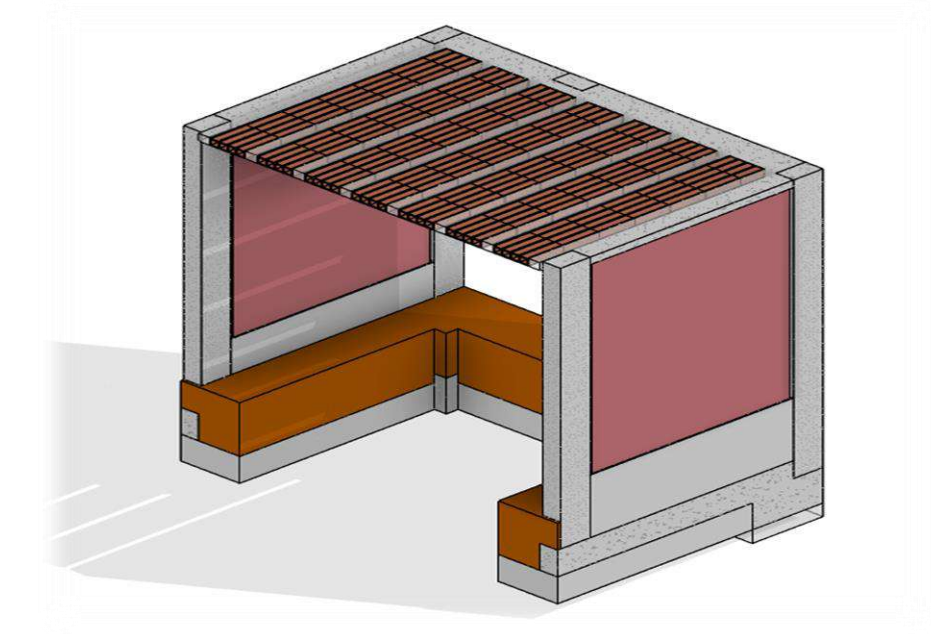
Fuente: Propia.

Figura N° 48: *Modelo BIM, Aligerado de Modulo B.*



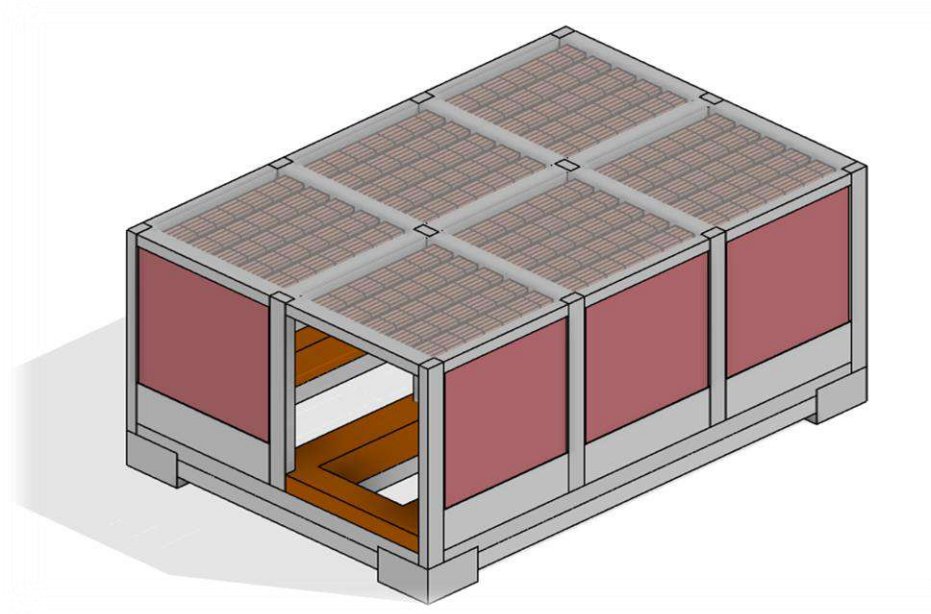
Fuente: Propia.

Figura N° 49: *Modelo BIM, Aligerado en el Área de Control.*



Fuente: Propia.

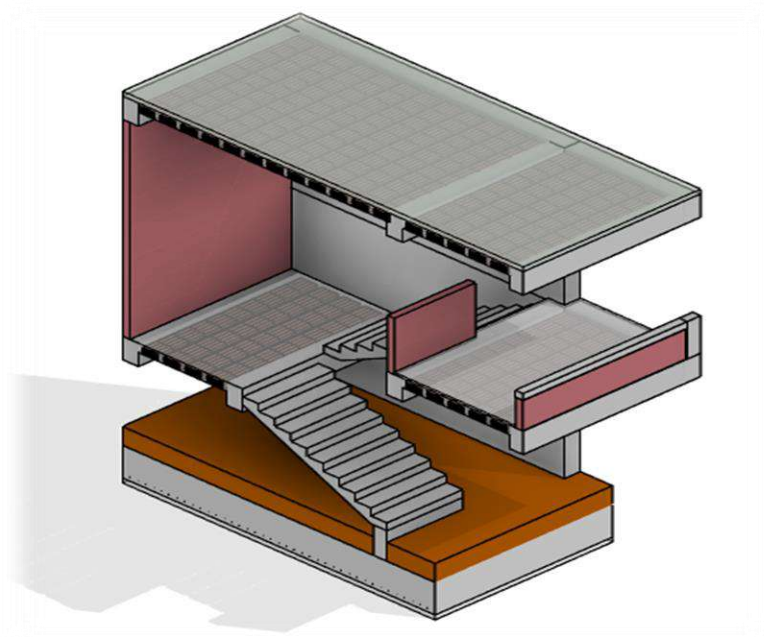
Figura N° 50: *Modelo BIM, Aligerado en el Área de Almacén.*



Fuente: Propia.



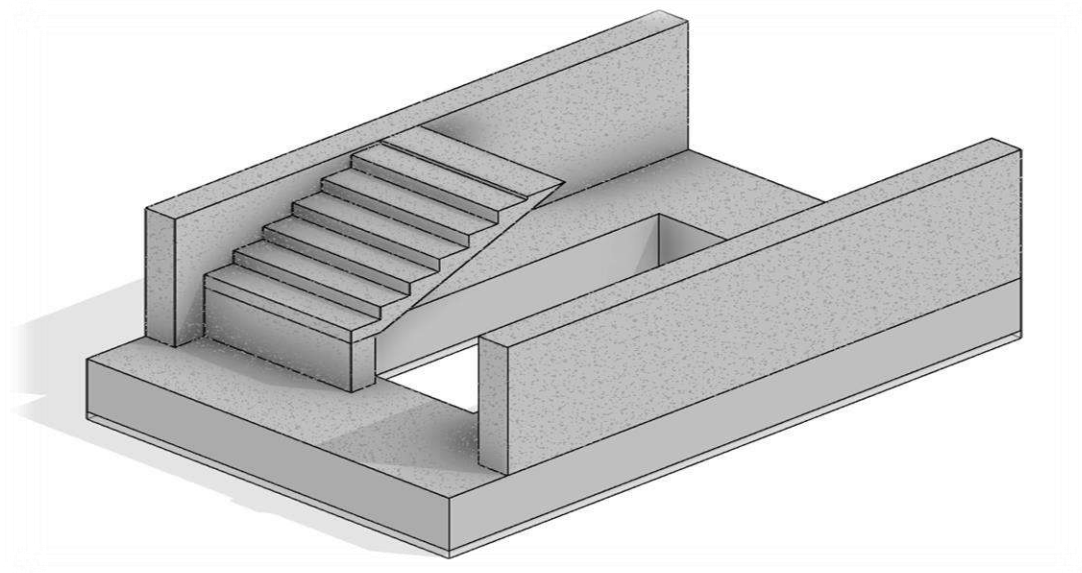
Figura N° 51: *Modelo BIM, Aligerado de Escalera.*



Fuente: Propia.

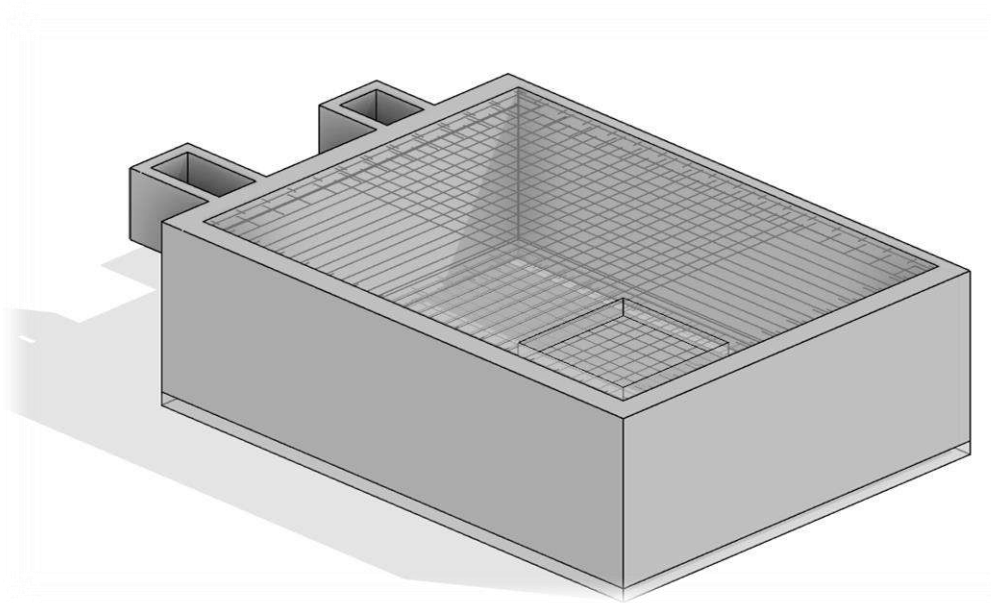
Se continuo con el modelado de los tramos de escalera y cisterna respectivamente.

Figura N° 52: *Modelo BIM, Tramos de Escalera.*



Fuente: Propia.

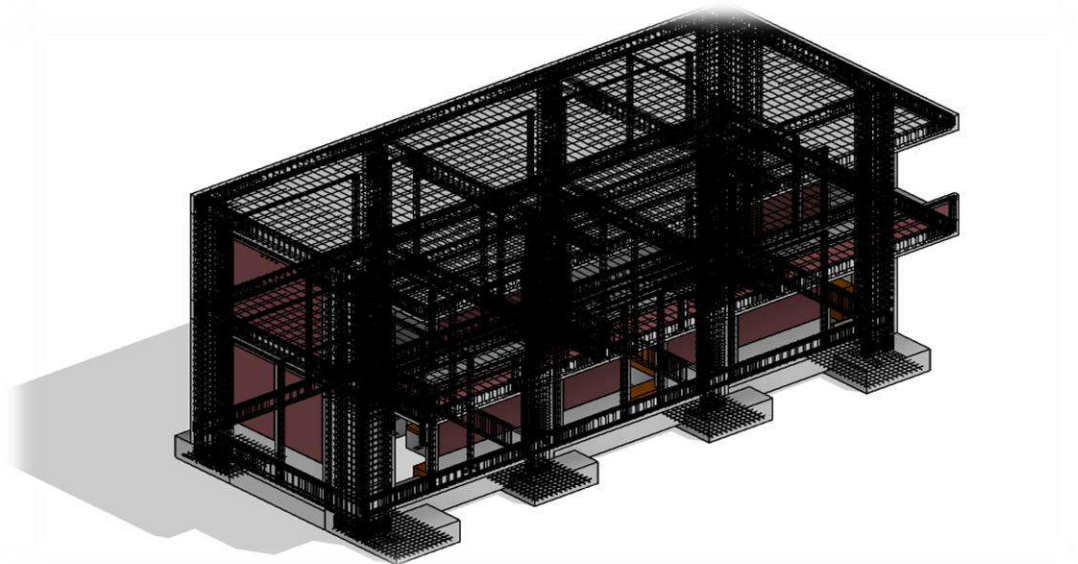
Figura N°53: *Modelo BIM, Concreto en Cisterna.*



Fuente: Propia.

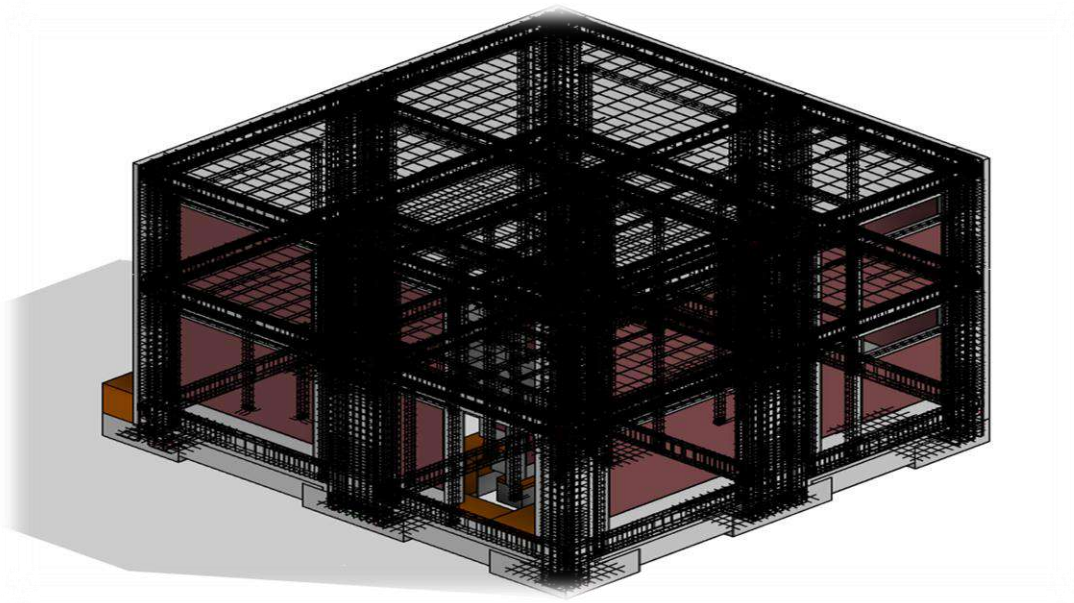
Una vez culminado el modelado de elementos estructurales de concreto, se inició con el modelado de acero de refuerzo según lo indicado y respetando las especificaciones técnicas, secciones y detalles estructurales.

Figura N° 54: *Modelo BIM, Acero Corrugado en Modulo A.*



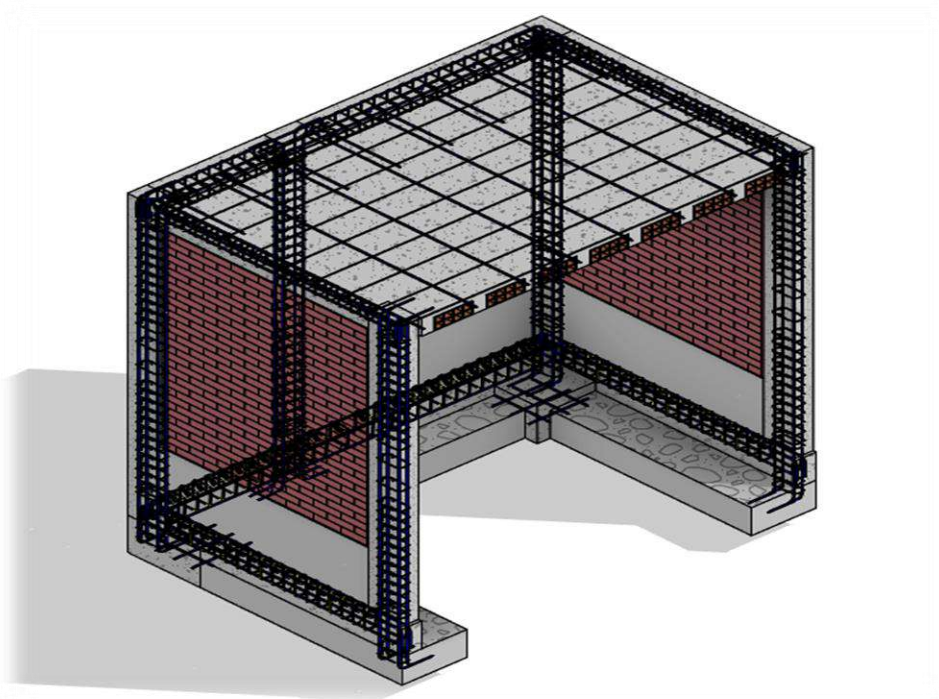
Fuente: Propia.

Figura N° 55: *Modelo BIM, Acero Corrugado en Modulo B.*



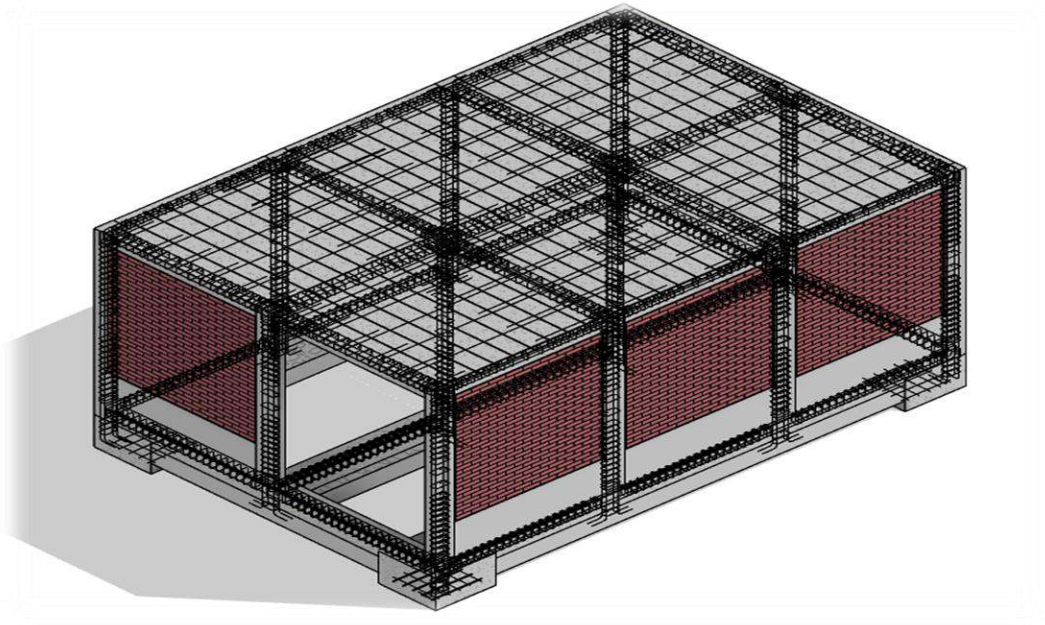
Fuente: Propia.

Figura N° 56: *Modelo BIM, Acero Corrugado en Área de Control.*



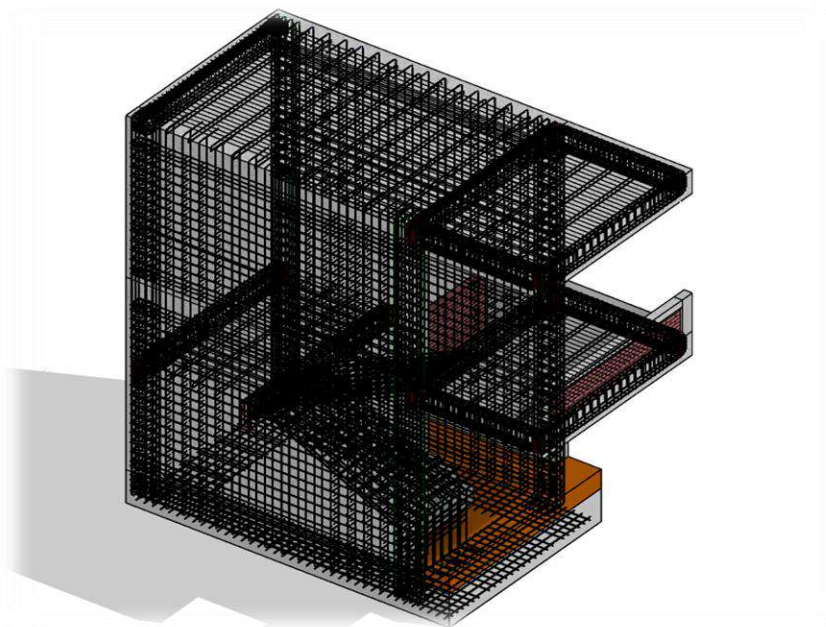
Fuente: Propia.

Figura N° 57: *Modelo BIM, Acero Corrugado en el Área de Almacén.*



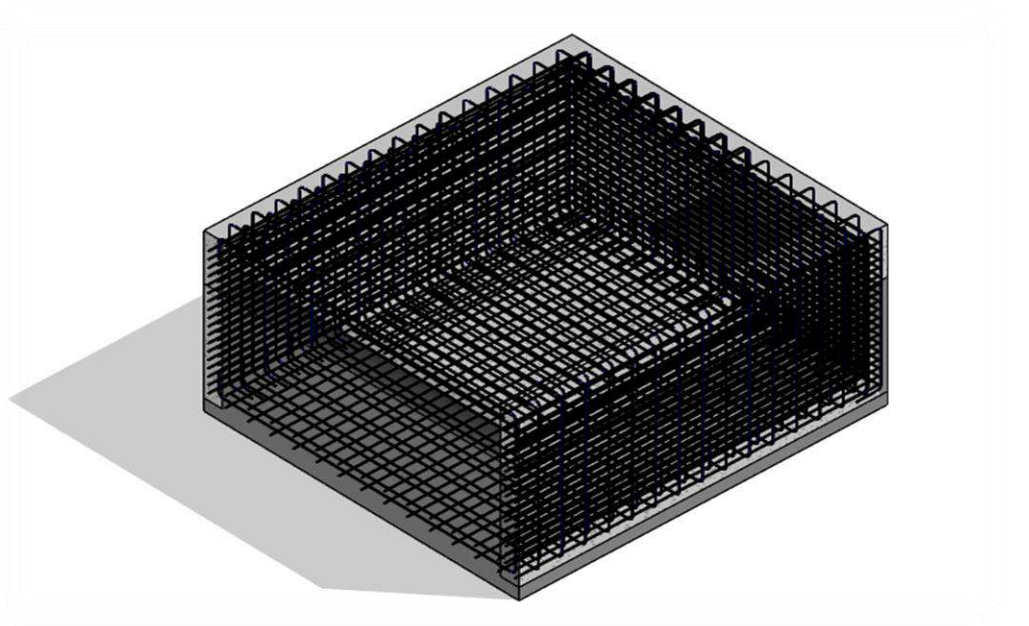
Fuente: Propia.

Figura N° 58: *Modelo BIM, Acero Corrugado en Escalera.*



Fuente: Propia.

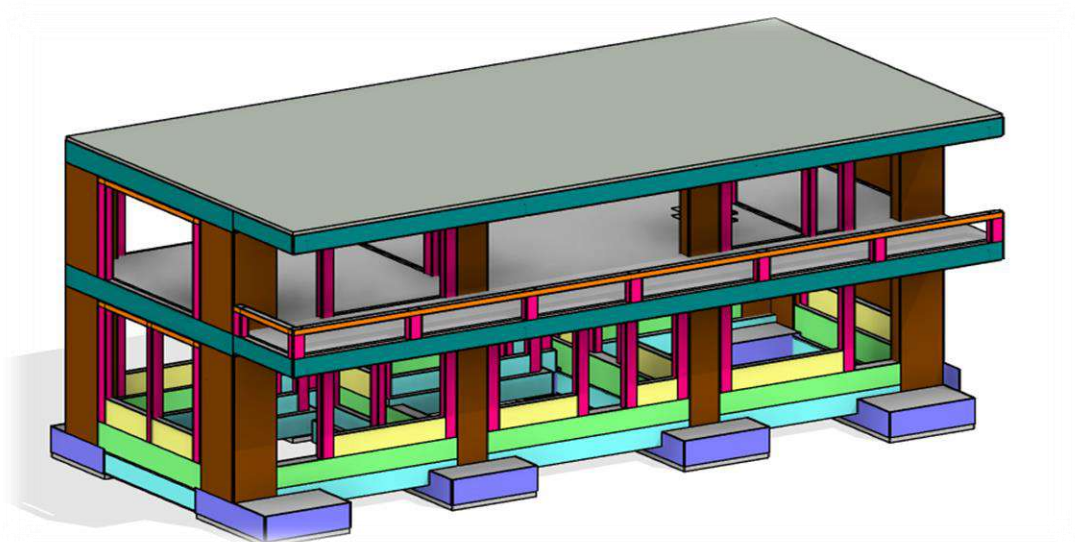
Figura N° 59: *Modelo BIM, Acero Corrugado en Cisterna.*



Fuente: Propia.

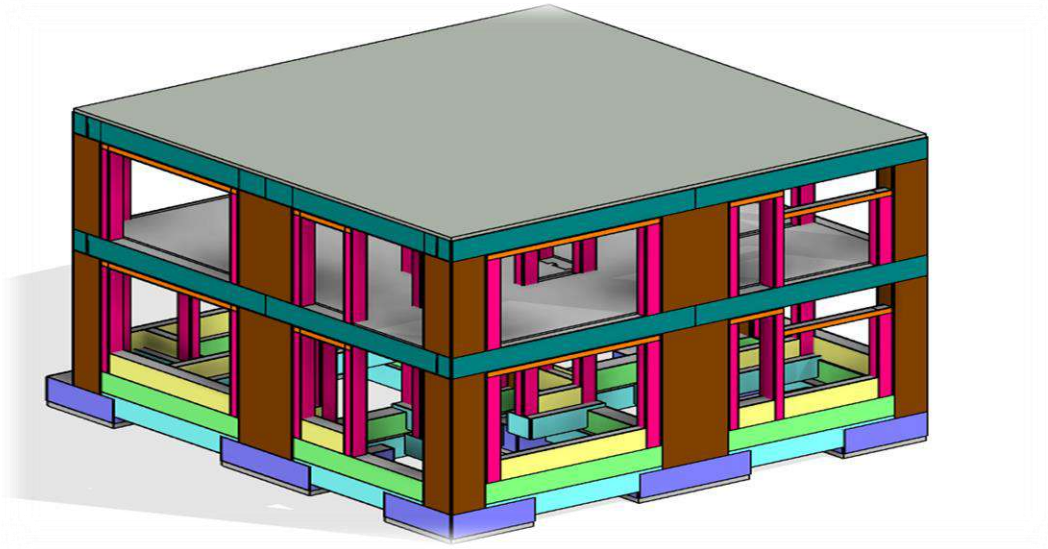
Por último, se generó el modelado de encofrado y desencofrado mediante la colocación de una capa de madera, donde se creó un filtro con el cual se podrá identificar mediante colores, la capa de encofrado según los elementos estructurales respectivamente.

Figura N° 60: *Modelo BIM, Encofrado y Desencofrado de Modulo A.*



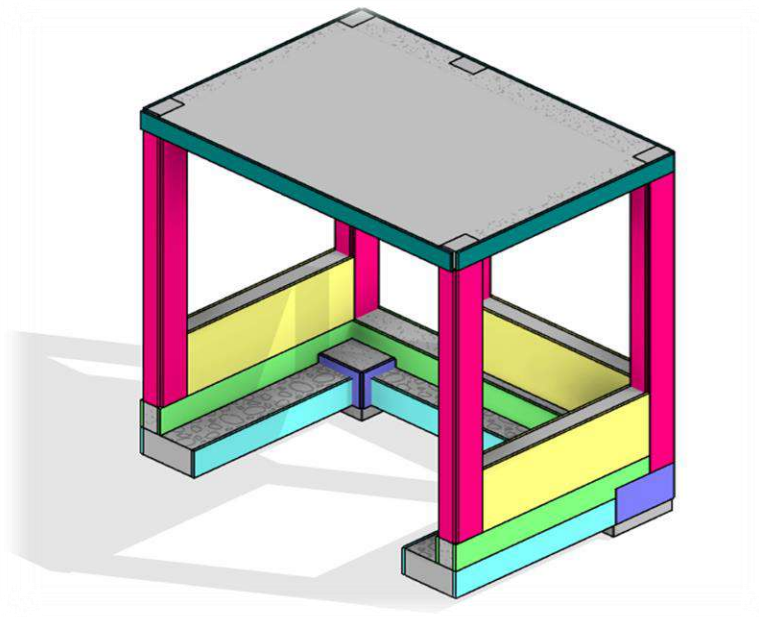
Fuente: Propia.

Figura N° 61: *Modelo BIM, Encofrado y Desencofrado de Modulo B.*



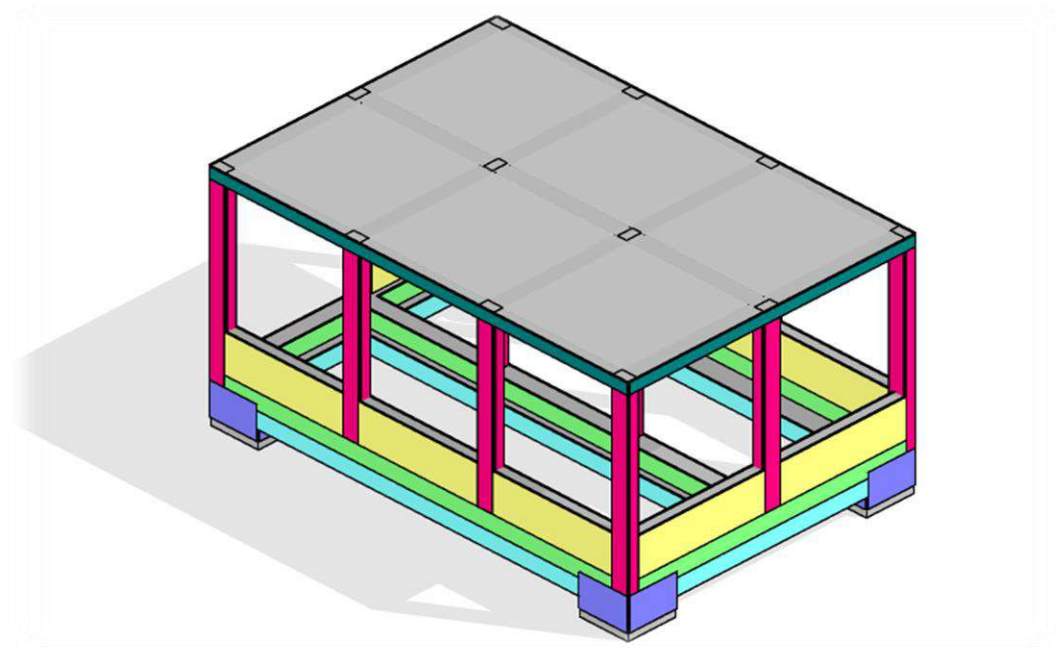
Fuente: Propia.

Figura N°62: *Modelo BIM, Encofrado y Desencofrado en el Área de Control.*



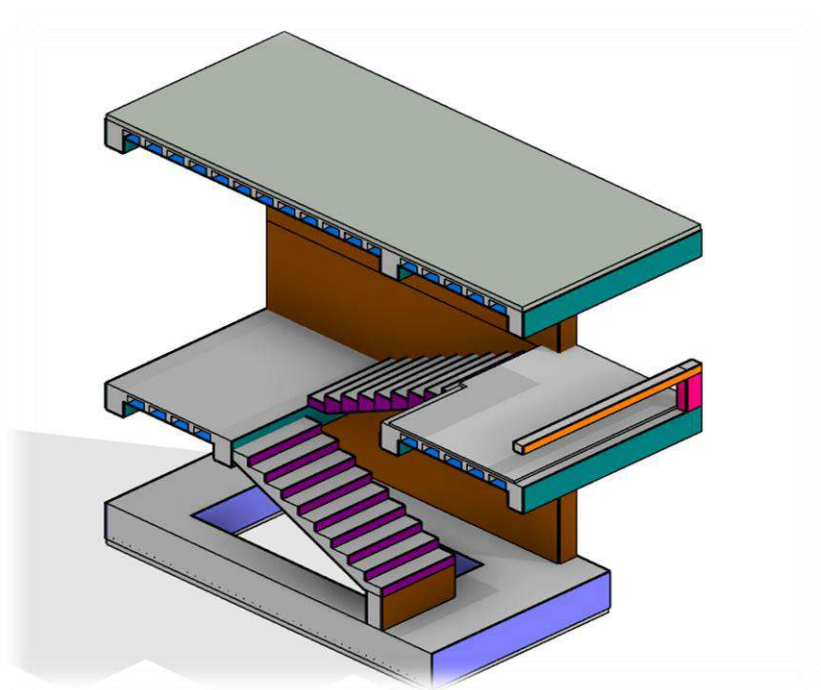
Fuente: Propia.

Figura N° 63: *Modelo BIM, Encofrado y Desencofrado en el Área de Almacén.*



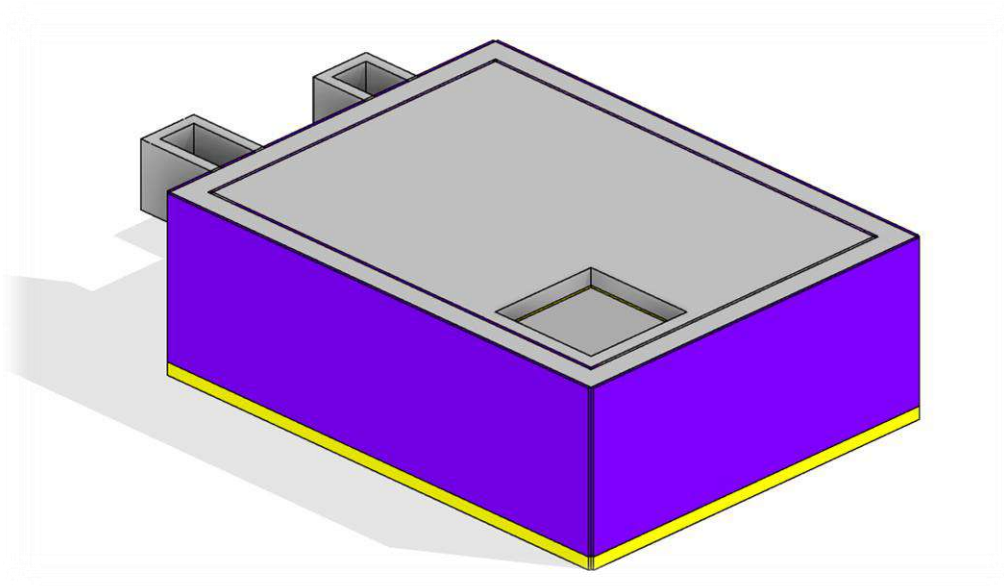
Fuente: Propia.

Figura N° 64: *Modelo BIM, Encofrado y Desencofrado de Escalera.*



Fuente: Propia.

Figura N°65: *Modelo BIM, Encofrado y Desencofrado de Almacén.*



Fuente: Propia.

## **2.2. Modelado BIM de Arquitectura:**

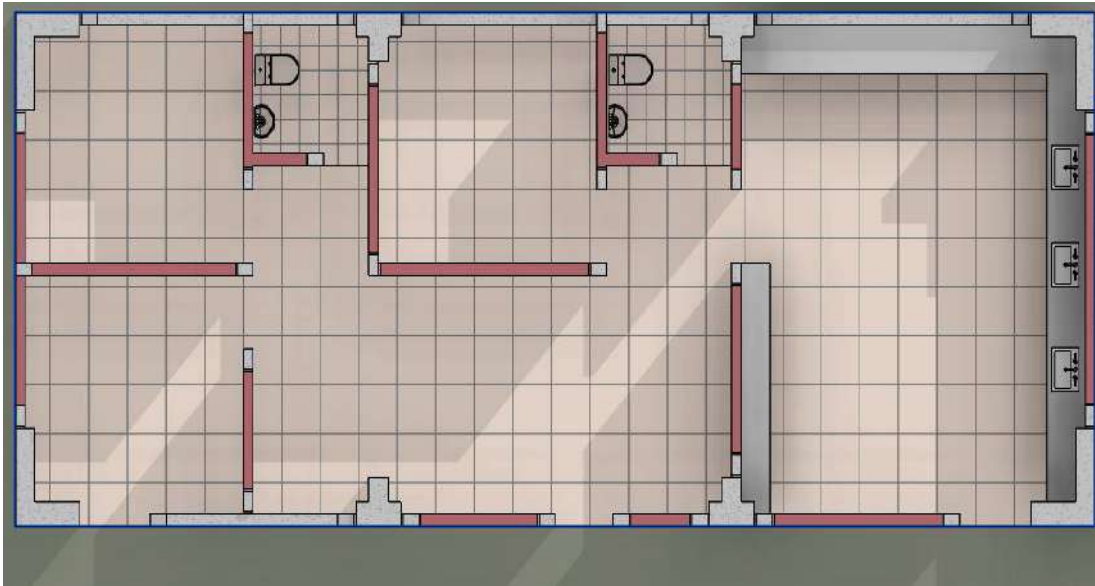
Para el modelado Arquitectónico se empezó por la vinculación del modelo Estructural, el cual servirá como referencia, conservando así los mismos niveles y ejes; evitando así cualquier tipo de incompatibilidad por ubicación.

En una primera parte se generó los muros asentados en soga y cabeza, así como también los muros de tabiquería de melamine en baños, respetando la altura indicada en los planos arquitectónicos.

Posteriormente se generó los pisos según las áreas indicadas como: Contrapiso y los acabados en Porcelanato y Cemento pulido. Cabe resaltar que se tuvo en cuenta los espesores correspondientes, este no influye en el metrado ya que su unidad de medida es en m<sup>2</sup>.

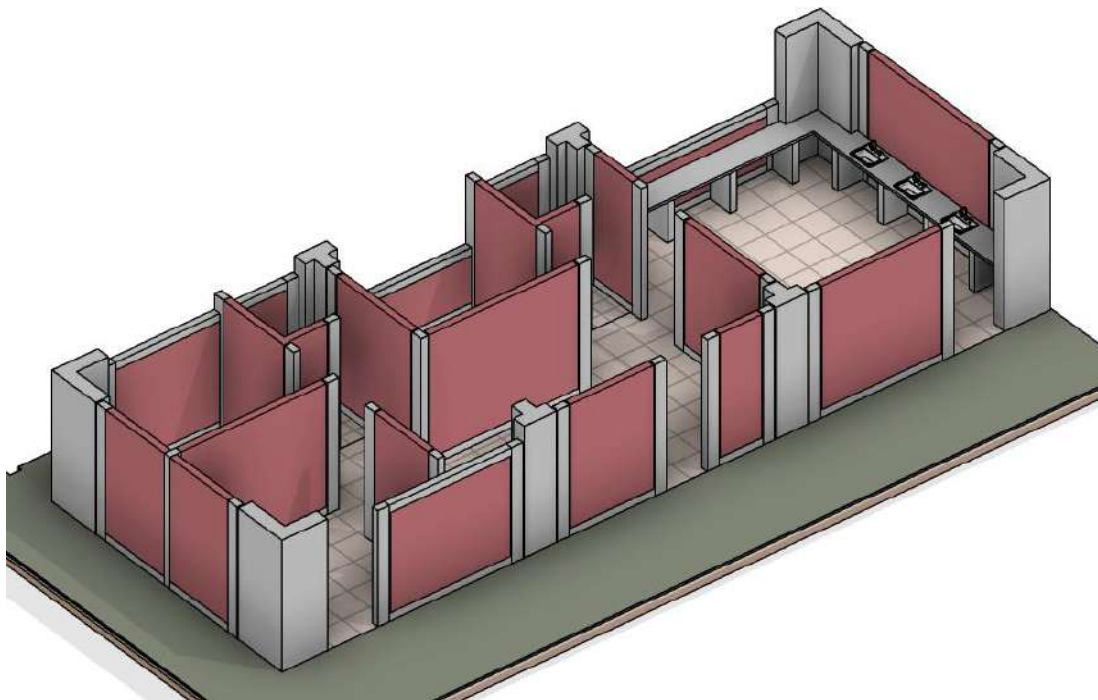


Figura N° 66: *Modelo BIM, Vista en Planta del Primer Nivel del Módulo A.*



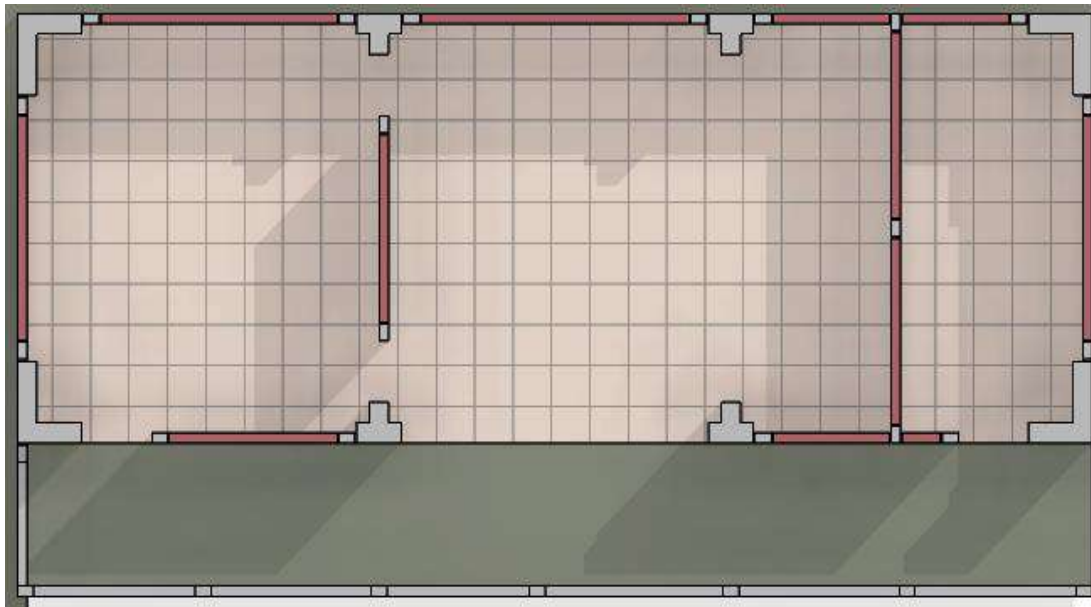
Fuente: Propia.

Figura N° 67: *Modelo BIM, Modelo 3D del Primer Nivel del Módulo A.*



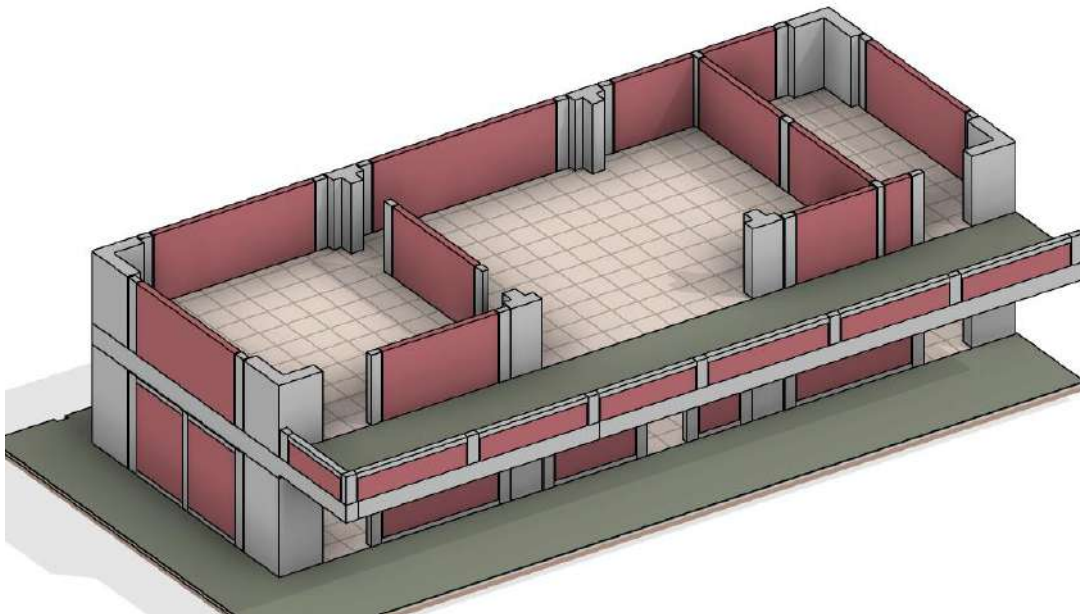
Fuente: Propia.

Figura N° 68: *Modelo BIM, Vista en Planta del Segundo Nivel del Módulo A.*



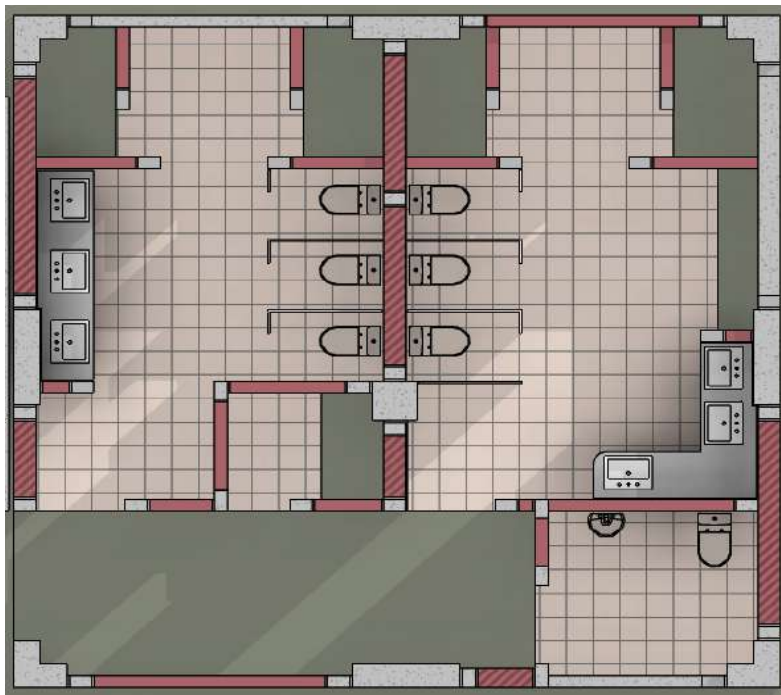
Fuente: Propia.

Figura N° 69: *Modelo BIM, Modelo 3D del Primer Nivel del Módulo A.*



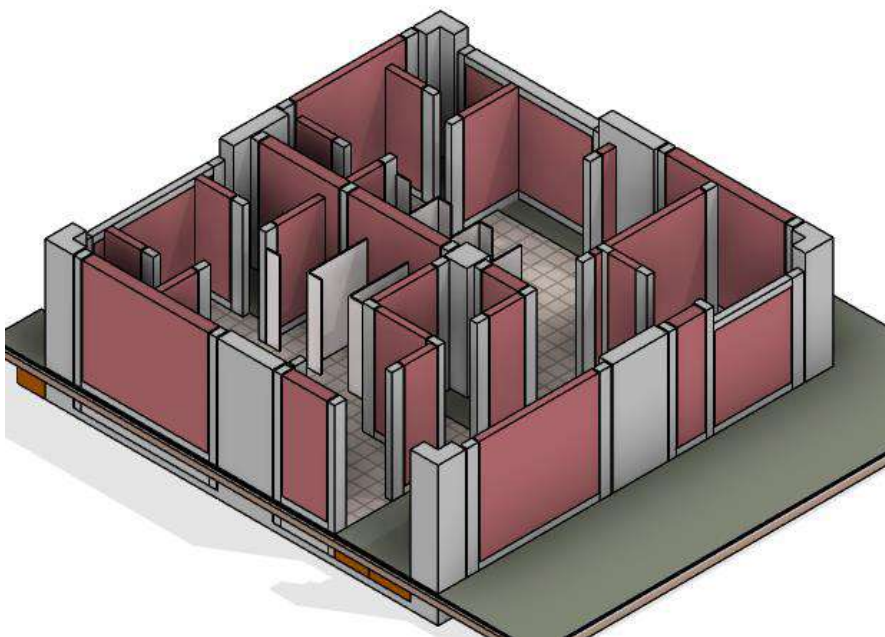
Fuente: Propia.

Figura N° 70: Modelo BIM, Vista en Planta del Primer Nivel del Módulo B.



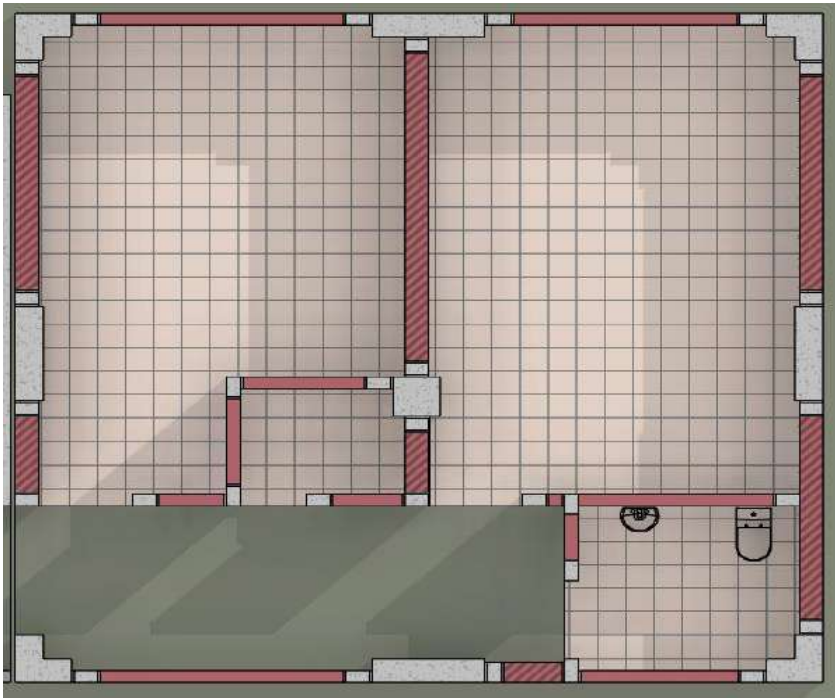
Fuente: Propia.

Figura N° 71: Modelo BIM, Vista en Planta del Primer Nivel del Módulo B.



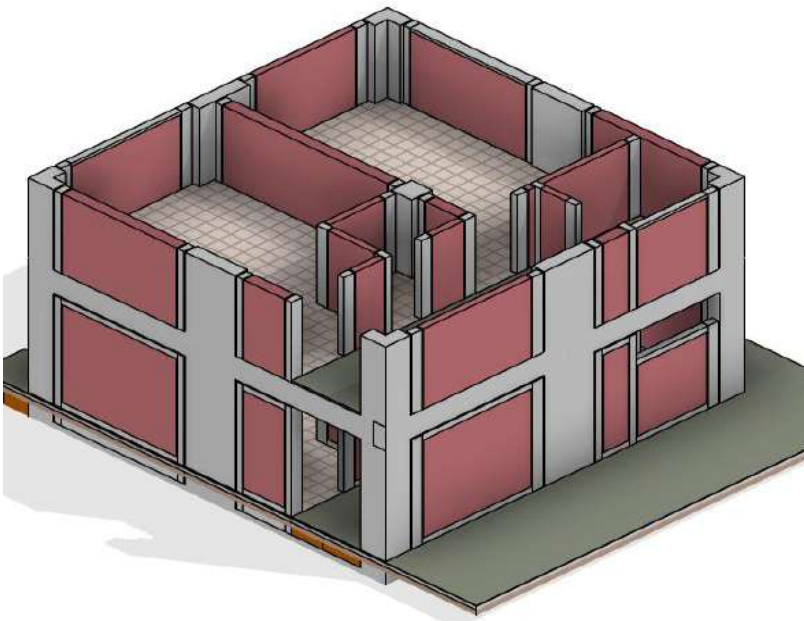
Fuente: Propia.

Figura N° 72: *Modelo BIM, Vista en Planta del Segundo Nivel del Módulo B.*



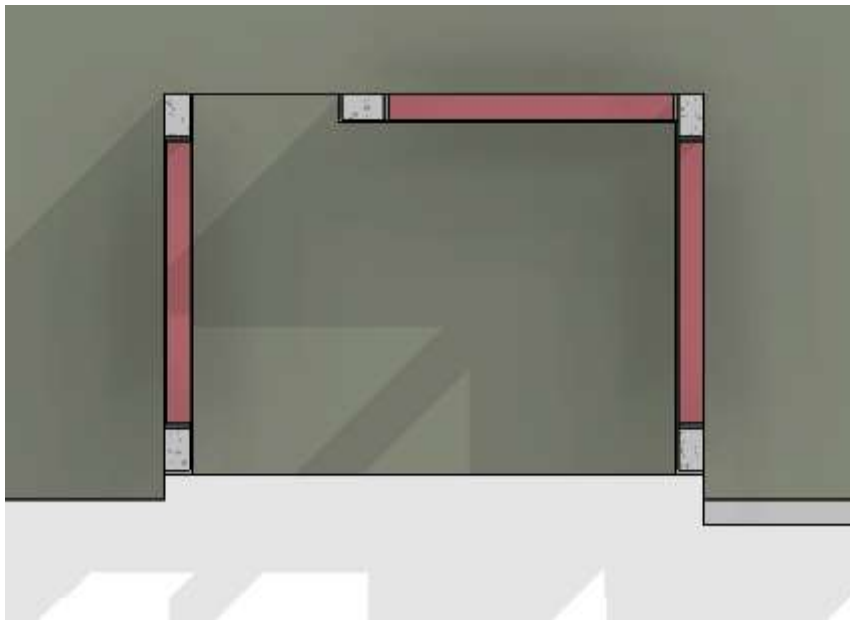
Fuente: Propia.

Figura N° 73: *Modelo BIM, Modelo 3D del Primer Nivel del Módulo B.*



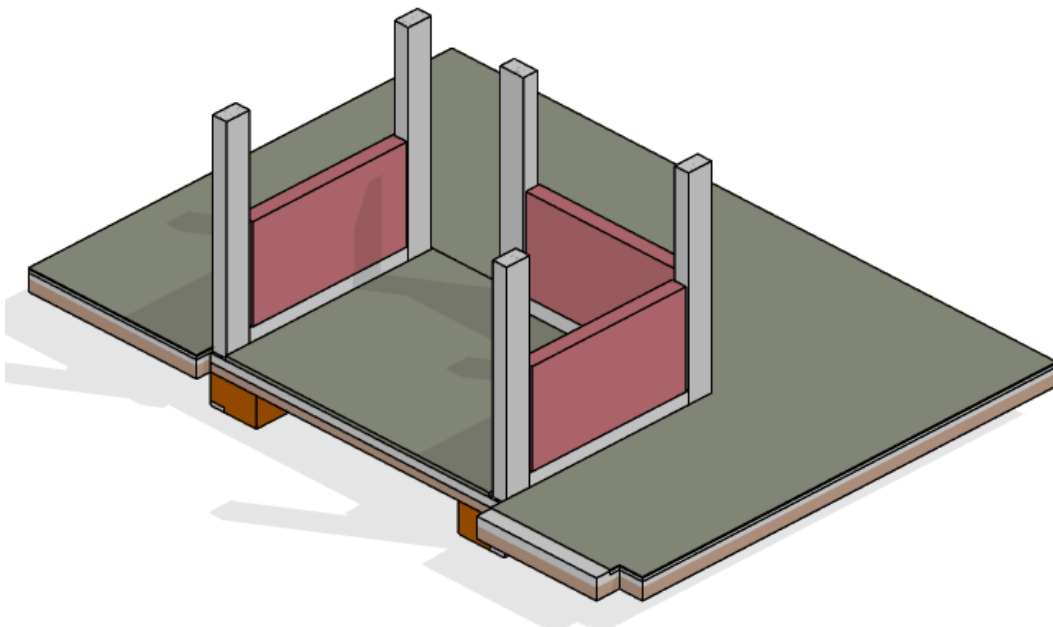
Fuente: Propia.

Figura N° 74: *Modelo BIM, Vista en Planta del Primer Nivel de Área de Control.*



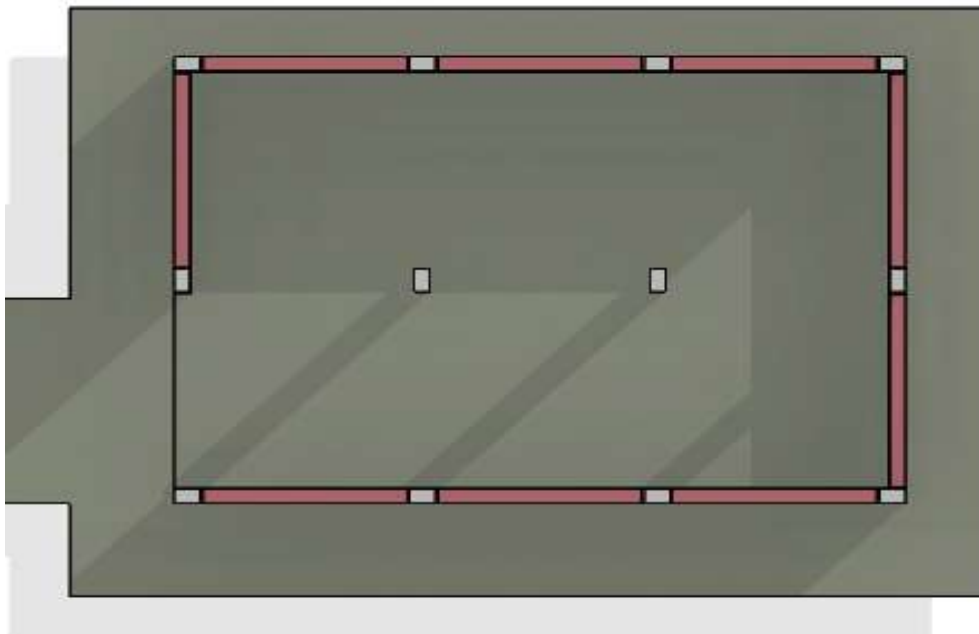
Fuente: Propia.

Figura N° 75: *Modelo BIM, Modelo 3D del Primer Nivel de Área de Control.*



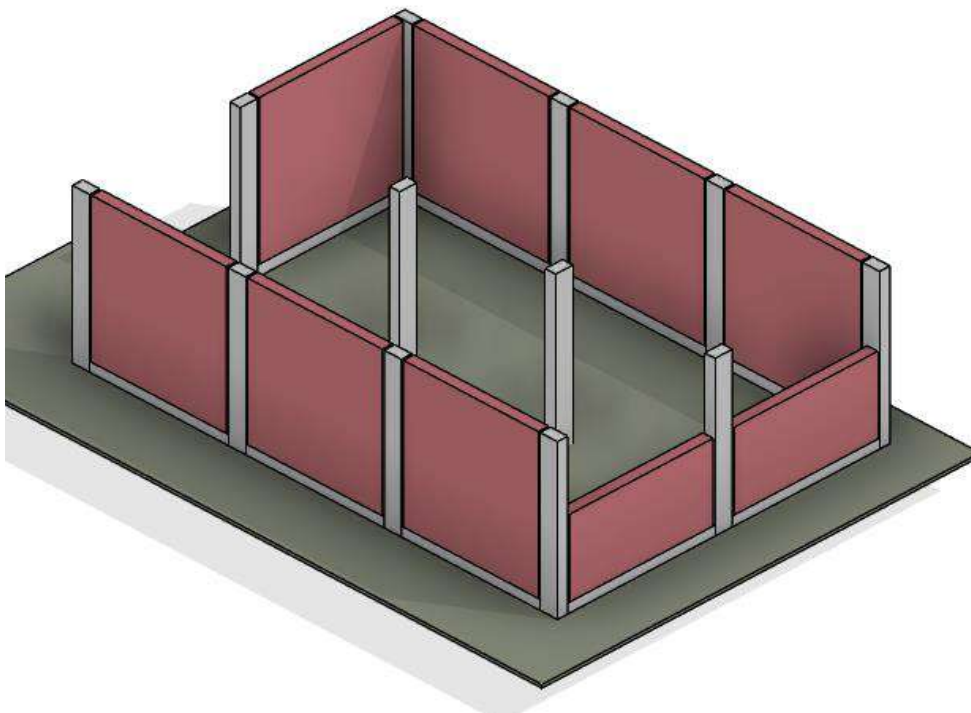
Fuente: Propia.

Figura N° 76: *Modelo BIM, Vista en Planta del Primer Nivel de Área de Almacén.*



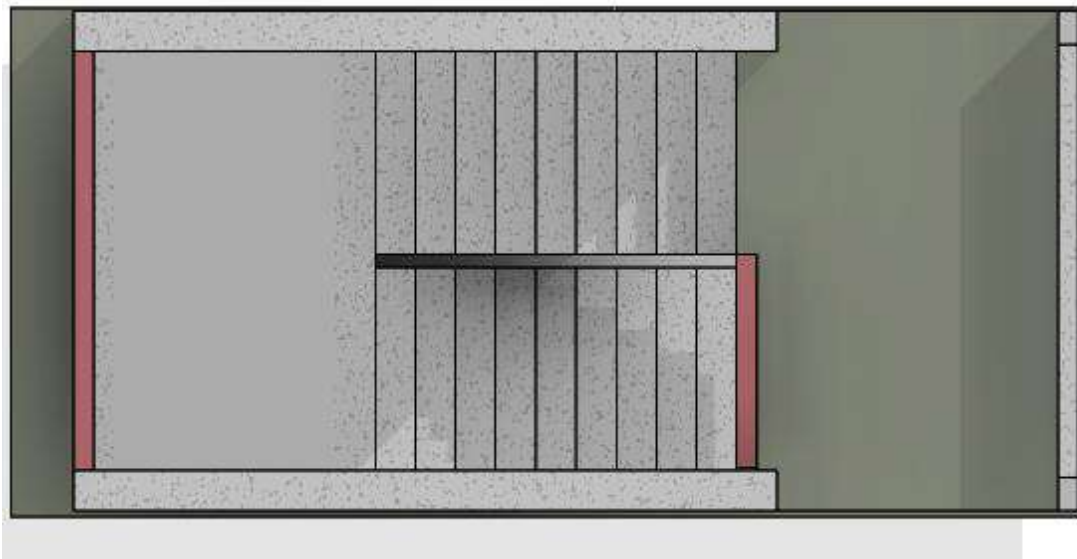
Fuente: Propia.

Figura N° 77: *Modelo BIM, Modelo 3D del Primer Nivel de Área de Almacén.*



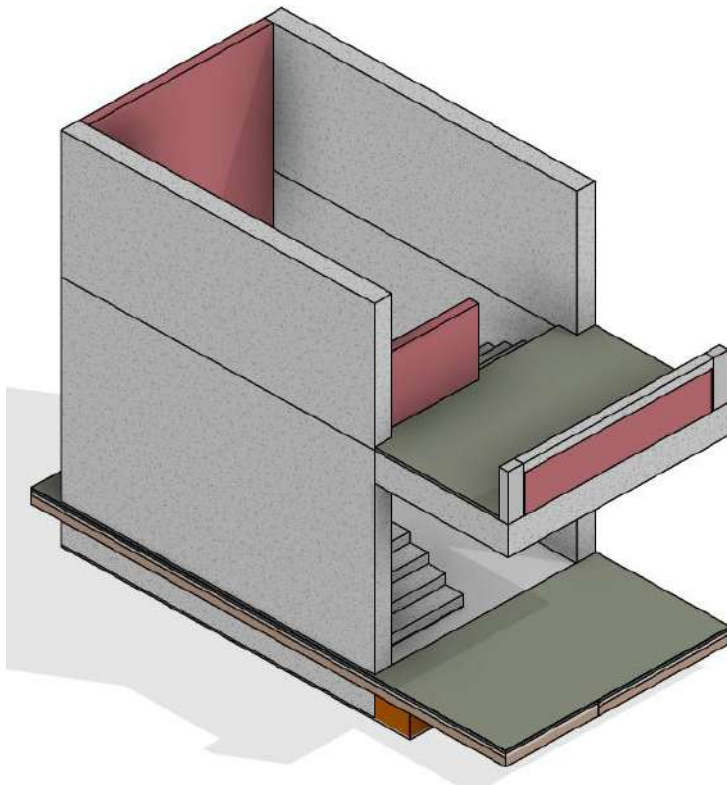
Fuente: Propia.

Figura N° 78: *Modelo BIM, Vista en Planta del Área de Escalera.*



Fuente: Propia.

Figura N° 79: *Modelo BIM, Modelo 3D del Área de Escalera.*



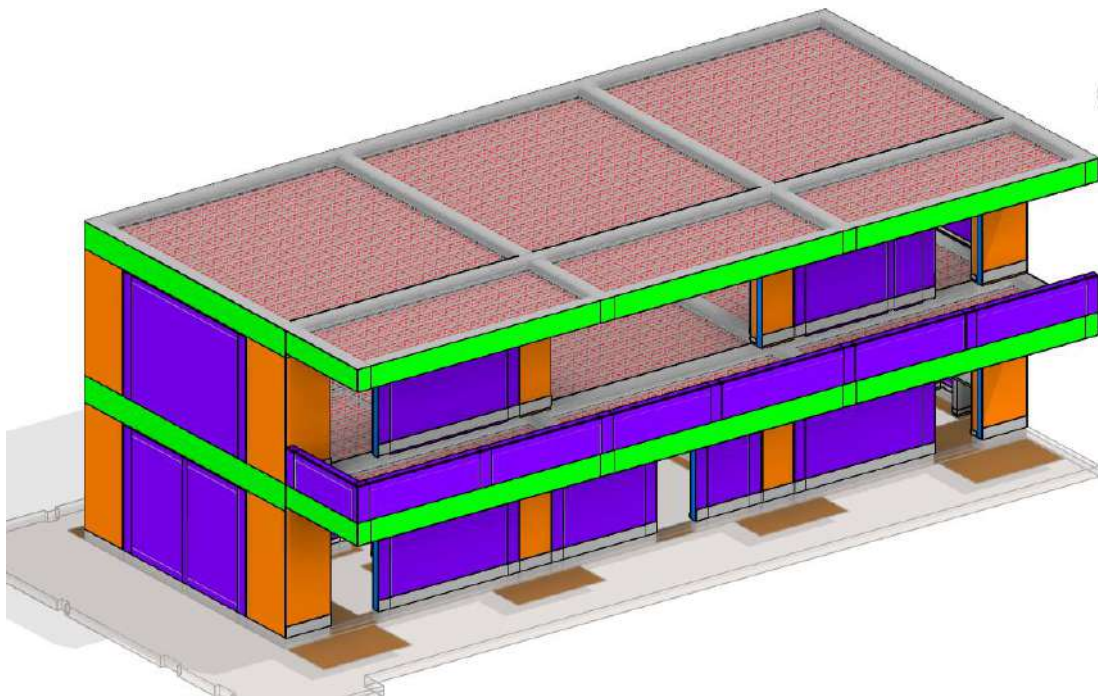
Fuente: Propia.

Luego se modelaron los revoques y enlucidos, para el cual se desarrolló mediante capas tipo muro, diferenciados con colores con el fin de diferenciar los elementos involucrados. Para los elementos columnas y placas se empleó el color naranja, para los elementos vigas se empleó el color verde, para los elementos muros se empleó el color morado y para las vestiduras de derrames se empleó el color azul.

De igual manera se desarrolló el cielo raso, mediante una capa tipo suelo de color rojo.

Asimismo, para el modelado de contrazócalo y zócalos se empleó un elemento tipo muro que plasme este elemento, respetando su altura, su acabado y su ubicación según los especificado.

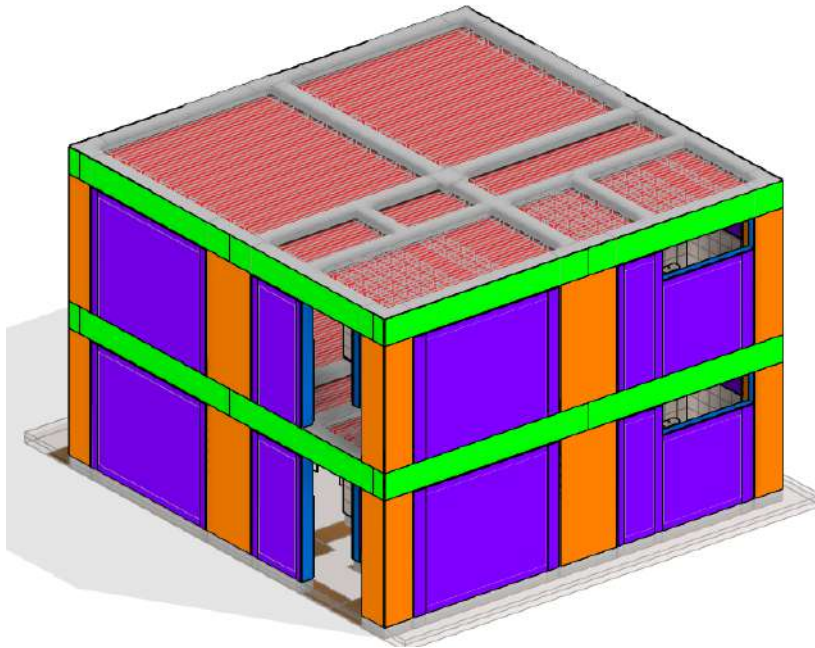
Figura N° 80: *Modelo BIM, Modelo 3D de Revoques y Enlucidos del Módulo A.*



Fuente: Propia.

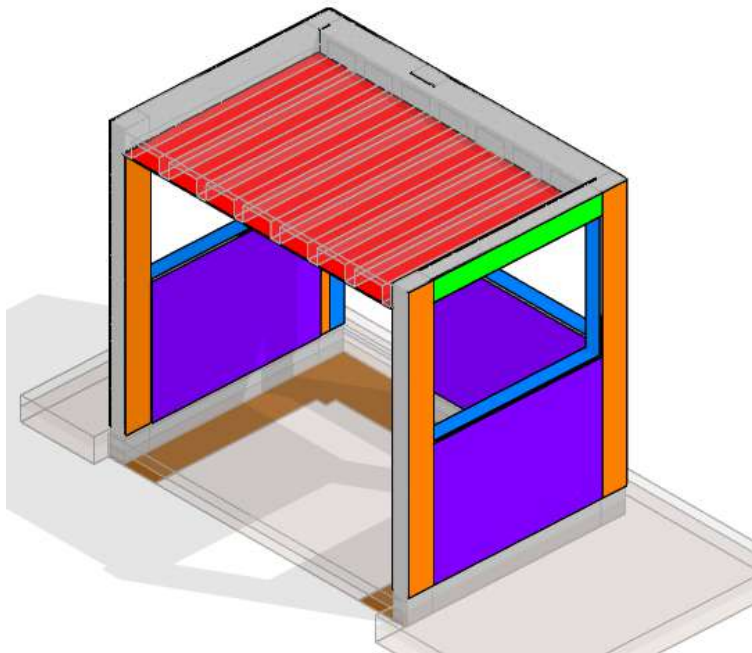


Figura N° 81: *Modelo BIM, Modelo 3D de Revoques y Enlucidos del Módulo B.*



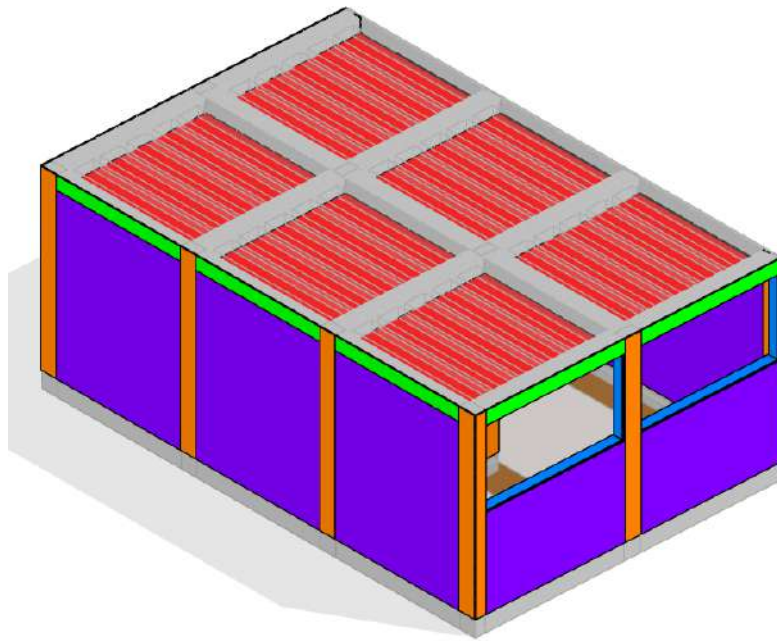
Fuente: Propia.

Figura N° 82: *Modelo BIM, Modelo 3D de Revoques y Enlucidos del Área de Control.*



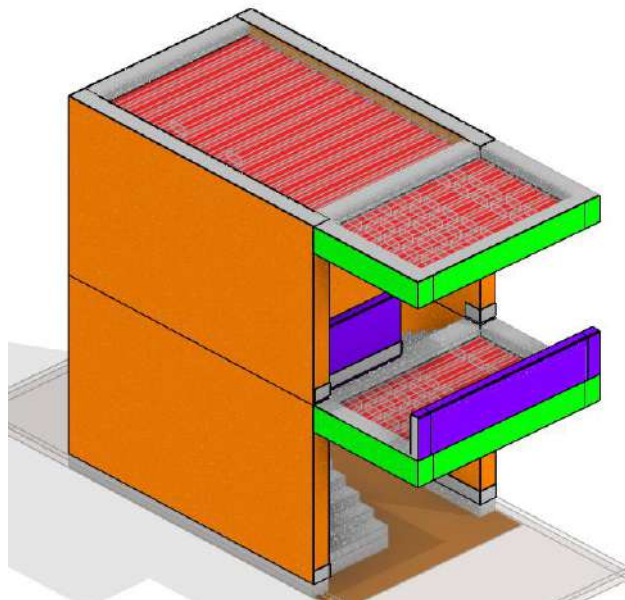
Fuente: Propia.

Figura N° 83: *Modelo BIM, Modelo 3D de Revoques y Enlucidos del Área de Almacén.*



Fuente: Propia.

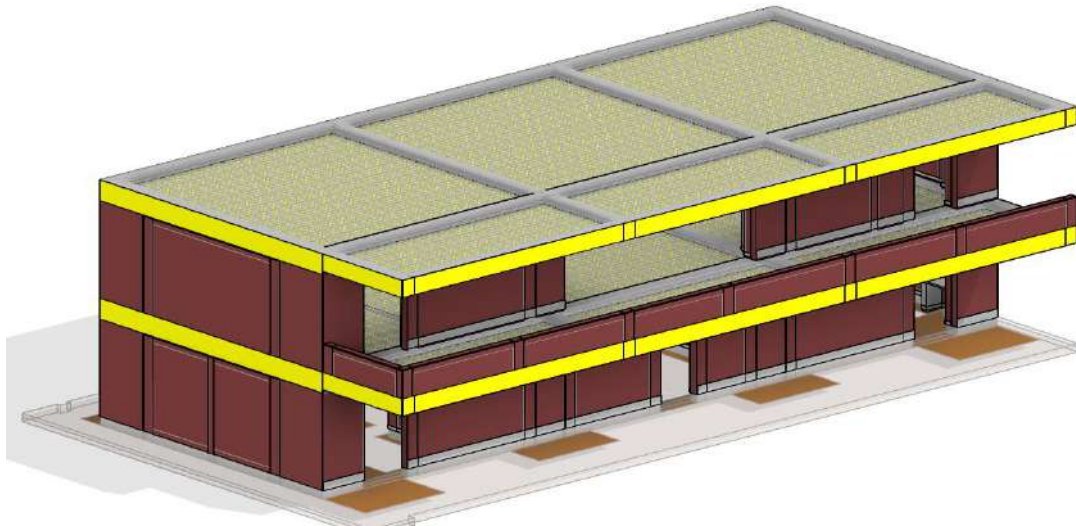
Figura N° 84: *Modelo BIM, Modelo 3D de Revoques y Enlucidos del Área de Escalera.*



Fuente: Propia.

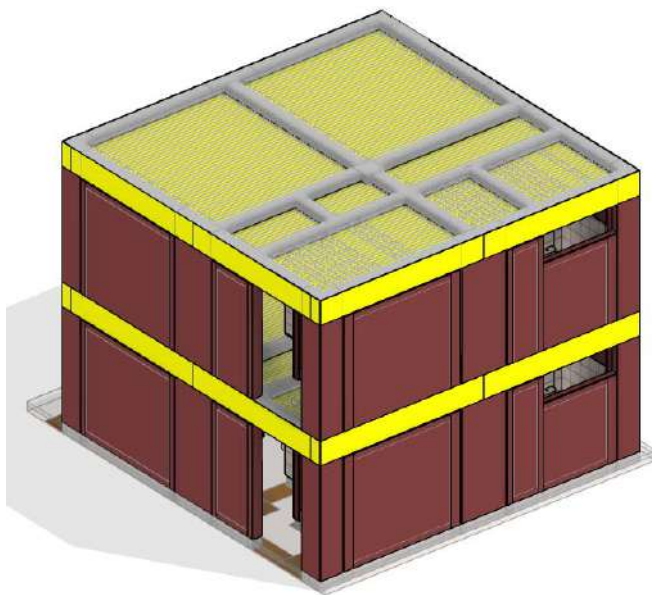
Por ultimo para el modelado de la Pintura, se empleó una capa tipo muro, se tuvo en cuenta elementos como: contrazócalo, zócalos y vestidura de derrames. Para esta partida se tuvo en consideración dos colores: Amarillo para vigas y cielo raso; y marrón para muros y columnas.

Figura N° 85: *Modelo BIM, Modelo 3D de Pintura del Módulo A.*



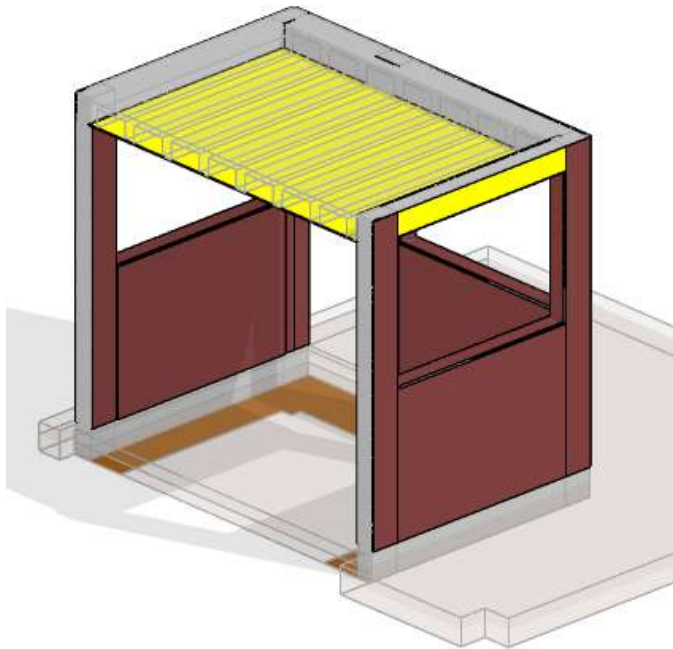
Fuente: Propia.

Figura N° 86: *Modelo BIM, Modelo 3D de Pintura del Módulo B.*



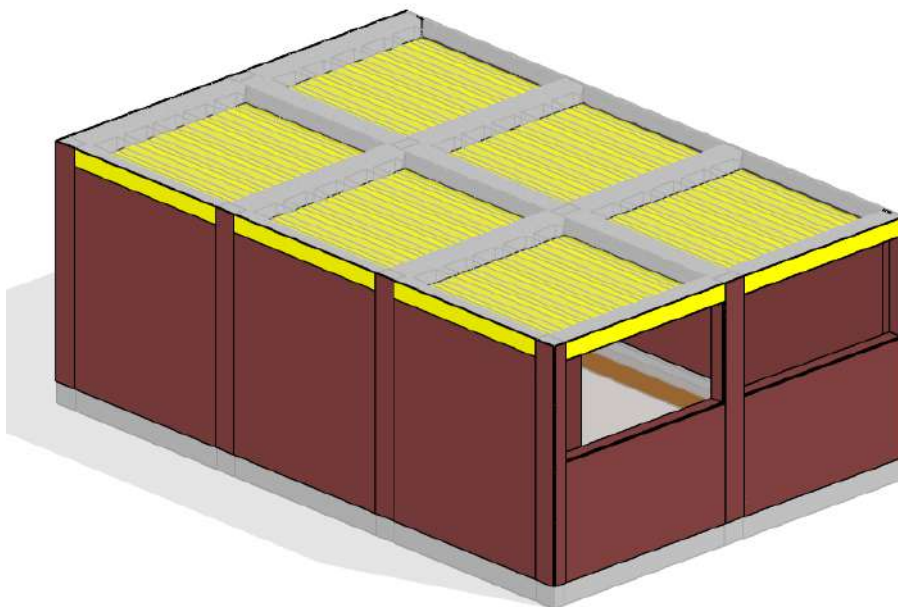
Fuente: Propia.

Figura N° 87: *Modelo BIM, Modelo 3D de Pintura del Área de Control.*



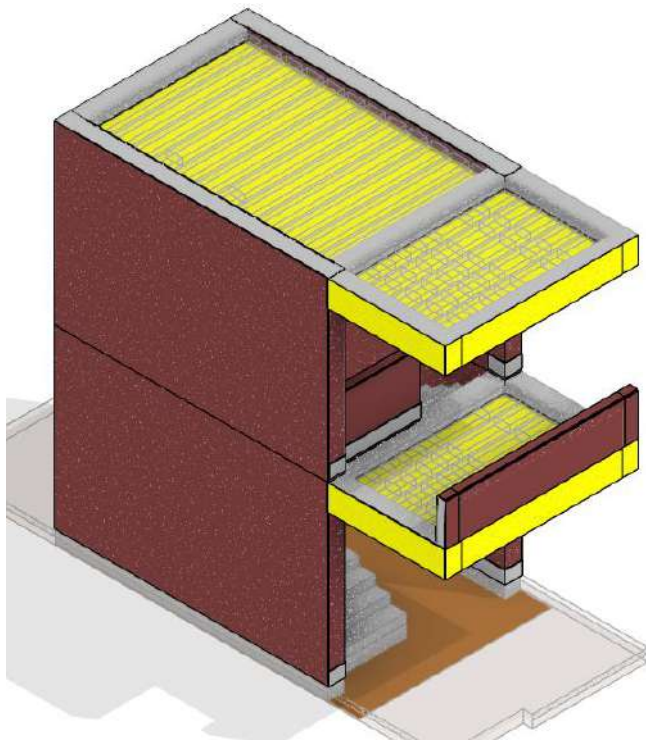
Fuente: Propia.

Figura N° 88: *Modelo BIM, Modelo 3D de Pintura del Área de Almacén.*



Fuente: Propia.

Figura N° 89: *Modelo BIM, Modelo 3D de Pintura del Área de Almacén.*



Fuente: Propia.

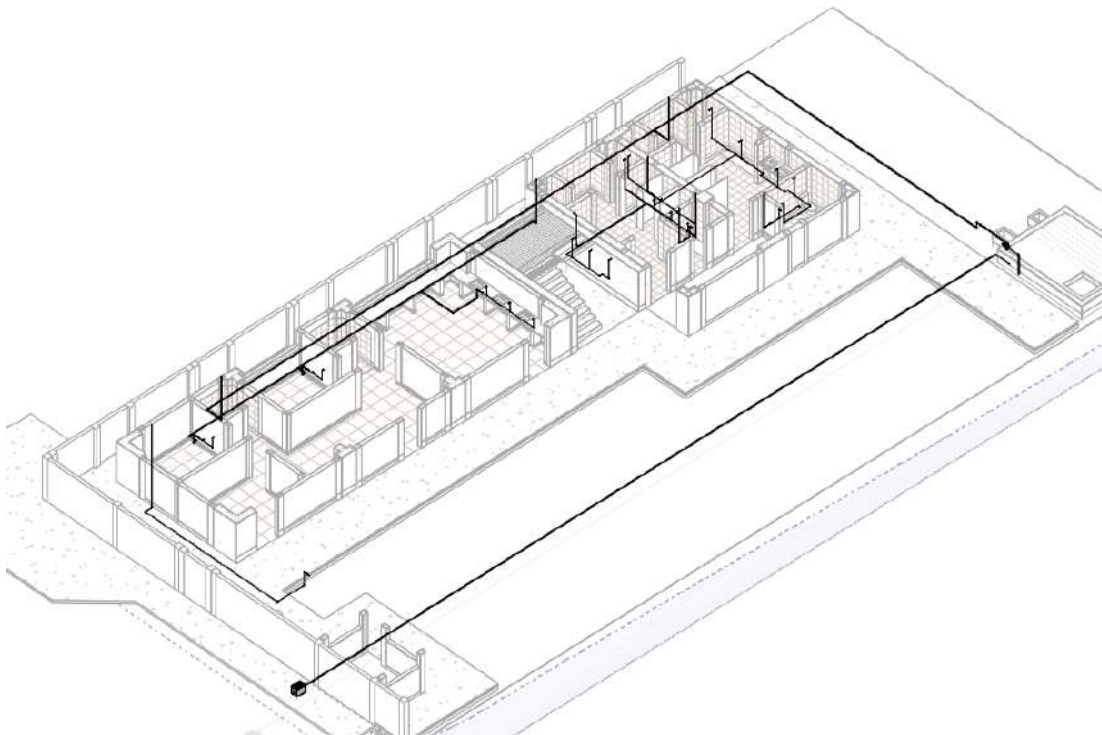
### **2.3. Modelado BIM de Instalaciones Sanitarias:**

El modelado de Instalaciones Sanitarias comenzó con la vinculación de las especialidades de Arquitectura y Estructuras, y se desarrolló según los planos de esta especialidad.

Asimismo, cabe resaltar que para este modelado se emplearon tuberías y accesorios de Pavco, este grupo de familias fueron extraídas de la página oficial de esta empresa, la cual es pionera en Sudamérica y ha desarrollado familias BIM, que agilizan más el modelado generando así buenos resultados.

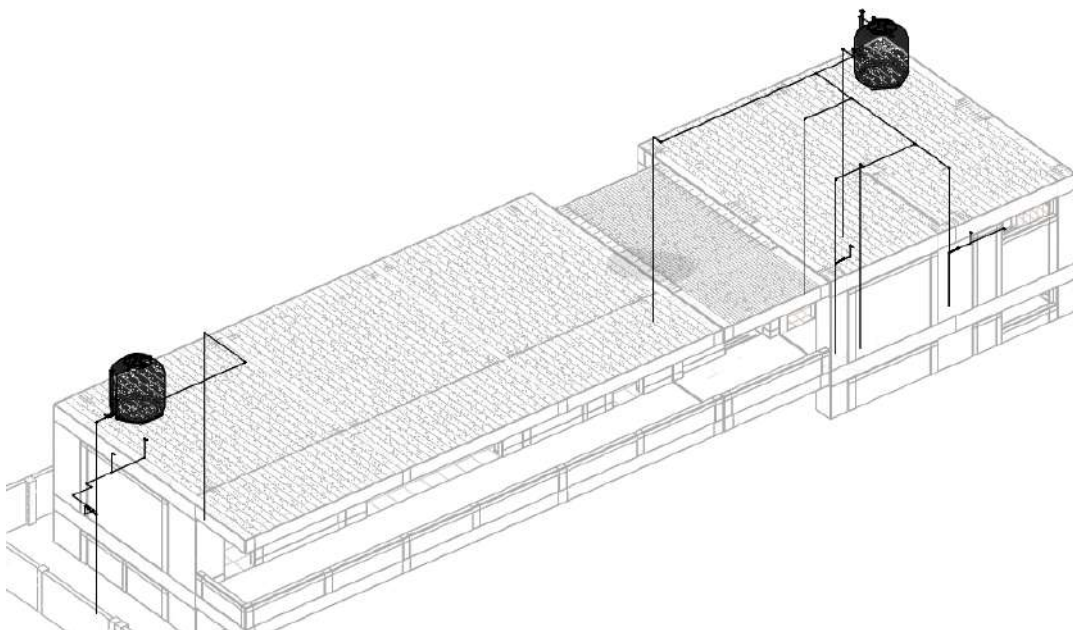
Tanto para el modelado de Instalaciones de Agua fría como de Desagüe, se tuvo en consideración las alturas de los puntos de captación para los aparatos sanitarios, así como también la profundidad y altura de la tubería en suelos.

Figura N° 90: *Modelo BIM, Instalaciones de Agua Fría en Primer Nivel.*



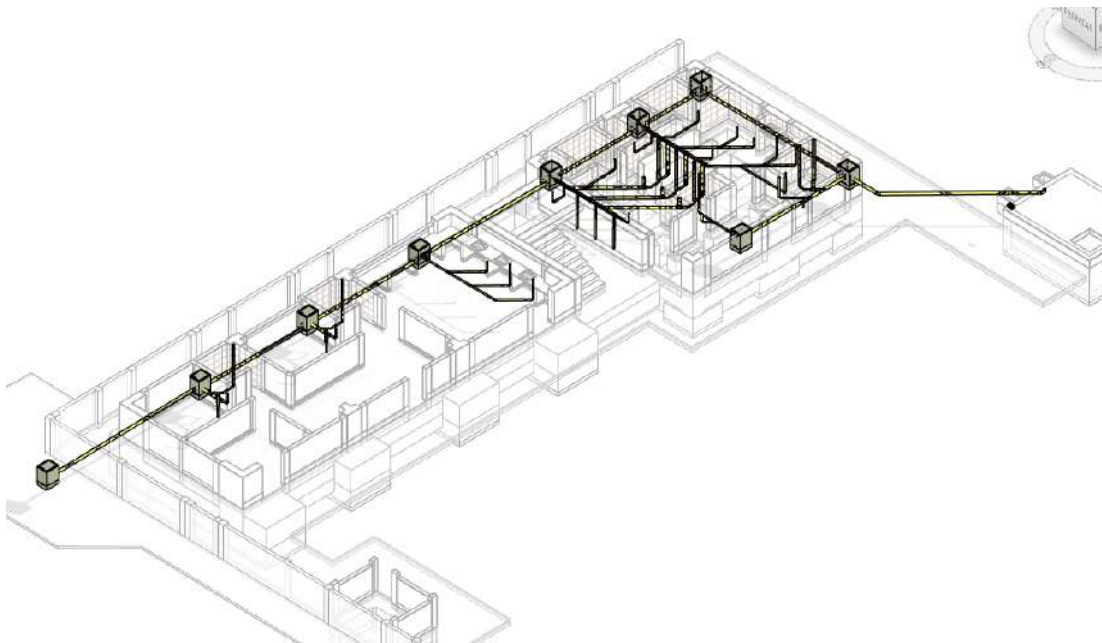
Fuente: Propia.

Figura N° 91: *Modelo BIM, Instalaciones de Agua Fría en Segundo Nivel.*



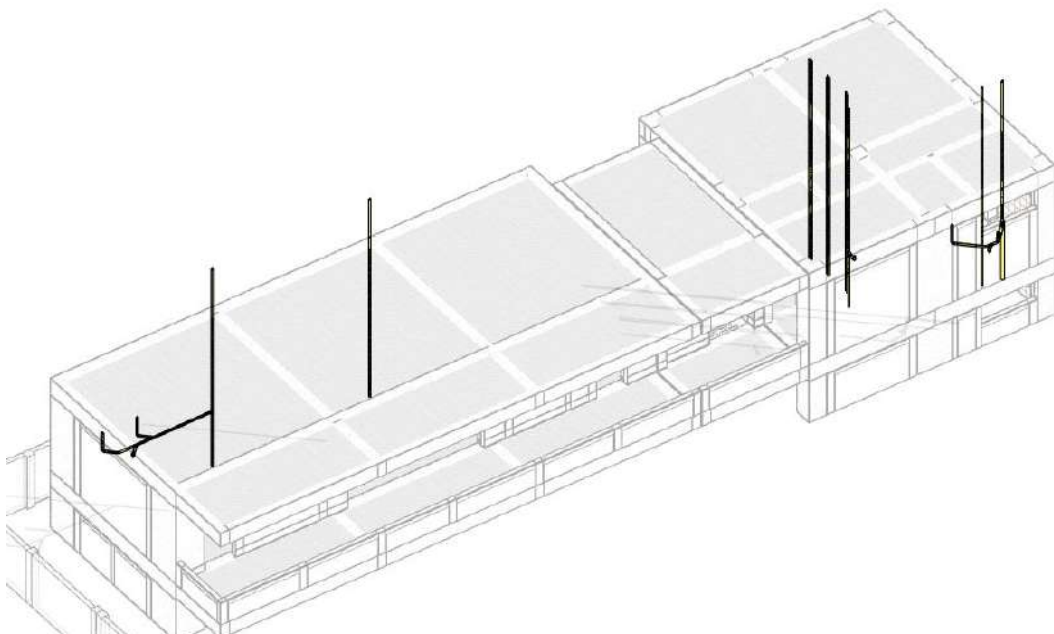
Fuente: Propia.

Figura N° 92: *Modelo BIM, Instalaciones de Desagüe en Primer Nivel.*



Fuente: Propia.

Figura N° 93: *Modelo BIM, Instalaciones de Desagüe en Segundo Nivel.*

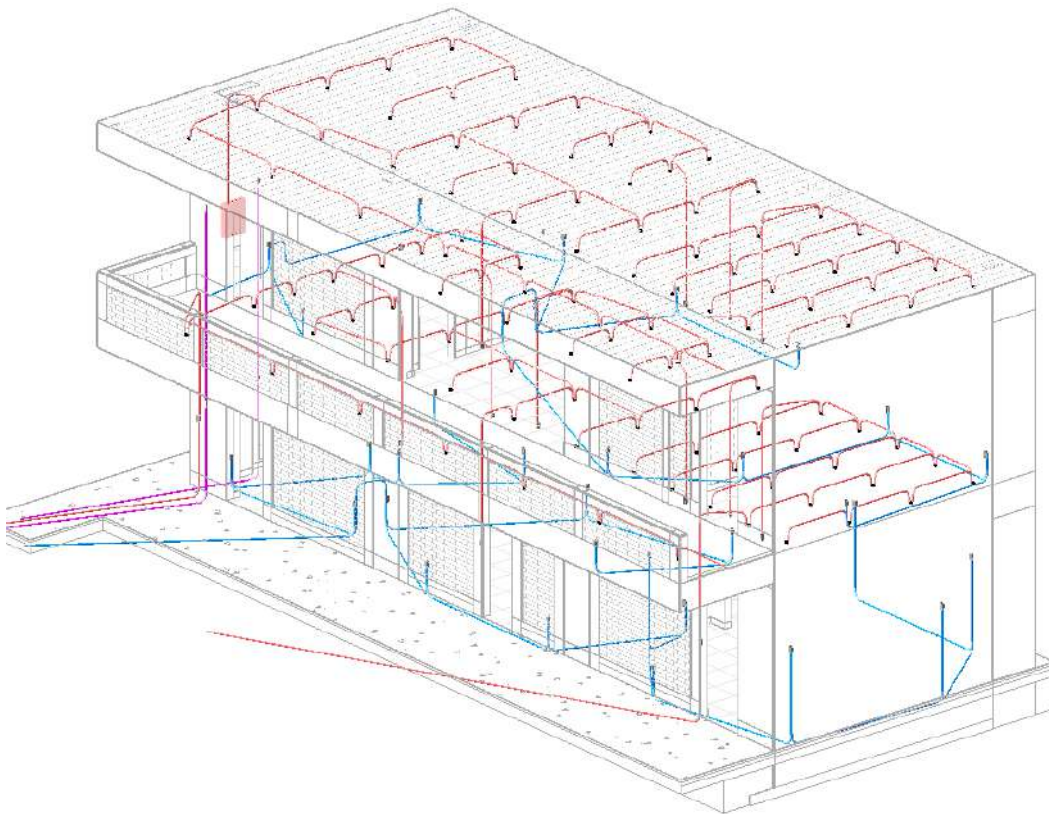


Fuente: Propia.

## 2.4. Modelado BIM de Instalaciones Eléctricas:

El modelado de Instalaciones Eléctricas comenzó con la vinculación de las especialidades de Arquitectura y Estructuras, y se desarrolló según los planos de esta especialidad. Posteriormente se inició el modelado de equipos eléctricos, tuberías, aparatos eléctricos, según la planimetría CAD, se tuvo consideraciones técnicas respecto a colocación de estos elementos eléctricos, tanto para el modelado de Instalaciones de Tomacorrientes como de Iluminación, asimismo para esta partida se tuvo en consideración dos colores: Azul para tomacorriente y rojo para iluminación.

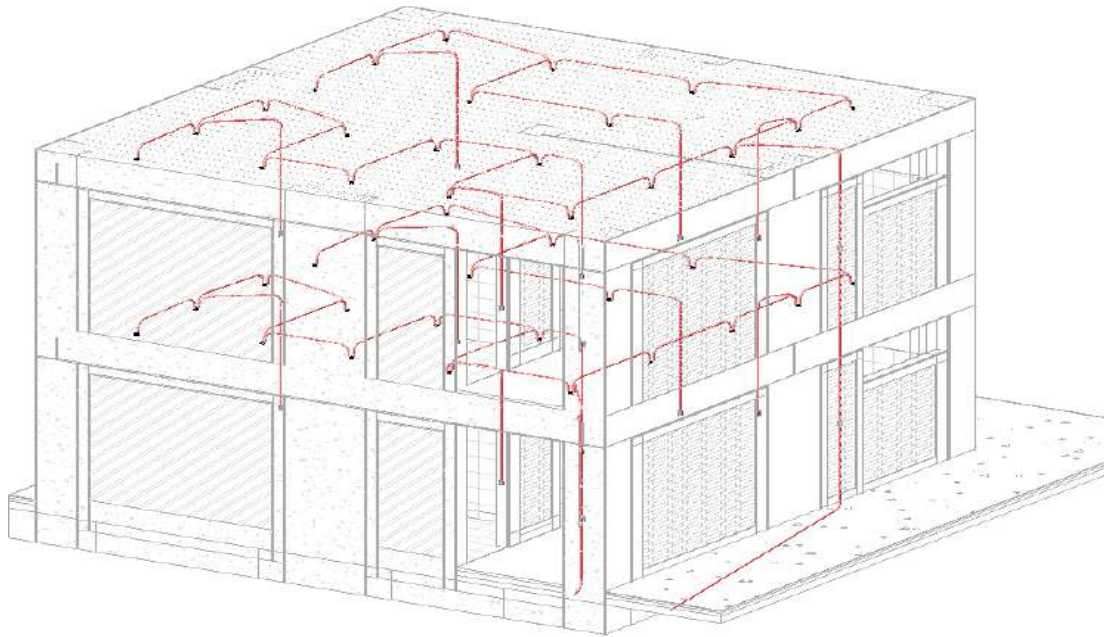
Figura N° 94: *Modelo BIM, Modelo 3D de Iluminación y Tomacorriente del Módulo A.*



Fuente: Propia.

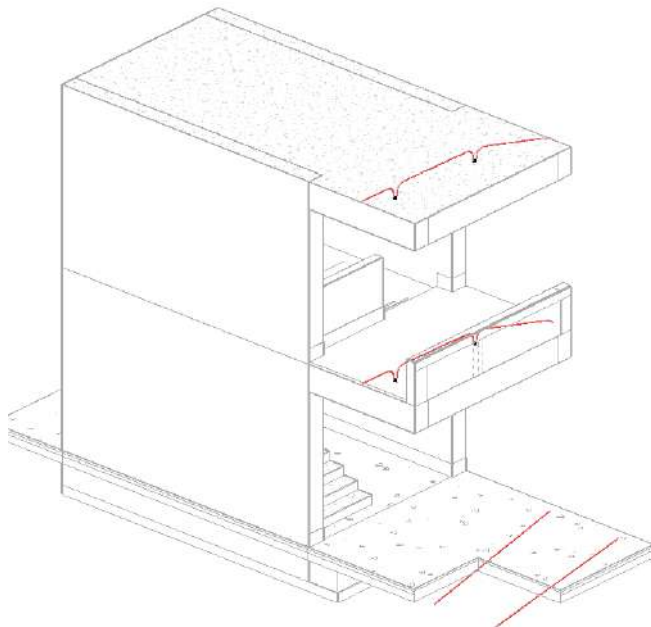


Figura N° 95: *Modelo BIM, Modelo 3D de Iluminación y Tomacorriente del Módulo B.*



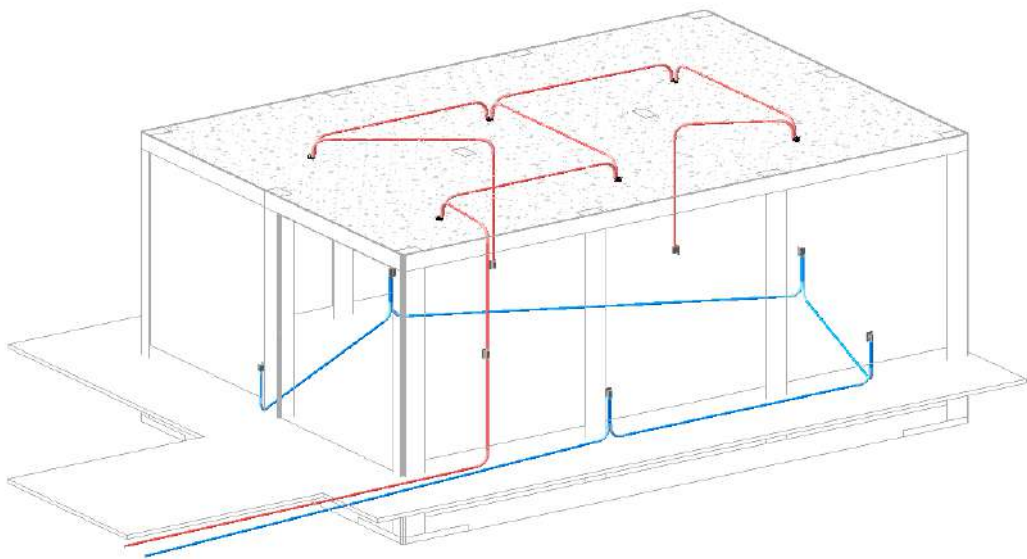
Fuente: Propia.

Figura N° 96: *Modelo BIM, Modelo 3D de Iluminación y Tomacorriente de Escalera.*



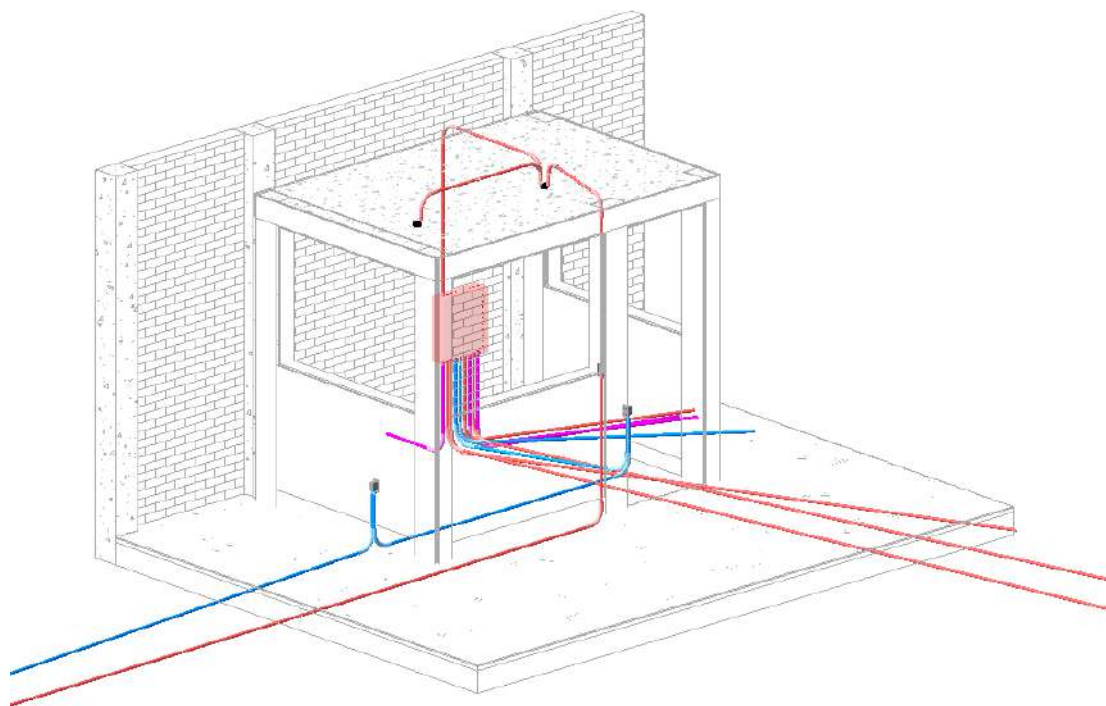
Fuente: Propia.

Figura N° 97: *Modelo BIM, Modelo 3D de Iluminación y Tomacorriente del Área de Almacén.*



Fuente: Propia.

Figura N° 98: *Modelo BIM, Modelo 3D de Iluminación y Tomacorriente del Área de Control.*



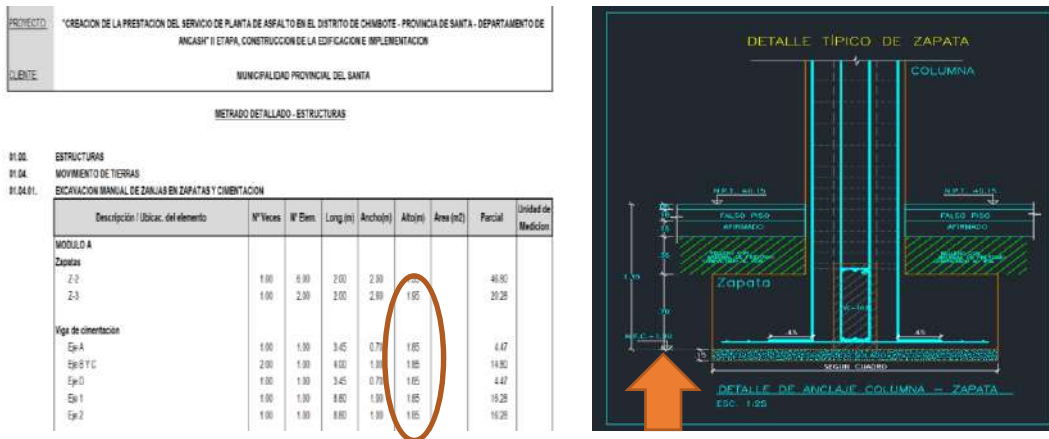
Fuente: Propia.

### 3. Evaluación de errores comunes identificados durante el desarrollo del Modelo BIM

A continuación, se presentan algunas incompatibilidades que se presentaron durante el desarrollo del modelado BIM:

Secciones de Zapatas y Cimentaciones errados, donde se considera niveles de NFZ y NFC que no coinciden con planilla de metrados, en el plano NFZ: -1.20 m y en planilla de metrados es -1.95 m. Asimismo, en la plantilla de metrados se considera cimientos corridos debajo de vigas de cimentación, los cuales no están especificados en las secciones y detalles estructurales.

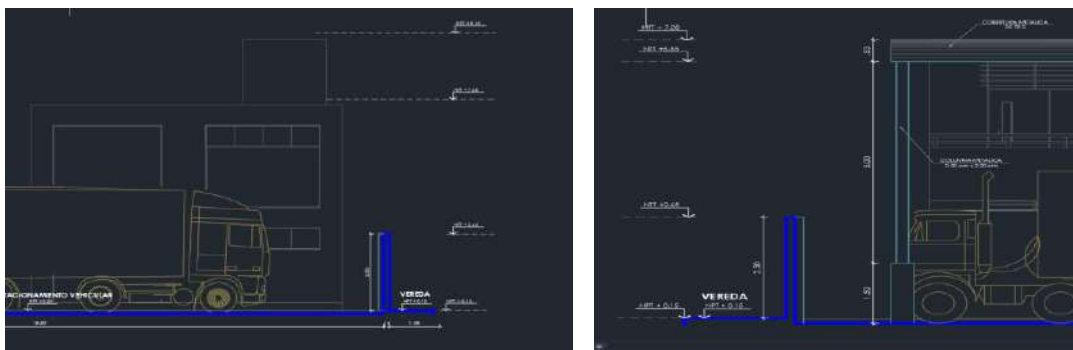
Figura N° 99: Zapatas y Cimentaciones erradas.



Fuente: Expediente Técnico.

Falta de Elevaciones y secciones transversales del proyecto, dificulta su entendimiento.

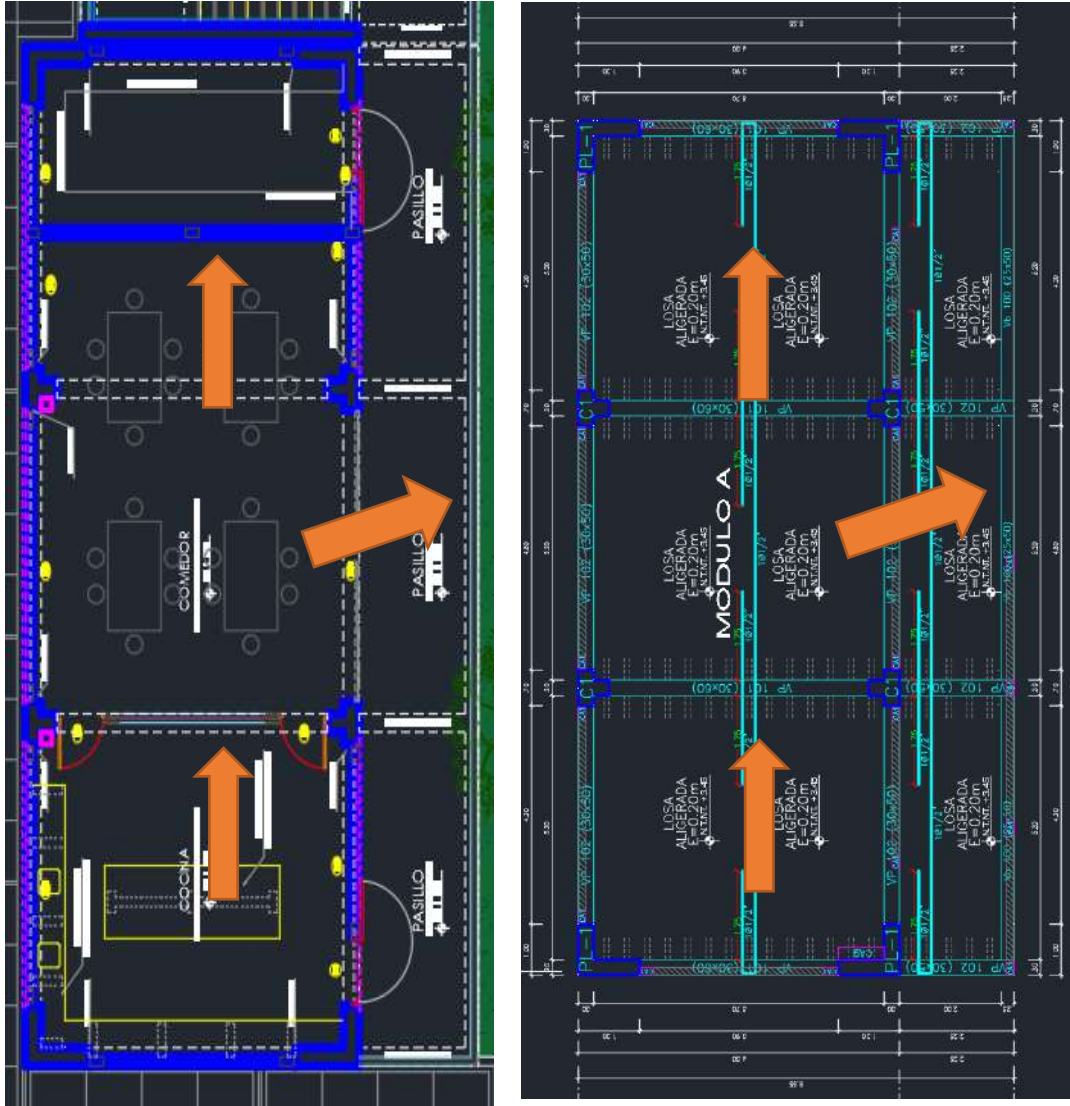
Figura N° 100: Falta de Elevaciones y secciones transversales.



Fuente: Expediente Técnico.

Columnas de confinamiento y muros faltantes en el plano E-05 del módulo A, donde según el plano de arquitectura.

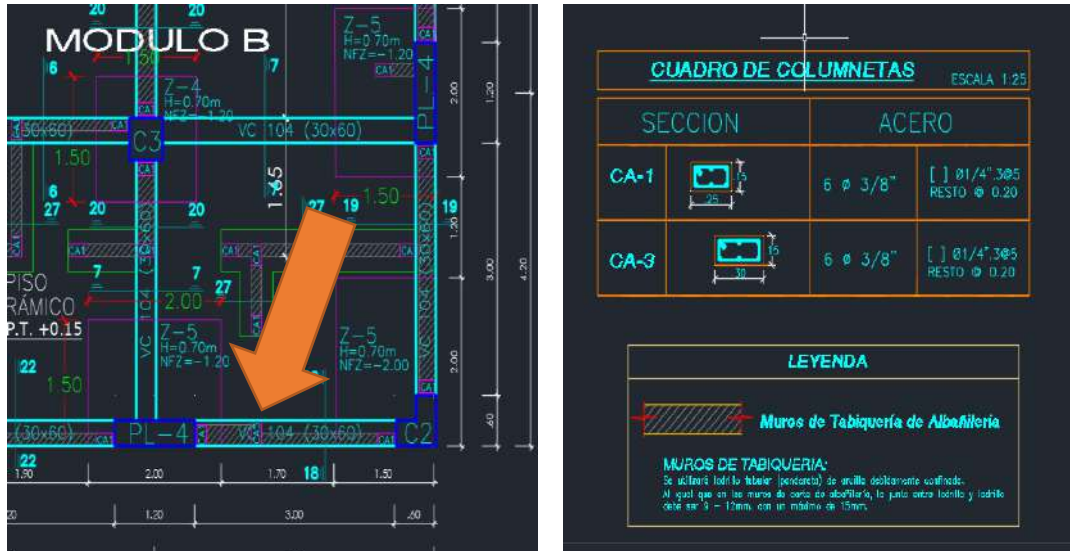
Figura N° 101: Columnas de confinamiento faltantes en plano estructural de modulo A.



Fuente: Expediente Técnico.

Columna de Confinamiento (CA-3), ubicada en la vista de planta del módulo B, no tiene detalle estructural.

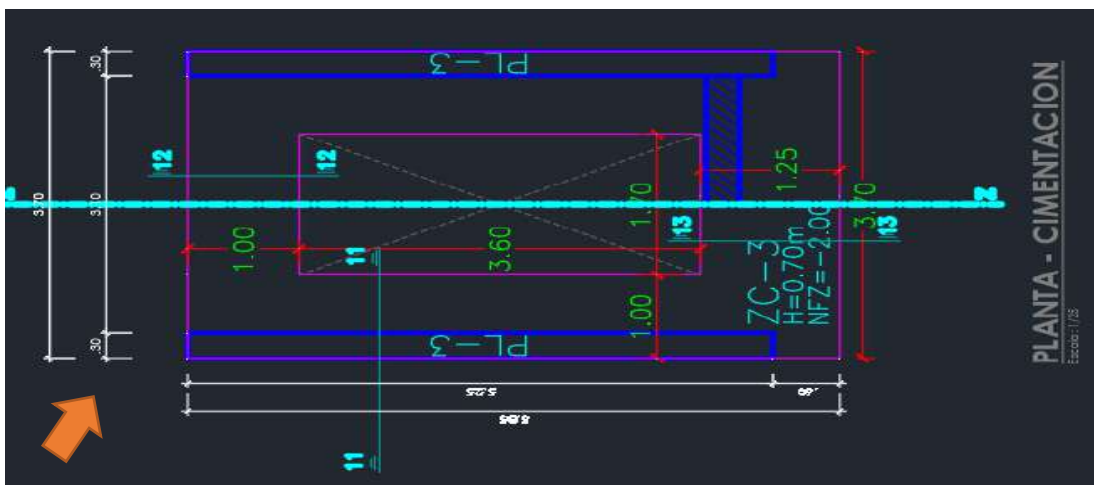
Figura N°102: Documentación faltante respecto a detalles estructurales de columna CA-3.

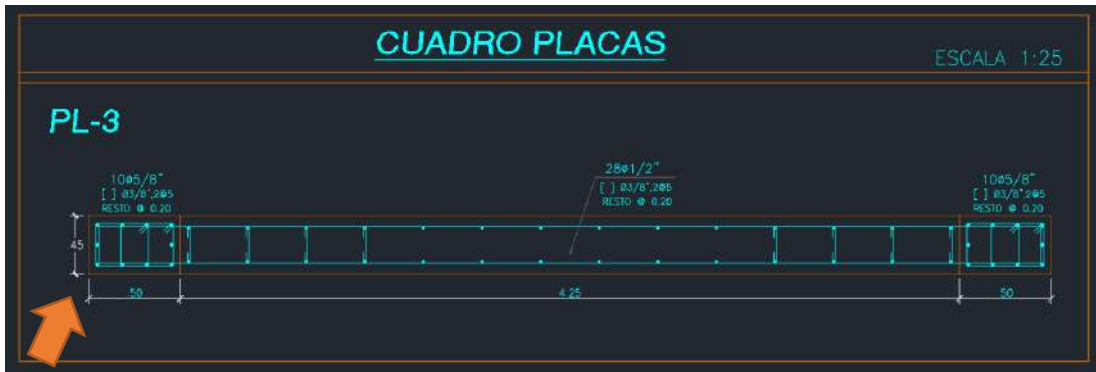


Fuente: Propia.

Incongruencia en las dimensiones de la placa que se ubica en Escalera, donde no coincide su ancho entre la vista en planta y sección. Asimismo, su nivel de fondo de cimentación especificado en el cuadro de detalle, no coincide con la vista en sección.

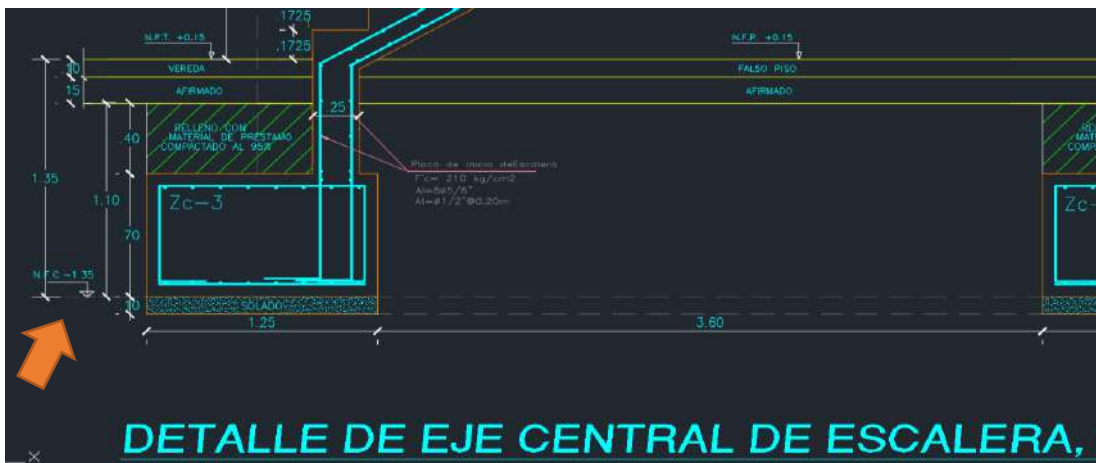
Figura N° 103: Incongruencia en Detalles estructurales de PL - 03.





Fuente: Expediente Técnico.

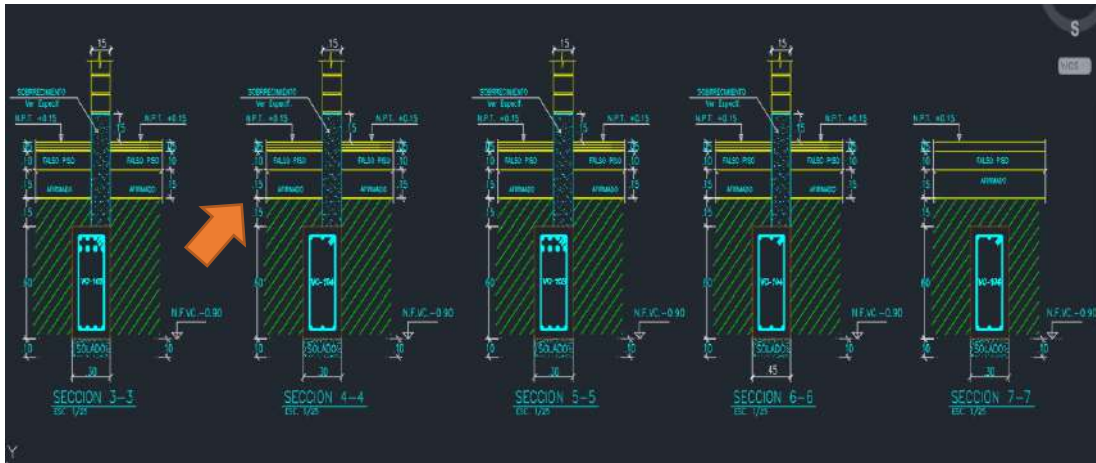
Figura N° 104: *Incongruencia en Detalles estructurales de ZC – 03.*



Fuente: Expediente Técnico.

Incongruencia respecto al espesor del afirmado en el plano de sección y la plantilla de metrados, donde se considera 0.15 y 0.10 m respectivamente.

Figura N° 105: *Incongruencia en Espesor de Afirmado.*



01.04.03. AFIRMADO PARA PISOS . COMPACTACION C/EQUIPO e=0.10m										
Descripción / Ubicac. del elemento		N° Veces	N° Elem.	Long. (m)	Ancho(m)	Alto(m)	Area (m2)	Parcial	Unidad de Medición	
<b>MODULO A</b>										
OFICINA CONTROL ADMINISTRATIVO 1		1.00	1.00				9.82	9.82		
OFICINA CONTROL ADMINISTRATIVO 2		1.00	1.00				9.98	9.98		
SS HH		1.00	1.00				2.91	2.91		
SECRETARIA Y SALA DE RECEPCION		1.00	1.00				20.12	20.12		
OFICINA CONTROL DE CALIDAD		1.00	1.00				9.98	9.98		
SS HH		1.00	1.00				2.91	2.91		
LABORATORIO		1.00	1.00				32.58	32.58		
<b>MODULO B</b>										
PASILLO		1.00	1.00				12.70	12.70		
DISCAPACITADOS		1.00	1.00				4.58	4.58		
BOTADERO		1.00	1.00				2.53	2.53		
SS HH MUJERES		1.00	1.00				20.87	20.87		
SS HH VARONES		1.00	1.00				23.98	23.98		
<b>AREA DE ALMACEN</b>		1.00	1.00				30.47	30.47		
<b>AREA DE CONTROL</b>		1.00	1.00				6.62	6.62		
<b>ESCALERA</b>		1.00	1.00	6.95	3.10			18.98		

Fuente: Expediente Técnico.

#### 4. Cuantificaciones del Modelo BIM y CAD

En esta etapa de la investigación se plasmarán los resultados respecto a las cuantificaciones automáticas extraídos del modelo BIM desarrollado mediante el software Revit 2020 y a su vez se recopiló información respecto a metrados del expediente técnico del proyecto Planta de Asfalto, según los objetivos propuestos.

Cabe resaltar que las cuantificaciones detalladas de cada partida evaluada se encuentran según los Anexos N°01, 02 y 03 para las especialidades de Estructuras, Arquitectura e Instalaciones Sanitarias para el modelo BIM respectivamente.

Y para para la información respecto a cuantificaciones respecto a la metodología CAD se encuentran en el Anexos N°05.

Tabla N° 05: *Tabla de Cuantificaciones Generales en la Especialidad de Estructuras.*

<b>ESTRUCTURAS</b>				
N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CUANTIFICACION	
			TRADIC.	BIM
<b>E1.00.00</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>			
E1.01.00	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS EN ZAPATAS Y CIMENTACION	m3	342.81	190.53
E1.02.00	RELLENO COMPACTADO C/EQUIPO MAT. DE PRESTAMO	m3	407.39	71.79
E1.03.00	AFIRMADO PARA PISOS, COMPACTACION C/EQUIPO e=0.10m	m2	227.25	192.86
<b>E2.00.00</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>			
E2.01.00	CIMIENTO CORRIDO C:H 1:10 + 25% P.G. MAX. 8"	m3	45.90	32.60
E2.02.00	CIMIENTO CORRIDO: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	183.61	147.72
E2.03.00	SOBRECIMIENTO C_H 1_6 + 25% P.M. 2"	m3	9.04	10.66
E2.04.00	SOBRECIMIENTO ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	109.11	121.69
E2.05.00	SOLADO DE CONCRETO e=0.10m C_H 1_12	m2	104.24	77.21
E2.06.00	FALSO PISO MEZCLA C_H 1_8 e=0.10m	m2	212.29	192.856
<b>E3.00.00</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>			
<b>E3.01.00</b>	<b>ZAPATAS</b>			
E3.01.01	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	2096.82	1299.00
E3.01.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN ZAPATAS	m2	140.12	118.17
E3.01.03	CONCRETO FC'=210 KG/CM2 PARA ZAPATAS	m3	61.67	53.57
<b>E3.02.00</b>	<b>VIGAS DE CIMENTACION</b>			
E3.02.01	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	2425.54	2683.44
E3.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA VIGAS DE CIMENTACION	m2	103.19	129.51
E3.02.03	CONCRETO FC'=210 KG/CM2 PARA VIGAS DE CIMENTACION	m3	14.55	18.20
<b>E3.03.00</b>	<b>COLUMNAS Y PLACAS</b>			
E3.03.01	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	10975.97	11040.34
E3.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN COLUMNAS Y PLACAS	m2	596.02	554.65
E3.03.03	CONCRETO FC'=210 KG/CM2 EN COLUMNAS Y PLACAS	m3	66.56	70.40
<b>E3.04.00</b>	<b>COLUMNAS DE CONFINAMIENTO</b>			
E3.04.01	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	1998.86	1962.68



E3.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN COLUMNAS DE CONFINAMIENTO	m2	181.28	278.31
E3.04.03	CONCRETO FC'= 175 KG/CM2 EN COLUMNAS DE CONFINAMIENTO	m3	14.54	13.89
<b>E3.05.00</b>	<b>VIGAS</b>			
E3.05.01	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	10195.93	8357.68
E3.05.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VIGAS	m2	249.52	345.47
E3.05.03	CONCRETO FC'=210 KG/CM2 EN VIGAS	m3	46.04	47.20
<b>E3.06.00</b>	<b>VIGA DE CONFINAMIENTO</b>			
E3.06.01	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	571.87	567.76
E3.06.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VIGAS DE CONFINAMIENTO	m2	53.7	83.66
E3.06.03	CONCRETO FC' = 175 KG/CM2 EN VIGA DE CONFINAMIENTO	m3	4.71	4.10
<b>E3.07.00</b>	<b>LOSA ALIGERADA</b>			
E3.07.01	LADRILLO HUECO 15x30x30 EN LOSA ALIGERADA	und.	3,490.00	3353.00
E3.07.02	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	2,787.34	2465.24
E3.07.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA ALIGERADA	m2	418.78	419.35
E3.07.04	CONCRETO FC' = 210 KG/CM2 EN LOSA ALIGERADA	m3	35.18	38.09
<b>E3.08.00</b>	<b>ESCALERA</b>			
E3.08.01	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	558.61	298.47
E3.08.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN ESCALERA	m2	23.86	14.30
E3.08.03	CONCRETO FC' =210 KG/CM2 EN ESCALERA	m3	5.88	1.99
<b>E3.09.00</b>	<b>CISTERNA</b>			
E3.09.01	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	kg	1533.02	1163.43
E3.09.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN CISTERNA	m2	70.81	66.78
E3.09.03	CONCRETO FC' =210 KG/CM2 EN CISTERNA	m3	14.46	10.53

Fuente: Propia.

Tabla N° 06: *Tabla de Cuantificaciones Generales en la Especialidad de Arquitectura.*

<b>ARQUITECTURA</b>				
N°	DESCRIPCION	UNIDAD	CUANTIFICACION	
			CAD	BIM
<b>A1.00.00</b>	<b>MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA</b>			
A1.01.00	MURO DE SOGA LADRILLO KK, MEZCLA C:A 1:5	m2	357.82	348.39
A1.02.00	MURO DE CABEZA LADRILLO KK, MEZCLA C:A 1:5	m2	71.03	70.24
A1.03.00	TABIQUERIA DE MELAMINE Y ALUMINIO PARA BAÑOS SEGUN DISEÑO	m2	12.46	14.35

<b>A2.00.00 REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>				
A2.01.00	TARRAJEO EN MURO INTERIOR Y EXTERIOR C:A 1:5 e=1.5cm	m2	1167.75	1163.19
A2.02.00	TARRAJEO DE COLUMNAS C:A 1:5	m2	284.43	436.01
A2.03.00	TARRAJEO DE VIGAS C:A 1:5	m2	243.35	288.30
A2.04.00	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE	m2	42.51	47.37
A2.05.00	VESTIDURAS DE DERRAMES C:A 1:5	m	333.90	375.77
<b>A3.00.00 CIELORRASOS</b>				
A3.01.00	CIELO RASO CON MEZCLA C:A 1:5	m2	434.90	417.70
<b>A4.00.00 PISOS Y PAVIMENTOS</b>				
A4.01.00	CONTRAPISO e=3.8 cm C:A 1:5	m2	292.50	299.45
A4.02.00	PISO DE CEMENTO PULIDO Y BRUÑADO E=2" S/ COLOREAR	m2	452.8	335.00
A4.03.00	PISO PORCELANATO ALTO TRANSITO, 60x60cm	m2	189.72	184.30
A4.04.00	PISO CERÁMICO, 40x40cm	m2	107.64	100.04
<b>A5.00.00 CONTRAZOCALOS</b>				
A5.01.00	CONTRAZOCALO DE PORCELANATO h=0.10m, REBAJADO EN MURO	m	121.63	123.66
A5.02.00	CONTRAZOCALO DE CEMENTO PULIDO h=0.25m, REBAJADO EN MURO	m	106.91	76.48
<b>A6.00.00 ZOCALOS Y ENCHAPES</b>				
A6.01.00	ZOCALO DE CERAMICA 40x40cm	m2	283.50	252.79
<b>A7.00.00 PINTURA</b>				
A7.01.00	PINTURA LATEX 2 MANOS EN CIELO RASO Y VIGAS	m2	642.04	705.97
A7.02.00	PINTURA LATEX 2 MANOS EN MUROS Y COLUMNAS	m2	1354.41	1339.72

Fuente: Propia.

Tabla N° 07: *Tabla de Cuantificaciones Generales en la Especialidad de Instalaciones Sanitarias.*

<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>				
N°	DESCRIPCION	UNIDAD	METRADO	
			CAD	BIM
<b>IS1.00.00 SISTEMA DE AGUA FRIA</b>				
<b>IS1.01.00 RED DE DISTRIBUCION</b>				
IS1.01.01	TUBERIA PVC CLASE 10 SP P/AGUA FRIA d=1/2"	m	39.53	40.59
IS1.01.02	TUBERIA PVC CLASE 10 SP P/AGUA FRIA d=3/4"	m	113.48	115.86

IS1.01.03	TUBERIA PVC CLASE 10 SP P/AGUA FRIA d=1"	m	71.78	70.60
IS1.01.04	TUBERIA PVC CLASE 10 SP P/AGUA FRIA d=1 1/4"	m	2.20	0.00
<b>IS1.02.00</b>	<b>ACCESORIOS DE RED DE DISTRIBUCION</b>			
IS1.02.01	UNION UNIVERSAL PVC P/AGUA FRIA d=3/4"	und	17.00	17.00
IS1.02.02	REDUCCION PVC DE 3/4" A 1/2"	und	10.00	11.00
IS1.02.03	CODO PVC PARA AGUA FRIA C-10 1/2 X 90°	und	33.00	34.00
IS1.02.04	CODO PVC PARA AGUA FRIA C-10 3/4 X 90°	und	39.00	40.00
IS1.02.05	CODO PVC PARA AGUA FRIA C-10 1 X 90°	und	13.00	12.00
IS1.02.06	CODO PVC PARA AGUA FRIA C-10 1 1/4 X 90°	und	1.00	0.00
IS1.02.07	TEE PVC PARA AGUA C-10 1/2"	und	22.00	20.00
IS1.02.08	TEE PVC PARA AGUA C-10 3/4"	und	4.00	4.00
IS1.02.09	TEE PVC PARA AGUA C-10 1"	und	3.00	2.00
<b>IS1.03.00</b>	<b>TANQUE ELEVADO Y MOTOBOMBAS</b>			
IS1.03.01	ROTOPLAST TANQUE 2500 LT	und	2.00	2.00
IS1.03.02	ROTOPLAST TANQUE 1100 LT	und	2.00	0.00
IS1.03.03	MOTOBOMBA 1 HP	und	1.00	1.00
<b>IS1.04.00</b>	<b>VALVULAS</b>			
IS1.04.01	VALVULA COMPUERTA DE 3/4"	und	12.00	12.00
IS1.04.02	VALVULA COMPUERTA DE 1"	und	1.00	1.00
IS1.04.03	VALVULA DE RIEGO CON GRIFO DE 3/4"	und	1.00	1.00
<b>IS2.00.00</b>	<b>SISTEMA DE RED DE DESAGUE</b>			
<b>IS2.01.00</b>	<b>RED DE DISTRIBUCION</b>			
IS2.01.01	TUBERIA PVC SAL D=2"	m	97.83	100.25
IS2.01.02	TUBERIA PVC SAL D=4"	m	137.15	140.75
<b>IS2.02.00</b>	<b>ACCESORIOS DE REDES</b>			
IS2.02.01	CODO PVC SAL 2' X 45°	und	23.00	23.00
IS2.02.02	CODO PVC SAL 2' X 90°	und	19.00	18.00
IS2.02.03	CODO PVC SAL 4' X 45°	und	13.00	13.00
IS2.02.04	CODO PVC SAL 4' X 90°	und	5.00	0.00
IS2.02.05	TEE PVC SAL 2"	und	3.00	3.00
IS2.02.06	TEE PVC SAL 4"	und	2.00	2.00
IS2.02.07	YEE PVC SAL 2"	und	9.00	9.00
IS2.02.08	YEE PVC SAL 4"-4"	und	23.00	23.00
<b>IS2.03.00</b>	<b>ADITAMIENTOS VARIOS</b>			
IS2.03.01	SOMBRERO DE VENTILACION 2"	und	6.00	11.00
IS2.03.02	SOMBRERO DE VENTILACION 4"	und	2.00	0.00
IS2.03.03	SUMIDERO PARA INTERIORES Y EXTERIORES	und	16.00	16.00
IS2.03.04	SUMIDERO PARA JARDINES	und	1.00	1.00

Fuente: Propia.

Tabla N° 08: *Tabla de Cuantificaciones Generales en la Especialidad de Instalaciones Eléctricas.*

<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>				
N°	DESCRIPCION	UNID.	METRADO	
			TRADIC.	BIM
<b>IE1.00.00 SALIDAS</b>				
IE1.01.00	SALIDA DE ALUMBRADO EN TECHO	pto	169.00	169.00
IE1.02.00	SALIDA DE ALUMBRADO EN PARED	pto	14.00	14.00
IE1.03.00	SALIDA INTERRUPTOR DE SIMPLE	pto	20.00	20.00
IE1.04.00	SALIDA INTERRUPTOR DE CONMUTACION	pto	4.00	4.00
IE1.05.00	SALIDA TOMACORRIENTE DOBLE CON LINEA A TIERRA	pto	46.00	46.00
<b>IE2.00.00 CANALIZACIONES Y/O TUBERIAS</b>				
IE2.01.00	TUBERIA PVC - SEL 15MM	m	668.93	671.85
IE2.02.00	TUBERIA PVC - SEL 25MM	m	1,636.35	1,626.41
IE2.03.00	CABLE ELECTRICO 2.5 mm2 THW	m	1,478.89	1,492.47
IE2.04.00	CABLE ELECTRICO 6 mm2 THW	m	1,636.35	1,621.16
<b>IE3.00.00 CAJAS Y LLAVES</b>				
IE3.01.00	CAJA DE PASE F°G° 100X100X40 MM	und	3.00	3.00
IE3.02.00	TAB. AUT. 2-3x40, 2-2x30, 2-2x30A	und	27.00	27.00
IE3.03.00	TABLERO GENERAL	und	1.00	1.00

Fuente: Propia.

## 5. Comparación entre Metodologías

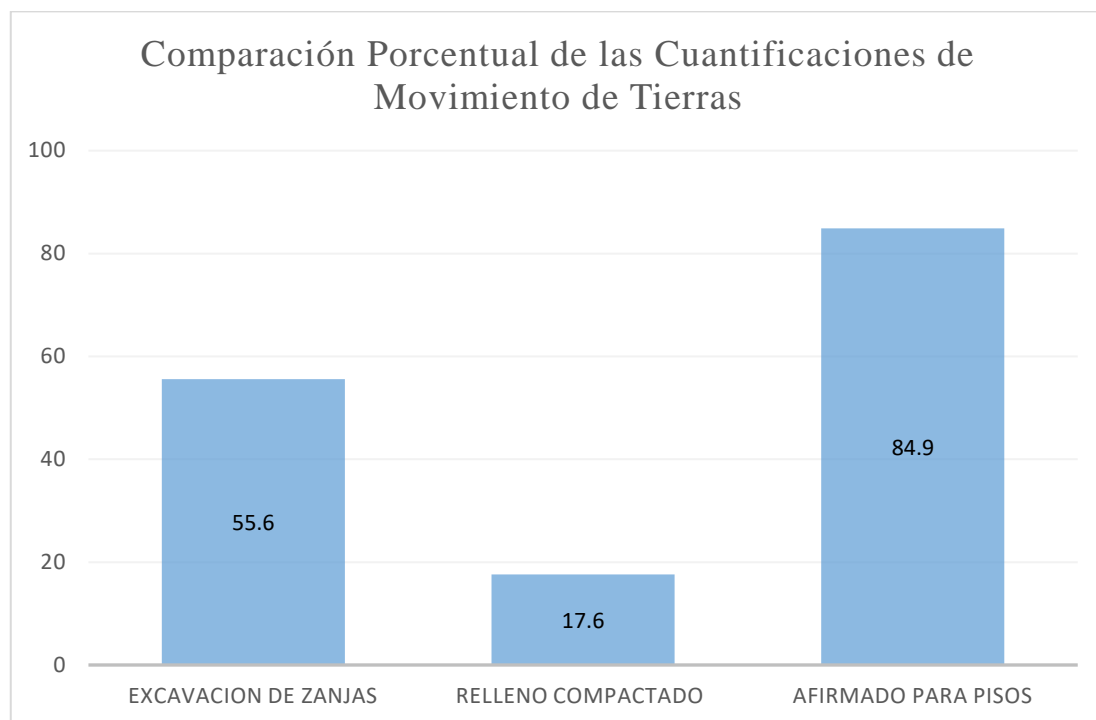
### Especialidad de Estructuras:

Tabla N° 09: *Comparación de Cuantificaciones de Movimiento de Tierras.*

ITEM	UNIDAD	CUANTIFICACION		%
		TRADIC.	BIM	
EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS EN ZAPATAS Y CIMENTACION	m3	342.81	190.53	55.6
RELLENO COMPACTADO C/EQUIPO MAT. DE PRESTAMO	m3	407.39	71.79	17.6
<b>TOTAL</b>		<b>750.2</b>	<b>262.32</b>	<b>36.6</b>
AFIRMADO PARA PISOS, COMPACTACION C/EQUIPO e=0.10m	m2	227.25	192.86	84.9
<b>PROMEDIO (%)</b>				<b>60.8</b>

Fuente: Propia.

Figura N° 106: Comparación de Porcentual Cuantificaciones de Movimiento de Tierras.



Fuente: Propia.

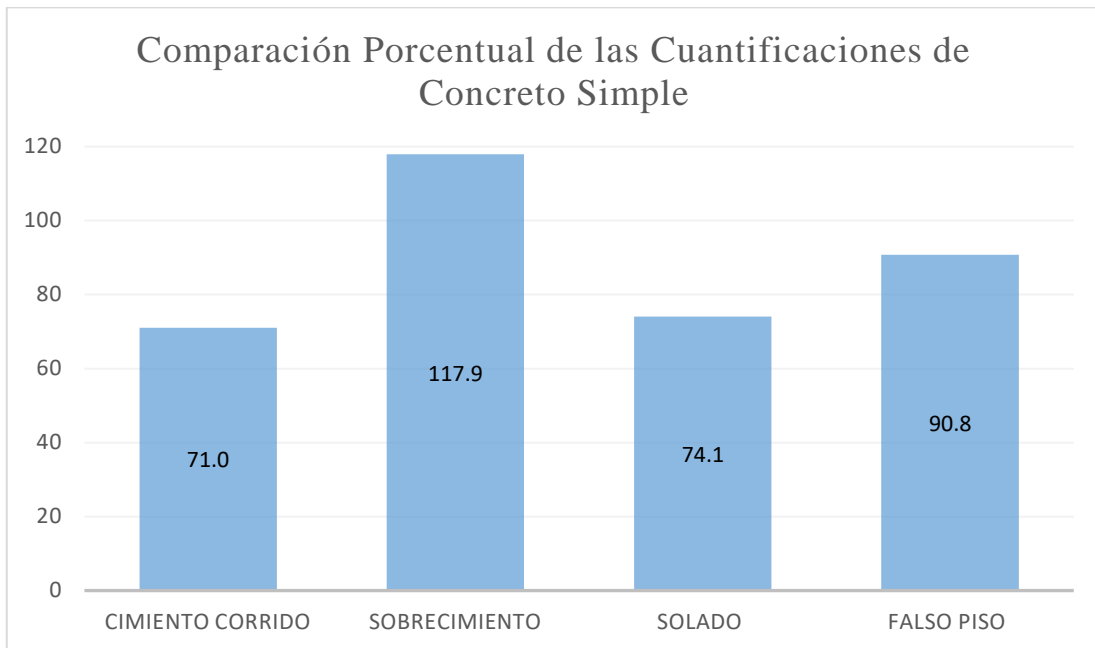
Vemos que los metrados de excavación de zanjas en zapatas y cimentación se encuentran con resultados muy por debajo del método tradicional, debido a la documentación incompatible entre planos estructurales y planilla de metrados.

Tabla N° 10: Comparación de Cuantificaciones de Concreto Simple.

ITEM	UNIDAD	CUANTIFICACION		%
		TRADIC.	BIM	
CIMIENTO CORRIDO C:H 1:10 + 25% P.G. MAX. 8"	m3	45.90	32.60	71.0
SOBRECIMIENTO C_H 1_6 + 25% P.M. 2"	m3	9.04	10.66	117.9
<b>TOTAL</b>		<b>54.94</b>	<b>43.26</b>	<b>94.5</b>
SOLADO DE CONCRETO e=0.10m C_H 1_12	m2	104.24	77.21	74.1
FALSO PISO MEZCLA C_H 1_8 e=0.10m	m2	212.29	192.86	90.8
<b>TOTAL</b>		<b>316.53</b>	<b>270.07</b>	<b>82.5</b>
<b>PROMEDIO (%)</b>				<b>88.5</b>

Fuente: Propia.

Figura N° 107: Comparación de Porcentual Cuantificaciones de Concreto Simple.



Fuente: Propia.

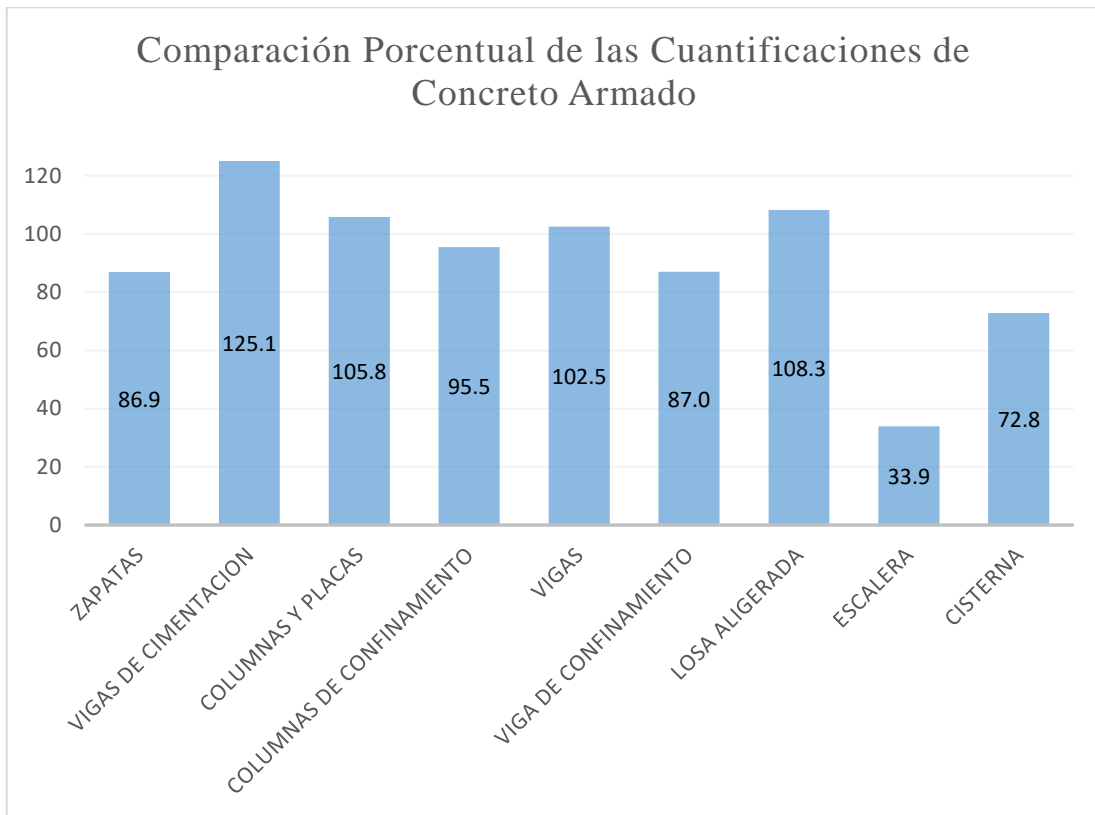
Asimismo, vemos que los metrados de concreto simple se mantienen en su mayoría por debajo del método tradicional, en el caso de cimiento corridos observamos que el metrado generado del modelo BIM disminuye en 13m<sup>3</sup> lo cual es una cifra relativamente alta a tener en cuenta del diseño corresponde a 71% del metrado extraído del expediente.

Tabla N° 11: Comparación de Cuantificaciones de Concreto Armado.

ITEM	UNIDAD	CUANTIFICACION		%
		TRADIC.	BIM	
ZAPATAS	m3	61.67	53.57	86.9
VIGAS DE CIMENTACION	m3	14.55	18.20	125.1
COLUMNAS Y PLACAS	m3	66.56	70.40	105.8
COLUMNAS DE CONFINAMIENTO	m3	14.54	13.89	95.5
VIGAS	m3	46.04	47.20	102.5
VIGA DE CONFINAMIENTO	m3	4.71	4.10	87.0
LOSA ALIGERADA	m3	35.18	38.09	108.3
ESCALERA	m3	5.88	1.99	33.9
CISTERNA	m3	14.46	10.53	72.8
<b>TOTAL</b>		<b>263.59</b>	<b>257.96</b>	<b>97.9</b>

Fuente: Propia.

Figura N° 108: Comparación de Porcentual Cuantificaciones de Concreto Armado.



Fuente: Propia.

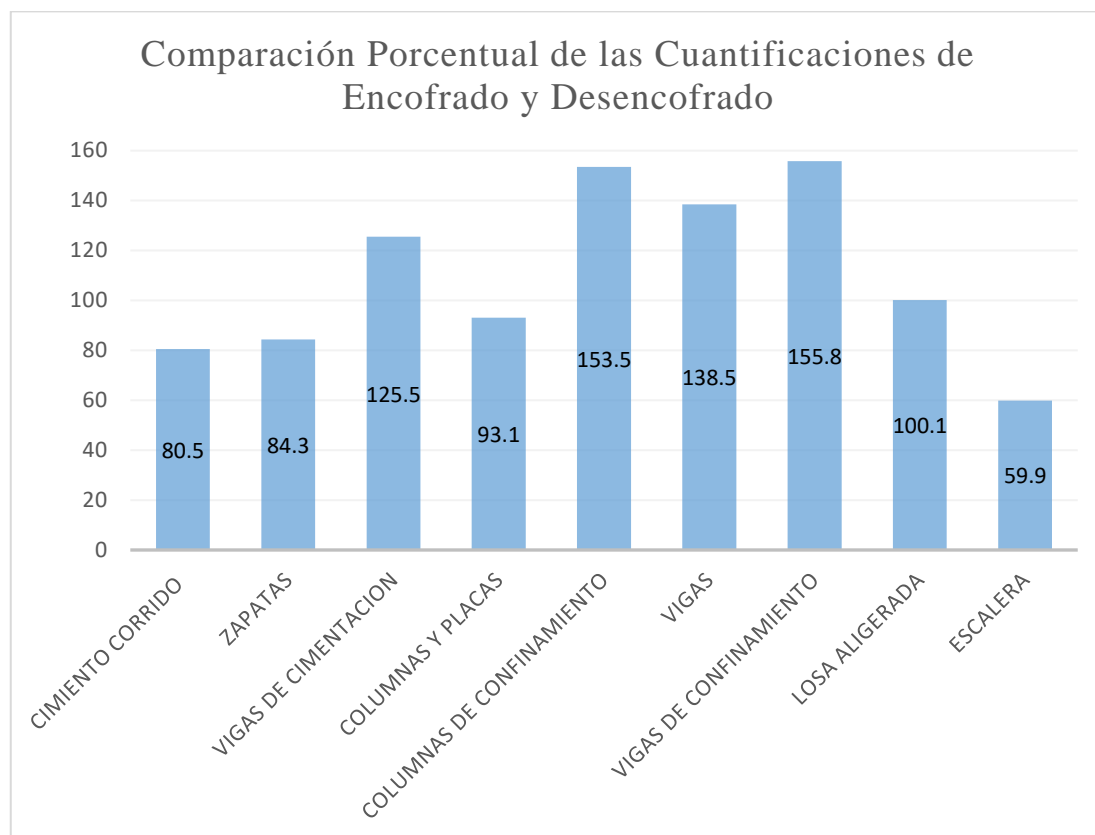
Vemos que los metrados de concreto armado mantienen similitud entre las metodologías BIM y tradicional.

Tabla N° 12: Comparación de Cuantificaciones de Encofrado y Desencofrado.

ITEM	UNIDAD	CUANTIFICACION		%
		TRADIC.	BIM	
CIMIENTO CORRIDO	m2	183.61	147.72	80.5
ZAPATAS	m2	140.12	118.17	84.3
VIGAS DE CIMENTACION	m2	103.19	129.51	125.5
COLUMNAS Y PLACAS	m2	596.02	554.65	93.1
COLUMNAS DE CONFINAMIENTO	m2	181.28	278.31	153.5
VIGAS	m2	249.52	345.47	138.5
VIGAS DE CONFINAMIENTO	m2	53.7	83.66	155.8
LOSA ALIGERADA	m2	418.78	419.35	100.1
ESCALERA	m2	23.86	14.30	59.9
CISTERNA	m2	70.81	66.78	94.3
<b>TOTAL</b>		<b>2020.89</b>	<b>2157.92</b>	<b>106.8</b>

Fuente: Propia.

Figura N° 109: Comparación de Porcentual Cuantificaciones de Encofrado y Desencofrado.



Fuente: Propia.

En el caso de Vigas se encuentra que en el metrado BIM representa un 138.5% del metrado del expediente, lo cual representa un aumento de aprox. 100 m<sup>2</sup> de encofrado, deduciendo que con el BIM se pueden corregir metrados en el expediente.

Para el caso de los elementos de confinamiento, se encuentra que el metrado generado del modelo BIM representan más de un 150% del metrado del expediente, lo cual puede deberse a la complejidad de entendimiento que hubo durante tu modelado.

Tabla N° 13: Comparación de Cuantificaciones de Acero.

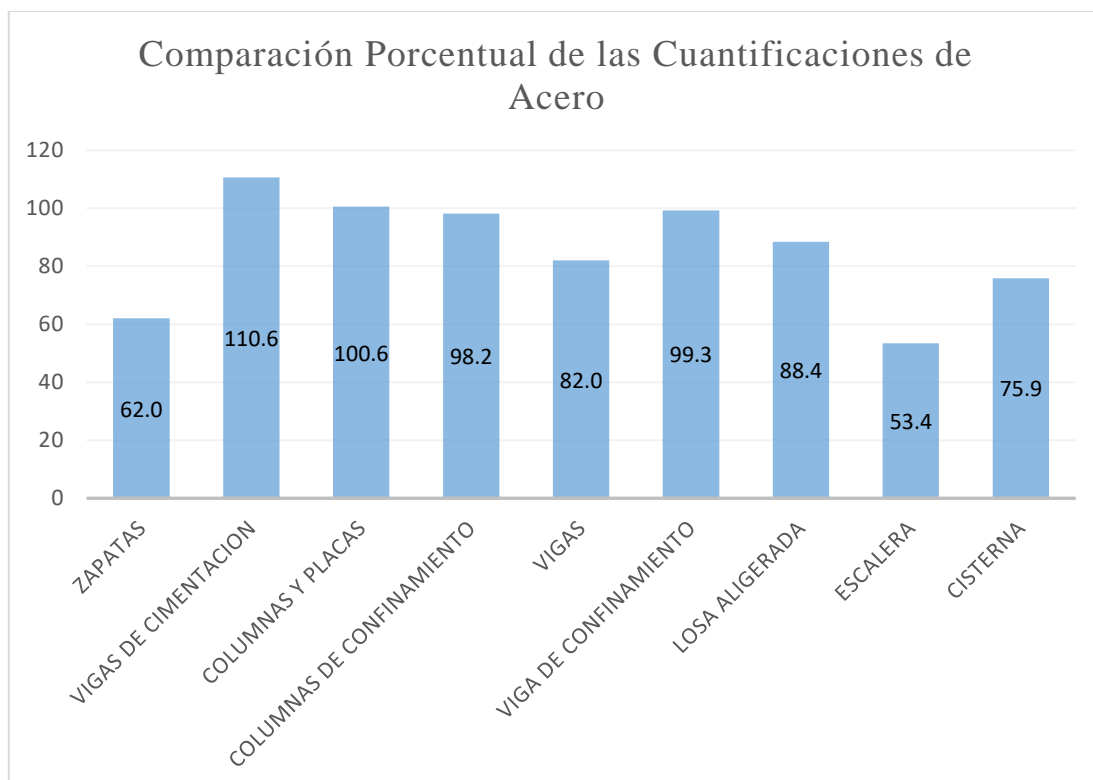
ITEM	UNIDAD	CUANTIFICACION		%
		TRADIC.	BIM	
ZAPATAS	kg	2096.82	1299.00	62.0
VIGAS DE CIMENTACION	kg	2425.54	2683.44	110.6
COLUMNAS Y PLACAS	kg	10975.97	11040.34	100.6
COLUMNAS DE CONFINAMIENTO	kg	1998.86	1962.68	98.2



VIGAS	kg	10195.93	8357.68	82.0
VIGA DE CONFINAMIENTO	kg	571.87	567.76	99.3
LOSA ALIGERADA	kg	2,787.34	2465.24	88.4
ESCALERA	kg	558.61	298.47	53.4
CISTERNA	kg	1533.02	1163.43	75.9
<b>TOTAL</b>		<b>33143.96</b>	<b>29838.04</b>	<b>90.0</b>

Fuente: Propia.

Figura N° 110: Comparación de Porcentual Cuantificaciones de Acero.



Fuente: Propia.

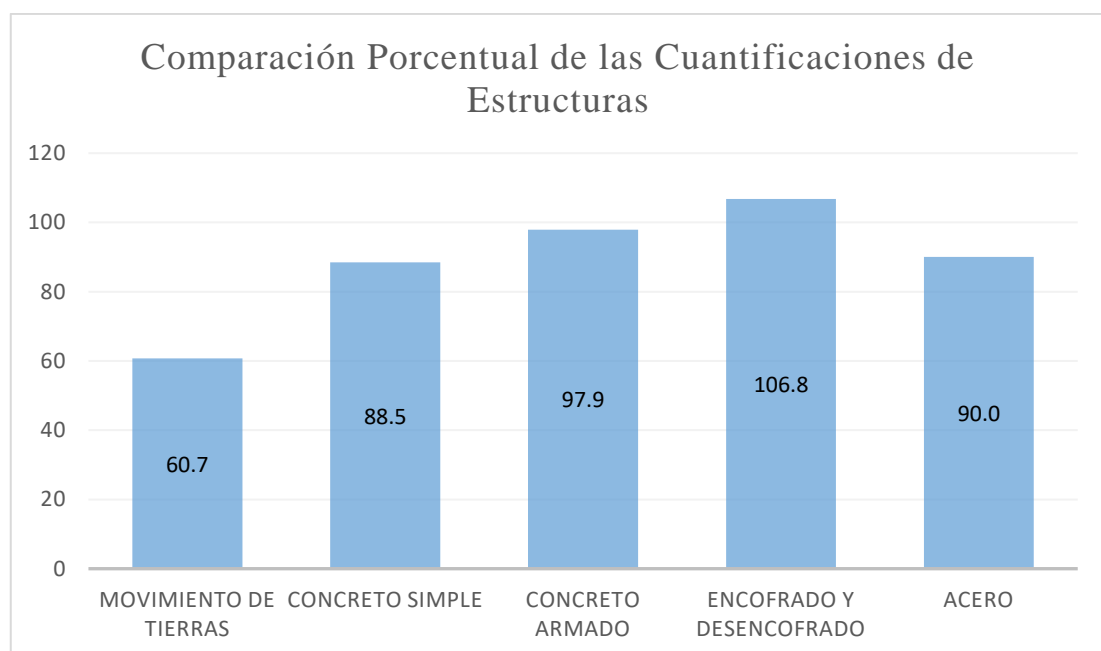
Vemos que los metrados de acero son favorables para la metodología BIM, donde en su mayoría se mantienen por debajo del método tradicional, en el caso de zapatas observamos que el metrado generado del modelo BIM disminuye en 797 Kg lo cual es una cifra relativamente alta a tener en cuenta del diseño corresponde a 62% del metrado extraído del expediente. Y en su totalidad, el metrado de acero se puede ver reducido en un 10%, si se aplicó la metodología BIM, respecto a la metodología CAD.

Tabla N° 14: *Resumen de Comparaciones de las Cuantificaciones de las partidas de Estructuras.*

ITEM	UNIDAD	CUANTIFICACION		%
		TRADIC.	BIM	
MOVIMIENTO DE TIERRAS	-	-	-	60.7
CONCRETO SIMPLE	-	-	-	88.5
CONCRETO ARMADO	m3	263.59	257.97	97.9
ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m2	2020.89	2157.92	106.8
ACERO	kg	33143.96	29838.04	90.0
<b>PROMEDIO (%)</b>				<b>88.8</b>

Fuente: Propia.

Figura N° 111: *Resumen de Porcentual Comparaciones de las Cuantificaciones de las partidas de Estructuras.*



Fuente: Propia.

Vemos que los metrados son favorables para la metodología BIM, donde en su mayoría se mantienen por debajo del método tradicional, resaltamos el caso de la partida de movimiento de tierras el cual corresponde a un 60.7% del metrado extraído del expediente, esto se debe a la incompatibilidad que existe entre los detalles especificados en la planimetría y la plantilla de metrados donde consideran diferentes profundidades.

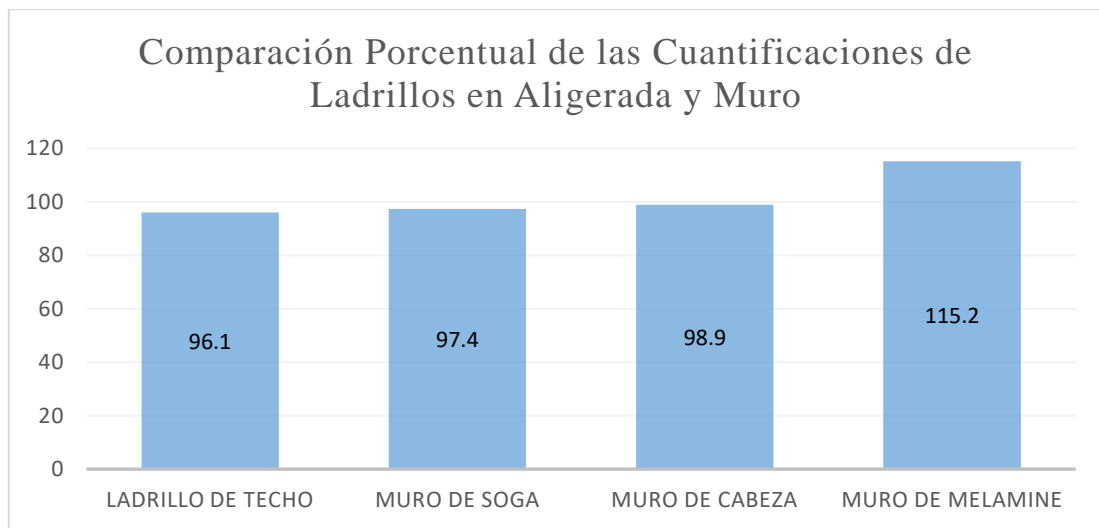
**Especialidad de Arquitectura:**

Tabla N° 15: Comparación de Cuantificaciones de Ladrillos en Aligerada y Muro.

ITEM	UNIDAD	CUANTIFICACION		%
		TRADIC.	BIM	
MURO DE SOGA LADRILLO KK, MEZCLA C:A 1:5	m2	357.82	348.39	97.4
MURO DE CABEZA LADRILLO KK, MEZCLA C:A 1:5	m2	71.03	70.24	98.9
TABIQUERIA DE MELAMINE Y ALUMINIO PARA BAÑOS SEGUN DISEÑO	m2	12.46	14.35	115.2
<b>TOTAL</b>	<b>m2</b>	<b>441.31</b>	<b>432.98</b>	<b>98.1</b>
LADRILLO HUECO 15x30x30 EN LOSA ALIGERADA	und.	3,490.00	3353	96.1
<b>PROMEDIO (%)</b>				<b>97.1</b>

Fuente: Propia.

Figura N° 112: Comparación de Porcentual Cuantificaciones de Ladrillos en Aligerada y Muro.



Fuente: Propia.

Vemos que los metrados de muro en sogá y cabeza mantienen similitud estrecha entre las metodologías BIM y tradicional.

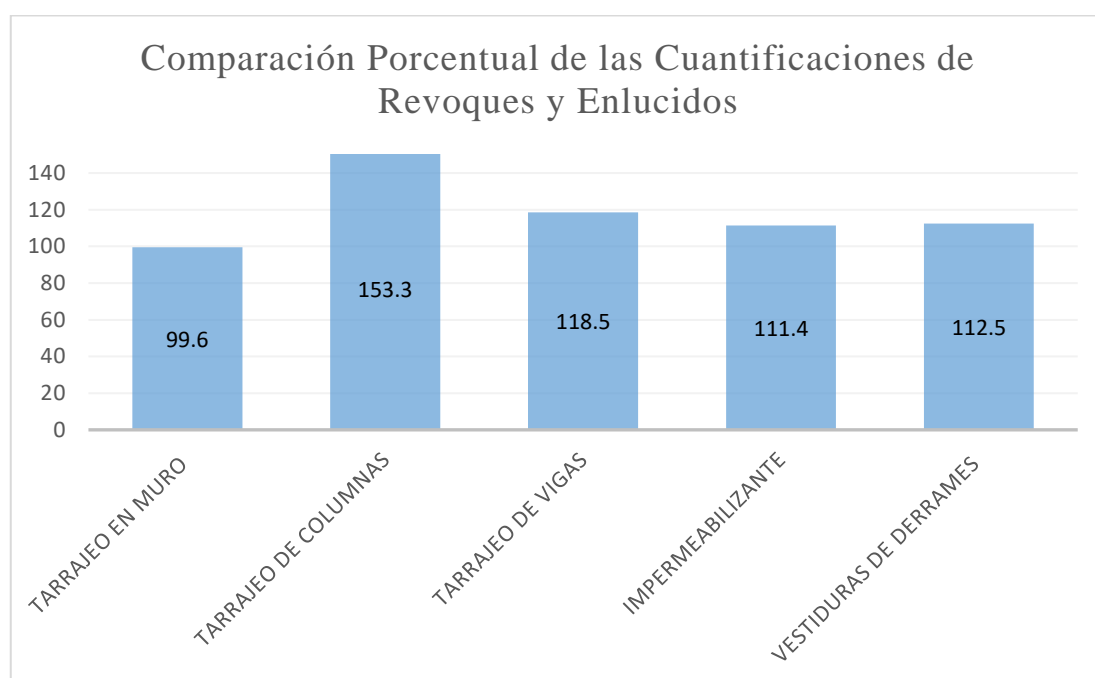
De igual manera que en los metrados de ladrillo para losa aligerada, mantienen una similitud estrecha, sin embargo, los metrados obtenidos del modelo BIM disminuye en 137 unidades de ladrillo, a comparación de los metrados tradicionales, lo cuales fueron calculados de manera manual, siguiendo conceptos antiguos de que en 1m<sup>2</sup> de losa aligerada ingresa 8.33 unidades de ladrillos.

Tabla N° 16: Comparación de Cuantificaciones de Revoques y Enlucidos.

ITEM	UNIDAD	CUANTIFICACION		%
		CAD	BIM	
TARRAJEO EN MURO INTERIOR Y EXTERIOR C:A 1:5 e=1.5cm	m2	1167.75	1163.19	99.6
TARRAJEO DE COLUMNAS C:A 1:5	m2	284.43	436.01	153.3
TARRAJEO DE VIGAS C:A 1:5	m2	243.35	288.3	118.5
TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE	m2	42.51	47.37	111.4
<b>TOTAL</b>	<b>m2</b>	<b>1738.04</b>	<b>1934.87</b>	<b>111.3</b>
VESTIDURAS DE DERRAMES C:A 1:5	m	333.9	375.77	112.5
<b>PROMEDIO (%)</b>				<b>111.9</b>

Fuente: Propia.

Figura N° 113: Comparación de Porcentual Cuantificaciones Revoques y Enlucidos.



Fuente: Propia.

Veamos que en los metrados de tarrajeo en muro se mantienen una similitud muy estrecha entre ambas metodologías, sin embargo, para el tarrajeo en columnas está muy por encima el BIM debido a que se consideró el tarrajeo en columnas de confinamiento en esta partida.

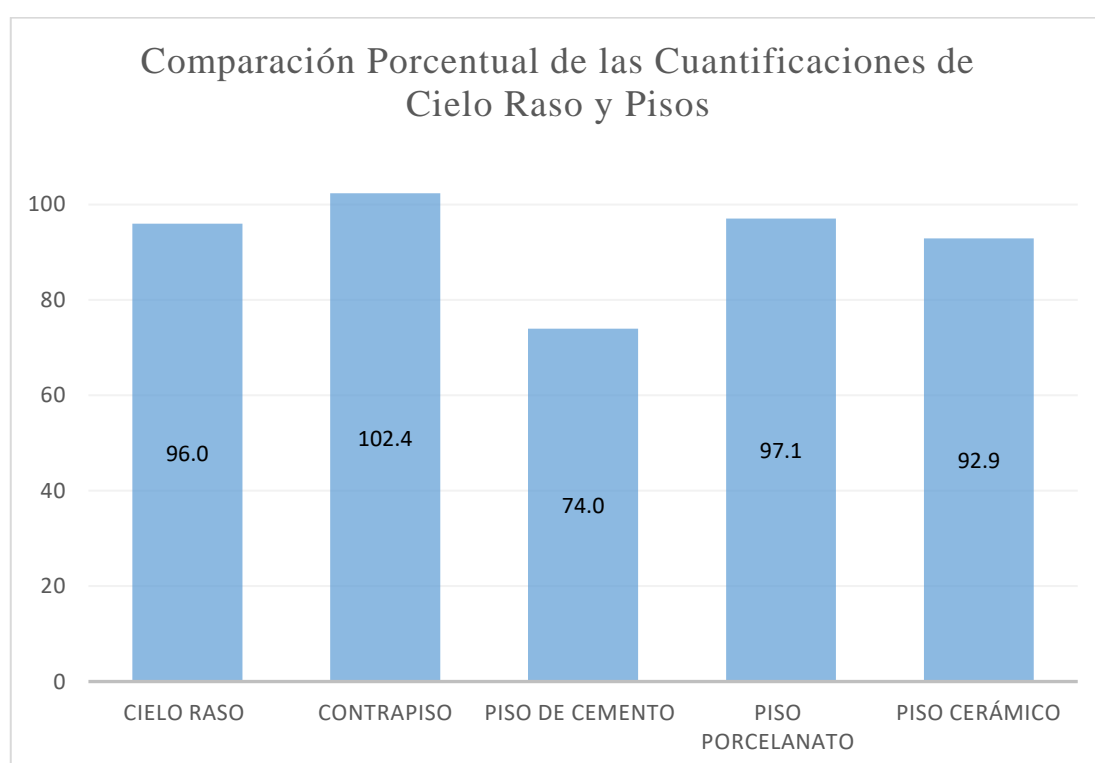
Y para las demás partidas se mantiene una similitud donde la metodología BIM está por encima de la CAD.

Tabla N° 17: Comparación de Cuantificaciones de Cielo Raso y Pisos.

ITEM	UNIDAD	CUANTIFICACION		%
		CAD	BIM	
CIELO RASO CON MEZCLA C:A 1:5	m2	434.90	417.70	96.0
CONTRAPISO e=3.8 cm C:A 1:5	m2	292.50	299.45	102.4
PISO DE CEMENTO PULIDO Y BRUÑADO E= 2" S/ COLOREAR	m2	452.8	335.00	74.0
PISO PORCELANATO ALTO TRANSITO, 60x60cm	m2	189.72	184.30	97.1
PISO CERÁMICO, 40x40cm	m2	107.64	100.04	92.9
<b>TOTAL</b>	<b>m2</b>	<b>1477.56</b>	<b>1336.49</b>	<b>90.5</b>

Fuente: Propia.

Figura N° 114: Comparación de Porcentual Cuantificaciones Cielo Raso y Pisos.



Fuente: Propia.

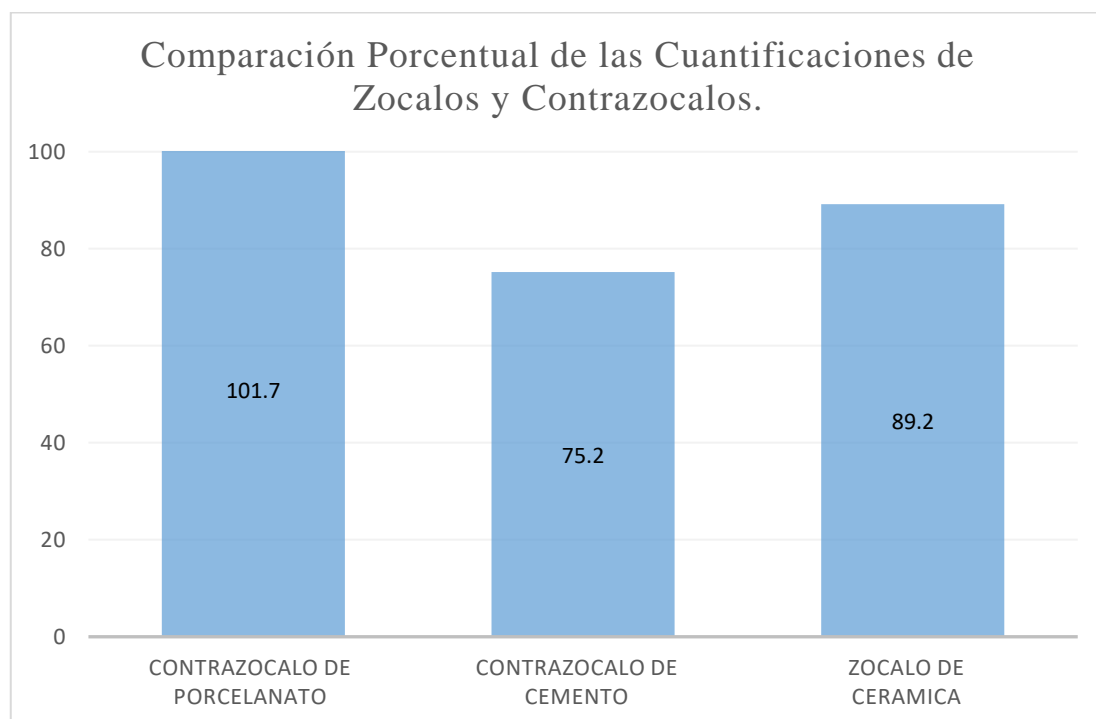
Veamos que en los metrados de cielo raso y pisos mantiene una similitud entre ambas metodologías. Sin embargo, para el metrado de piso de cemento pulido la metodología CAD está por encima del BIM, lo cual significa una diferencial considerable de 117.8 m<sup>2</sup>, una cifra relativamente alta a tener en cuenta del diseño corresponde a 74% del metrado extraído del expediente.

Tabla N° 18: Comparación de Cuantificaciones de Zócalos y Contrazócalo.

ITEM	UNIDAD	CUANTIFICACION		%
		CAD	BIM	
CONTRAZOCALO DE PORCELANATO h= 0.10m, REBAJADO EN MURO	m	121.63	123.66	101.7
CONTRAZOCALO DE CEMENTO PULIDO h= 0.25m, REBAJADO EN MURO	m	106.91	80.36	75.2
<b>TOTAL</b>	<b>m</b>	<b>228.54</b>	<b>204.02</b>	<b>89.3</b>
ZOCALO DE CERAMICA 40x40cm	m2	283.50	252.79	89.2
<b>PROMEDIO (%)</b>				<b>89.2</b>

Fuente: Propia.

Figura N° 115: Comparación de Porcentual Cuantificaciones de Zócalos y Contrazócalo.



Fuente: Propia.

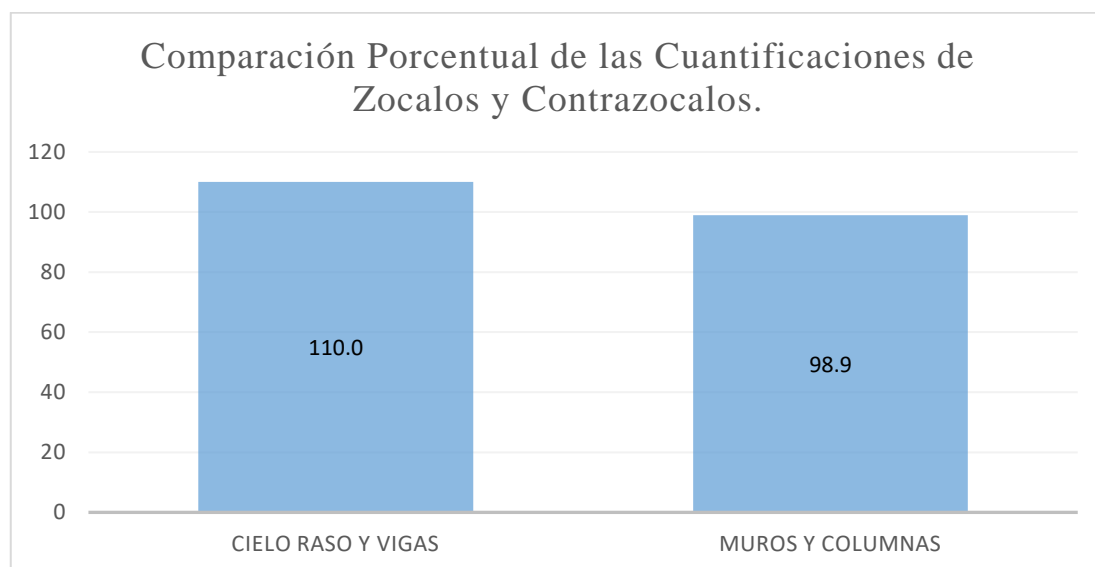
Veamos que los metrados extraídos respecto a zócalos y contrazócalo mantienen una similitud entre ambas metodologías. Sin embargo, para el metrado de contrazócalo de cemento pulido la metodología CAD está por encima del BIM, lo cual significa una diferencia porcentual de 75.2% del metrado extraído en el expediente técnico.

Tabla N° 19: Comparación de Cuantificaciones de Pintura.

ITEM	UNIDAD	CUANTIFICACION		%
		CAD	BIM	
PINTURA LATEX 2 MANOS EN CIELO RASO Y VIGAS	m2	642.04	705.97	110.0
PINTURA LATEX 2 MANOS EN MUROS Y COLUMNAS	m2	1354.41	1339.72	98.9
<b>TOTAL</b>	<b>m2</b>	<b>1996.45</b>	<b>2045.69</b>	<b>102.5</b>

Fuente: Propia.

Figura N° 116: Comparación de Porcentual Cuantificaciones de Pintura.



Fuente: Propia.

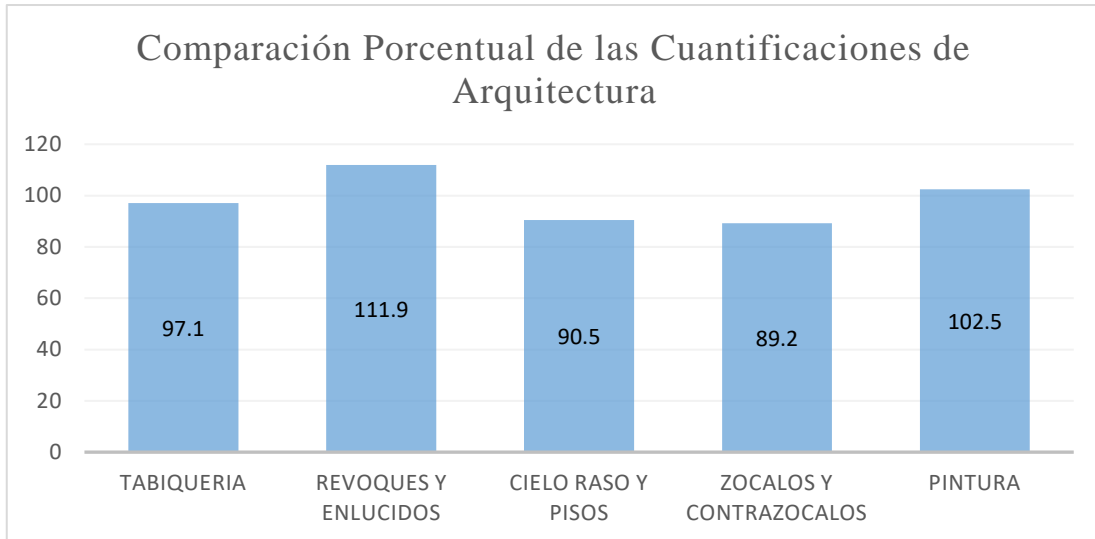
Veamos que los metrados extraídos respecto pintura mantienen una estrecha relación entre ambas metodologías.

Tabla N° 20: Resumen de Comparaciones de las Cuantificaciones de las partidas de Arquitectura.

ITEM	UNIDAD	CUANTIFICACION		%
		TRADIC.	BIM	
TABIQUERIA	-	-	-	97.1
REVOQUES Y ENLUCIDOS	-	-	-	111.9
CIELO RASO Y PISOS	m2	1477.6	1336.5	90.5
ZOCALOS Y CONTRAZOCALOS	-	-	-	89.2
PINTURA	m	1996.5	2045.7	102.5
<b>PROMEDIO (%)</b>				<b>98.2</b>

Fuente: Propia.

Figura N° 117: Resumen de Porcentual Comparaciones de las Cuantificaciones de las partidas de Arquitectura.



Fuente: Propia.

Vemos que los metrados mantienen una estrecha relación entre ambas metodologías para las partidas de tabiquería y pintura, respecto a los metrados de cielo raso y pisos, y zócalos contrazócalo son favorables para la metodología BIM, donde en su mayoría se mantienen por debajo del método tradicional, resaltamos el caso de la partida de cielo raso y pisos, el cual corresponde a un 90.5% del metrado extraído del expediente, esto se debe a que en la metodología CAD se considera otras áreas comprendidas a otras metas físicas no evaluadas en esta investigación, específicamente en la sub partida piso de cemento pulido.

### Especialidad de Instalaciones Sanitarias:

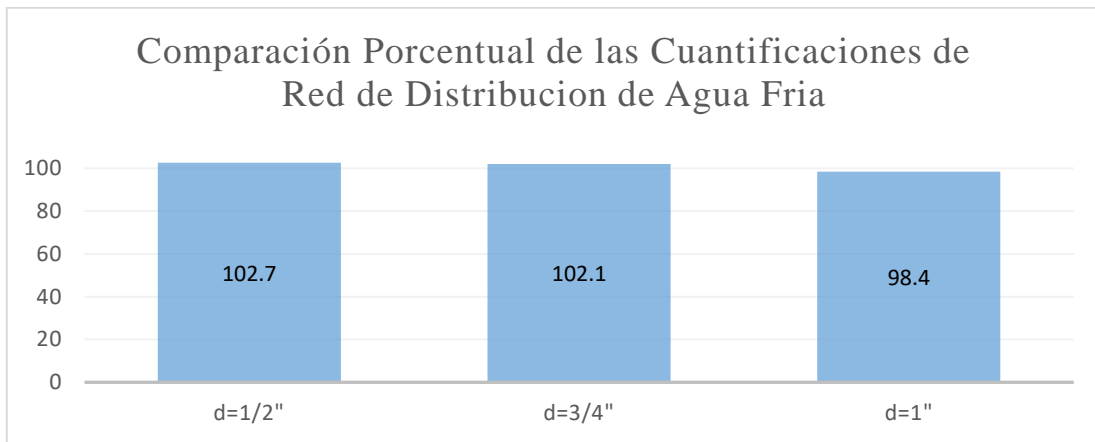
Tabla N° 21: Comparación de Cuantificaciones de Red de Distribución de Agua Fría.

ITEM	UNIDAD	CUANTIFICACION		%
		CAD	BIM	
TUBERIA PVC CLASE 10 SP P/AGUA FRIA d=1/2"	m	39.53	40.59	102.7
TUBERIA PVC CLASE 10 SP P/AGUA FRIA d=3/4"	m	113.48	115.86	102.1
TUBERIA PVC CLASE 10 SP P/AGUA FRIA d=1"	m	71.78	70.60	98.4
<b>TOTAL</b>	<b>m</b>	<b>224.79</b>	<b>227.05</b>	<b>101.0</b>

Fuente: Propia.



Figura N° 118: Comparación de Cuantificaciones de Red de Distribución de Agua Fría.



Fuente: Propia.

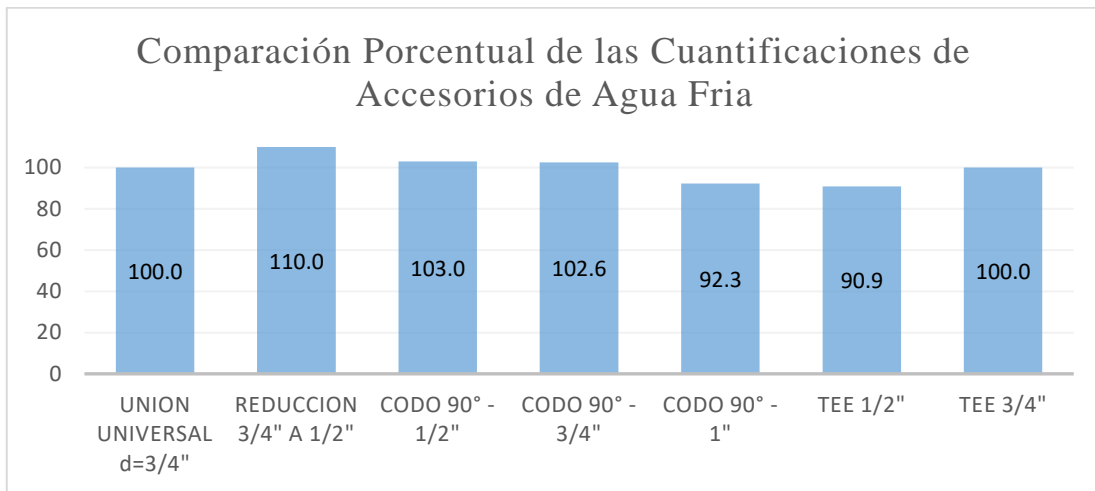
Veamos que los metrados extraídos respecto tuberías de agua fría de 1/2", 3/4" y 1" mantienen una estrecha relación entre ambas metodologías.

Tabla N° 22: Comparación de Cuantificaciones de Accesorios de Agua Fría.

ITEM	UNIDAD	CUANTIFICACION		%
		CAD	BIM	
UNION UNIVERSAL PVC P/AGUA FRIA d=3/4"	und	17.00	17.00	100.0
REDUCCION PVC DE 3/4" A 1/2"	und	10.00	11.00	110.0
CODO PVC PARA AGUA FRIA C-10 1/2 X 90°	und	33.00	34.00	103.0
CODO PVC PARA AGUA FRIA C-10 3/4 X 90°	und	39.00	40.00	102.6
CODO PVC PARA AGUA FRIA C-10 1 X 90°	und	13.00	12.00	92.3
TEE PVC PARA AGUA C-10 1/2"	und	22.00	20.00	90.9
TEE PVC PARA AGUA C-10 3/4"	und	4.00	4.00	100.0
<b>TOTAL</b>	<b>und</b>	<b>138.00</b>	<b>138.00</b>	<b>100.0</b>

Fuente: Propia.

Figura N° 119: Comparación de Porcentual Cuantificaciones de Accesorios de Agua Fría.



Fuente: Propia.

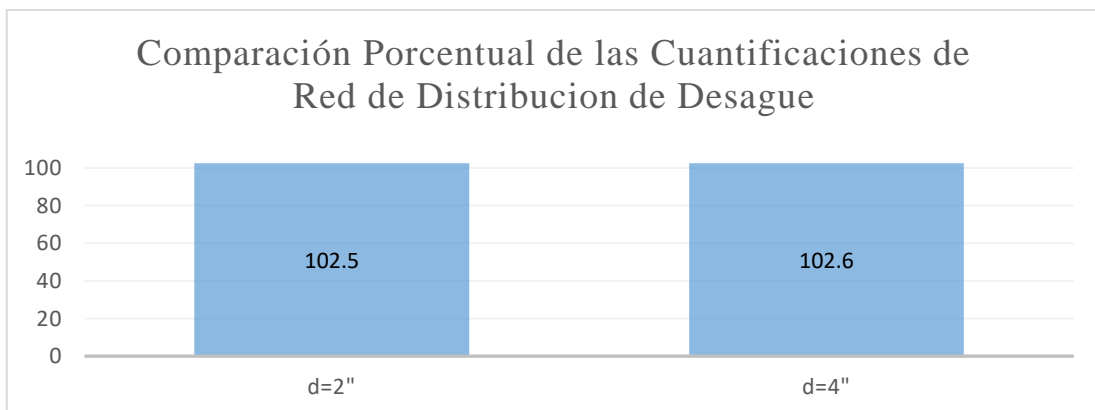
Veamos que los metrados extraídos respecto a accesorios de agua fría mantienen una estrecha relación entre ambas metodologías.

Tabla N° 23: Comparación de Cuantificaciones de Red de Distribución de Desagüe.

ITEM	UNIDAD	CUANTIFICACION		%
		CAD	BIM	
TUBERIA PVC SAL D=2"	m	97.83	100.25	102.5
TUBERIA PVC SAL D=4"	m	137.15	140.75	102.6
<b>TOTAL</b>	<b>m</b>	<b>234.98</b>	<b>241.00</b>	<b>101.2</b>

Fuente: Propia.

Figura N° 120: Comparación de Porcentual Cuantificaciones de Red de Distribución de Desagüe.



Fuente: Propia.

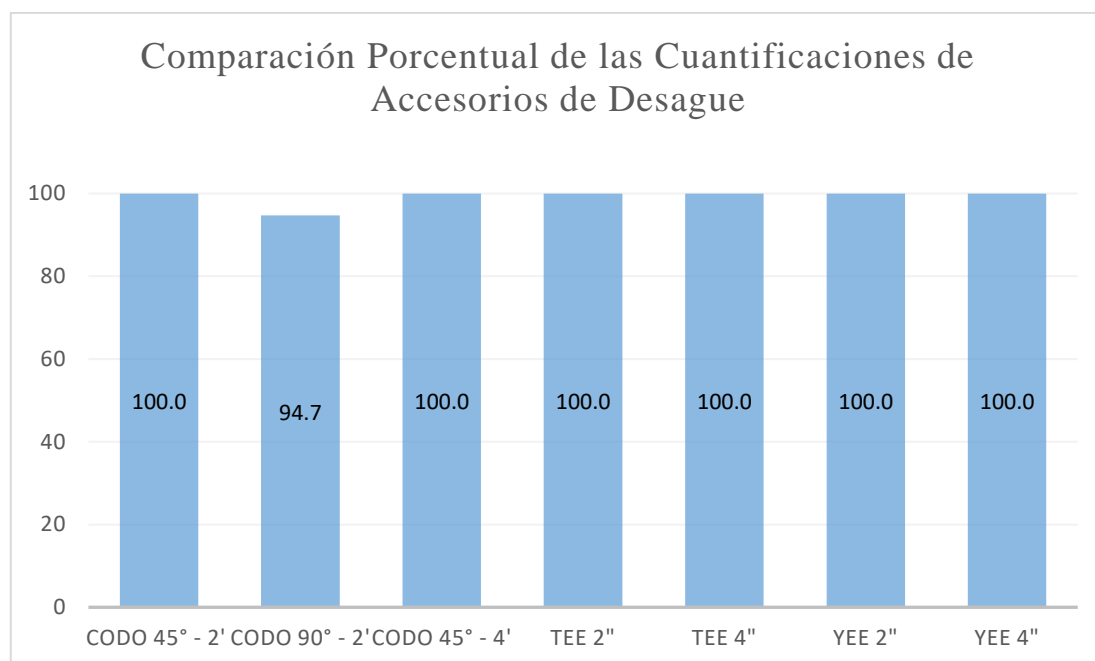
Veamos que los metrados extraídos respecto tuberías de desagüe de 2” y 4” mantienen una estrecha relación entre ambas metodologías.

Tabla N° 24: Comparación de Cuantificaciones de Accesorios de Desagüe.

ITEM	UNIDAD	CUANTIFICACION		%
		CAD	BIM	
CODO PVC SAL 2' X 45°	und	23.00	23.00	100.0
CODO PVC SAL 2' X 90°	und	19.00	18.00	94.7
CODO PVC SAL 4' X 45°	und	13.00	13.00	100.0
TEE PVC SAL 2"	und	3.00	3.00	100.0
TEE PVC SAL 4"	und	2.00	2.00	100.0
YEE PVC SAL 2"	und	9.00	9.00	100.0
YEE PVC SAL 4"-4"	und	23.00	23.00	100.0
<b>TOTAL</b>	<b>und</b>	<b>92.00</b>	<b>91.00</b>	<b>99.2</b>

Fuente: Propia.

Figura N° 121: Comparación de Porcentual Cuantificaciones de Accesorios de Desagüe.



Fuente: Propia.

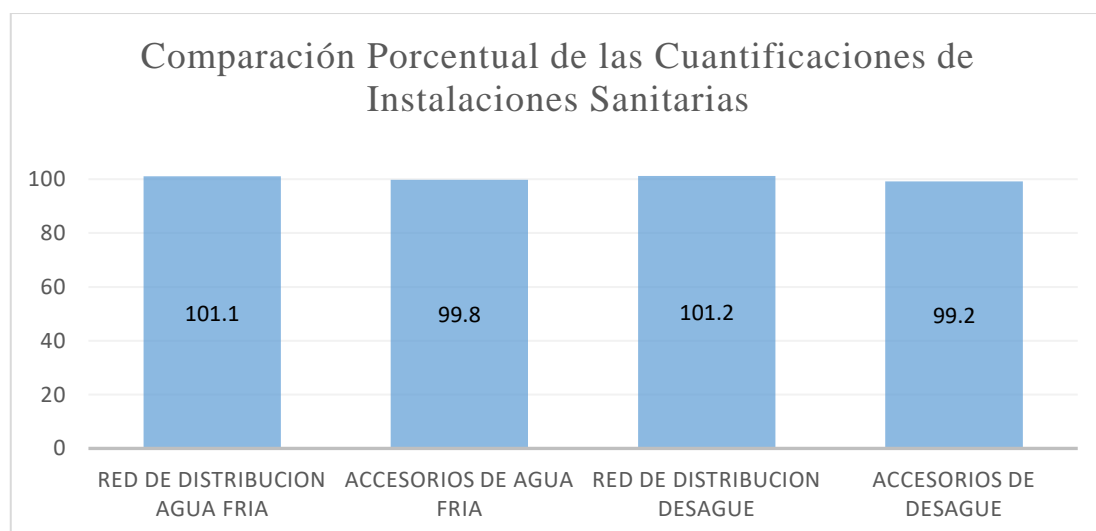
Veamos que los metrados extraídos respecto a accesorios de desagüe de 2” y 4” mantienen una estrecha relación entre ambas metodologías.

Tabla N° 25: Resumen de Comparaciones de las Cuantificaciones de las partidas de Instalaciones Sanitarias.

ITEM	UNIDAD	CUANTIFICACION		%
		TRADIC.	BIM	
RED DE DISTRIBUCION AGUA FRIA	m	224.79	227.05	101.1
ACCESORIOS DE RED DE DISTRIBUCION AGUA FRIA	und	138.00	138.00	99.8
RED DE DISTRIBUCION DESAGUE	m	234.98	241.00	101.2
ACCESORIOS DE RED DE DISTRIBUCION DESAGUE	und	92.00	91.00	99.2
<b>PROMEDIO (%)</b>				<b>100.3</b>

Fuente: Propia.

Figura N° 122: Resumen de Porcentual Comparaciones de las Cuantificaciones de las partidas de Instalaciones Sanitarias.



Fuente: Propia.

Vemos que los metrados mantienen una estrecha relación entre ambas metodologías en todas las partidas evaluadas.

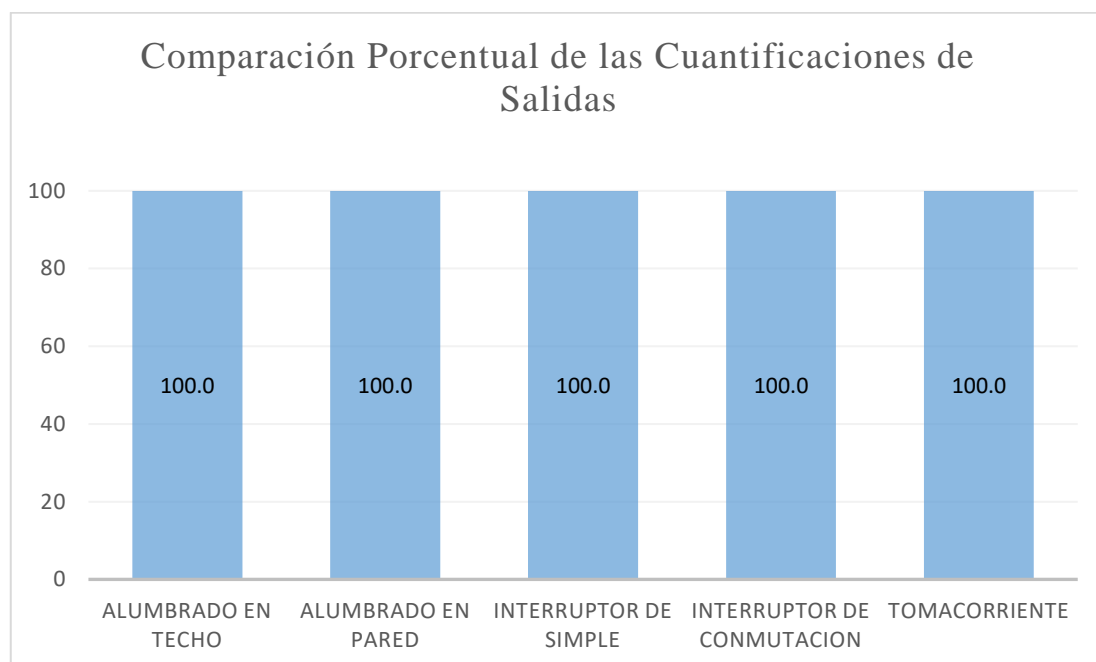
## Especialidad de Instalaciones Eléctricas:

Tabla N° 26: Comparación de Cuantificaciones de Salidas.

ITEM	UNIDAD	CUANTIFICACION		%
		CAD	BIM	
SALIDA DE ALUMBRADO EN TECHO	pto	169.00	169.00	100.0
SALIDA DE ALUMBRADO EN PARED	pto	14.00	14.00	100.0
SALIDA INTERRUPTOR DE SIMPLE	pto	20.00	20.00	100.0
SALIDA INTERRUPTOR DE CONMUTACION	pto	4.00	4.00	100.0
SALIDA TOMACORRIENTE DOBLE CON LINEA A TIERRA	pto	46.00	46.00	100.0
<b>TOTAL</b>	pto	<b>253.00</b>	<b>253.00</b>	<b>100.0</b>
<b>PROMEDIO (%)</b>				<b>100.0</b>

Fuente: Propia.

Figura N° 123: Comparación de Porcentual Cuantificaciones de Salidas.



Fuente: Propia.

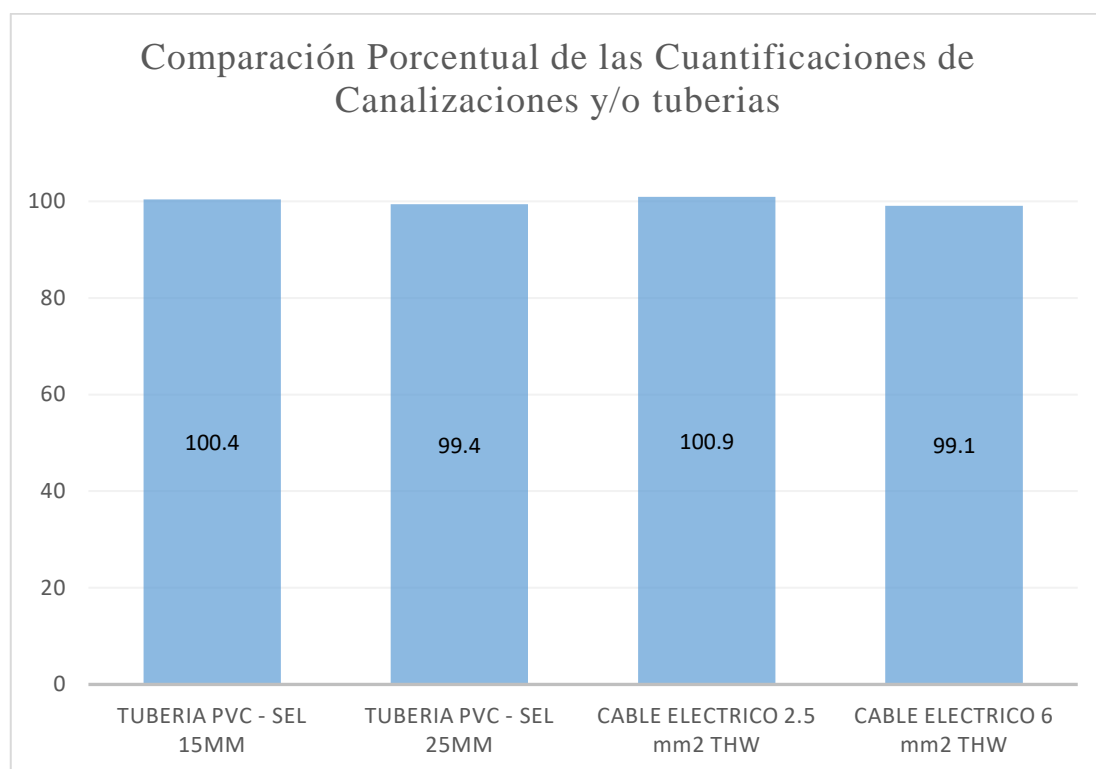
Vemos que los metrados mantienen una relación del 100% entre ambas metodologías en todas las partidas evaluadas.

Tabla N° 27: Comparación de Cuantificaciones de canalizaciones y/o tuberías.

ITEM	UNIDAD	CUANTIFICACION		%
		CAD	BIM	
TUBERIA PVC - SEL 15MM	m	668.93	671.85	100.4
TUBERIA PVC - SEL 25MM	m	1,636.35	1,626.41	99.4
CABLE ELECTRICO 2.5 mm2 THW	m	1,478.89	1,492.47	100.9
CABLE ELECTRICO 6 mm2 THW	m	1,636.35	1,621.16	99.1
<b>TOTAL</b>	m	<b>5,420.52</b>	<b>5,411.89</b>	<b>99.8</b>
<b>PROMEDIO (%)</b>				<b>99.8</b>

Fuente: Propia.

Figura N° 124: Comparación de Porcentual Cuantificaciones de canalizaciones y/o tuberías.



Fuente: Propia.

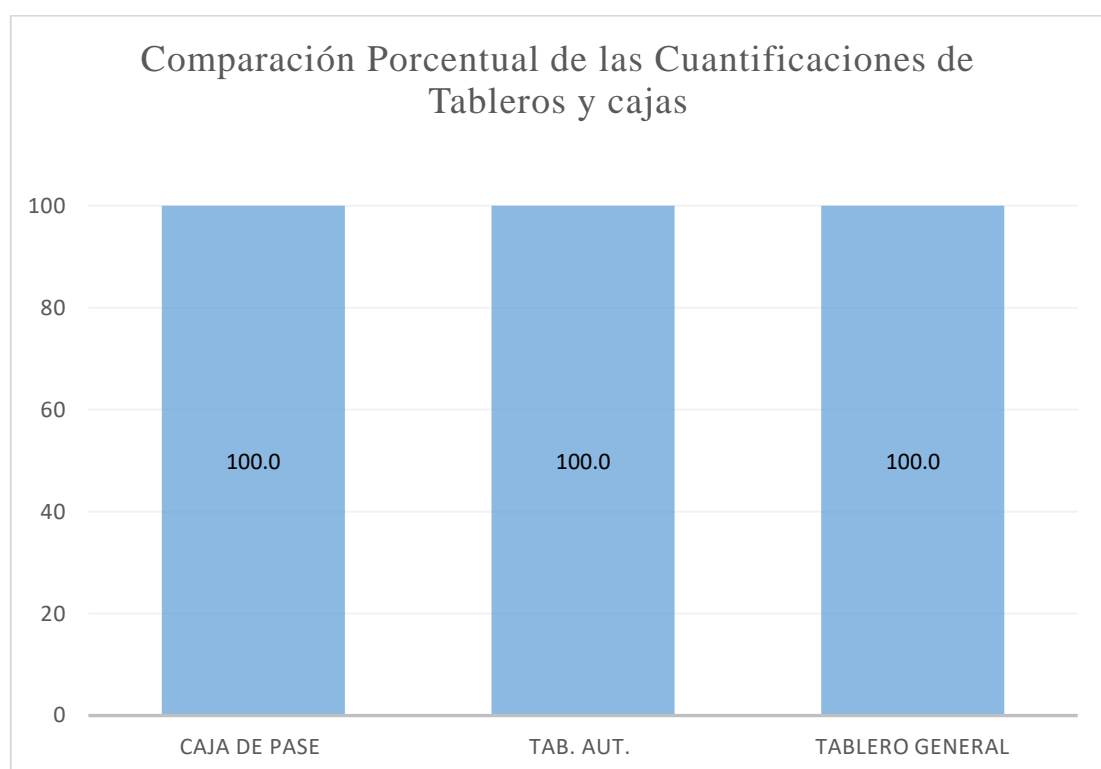
Vemos que los metrados mantienen una estrecha relación entre ambas metodologías en todas las partidas evaluadas.

Tabla N° 28: Comparación de Cuantificaciones de tableros y cajas.

ITEM	UNIDAD	CUANTIFICACION		%
		CAD	BIM	
CAJA DE PASE F°G° 100X100X40 MM	und	3.00	3.00	100.0
TAB. AUT. 2-3x40, 2-2x30, 2-2x30A	und	27.00	27.00	100.0
TABLERO GENERAL	und	1.00	1.00	100.0
<b>TOTAL</b>	und	<b>31.00</b>	<b>31.00</b>	<b>100.0</b>
<b>PROMEDIO (%)</b>				<b>100.0</b>

Fuente: Propia.

Figura N° 125: Comparación de Porcentual Cuantificaciones de tableros y cajas.



Fuente: Propia.

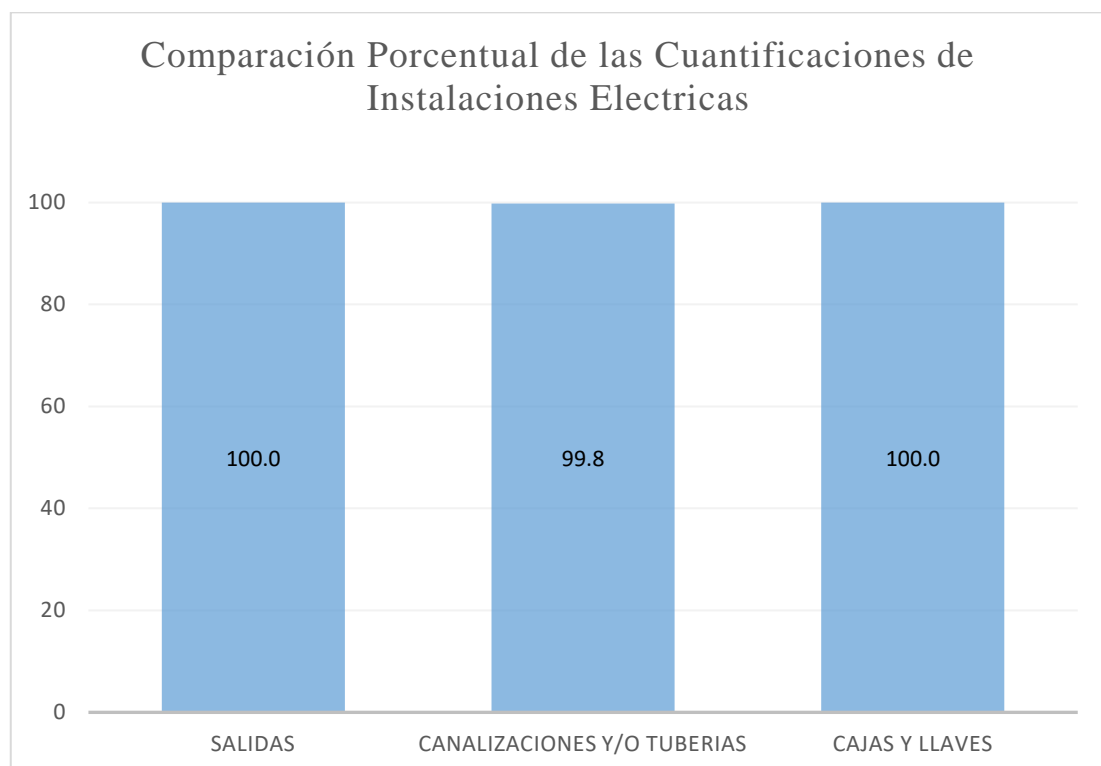
Vemos que los metrados mantienen una relación del 100% entre ambas metodologías en todas las partidas evaluadas.

Tabla N° 29: Resumen de Comparaciones de las Cuantificaciones de las partidas de Instalaciones Eléctricas.

ITEM	UNIDAD	CUANTIFICACION		%
		TRADIC.	BIM	
<b>SALIDAS</b>	pto	253.00	253.00	100.0
<b>CANALIZACIONES Y/O TUBERIAS</b>	m	5420.52	5411.89	99.8
<b>CAJAS Y LLAVES</b>	und	31.00	31.00	100.0
<b>PROMEDIO (%)</b>				<b>99.9</b>

Fuente: Propia.

Figura N° 126: Resumen de Comparaciones de las Cuantificaciones de las partidas de Instalaciones Eléctricas.



Fuente: Propia.

Vemos que los metrados mantienen una estrecha relación entre ambas metodologías en todas las partidas evaluadas.

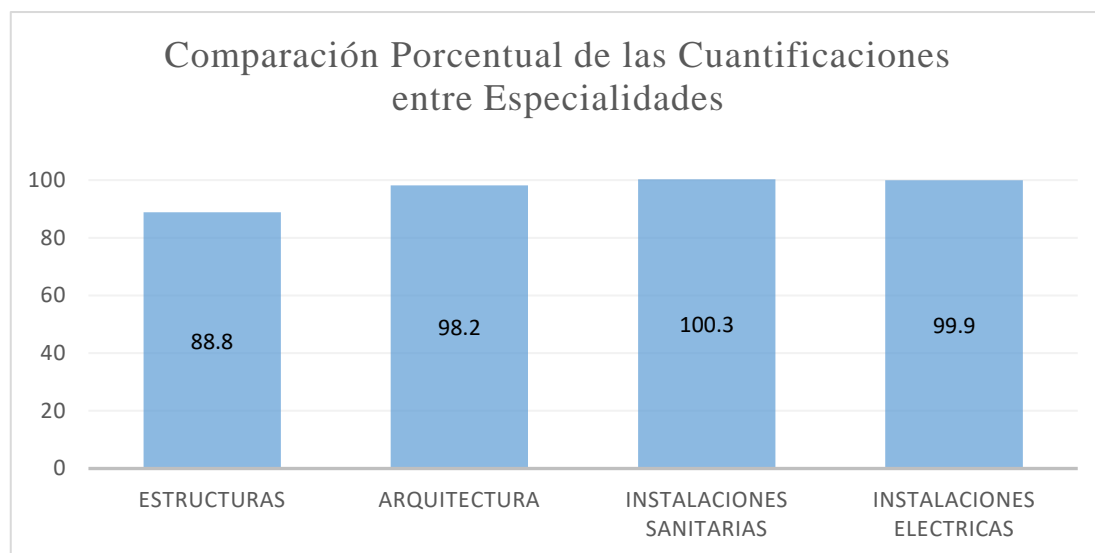


Tabla N° 30: *Resumen de Comparaciones de las Cuantificaciones entre Especialidades.*

ITEM	%
<b>ESTRUCTURAS</b>	88.8
<b>ARQUITECTURA</b>	98.2
<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>	100.3
<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>	99.9
<b>PROMEDIO (%)</b>	<b>96.8</b>

Fuente: Propia.

Figura N° 127: *Resumen de Porcentual Comparaciones de las Cuantificaciones entre Especialidades.*



Fuente: Propia.

Vemos que los metrados mantienen una estrecha relación entre ambas metodologías para las especialidades de Arquitectura e Instalaciones Sanitarias, sin embargo para la especialidad de Estructuras estas cuantificaciones son favorables para la metodología BIM, donde en su mayoría se mantienen por debajo del método tradicional, el cual corresponde a un 88.8% del metrado extraído del expediente, esto se debe a inconsistencias entre la planimetría y las plantillas de metrados donde existen incongruencias respecto a detalles, espesores señalados anteriormente.

Cabe resaltar que la generación de cuantificaciones con la metodología BIM, se obtienen resultados favorables respecto a la metodología CAD, estos representan un 96.8%, un corto desfase entre ambas metodologías.

#### IV. ANÁLISIS Y DISCUSIÓN

Con respecto a los resultados obtenidos de la comparación entre las metodologías BIM y CAD, respecto al proyecto de infraestructura: Planta de Asfalto en el distrito de Chimbote – Áncash, elaborado tradicionalmente mediante parámetros y estándares ya establecidos y consolidados desde hace muchos años, desde dibujos 2D, hasta cálculos manuales de metrados, etc. Lo cual está sujeto a errores, inconsistencias e incompatibilidades entre especialidades, que se originan particularmente por una limitada visualización de lo que se quiere proyectar, estos errores de diseño fueron identificados con la aplicación de nuevas tecnologías como es la metodología BIM, que mediante una construcción virtual nos brinda información de una manera automatizada, y que al compararla con la información obtenida del expediente técnico nos dan un amplio margen de discusión de resultados, referidos a identificación de errores comunes y cuantificaciones los cuales se han comparado en el capítulo anterior, consiguiendo resultados positivos respecto a la implementación con la metodología BIM en proyectos de infraestructura de gran envergadura.

Según los resultados obtenidos de la comparación entre ambas metodologías profundiza la investigación de **Pacheco**, donde señalo que la aplicación de la metodología BIM mediante el software Revit genera una variación no tan significativa respecto a cálculo de materiales en la construcción de viviendas, con esta investigación se puede ratificar ello con lo cual esta variación es directamente proporcional respecto a la envergadura del proyecto referido a área por construir, número de niveles, cantidad de especialidades, etc. Generando así optimización de recurso humano y materiales.

Según los resultados obtenidos de la comparación entre ambas metodologías guarda relación con la investigación de **Cáceres y Dongo**, destacando que aplicar BIM en la etapa de diseño nos permitió elaborar un proyecto con un rango mínimo de errores e incompatibilidades, información completa y datos transparentes. Lo cual asegura una etapa de ejecución sin adicionales, ni ampliaciones de plazo.

Según los resultados obtenidos de la comparación entre ambas metodologías guarda relación con la investigación de **Caparó**, quien señalo que el BIM es una herramienta que facilita la recopilación de resultados precisos, reduciendo la variación que

ocasiona lo proyectado con lo programado, con esta investigación se puede ratificar que la aplicación de nuevas tecnologías que automaticen procesos y muestren un panorama real de lo que se pretende ejecutar significa un gran desarrollo en el rubro, esto influye directamente en el presupuesto y la programación del proyecto.

## V. CONCLUSIONES

- De acuerdo al desarrollo del modelo BIM, se determinó que este al ser un modelo único, nos brinda vistas bidimensionales, tridimensionales y cuantificaciones sincronizadas, por lo cual se generara información confiable y precisa, a diferencia de la metodología tradicional, la cual sigue vigente en la elaboración de proyectos de infraestructura.
- La metodología BIM nos da la posibilidad de construir nuestro proyecto de manera virtual y así poder anticiparnos a los posibles errores que puedan aparecer en la etapa de ejecución.
- Se puede determinar que la metodología BIM, tiene un corto desfase con la metodología tradicional que representa un 96.8% favorable a la metodología BIM, lo cual supone una gran ventaja a la hora de cuantificar los materiales de la obra, lo cual reduce el tiempo en gabinete.
- Se determinó que los errores comunes que se identificaron en el proyecto elaborado mediante la metodología CAD, se originaron debido a la envergadura del proyecto generando así que se tenga un bajo control en diseño, calculo y coordinación entre especialidades, aumentando así el error humano respecto a la metodología BIM, donde se tiene un modelo único vinculado entre especialidades.
- Desarrollar un proyecto mediante la metodología BIM, nos brinda la oportunidad de gestionar información con la aplicación de una sola herramienta todos los procesos que conlleva la correcta gestión de la documentación de un proyecto de construcción, permitiéndonos no solo visualizar de una manera 3D, sino generar una programación del tiempo y costos de este.
- Se determinó que en la partida movimiento de tierras donde se especifica subpartidas excavación manual y relleno compactado, teniendo en consideración el modelo BIM se ha podido corroborar que los metrados se encuentran por extensamente por debajo del metrado tradicional; en el caso de encofrado y desencofrado se puede notar se obtienen resultados estrechamente similares,

salvo las vigas y los elementos de confinamiento que sus metrados se encuentran por encima del metrado tradicional. Como es en caso los encofrados de columnas y placas que están por debajo de lo tradicional, demostrando que el sistema BIM corrige acerca de muchos resultados generados en los sistemas tradicionales; en el caso del Acero, en su totalidad, el metrado se puede ver reducido en un 10%, si se aplicase la metodología BIM, respecto a la metodología tradicional.

## **VI. RECOMENDACIONES**

- Se recomienda aplicar la metodología BIM en la etapa de diseño del proyecto a fin de identificar los posibles errores para así poder darle una solución temprana y reducir considerablemente errores en la etapa de ejecución.
- Se recomienda aplicar la metodología BIM debido que genera documentación automática, esto significa que, ante cualquier cambio realizado en el modelo BIM modifica automáticamente la documentación de los elementos involucrados (vistas en planta, secciones, elevaciones, cuantificaciones, etc.), evitando así errores en el proyecto.
- Se recomienda la integral la metodología BIM desde la etapa universitaria con el fin de estar preparados ante la globalización inminente en el sector de la construcción.

## REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alfaro, L. (2019). *Incidencia en el Presupuesto Aplicando la Metodología Building Information Modeling (BIM) para la UGEL-Bambamarca y Bloque 1 del Hospital de Jaén*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Cajamarca, Cajamarca. Obtenido de <https://repositorio.unc.edu.pe/handle/UNC/3353>
- Bances, P., & Falla, S. (2015). *La tecnología BIM para el mejoramiento de la eficiencia del proyecto multifamiliar Los Claveles en Trujillo – Perú*. (Tesis de pregrado). Universidad Privada Antenor Orrego, Trujillo. Obtenido de <https://repositorio.upao.edu.pe/handle/upaorep/2041>
- Beltrán, Á. (2012). *Costos y Presupuestos*. México: n/a. Obtenido de <https://fliphtml5.com/fctzi/recn/basic>
- Cáceres, K., & Dongo, L. (2018-2019). *Evaluación de los beneficios al aplicar BIM en una obra multifamiliar en Lima Metropolitana en el año 2018 - 2019*. (Tesis de pregrado). Universidad Mayor de San Marcos, Lima. Obtenido de <https://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/20.500.12672/10842>
- Caparó, M. (2016). *Aplicación de la Tecnología BIM a la Gestión Integral en la Elaboración de Proyecto de Construcción de Edificaciones, Caso: Edificio Huertas*. (Tesis de pregrado). Universidad Católica de Santa María, Arequipa. Obtenido de <http://tesis.Ucsm.edu.pe/repositorio/handle/UCSM/5905>
- CAPECO. (2020). *Costos y Presupuestos*. Lima: n/a. Obtenido de <https://www.ingcivillibros.com/2018/02/costos-y-presupuestos-enedificaciones.html>
- Chonkan, L. (2016). *Modelado de Información de Edificios como Herramienta en la Programación de Obra y Mejoramiento de la Constructabilidad*. (Tesis de pregrado). Universidad de Costa Rica, Costa Rica. Obtenido de <https://ucr.academia.edu/LeoChonkan>

- Equipo BIMnD. (30 de Agosto de 2017). *BIMnD*. Obtenido de <https://www.bimnd.es/lod-la-metodologia-bim/>
- Eyzaguirre, R. (2015). *Potenciando la Capacidad de Análisis y Comunicación de los Proyectos de Construcción, mediante Herramientas Virtuales BIM 4d durante la Etapa de Planificación*. (Tesis de pregrado). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima. Obtenido de <https://tesis.pucp.edu.pe/repositorio/handle/20.500.12404/6414>
- García, J. (2017). *Metodología BIM en la realización de proyectos de construcción. Estudio de 6 viviendas adosadas en Gilet*. (Tesis de pregrado). Universidad Politécnica de Valencia, Valencia. Obtenido de <https://riunet.upv.es/handle/10251/89577>
- Goyzueta, G., & Puma, H. (2016). *Implementación de la Metodología BIM y el Sistema LAST PLANNER 4D para la mejora de Gestión de la Obra "Residencial Montesol-Dolores"- Tomo I*. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional San Agustín, Arequipa. Obtenido de <https://repositorio.unsa.edu.pe/handle/UNSA/3303>
- Lorenzo, A. (23 de Octubre de 2018). *Andrés Lorenzo*. Obtenido de <http://andreslorenzo.com/bim-construye-el-futuro>
- Monfort, C. (2015). *Impacto del BIM en la Gestión del Proyecto y la Obra de Arquitectura*. (Tesis de pregrado). Universidad Politécnica de Valencia, Valencia. Obtenido de <https://riunet.upv.es/handle/10251/55201>
- Roberto, P. (2017). *Comparación del Sistema Tradicional vs la Implementación del BIM (Building Information Management) en la Etapa de Diseño y Seguimiento en Ejecución*. (Tesis de pregrado). Universidad Santiago de Guayaquil, Guayaquil. Obtenido de <https://repositorio.ucsg.edu.ec/handle/3317/7616>



- Saldias, R. (2010). *Estimación de los Beneficios de realizar una Coordinación Digital de Proyectos con Tecnologías BIM*. (Tesis de pregrado). Universidad de Chile, Santiago de Chile. Obtenido de <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/103904>
- Sánchez, A. (09 de Diciembre de 2016). *Espacio BIM*. Obtenido de <https://www.espaciobim.com/dimensiones-bim>
- Sin Autor. (14 de Febrero de 2018). *Structuralia*. Obtenido de <https://blog.structuralia.com/las-7-dimensiones-del-bim-y-las-razones-para-su-dominio>
- Tabilo, M. (2019). *Estudio de la Metodología BIM en la Gestión de Construcción y Aplicación Demostrativa*. (Tesis de pregrado). Universidad de Chile, Santiago de Chile. Obtenido de <https://repositorio.uchile.cl/handle/2250/173498>
- DL N° 1444. Diario Oficial El Peruano, Lima, Perú, 16 de setiembre de 2018.
- DS N° 284-2018-EF. Diario Oficial El Peruano, Lima, Perú, 09 de diciembre de 2018.
- RM N° 242-2019-VIVIENDA. Diario Oficial El Peruano, Lima, Perú, 17 de julio de 2019.
- Ministerio de Economía y Finanzas del Perú. (2019). *Plan Nacional de Competitividad y Productividad*. Julio 2019 (p. 18). Lima: Ministerio de Economía y Finanzas. Obtenido de [https://www.mef.gob.pe/concdecompetitividad/Plan\\_Nacional\\_de\\_Competitividad\\_y\\_Productividad\\_PNCP.pdf](https://www.mef.gob.pe/concdecompetitividad/Plan_Nacional_de_Competitividad_y_Productividad_PNCP.pdf).
- Ministerio de Economía y Finanzas del Perú. (2019). *Plan Nacional de Infraestructura para la Competitividad*. Julio 2019 (p. 5). Lima: Ministerio de Economía y Finanzas. Obtenido de [https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv\\_privada/planes/PNIC\\_2019.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/inv_privada/planes/PNIC_2019.pdf).

Ministerio de Economía y Finanzas del Perú. (2020). *Lineamientos para la Utilización de la Metodología BIM en Inversiones Públicas*. Agosto 2020 (p. 2). Lima: Ministerio de Economía y Finanzas. Obtenido de [https://www.mef.gob.pe/contenidos/archivosdescarga/anexo\\_RD007\\_2020E\\_F.pdf](https://www.mef.gob.pe/contenidos/archivosdescarga/anexo_RD007_2020E_F.pdf).

Sin Autor. (02 de Marzo de 2020). *Evaluando ERP.com*. Obtenido de <https://www.evaluandoerp.com/la-gestion-proyectos-la-construccion/>.

Carabantes, T. (07 de Noviembre de 2016). LT La Tercera.

Obtenido de <https://www.latercera.com/noticia/los-principales-problemas-contratos-obras-publicas-detecto-contraloria-2012-2015/>.

Almeida, A-. (11 de Abril de 2019). BIM en el Peru. Obtenido de [https://www.researchgate.net/publication/338412631\\_BIM\\_en\\_el\\_Peru](https://www.researchgate.net/publication/338412631_BIM_en_el_Peru).

Ministerio de Economía y Finanzas del Perú. (09 de Octubre de 2020). *Plan de Implementacion y Hoja de Ruta del Plan BIM*. Obtenido de <http://www.suma.pe/2020/10/12/plan-bim-peru-al-2030/>

## ANEXOS Y APENDICE

### Anexo N°01: Cuantificaciones Detalladas según el Modelo BIM de la especialidad: Estructuras, datos extraídos del software Revit 2020.

Tabla N° 31: *Tabla de Planificación de Excavación.*

TABLA E1.01.00 // EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS EN ZAPATAS Y CIMENTACION		
Descripción	N° de veces	Volumen
Almacén		
Excavación de Vigas de Cimentación	1	4.360 m <sup>3</sup>
Excavación de Zapatas	1	3.200 m <sup>3</sup>
		7.560 m <sup>3</sup>
Cisterna		
Excavación de Zapatas	1	21.692 m <sup>3</sup>
		21.692 m <sup>3</sup>
Control		
Excavación de Zapatas	1	0.792 m <sup>3</sup>
		0.792 m <sup>3</sup>
Escalera		
Excavación de Zapatas	1	18.630 m <sup>3</sup>
		18.630 m <sup>3</sup>
Modulo A		
Excavación de Cimientos Corridos	1	5.180 m <sup>3</sup>
Excavación de Vigas de Cimentación	1	1.035 m <sup>3</sup>
Excavación de Vigas de Cimentación	1	7.392 m <sup>3</sup>
Excavación de Vigas de Cimentación	1	7.599 m <sup>3</sup>
Excavación de Zapatas	6	44.400 m <sup>3</sup>
Excavación de Zapatas	2	19.240 m <sup>3</sup>
		84.846 m <sup>3</sup>
Modulo B		
Excavación de Cimientos Corridos	1	5.036 m <sup>3</sup>
Excavación de Vigas de Cimentación	1	9.975 m <sup>3</sup>
Excavación de Zapatas	1	42.000 m <sup>3</sup>
		57.011 m <sup>3</sup>
Total General		190.532 m <sup>3</sup>

Fuente: Propia.

Tabla N° 32: *Tabla de Planificación de Relleno.*

TABLA E1.02.00 //RELLENO COMPACTADO C/EQUIPO MAT. DE PRESTAMO				
Descripción	N° Veces	Longitud	Altura	Volumen
Almacén				
Zapatatas	1	4.50	0.500 m	0.822 m <sup>3</sup>
Viga de Cimentación	1	4.50	0.600 m	3.264 m <sup>3</sup>
Viga de Cimentación	1	0.50	0.600 m	1.373 m <sup>3</sup>
				5.459 m <sup>3</sup>
Control				
Zapatatas	1	0.35	0.500 m	0.205 m <sup>3</sup>
Viga de Cimentación	1	2.00	0.600 m	1.074 m <sup>3</sup>
				1.279 m <sup>3</sup>
Escalera				
Zapatatas	1	1.70	0.900 m	10.308 m <sup>3</sup>
				10.308 m <sup>3</sup>
Modulo A				
Zapatatas	1	8.35	1.000 m	27.212 m <sup>3</sup>
Viga de Cimentación	1	16.20	1.100 m	3.943 m <sup>3</sup>
Viga de Cimentación	1	12.80	0.800 m	3.159 m <sup>3</sup>
Cimientos Corrido	1	9.80	0.100 m	0.489 m <sup>3</sup>
				34.803 m <sup>3</sup>
Modulo B				
Zapatatas	1	8.60	0.900 m	15.520 m <sup>3</sup>
Viga de Cimentación	1	8.00	0.800 m	3.961 m <sup>3</sup>
Cimientos Corrido	1	7.60	0.100 m	0.457 m <sup>3</sup>
				19.937 m <sup>3</sup>
Total General				71.786 m <sup>3</sup>

Fuente: Propia.

Tabla N° 33: *Tabla de Planificación de Afirmado.*

TABLA E1.03.00 // AFIRMADO PARA PISOS, COMPACTACION C/EQUIPO e=0.10m				
Meta Física	Material estructural	N° Veces	Espesor	Área
Almacén	Material Granular TMN 4"	1	0.10	30.394 m <sup>2</sup>
Control	Material Granular TMN 4"	1	0.10	6.217 m <sup>2</sup>
Modulo A	Material Granular TMN 4"	1	0.10	94.382 m <sup>2</sup>
Modulo B	Material Granular TMN 4"	1	0.10	61.863 m <sup>2</sup>
Total General:		4		192.856 m <sup>2</sup>

Fuente: Propia.

Tabla N° 34: *Tabla de Planificación de Concreto en Cimientos Corridos.*

TABLA E2.01.00 // CIMIENTOS CORRIDOS - C_H, 1_10 + 25 % PG. MAX. 8"						
Descripción	N° Veces	Longitud	Ancho	Altura	Área	Volumen
<b>Almacén</b>						
EJE L1 / LA - LD	1	0.500 m	5.400 m	0.300 m	2.700 m <sup>2</sup>	0.810 m <sup>3</sup>
EJE L2 / LA - LD	1	0.500 m	6.100 m	0.300 m	3.050 m <sup>2</sup>	0.915 m <sup>3</sup>
EJE L3 / LA - LD	1	0.500 m	5.400 m	0.300 m	2.700 m <sup>2</sup>	0.810 m <sup>3</sup>
EJE LA / L1 - L3	1	3.200 m	0.400 m	0.300 m	1.280 m <sup>2</sup>	0.384 m <sup>3</sup>
EJE LD / L1 - L3	1	3.200 m	0.500 m	0.300 m	1.600 m <sup>2</sup>	0.480 m <sup>3</sup>
	5				11.330 m <sup>2</sup>	3.399 m <sup>3</sup>
<b>Control</b>						
EJE C2 / CA - CB	1	0.500 m	1.993 m	0.300 m	0.996 m <sup>2</sup>	0.299 m <sup>3</sup>
EJE CA / C1 - C2	1	1.650 m	0.500 m	0.300 m	0.825 m <sup>2</sup>	0.247 m <sup>3</sup>
EJE CB / C1 - C2	1	1.650 m	0.500 m	0.300 m	0.825 m <sup>2</sup>	0.248 m <sup>3</sup>
	3				2.646 m <sup>2</sup>	0.794 m <sup>3</sup>
<b>Modulo A</b>						
EJE A1 / AA - AD	1	12.800 m	0.500 m	0.600 m	7.140 m <sup>2</sup>	3.188 m <sup>3</sup>
EJE A2 / AA - AD	1	12.800 m	0.500 m	0.600 m	7.140 m <sup>2</sup>	3.188 m <sup>3</sup>
EJE A2' / AA - AB'	1	3.575 m	0.500 m	0.600 m	1.848 m <sup>2</sup>	1.085 m <sup>3</sup>
EJE A2' / AB - AC'	1	3.575 m	0.500 m	0.600 m	1.889 m <sup>2</sup>	1.093 m <sup>3</sup>
EJE A2'' / AB' - AB	1	0.925 m	0.500 m	0.600 m	0.462 m <sup>2</sup>	0.277 m <sup>3</sup>
EJE A2'' / AC' - AC	1	0.925 m	0.500 m	0.600 m	0.462 m <sup>2</sup>	0.277 m <sup>3</sup>
EJE AA / A1 - A2	1	0.500 m	3.450 m	0.600 m	1.725 m <sup>2</sup>	1.035 m <sup>3</sup>
EJE AB / A1 - A2	1	0.500 m	4.000 m	0.600 m	2.000 m <sup>2</sup>	1.200 m <sup>3</sup>
EJE AB' / A2 - A1	1	0.500 m	1.875 m	0.600 m	0.997 m <sup>2</sup>	0.568 m <sup>3</sup>
EJE AB' / A2 - A1	1	0.500 m	2.050 m	0.600 m	1.100 m <sup>2</sup>	0.622 m <sup>3</sup>
EJE AC / A1 - A2	1	0.500 m	4.000 m	0.600 m	2.000 m <sup>2</sup>	1.200 m <sup>3</sup>
EJE AC' / A2 - A2'	1	0.500 m	1.875 m	0.600 m	0.998 m <sup>2</sup>	0.568 m <sup>3</sup>
EJE AD / A1 - A2	1	0.500 m	3.450 m	0.600 m	1.725 m <sup>2</sup>	1.035 m <sup>3</sup>
	13				29.486 m <sup>2</sup>	15.338 m <sup>3</sup>
<b>Modulo B</b>						
E. EJE BC-BC' / B3 - B3'	1	0.500 m	0.900 m	0.600 m	0.525 m <sup>2</sup>	0.278 m <sup>3</sup>
EJE B1 / BA - BC	1	5.600 m	0.500 m	0.600 m	3.380 m <sup>2</sup>	1.238 m <sup>3</sup>
EJE B2 / BA - BC	1	5.600 m	0.500 m	0.600 m	3.550 m <sup>2</sup>	1.380 m <sup>3</sup>
EJE B2' / BB - BA	1	0.825 m	0.500 m	0.600 m	0.412 m <sup>2</sup>	0.247 m <sup>3</sup>
EJE B2' / BB - BA	1	1.025 m	0.500 m	0.600 m	0.625 m <sup>2</sup>	0.319 m <sup>3</sup>
EJE B2' / BB - BB'	1	0.500 m	0.900 m	0.600 m	0.525 m <sup>2</sup>	0.278 m <sup>3</sup>
EJE B2' / BB' - BA	1	0.500 m	0.900 m	0.600 m	0.525 m <sup>2</sup>	0.278 m <sup>3</sup>
EJE B2' / BC - BC'	1	0.716 m	0.500 m	0.600 m	0.358 m <sup>2</sup>	0.215 m <sup>3</sup>
EJE B2' / BC - BC'	1	2.900 m	0.500 m	0.600 m	1.475 m <sup>2</sup>	0.872 m <sup>3</sup>
EJE B2' / BC' - BB	1	0.500 m	0.900 m	0.600 m	0.525 m <sup>2</sup>	0.278 m <sup>3</sup>
EJE B3 / BA - BC	1	5.600 m	0.500 m	0.600 m	3.280 m <sup>2</sup>	1.228 m <sup>3</sup>

EJE B3' / BA - BB'	1	1.350 m	0.500 m	0.600 m	0.700 m <sup>2</sup>	0.408 m <sup>3</sup>
EJE B3' / BB - BB'	1	1.275 m	0.500 m	0.600 m	0.650 m <sup>2</sup>	0.384 m <sup>3</sup>
EJE B3' / BC - BC'	1	1.400 m	0.500 m	0.600 m	0.725 m <sup>2</sup>	0.423 m <sup>3</sup>
EJE B3' / BC' - BB	1	1.275 m	0.500 m	0.600 m	0.650 m <sup>2</sup>	0.384 m <sup>3</sup>
EJE BA / B1 - B3	1	0.500 m	6.150 m	0.600 m	3.435 m <sup>2</sup>	1.381 m <sup>3</sup>
EJE BB / B1 - B3	1	0.500 m	6.150 m	0.600 m	3.625 m <sup>2</sup>	1.525 m <sup>3</sup>
EJE BB' / B2 - B2'	1	0.500 m	1.525 m	0.600 m	0.849 m <sup>2</sup>	0.466 m <sup>3</sup>
EJE BC / B1 - B3	1	0.500 m	5.650 m	0.600 m	3.435 m <sup>2</sup>	1.256 m <sup>3</sup>
EJE BC' / B2' - B1	1	0.500 m	0.775 m	0.600 m	0.388 m <sup>2</sup>	0.233 m <sup>3</sup>
	20				29.636 m <sup>2</sup>	13.068 m <sup>3</sup>
Total General:	41				73.099 m <sup>2</sup>	32.598 m <sup>3</sup>

Fuente: Propia.

Tabla N° 35: *Tabla de Planificación de Encofrado en Cimientos Corridos.*

TABLA E2.02.00 // CIMIENTO CORRIDO: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO		
Meta Física	N° Veces	Área
Cimiento Corrido		
Almacén	10	13.66 m <sup>2</sup>
Control	6	3.18 m <sup>2</sup>
Modulo A	47	75.62 m <sup>2</sup>
Modulo B	56	55.27 m <sup>2</sup>
Total General:	119	147.72 m <sup>2</sup>

Fuente: Propia.

Tabla N° 36: *Tabla de Planificación de Concreto en Sobrecimientos.*

TABLA E2.03.00 // SOBRECIMIENTO - C_H 1_6 + 25% P.M. 2"						
Descripción	N° Veces	Longitud	Ancho	Altura	Área	Volumen
Almacén						
EJE L1 / LA - LB	1	0.150 m	2.000 m	0.700 m	0.300 m <sup>2</sup>	0.210 m <sup>3</sup>
EJE L1 / LB - LC	1	0.150 m	2.000 m	0.700 m	0.300 m <sup>2</sup>	0.210 m <sup>3</sup>
EJE L1 / LC - LD	1	0.150 m	2.000 m	0.700 m	0.300 m <sup>2</sup>	0.210 m <sup>3</sup>
EJE L3 / LA - LB	2	0.150 m	2.000 m	0.700 m	0.600 m <sup>2</sup>	0.420 m <sup>3</sup>
EJE L3 / LC - LD	1	0.150 m	2.000 m	0.700 m	0.300 m <sup>2</sup>	0.210 m <sup>3</sup>
EJE LA / L2 - L3	1	2.125 m	0.150 m	0.700 m	0.319 m <sup>2</sup>	0.223 m <sup>3</sup>
EJE LD / L1 - L2	1	2.125 m	0.150 m	0.700 m	0.319 m <sup>2</sup>	0.223 m <sup>3</sup>
EJE LD / L2 - L3	1	2.125 m	0.150 m	0.700 m	0.319 m <sup>2</sup>	0.223 m <sup>3</sup>
	9				2.756 m <sup>2</sup>	1.929 m <sup>3</sup>
Control						
EJE C2 / CA - CB	1	0.150 m	1.743 m	0.700 m	0.261 m <sup>2</sup>	0.183 m <sup>3</sup>
EJE CA / C1 - C2	1	1.725 m	0.150 m	0.700 m	0.259 m <sup>2</sup>	0.181 m <sup>3</sup>
EJE CB / C1 - C2	1	1.725 m	0.150 m	0.700 m	0.259 m <sup>2</sup>	0.181 m <sup>3</sup>
	3				0.779 m <sup>2</sup>	0.545 m <sup>3</sup>
Modulo A						

EJE A1 / AA - AB	1	1.320 m	0.150 m	0.600 m	0.198 m <sup>2</sup>	0.119 m <sup>3</sup>
EJE A1 / AA - AB	1	2.270 m	0.150 m	0.600 m	0.341 m <sup>2</sup>	0.204 m <sup>3</sup>
EJE A1 / AA - AB	1	2.670 m	0.150 m	0.600 m	0.401 m <sup>2</sup>	0.240 m <sup>3</sup>
EJE A1 / AB - AC	1	0.970 m	0.150 m	0.600 m	0.145 m <sup>2</sup>	0.087 m <sup>3</sup>
EJE A1 / AB - AC	1	1.870 m	0.150 m	0.600 m	0.281 m <sup>2</sup>	0.168 m <sup>3</sup>
EJE A1 / AC - AD	1	2.670 m	0.150 m	0.600 m	0.400 m <sup>2</sup>	0.240 m <sup>3</sup>
EJE A2 / AA - AB	1	1.320 m	0.150 m	0.600 m	0.198 m <sup>2</sup>	0.119 m <sup>3</sup>
EJE A2 / AA - AB	1	2.770 m	0.150 m	0.600 m	0.416 m <sup>2</sup>	0.249 m <sup>3</sup>
EJE A2 / AC - AD	1	3.740 m	0.150 m	0.600 m	0.561 m <sup>2</sup>	0.337 m <sup>3</sup>
EJE A2' / AA - AB'	1	3.200 m	0.150 m	0.500 m	0.480 m <sup>2</sup>	0.240 m <sup>3</sup>
EJE A2' / AB - AC'	1	3.300 m	0.150 m	0.500 m	0.495 m <sup>2</sup>	0.248 m <sup>3</sup>
EJE A2'' / AB' - AB	1	0.850 m	0.150 m	0.500 m	0.127 m <sup>2</sup>	0.064 m <sup>3</sup>
EJE A2'' / AC' - AC	1	0.850 m	0.150 m	0.500 m	0.127 m <sup>2</sup>	0.064 m <sup>3</sup>
EJE AA / A2 - A1	2	0.150 m	1.595 m	0.700 m	0.479 m <sup>2</sup>	0.335 m <sup>3</sup>
EJE AB' / A2 - A1	1	0.150 m	1.495 m	0.500 m	0.224 m <sup>2</sup>	0.112 m <sup>3</sup>
EJE AB' / A2 - A1	1	0.150 m	1.675 m	0.500 m	0.251 m <sup>2</sup>	0.126 m <sup>3</sup>
EJE AC / A2 - A1	1	0.150 m	1.045 m	0.700 m	0.157 m <sup>2</sup>	0.110 m <sup>3</sup>
EJE AC / A2 - A1	1	0.150 m	2.095 m	0.700 m	0.314 m <sup>2</sup>	0.220 m <sup>3</sup>
EJE AC' / A2 - A2'	1	0.150 m	1.675 m	0.500 m	0.251 m <sup>2</sup>	0.126 m <sup>3</sup>
EJE AD / A2 - A1	1	0.150 m	3.340 m	0.700 m	0.501 m <sup>2</sup>	0.351 m <sup>3</sup>
EJE AD' / A2 - A1	1	0.150 m	2.095 m	0.700 m	0.314 m <sup>2</sup>	0.220 m <sup>3</sup>
	22				6.662 m <sup>2</sup>	3.978 m <sup>3</sup>
Modulo B						
E. EJE BC-BC' / B3 - B3'	1	0.150 m	0.800 m	0.500 m	0.120 m <sup>2</sup>	0.060 m <sup>3</sup>
EJE B1 / BA - BB	1	2.640 m	0.150 m	0.600 m	0.396 m <sup>2</sup>	0.238 m <sup>3</sup>
EJE B1 / BC - BB	1	0.670 m	0.250 m	0.600 m	0.167 m <sup>2</sup>	0.100 m <sup>3</sup>
EJE B1 / BC - BB	1	1.720 m	0.150 m	0.600 m	0.258 m <sup>2</sup>	0.155 m <sup>3</sup>
EJE B2 / BA - BB'	1	0.350 m	0.150 m	0.600 m	0.052 m <sup>2</sup>	0.031 m <sup>3</sup>
EJE B2 / BB - BB'	1	1.345 m	0.150 m	0.600 m	0.202 m <sup>2</sup>	0.121 m <sup>3</sup>
EJE B2' / BB - BA	1	0.750 m	0.150 m	0.500 m	0.112 m <sup>2</sup>	0.056 m <sup>3</sup>
EJE B2' / BB - BA	1	0.800 m	0.150 m	0.500 m	0.120 m <sup>2</sup>	0.060 m <sup>3</sup>
EJE B2' / BB - BB'	1	0.150 m	0.800 m	0.500 m	0.120 m <sup>2</sup>	0.060 m <sup>3</sup>
EJE B2' / BB' - BA	1	0.150 m	0.800 m	0.500 m	0.120 m <sup>2</sup>	0.060 m <sup>3</sup>
EJE B2' / BC - BC'	1	0.200 m	0.150 m	0.500 m	0.030 m <sup>2</sup>	0.015 m <sup>3</sup>
EJE B2' / BC - BC'	1	0.341 m	0.150 m	0.500 m	0.051 m <sup>2</sup>	0.026 m <sup>3</sup>
EJE B2' / BC - BC'	1	2.100 m	0.150 m	0.500 m	0.315 m <sup>2</sup>	0.158 m <sup>3</sup>
EJE B2' / BC' - BB	1	0.150 m	0.800 m	0.500 m	0.120 m <sup>2</sup>	0.060 m <sup>3</sup>
EJE B3 - BA - BB	1	2.640 m	0.150 m	0.600 m	0.396 m <sup>2</sup>	0.238 m <sup>3</sup>
EJE B3 / BB - BC	1	2.433 m	0.150 m	0.600 m	0.365 m <sup>2</sup>	0.219 m <sup>3</sup>
EJE B3' / BA - BB'	1	1.150 m	0.150 m	0.500 m	0.173 m <sup>2</sup>	0.086 m <sup>3</sup>
EJE B3' / BB - BB'	1	1.050 m	0.150 m	0.500 m	0.157 m <sup>2</sup>	0.079 m <sup>3</sup>
EJE B3' / BC - BC'	1	1.200 m	0.150 m	0.500 m	0.180 m <sup>2</sup>	0.090 m <sup>3</sup>
EJE B3' / BC' - BB	1	1.050 m	0.150 m	0.500 m	0.157 m <sup>2</sup>	0.079 m <sup>3</sup>
EJE BA / B2 - B2'	1	0.250 m	1.020 m	0.600 m	0.255 m <sup>2</sup>	0.153 m <sup>3</sup>

EJE BA / B3 - B2	1	0.250 m	2.790 m	0.600 m	0.698 m <sup>2</sup>	0.419 m <sup>3</sup>
EJE BB / B2 - B2'	1	0.250 m	0.645 m	0.600 m	0.205 m <sup>2</sup>	0.119 m <sup>3</sup>
EJE BB / B3 - B2	1	0.250 m	1.788 m	0.600 m	0.448 m <sup>2</sup>	0.269 m <sup>3</sup>
EJE BB / B3 - B2	1	0.250 m	2.052 m	0.600 m	0.513 m <sup>2</sup>	0.308 m <sup>3</sup>
EJE BB' / B2 - B2'	1	0.150 m	1.150 m	0.500 m	0.173 m <sup>2</sup>	0.086 m <sup>3</sup>
EJE BC / B2 - B1	1	0.250 m	2.640 m	0.600 m	0.660 m <sup>2</sup>	0.396 m <sup>3</sup>
EJE BC / B3 - B2	1	0.250 m	2.790 m	0.600 m	0.697 m <sup>2</sup>	0.418 m <sup>3</sup>
EJE BC' / B2' - B1	1	0.150 m	0.600 m	0.500 m	0.090 m <sup>2</sup>	0.045 m <sup>3</sup>
	29				7.351 m <sup>2</sup>	4.202 m <sup>3</sup>
Total General:	63				17.548 m <sup>2</sup>	10.655 m <sup>3</sup>

Fuente: Propia.

Tabla N° 37: *Tabla de Planificación de Encofrado en Sobrecimientos.*

TABLA E3.01.02 // ZAPATAS: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO		
Meta Física	N° Veces	Área
Almacén	18	25.73 m <sup>2</sup>
Control	6	7.27 m <sup>2</sup>
Modulo A	30	39.99 m <sup>2</sup>
Modulo B	66	48.71 m <sup>2</sup>
	120	121.69 m <sup>2</sup>

Fuente: Propia.

Tabla N° 38: *Tabla de Planificación de Solado.*

TABLA E2.04.00 // SOLADO DE CONCRETO e=0.10m C_H 1_12			
Descripción	N° Veces	Espesor	Área
Almacén			
Zapatás	4	0.15	2.560 m <sup>2</sup>
Control			
Zapatás	2	0.15	0.720 m <sup>2</sup>
Escalera			
Zapatás	1	0.10	15.525 m <sup>2</sup>
Modulo A			
Zapatás	8	0.15	34.400 m <sup>2</sup>
Modulo B			
Zapatás	9	0.15	24.000 m <sup>2</sup>
Total General: 24	24		77.205 m <sup>2</sup>

Fuente: Propia.

Tabla N° 39: *Tabla de Planificación de Falso Piso.*

TABLA E2.05.00 // FALSO PISO MEZCLA C_H 1_8 e=0.10m			
Descripción	N° Veces	Espesor	Área
Almacén	1	0.10	30.394 m <sup>2</sup>
Control	1	0.10	6.217 m <sup>2</sup>



Modulo A	1	0.10	94.382 m <sup>2</sup>
Modulo B	1	0.10	61.863 m <sup>2</sup>
Total General	4		192.856 m <sup>2</sup>

Fuente: Propia.

Tabla N° 40: *Tabla de Planificación de Acero en Zapatas.*

TABLA E3.01.01 // ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60 ZAPATAS						
Descripción	Diámetro	N° veces	Longitud de barra	Peso Nominal	Volumen	Peso (Kg)
Almacén						
Z - 06	1/2"	8	3300 mm	0.99 kg/m	418.03 cm <sup>3</sup>	26.24 kg
	1/2"					26.24 kg
Control						
Z - 01	1/2"	4	1380 mm	0.99 kg/m	174.81 cm <sup>3</sup>	5.49 kg
	1/2"					5.49 kg
Escalera						
Z - 07	5/8"	1	10320 mm	1.56 kg/m	2049.10 cm <sup>3</sup>	16.06 kg
Z - 07	5/8"	1	11040 mm	1.56 kg/m	2192.06 cm <sup>3</sup>	17.18 kg
Z - 07	5/8"	1	13320 mm	1.56 kg/m	2644.77 cm <sup>3</sup>	20.73 kg
Z - 07	5/8"	1	14720 mm	1.56 kg/m	2922.75 cm <sup>3</sup>	22.90 kg
Z - 07	5/8"	2	33540 mm	1.56 kg/m	6659.59 cm <sup>3</sup>	104.38 kg
Z - 07	5/8"	2	34260 mm	1.56 kg/m	6802.55 cm <sup>3</sup>	106.62 kg
	5/8"					287.86 kg
Modulo A						
Z - 02	5/8"	12	22320 mm	1.56 kg/m	4431.78 cm <sup>3</sup>	416.76 kg
Z - 03	5/8"	2	29520 mm	1.56 kg/m	5861.39 cm <sup>3</sup>	91.87 kg
Z - 03	5/8"	2	29760 mm	1.56 kg/m	5909.04 cm <sup>3</sup>	92.61 kg
	5/8"					601.24 kg
Modulo B						
Z - 04	5/8"	8	10880 mm	1.56 kg/m	2160.29 cm <sup>3</sup>	135.43 kg
Z - 05	5/8"	5	14880 mm	1.56 kg/m	2954.52 cm <sup>3</sup>	115.77 kg
Z - 05	5/8"	5	16320 mm	1.56 kg/m	3240.44 cm <sup>3</sup>	126.97 kg
	5/8"					378.17 kg
Total general						1299.00 kg

Fuente: Propia.

Tabla N° 41: *Tabla de Planificación de Encofrado en Zapatas.*

TABLA E3.01.02 // ZAPATAS: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO		
Meta Física	N° Veces	Área
Almacén	16	7.68 m <sup>2</sup>
Control	8	1.92 m <sup>2</sup>
Escalera	8	20.79 m <sup>2</sup>
Modulo A	32	46.48 m <sup>2</sup>
Modulo B	36	41.30 m <sup>2</sup>

100

118.17 m<sup>2</sup>

Fuente: Propia.

Tabla N° 42: *Tabla de Planificación de Concreto en Zapatas.*

TABLA E3.01.03 // CONCRETO FC'=210 KG/CM2 PARA ZAPATAS						
Descripción	N° Veces	Longitud	Ancho	Altura	Área	Volumen
Almacén						
Zapata Rectangular: Z - 06	4	0.800 m	0.800 m	0.600 m	2.560 m <sup>2</sup>	1.536 m <sup>3</sup>
	4				2.560 m <sup>2</sup>	1.536 m <sup>3</sup>
Control						
Zapata Rectangular: Z - 01	2	0.600 m	0.600 m	0.400 m	0.720 m <sup>2</sup>	0.288 m <sup>3</sup>
	2				0.720 m <sup>2</sup>	0.288 m <sup>3</sup>
Escalera						
Losa de cimentación: Z - 07	1	5.850 m	3.700 m	0.700 m	15.525 m <sup>2</sup>	10.867 m <sup>3</sup>
	1				15.525 m <sup>2</sup>	10.867 m <sup>3</sup>
Modulo A						
Zapata Rectangular: Z - 02	6	2.000 m	2.000 m	0.700 m	24.000 m <sup>2</sup>	16.800 m <sup>3</sup>
Zapata Rectangular: Z - 03	2	2.600 m	2.000 m	0.700 m	10.400 m <sup>2</sup>	7.280 m <sup>3</sup>
	8				34.400 m <sup>2</sup>	24.080 m <sup>3</sup>
Modulo B						
Zapata Rectangular: Z - 04	4	1.500 m	1.500 m	0.700 m	9.000 m <sup>2</sup>	6.300 m <sup>3</sup>
Zapata Rectangular: Z - 05	5	1.500 m	2.000 m	0.700 m	15.000 m <sup>2</sup>	10.500 m <sup>3</sup>
	9				24.000 m <sup>2</sup>	16.800 m <sup>3</sup>
Total General	24				77.205 m <sup>2</sup>	53.571 m <sup>3</sup>

Fuente: Propia.

Tabla N° 43: *Tabla de Planificación de Acero en Vigas de Cimentación.*

TABLA E3.02.01 // ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60 VIGAS DE CIMENTACION						
Descripción	Díametro	N° veces	Longitud de barra	Peso Nominal	Volumen	Peso (Kg)
Almacén						
Eje L1 / LA - LD	1/2"	1	14020 mm	0.99 kg/m	1776.01 cm <sup>3</sup>	13.94 kg
Eje L1 / LA - LD	1/2"	1	14140 mm	0.99 kg/m	1791.21 cm <sup>3</sup>	14.06 kg
Eje L2 / LA - LD	1/2"	1	14000 mm	0.99 kg/m	1773.48 cm <sup>3</sup>	13.92 kg
Eje L2 / LA - LD	1/2"	1	14420 mm	0.99 kg/m	1826.68 cm <sup>3</sup>	14.33 kg
Eje L3 / LA - LD	1/2"	1	14020 mm	0.99 kg/m	1776.01 cm <sup>3</sup>	13.94 kg
Eje L3 / LA - LD	1/2"	1	14040 mm	0.99 kg/m	1778.54 cm <sup>3</sup>	13.96 kg
Eje LA / L1 - L3	1/2"	1	9640 mm	0.99 kg/m	1221.17 cm <sup>3</sup>	9.58 kg
Eje LA / L1 - L3	1/2"	1	10100 mm	0.99 kg/m	1279.44 cm <sup>3</sup>	10.04 kg
Eje LD / L1 - L3	1/2"	1	9640 mm	0.99 kg/m	1221.17 cm <sup>3</sup>	9.58 kg
Eje LD / L1 - L3	1/2"	1	9840 mm	0.99 kg/m	1246.50 cm <sup>3</sup>	9.78 kg
	1/2"					123.12 kg
Eje L1 / LA - LD	3/8"	6	1500 mm	0.56 kg/m	106.32 cm <sup>3</sup>	5.04 kg

Eje L1 / LA - LD	3/8"	3	13500 mm	0.56 kg/m	956.91 cm <sup>3</sup>	22.68 kg
Eje L2 / LA - LD	3/8"	6	1700 mm	0.56 kg/m	120.50 cm <sup>3</sup>	5.71 kg
Eje L2 / LA - LD	3/8"	1	15300 mm	0.56 kg/m	1084.50 cm <sup>3</sup>	8.57 kg
Eje L2 / LA - LD	3/8"	2	16150 mm	0.56 kg/m	1144.75 cm <sup>3</sup>	18.09 kg
Eje L3 / LA - LD	3/8"	6	1500 mm	0.56 kg/m	106.32 cm <sup>3</sup>	5.04 kg
Eje L3 / LA - LD	3/8"	3	13500 mm	0.56 kg/m	956.91 cm <sup>3</sup>	22.68 kg
Eje LA / L1 - L3	3/8"	4	1700 mm	0.56 kg/m	120.50 cm <sup>3</sup>	3.81 kg
Eje LA / L1 - L3	3/8"	2	16150 mm	0.56 kg/m	1144.75 cm <sup>3</sup>	18.09 kg
Eje LD / L1 - L3	3/8"	4	1700 mm	0.56 kg/m	120.50 cm <sup>3</sup>	3.81 kg
Eje LD / L1 - L3	3/8"	2	16150 mm	0.56 kg/m	1144.75 cm <sup>3</sup>	18.09 kg
	3/8"					131.60 kg
Control						
Eje C2 / CA - CB	1/2"	1	6420 mm	0.99 kg/m	813.27 cm <sup>3</sup>	6.38 kg
Eje C2 / CA - CB	1/2"	1	6800 mm	0.99 kg/m	861.40 cm <sup>3</sup>	6.76 kg
Eje CA / C1 - C2	1/2"	1	4600 mm	0.99 kg/m	582.71 cm <sup>3</sup>	4.57 kg
Eje CA / C1 - C2	1/2"	1	5000 mm	0.99 kg/m	633.38 cm <sup>3</sup>	4.97 kg
Eje CB / C1 - C2	1/2"	1	4600 mm	0.99 kg/m	582.71 cm <sup>3</sup>	4.57 kg
Eje CB / C1 - C2	1/2"	1	5000 mm	0.99 kg/m	633.38 cm <sup>3</sup>	4.97 kg
	1/2"					32.23 kg
Eje C2 / CA - CB	3/8"	3	1700 mm	0.56 kg/m	120.50 cm <sup>3</sup>	2.86 kg
Eje C2 / CA - CB	3/8"	2	9350 mm	0.56 kg/m	662.75 cm <sup>3</sup>	10.47 kg
Eje CA / C1 - C2	3/8"	1	13500 mm	0.56 kg/m	956.91 cm <sup>3</sup>	7.56 kg
Eje CB / C1 - C2	3/8"	1	13500 mm	0.56 kg/m	956.91 cm <sup>3</sup>	7.56 kg
	3/8"					28.45 kg
Modulo A						
Eje A1 / AA - AD	3/4"	2	24800 mm	2.24 kg/m	7105.72 cm <sup>3</sup>	110.86 kg
Eje A1 / AA - AD	3/4"	1	34680 mm	2.24 kg/m	9936.55 cm <sup>3</sup>	77.51 kg
Eje A1 / AA - AD	3/4"	1	36080 mm	2.24 kg/m	10337.68 cm <sup>3</sup>	80.64 kg
Eje A2 / AA - AD	3/4"	2	24800 mm	2.24 kg/m	7105.72 cm <sup>3</sup>	110.86 kg
Eje A2 / AA - AD	3/4"	1	34680 mm	2.24 kg/m	9936.55 cm <sup>3</sup>	77.51 kg
Eje A2 / AA - AD	3/4"	1	36200 mm	2.24 kg/m	10372.06 cm <sup>3</sup>	80.91 kg
Eje AB / A1 - A2	3/4"	1	19650 mm	2.24 kg/m	5630.14 cm <sup>3</sup>	43.92 kg
Eje AB / A1 - A2	3/4"	1	19860 mm	2.24 kg/m	5690.31 cm <sup>3</sup>	44.39 kg
Eje AC / A1 - A2	3/4"	1	19650 mm	2.24 kg/m	5630.14 cm <sup>3</sup>	43.92 kg
Eje AC / A1 - A2	3/4"	1	19860 mm	2.24 kg/m	5690.31 cm <sup>3</sup>	44.39 kg
Eje AD / A1 - A2	3/4"	2	13000 mm	2.24 kg/m	3724.77 cm <sup>3</sup>	58.11 kg
Eje AD / A1 - A2	3/4"	1	19650 mm	2.24 kg/m	5630.14 cm <sup>3</sup>	43.92 kg

Eje AD / A1 - A2	3/4"	1	19860 mm	2.24 kg/m	5690.31 cm <sup>3</sup>	44.39 kg
3/4"						861.30 kg
Eje A1 / AA - AD	3/8"	6	3080 mm	0.56 kg/m	218.32 cm <sup>3</sup>	10.35 kg
Eje A1 / AA - AD	3/8"	2	10780 mm	0.56 kg/m	764.11 cm <sup>3</sup>	12.07 kg
Eje A1 / AA - AD	3/8"	1	13860 mm	0.56 kg/m	982.43 cm <sup>3</sup>	7.76 kg
Eje A1 / AA - AD	3/8"	6	16940 mm	0.56 kg/m	1200.74 cm <sup>3</sup>	56.92 kg
Eje A2 / AA - AD	3/8"	6	3080 mm	0.56 kg/m	218.32 cm <sup>3</sup>	10.35 kg
Eje A2 / AA - AD	3/8"	2	10780 mm	0.56 kg/m	764.11 cm <sup>3</sup>	12.07 kg
Eje A2 / AA - AD	3/8"	1	13860 mm	0.56 kg/m	982.43 cm <sup>3</sup>	7.76 kg
Eje A2 / AA - AD	3/8"	6	16940 mm	0.56 kg/m	1200.74 cm <sup>3</sup>	56.92 kg
Eje AB / A1 - A2	3/8"	2	3860 mm	0.56 kg/m	273.61 cm <sup>3</sup>	4.32 kg
Eje AB / A1 - A2	3/8"	1	11580 mm	0.56 kg/m	820.82 cm <sup>3</sup>	6.48 kg
Eje AB / A1 - A2	3/8"	2	21230 mm	0.56 kg/m	1504.83 cm <sup>3</sup>	23.78 kg
Eje AC / A1 - A2	3/8"	1	3860 mm	0.56 kg/m	273.61 cm <sup>3</sup>	2.16 kg
Eje AC / A1 - A2	3/8"	1	11580 mm	0.56 kg/m	820.82 cm <sup>3</sup>	6.48 kg
Eje AC / A1 - A2	3/8"	2	21230 mm	0.56 kg/m	1504.83 cm <sup>3</sup>	23.78 kg
Eje AD / A1 - A2	3/8"	2	3860 mm	0.56 kg/m	273.61 cm <sup>3</sup>	4.32 kg
Eje AD / A1 - A2	3/8"	1	11580 mm	0.56 kg/m	820.82 cm <sup>3</sup>	6.48 kg
Eje AD / A1 - A2	3/8"	2	21230 mm	0.56 kg/m	1504.83 cm <sup>3</sup>	23.78 kg
3/8"						275.80 kg
Eje A1 / AA - AD	5/8"	1	34320 mm	1.56 kg/m	6814.46 cm <sup>3</sup>	53.40 kg
Eje A1 / AA - AD	5/8"	1	35920 mm	1.56 kg/m	7132.15 cm <sup>3</sup>	55.89 kg
Eje A2 / AA - AD	5/8"	1	34320 mm	1.56 kg/m	6814.46 cm <sup>3</sup>	53.40 kg
Eje A2 / AA - AD	5/8"	1	35920 mm	1.56 kg/m	7132.15 cm <sup>3</sup>	55.89 kg
5/8"						218.59 kg
Modulo B						
Eje B1 / BA - BC	3/4"	1	26250 mm	2.24 kg/m	7521.18 cm <sup>3</sup>	58.67 kg
Eje B1 / BA - BC	3/4"	1	26670 mm	2.24 kg/m	7641.52 cm <sup>3</sup>	59.61 kg
Eje B2 / BA - BC	3/4"	1	26250 mm	2.24 kg/m	7521.18 cm <sup>3</sup>	58.67 kg
Eje B2 / BA - BC	3/4"	1	26670 mm	2.24 kg/m	7641.52 cm <sup>3</sup>	59.61 kg
Eje B3 / BA - BC	3/4"	1	26250 mm	2.24 kg/m	7521.18 cm <sup>3</sup>	58.67 kg

Eje B3 / BA - BC	3/4"	1	26670 mm	2.24 kg/m	7641.52 cm <sup>3</sup>	59.61 kg
Eje BA / B1 - B3	3/4"	1	26250 mm	2.24 kg/m	7521.18 cm <sup>3</sup>	58.67 kg
Eje BA / B1 - B3	3/4"	1	26670 mm	2.24 kg/m	7641.52 cm <sup>3</sup>	59.61 kg
Eje BB / B1 - B3	3/4"	1	26250 mm	2.24 kg/m	7521.18 cm <sup>3</sup>	58.67 kg
Eje BB / B1 - B3	3/4"	1	26670 mm	2.24 kg/m	7641.52 cm <sup>3</sup>	59.61 kg
Eje BC / B1 - B3	3/4"	1	26250 mm	2.24 kg/m	7521.18 cm <sup>3</sup>	58.67 kg
Eje BC / B1 - B3	3/4"	1	26670 mm	2.24 kg/m	7641.52 cm <sup>3</sup>	59.61 kg
3/4"						709.66 kg
Eje B1 / BA - BC	3/8"	5	3080 mm	0.56 kg/m	218.32 cm <sup>3</sup>	8.62 kg
Eje B1 / BA - BC	3/8"	1	4620 mm	0.56 kg/m	327.48 cm <sup>3</sup>	2.59 kg
Eje B1 / BA - BC	3/8"	4	16940 mm	0.56 kg/m	1200.74 cm <sup>3</sup>	37.95 kg
Eje B2 / BA - BC	3/8"	4	3080 mm	0.56 kg/m	218.32 cm <sup>3</sup>	6.90 kg
Eje B2 / BA - BC	3/8"	2	7700 mm	0.56 kg/m	545.79 cm <sup>3</sup>	8.62 kg
Eje B2 / BA - BC	3/8"	4	16940 mm	0.56 kg/m	1200.74 cm <sup>3</sup>	37.95 kg
Eje B3 / BA - BC	3/8"	5	3080 mm	0.56 kg/m	218.32 cm <sup>3</sup>	8.62 kg
Eje B3 / BA - BC	3/8"	1	4620 mm	0.56 kg/m	327.48 cm <sup>3</sup>	2.59 kg
Eje B3 / BA - BC	3/8"	4	16940 mm	0.56 kg/m	1200.74 cm <sup>3</sup>	37.95 kg
Eje BA / B1 - B3	3/8"	5	3080 mm	0.56 kg/m	218.32 cm <sup>3</sup>	8.62 kg
Eje BA / B1 - B3	3/8"	1	4620 mm	0.56 kg/m	327.48 cm <sup>3</sup>	2.59 kg
Eje BA / B1 - B3	3/8"	4	16940 mm	0.56 kg/m	1200.74 cm <sup>3</sup>	37.95 kg
Eje BB / B1 - B3	3/8"	5	3080 mm	0.56 kg/m	218.32 cm <sup>3</sup>	8.62 kg
Eje BB / B1 - B3	3/8"	1	10780 mm	0.56 kg/m	764.11 cm <sup>3</sup>	6.04 kg
Eje BB / B1 - B3	3/8"	4	16940 mm	0.56 kg/m	1200.74 cm <sup>3</sup>	37.95 kg
Eje BC / B1 - B3	3/8"	5	3080 mm	0.56 kg/m	218.32 cm <sup>3</sup>	8.62 kg
Eje BC / B1 - B3	3/8"	1	4620 mm	0.56 kg/m	327.48 cm <sup>3</sup>	2.59 kg
Eje BC / B1 - B3	3/8"	4	16940 mm	0.56 kg/m	1200.74 cm <sup>3</sup>	37.95 kg
3/8"						302.70 kg
Total general						2683.44 kg

Fuente: Propia.

Tabla N° 44: Tabla de Planificación de Encofrado en Vigas de Cimentación.

TABLA E3.02.02 // VIGAS DE CIMENTACION: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO		
Descripción	N° Veces	Área
Almacén	10	15.95 m <sup>2</sup>
Control	6	3.82 m <sup>2</sup>
Modulo A	20	60.31 m <sup>2</sup>
Modulo B	25	49.44 m <sup>2</sup>

Fuente: Propia.

Tabla N° 45: *Tabla de Planificación de Concreto en Vigas de Cimentación.*

TABLA E3.02.03 // CONCRETO FC'=210 KG/CM2 PARA VIGAS DE CIMENTACION					
Nivel	Tipo	Descripción	N° Veces	Longitud	Volumen
<b>Almacén</b>					
NFC -1.20 mts	VC - 105 (0.25x0.30m)	EJE L2 / LA - LD	1	6.750 m	0.488 m <sup>3</sup>
NFC -1.20 mts	VC - 105 (0.25x0.30m)	EJE LA / L1 - L3	1	4.650 m	0.305 m <sup>3</sup>
NFC -1.20 mts	VC - 105 (0.25x0.30m)	EJE LD / L1 - L3	1	4.650 m	0.305 m <sup>3</sup>
NFC -1.20 mts	VC - 106 (0.15x0.30m)	EJE L3 / LA - LD	1	6.750 m	0.276 m <sup>3</sup>
NFC -1.20 mts	VC - 106 (0.15x0.30m)	EJE LA1 / LA - LD	1	6.750 m	0.276 m <sup>3</sup>
			5		1.650 m <sup>3</sup>
<b>Control</b>					
NFC -1.20 mts	VC - 105 (0.25x0.30m)	EJE C2 / CA - CB	1	3.043 m	0.194 m <sup>3</sup>
NFC -1.20 mts	VC - 106 (0.15x0.30m)	EJE CA / C1 - C2	1	2.125 m	0.085 m <sup>3</sup>
NFC -1.20 mts	VC - 106 (0.15x0.30m)	EJE CB / C1 - C2	1	2.125 m	0.085 m <sup>3</sup>
			3		0.364 m <sup>3</sup>
<b>Modulo A</b>					
NFC -1.20 mts	VC - 102 (0.30x0.80m)	EJE A2 / AC - AD	1	6.000 m	1.191 m <sup>3</sup>
NFC -1.20 mts	VC - 102 (0.30x0.80m)	EJE AA / A2 - A1	1	6.000 m	0.923 m <sup>3</sup>
NFC -1.20 mts	VC - 102 (0.30x0.80m)	EJE AC / A2 - A1	1	6.000 m	1.191 m <sup>3</sup>
NFC -1.20 mts	VC - 102 (0.30x0.80m)	EJE AD / A2 - A1	1	6.300 m	0.923 m <sup>3</sup>
NFC -1.20 mts	VC - 103 (0.30x0.60m)	EJE A1 / AA - AB	1	5.490 m	0.774 m <sup>3</sup>
NFC -1.20 mts	VC - 103 (0.30x0.60m)	EJE A1 / AC - AD	1	5.650 m	0.774 m <sup>3</sup>
NFC -1.20 mts	VC - 103 (0.30x0.60m)	EJE A2 / AA - AB	1	5.510 m	0.774 m <sup>3</sup>
NFC -1.20 mts	VC - 103 (0.30x0.60m)	EJE A2 / AC - AD	1	5.650 m	0.774 m <sup>3</sup>
NFC -1.20 mts	VC - 104 (0.30x0.60m)	EJE A1 / AB - AC	1	5.510 m	0.864 m <sup>3</sup>
NFC -1.20 mts	VC - 104 (0.30x0.60m)	EJE A2 / AA - AB	1	5.490 m	0.864 m <sup>3</sup>
			10		9.051 m <sup>3</sup>
<b>Modulo B</b>					
NFC -1.20 mts	VC - 104 (0.30x0.60m)	EJE B1 / BA - BB	1	4.125 m	0.576 m <sup>3</sup>
NFC -1.20 mts	VC - 104 (0.30x0.60m)	EJE B1 / BC - BB	1	4.175 m	0.540 m <sup>3</sup>
NFC -1.20 mts	VC - 104 (0.30x0.60m)	EJE B2 / BA - BB	1	4.125 m	0.670 m <sup>3</sup>
NFC -1.20 mts	VC - 104 (0.30x0.60m)	EJE B2 / BB - BC	1	4.175 m	0.680 m <sup>3</sup>
NFC -1.20 mts	VC - 104 (0.30x0.60m)	EJE B3 - BA - BB	1	4.125 m	0.576 m <sup>3</sup>
NFC -1.20 mts	VC - 104 (0.30x0.60m)	EJE B3 / BB - BC	1	4.175 m	0.540 m <sup>3</sup>
NFC -1.20 mts	VC - 104 (0.30x0.60m)	EJE BA / B2 - B1	1	3.600 m	0.540 m <sup>3</sup>
NFC -1.20 mts	VC - 104 (0.30x0.60m)	EJE BA / B3 - B2	1	4.650 m	0.567 m <sup>3</sup>
NFC -1.20 mts	VC - 104 (0.30x0.60m)	EJE BB / B2 - B1	1	3.600 m	0.558 m <sup>3</sup>
NFC -1.20 mts	VC - 104 (0.30x0.60m)	EJE BB / B3 - B2	1	4.650 m	0.783 m <sup>3</sup>
NFC -1.20 mts	VC - 104 (0.30x0.60m)	EJE BC / B2 - B1	1	3.600 m	0.540 m <sup>3</sup>
NFC -1.20 mts	VC - 104 (0.30x0.60m)	EJE BC / B3 - B2	1	4.650 m	0.567 m <sup>3</sup>

	12	7.137 m <sup>3</sup>
Total general	30	18.201 m <sup>3</sup>

Fuente: Propia.

Tabla N° 46: *Tabla de Planificación de Acero en Columnas y Placas.*

TABLA E3.03.01 // ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60 COLUMNAS Y PLACAS						
Descripción	Diámetro	N° veces	Longitud de barra	Peso Nominal	Volumen	Peso (Kg)
Almacén						
CA	1/2"	4	8.48 m	0.99 kg/m	1074.22 cm <sup>3</sup>	33.72 kg
CA	1/2"	4	8.52 m	0.99 kg/m	1079.29 cm <sup>3</sup>	33.88 kg
CA - 01	1/2"	16	8.16 m	0.99 kg/m	1033.68 cm <sup>3</sup>	129.78 kg
	1/2"					197.37 kg
CA	1/4"	12	1.36 m	0.25 kg/m	43.75 cm <sup>3</sup>	4.08 kg
CA	1/4"	4	2.01 m	0.25 kg/m	64.66 cm <sup>3</sup>	2.01 kg
CA	1/4"	8	7.48 m	0.25 kg/m	240.63 cm <sup>3</sup>	14.96 kg
CA - 01	1/4"	8	1.34 m	0.25 kg/m	43.11 cm <sup>3</sup>	2.68 kg
CA - 01	1/4"	24	1.36 m	0.25 kg/m	43.75 cm <sup>3</sup>	8.16 kg
CA - 01	1/4"	16	7.48 m	0.25 kg/m	240.63 cm <sup>3</sup>	29.92 kg
	1/4"					61.81 kg
Control						
CA	1/2"	4	8.18 m	0.99 kg/m	1036.22 cm <sup>3</sup>	32.52 kg
CA - 01	1/2"	2	8.16 m	0.99 kg/m	1033.68 cm <sup>3</sup>	16.22 kg
CA - 01	1/2"	4	8.18 m	0.99 kg/m	1036.22 cm <sup>3</sup>	32.52 kg
	1/2"					81.27 kg
CA	1/4"	2	1.34 m	0.25 kg/m	43.11 cm <sup>3</sup>	0.67 kg
CA	1/4"	6	1.36 m	0.25 kg/m	43.75 cm <sup>3</sup>	2.04 kg
CA	1/4"	4	7.48 m	0.25 kg/m	240.63 cm <sup>3</sup>	7.48 kg
CA - 01	1/4"	3	1.34 m	0.25 kg/m	43.11 cm <sup>3</sup>	1.01 kg
CA - 01	1/4"	9	1.36 m	0.25 kg/m	43.75 cm <sup>3</sup>	3.06 kg
CA - 01	1/4"	6	7.48 m	0.25 kg/m	240.63 cm <sup>3</sup>	11.22 kg
	1/4"					25.48 kg
Escalera						
PL - 03	1/2"	4	119.98 m	0.99 kg/m	15198.69 cm <sup>3</sup>	477.04 kg
	1/2"					477.04 kg
PL - 03	3/8"	624	0.45 m	0.56 kg/m	31.90 cm <sup>3</sup>	157.25 kg
PL - 03	3/8"	156	0.92 m	0.56 kg/m	65.21 cm <sup>3</sup>	80.37 kg
PL - 03	3/8"	156	1.42 m	0.56 kg/m	100.65 cm <sup>3</sup>	124.05 kg
PL - 03	3/8"	78	10.91 m	0.56 kg/m	773.32 cm <sup>3</sup>	476.55 kg
	3/8"					838.22 kg
PL - 03	5/8"	4	17.06 m	1.56 kg/m	3387.37 cm <sup>3</sup>	106.18 kg
PL - 03	5/8"	4	34.00 m	1.56 kg/m	6750.92 cm <sup>3</sup>	211.62 kg
PL - 03	5/8"	4	34.24 m	1.56 kg/m	6798.57 cm <sup>3</sup>	213.11 kg
PL - Inf. Esc.	5/8"	2	5.68 m	1.56 kg/m	1127.80 cm <sup>3</sup>	17.68 kg

5/8"							548.58 kg
<b>Modulo A</b>							
C1	3/4"	4	17.98 m	2.24 kg/m	5151.65 cm <sup>3</sup>		160.74 kg
C1	3/4"	8	18.78 m	2.24 kg/m	5380.87 cm <sup>3</sup>		335.79 kg
C1	3/4"	4	18.84 m	2.24 kg/m	5398.06 cm <sup>3</sup>		168.43 kg
C1	3/4"	6	18.88 m	2.24 kg/m	5409.52 cm <sup>3</sup>		253.18 kg
PL - 01	3/4"	4	17.10 m	2.24 kg/m	4899.51 cm <sup>3</sup>		152.87 kg
PL - 01	3/4"	8	17.22 m	2.24 kg/m	4933.89 cm <sup>3</sup>		307.89 kg
PL - 01	3/4"	4	18.60 m	2.24 kg/m	5329.29 cm <sup>3</sup>		166.28 kg
PL - 01	3/4"	4	18.76 m	2.24 kg/m	5375.14 cm <sup>3</sup>		167.71 kg
PL - 01	3/4"	4	28.20 m	2.24 kg/m	8079.90 cm <sup>3</sup>		252.11 kg
PL - 01	3/4"	4	28.32 m	2.24 kg/m	8114.28 cm <sup>3</sup>		253.18 kg
PL - 01	3/4"	4	28.38 m	2.24 kg/m	8131.47 cm <sup>3</sup>		253.72 kg
PL - 01	3/4"	4	28.62 m	2.24 kg/m	8200.23 cm <sup>3</sup>		255.86 kg
3/4"							2727.77 kg
C1	3/8"	174	0.44 m	0.56 kg/m	31.19 cm <sup>3</sup>		42.87 kg
C1	3/8"	232	1.62 m	0.56 kg/m	114.83 cm <sup>3</sup>		210.47 kg
C1	3/8"	232	1.82 m	0.56 kg/m	129.01 cm <sup>3</sup>		236.45 kg
PL - 01	3/8"	288	0.44 m	0.56 kg/m	31.19 cm <sup>3</sup>		70.96 kg
PL - 01	3/8"	432	0.61 m	0.56 kg/m	43.24 cm <sup>3</sup>		147.57 kg
PL - 01	3/8"	432	1.02 m	0.56 kg/m	72.30 cm <sup>3</sup>		246.76 kg
PL - 01	3/8"	144	2.42 m	0.56 kg/m	171.53 cm <sup>3</sup>		195.15 kg
PL - 01	3/8"	144	2.81 m	0.56 kg/m	199.18 cm <sup>3</sup>		226.60 kg
3/8"							1376.84 kg
PL - 01	5/8"	4	27.21 m	1.56 kg/m	5402.72 cm <sup>3</sup>		169.36 kg
PL - 01	5/8"	4	27.30 m	1.56 kg/m	5420.59 cm <sup>3</sup>		169.92 kg
PL - 01	5/8"	4	36.24 m	1.56 kg/m	7195.69 cm <sup>3</sup>		225.56 kg
PL - 01	5/8"	4	36.40 m	1.56 kg/m	7227.46 cm <sup>3</sup>		226.55 kg
5/8"							791.38 kg
<b>Modulo B</b>							
C - 02	3/4"	3	18.50 m	2.24 kg/m	5300.64 cm <sup>3</sup>		124.04 kg
C - 02	3/4"	4	18.56 m	2.24 kg/m	5317.83 cm <sup>3</sup>		165.93 kg
C - 02	3/4"	1	18.58 m	2.24 kg/m	5323.56 cm <sup>3</sup>		41.53 kg
C - 02	3/4"	2	18.64 m	2.24 kg/m	5340.75 cm <sup>3</sup>		83.32 kg
C - 02	3/4"	2	18.66 m	2.24 kg/m	5346.48 cm <sup>3</sup>		83.41 kg
C - 02	3/4"	12	18.70 m	2.24 kg/m	5357.94 cm <sup>3</sup>		501.53 kg
C - 03	3/4"	2	18.70 m	2.24 kg/m	5357.94 cm <sup>3</sup>		83.59 kg
PL - 04	3/4"	14	27.93 m	2.24 kg/m	8002.53 cm <sup>3</sup>		873.93 kg
PL - 04	3/4"	2	28.02 m	2.24 kg/m	8028.32 cm <sup>3</sup>		125.25 kg
3/4"							2082.53 kg
C - 02	3/8"	448	1.61 m	0.56 kg/m	114.12 cm <sup>3</sup>		403.92 kg
C - 03	3/8"	58	1.39 m	0.56 kg/m	98.53 cm <sup>3</sup>		45.15 kg
C - 03	3/8"	58	1.40 m	0.56 kg/m	99.24 cm <sup>3</sup>		45.47 kg
C - 03	3/8"	58	1.81 m	0.56 kg/m	128.30 cm <sup>3</sup>		58.79 kg



PL - 04	3/8"	448	0.41 m	0.56 kg/m	29.06 cm <sup>3</sup>	102.86 kg
PL - 04	3/8"	448	1.04 m	0.56 kg/m	73.72 cm <sup>3</sup>	260.92 kg
PL - 04	3/8"	224	2.81 m	0.56 kg/m	199.18 cm <sup>3</sup>	352.49 kg
	3/8"					1269.59 kg
C - 03	5/8"	4	18.10 m	1.56 kg/m	3593.87 cm <sup>3</sup>	112.65 kg
PL - 04	5/8"	3	36.04 m	1.56 kg/m	7155.98 cm <sup>3</sup>	168.23 kg
PL - 04	5/8"	1	36.16 m	1.56 kg/m	7179.80 cm <sup>3</sup>	56.26 kg
PL - 04	5/8"	4	36.20 m	1.56 kg/m	7187.75 cm <sup>3</sup>	225.31 kg
	5/8"					562.46 kg
Total general						11040.34 kg

Fuente: Propia.

Tabla N° 47: *Tabla de Planificación de Encofrado en Columnas y Placas.*

TABLA E3.03.02 // COLUMNAS Y PLACAS: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO		
Meta Física	N° Veces	Área
Almacén	48	29.92 m <sup>2</sup>
Control	12	7.32 m <sup>2</sup>
Escalera	19	164.80 m <sup>2</sup>
Modulo A	105	193.33 m <sup>2</sup>
Modulo B	88	159.27 m <sup>2</sup>
	212	554.65 m <sup>2</sup>

Fuente: Propia.

Tabla N° 48: *Tabla de Planificación de Concreto en Columnas y Placas.*

TABLA E3.03.03 // CONCRETO FC'=210 KG/CM2 EN COLUMNAS Y PLACAS				
Nivel	Descripción	N° Veces	Altura	Volumen
Almacén				
NFC -1.20 mts	Columna Rectangular: CA (0.15x0.25m)	4	3.450 m	0.518 m <sup>3</sup>
NFC -1.20 mts	Columna Rectangular: CA - 01 (0.15x0.25m)	8	3.250 m	0.975 m <sup>3</sup>
		12		1.493 m <sup>3</sup>
Control				
NFC -1.20 mts	Columna Rectangular: CA (0.15x0.25m)	2	3.450 m	0.259 m <sup>3</sup>
NFC -1.20 mts	Columna Rectangular: CA - 01 (0.15x0.25m)	3	3.250 m	0.366 m <sup>3</sup>
		5		0.624 m <sup>3</sup>
Escalera				
NFC -1.20 mts	Columna Rectangular: PL - 03 (5.25x0.30m)	2	4.050 m	12.758 m <sup>3</sup>
NFC -1.20 mts	Columna Rectangular: PL - IN. ESC. (1.50x0.25m)	1	0.650 m	0.244 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	Columna Rectangular: PL - 03 (5.25x0.30m)	2	3.400 m	10.705 m <sup>3</sup>
		5		23.707 m <sup>3</sup>
Modulo A				

NFZ - 1.75 mts	Columna T: C - 01 (0.70x0.60x0.30m)	4	4.650 m	4.941 m <sup>3</sup>
NFZ - 1.75 mts	Placa L: PL - 01 (1.20x1.00x0.30m)	4	4.650 m	9.318 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	Columna T: C - 01 (0.70x0.60x0.30m)	4	3.400 m	3.444 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	Placa L: PL - 01 (1.20x1.00x0.30m)	4	3.400 m	6.468 m <sup>3</sup>
		16		24.171 m <sup>3</sup>
<b>Modulo B</b>				
NFZ - 1.75 mts	Columna L: C - 02 (L, 0.60x0.60x0.30m)	4	4.550 m	4.266 m <sup>3</sup>
NFZ - 1.75 mts	Columna Rectangular: C - 03 (0.50x0.50m)	1	4.550 m	1.033 m <sup>3</sup>
NFZ - 1.75 mts	Columna Rectangular: PL - 04 (1.20x0.30m)	4	4.550 m	5.688 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	Columna L: C - 02 (L, 0.60x0.60x0.30m)	4	3.400 m	3.672 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	Columna Rectangular: C - 03 (0.50x0.50m)	1	3.400 m	0.850 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	Columna Rectangular: PL - 04 (1.20x0.30m)	4	3.400 m	4.896 m <sup>3</sup>
		18		20.405 m <sup>3</sup>
<b>Total General</b>		<b>68</b>		<b>70.399 m<sup>3</sup></b>

Fuente: Propia.

Tabla N° 49: Tabla de Planificación de Acero en Columnas de Confinamiento.

TABLA E3.04.01 // ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60 COLUMNAS DE CONFINAMIENTO						
Descripción	Diámetro	N° veces	Longitud de barra	Peso Nominal	Volumen	Peso (Kg)
<b>Modulo A</b>						
CA - 01	1/4"	10	1.34 m	0.25 kg/m	43.11 cm <sup>3</sup>	3.35 kg
CA - 01	1/4"	116	2.01 m	0.25 kg/m	64.66 cm <sup>3</sup>	58.29 kg
CA - 01	1/4"	10	3.35 m	0.25 kg/m	107.77 cm <sup>3</sup>	8.38 kg
CA - 01	1/4"	3	6.03 m	0.25 kg/m	193.98 cm <sup>3</sup>	4.52 kg
CA - 01	1/4"	10	7.37 m	0.25 kg/m	237.09 cm <sup>3</sup>	18.43 kg
CA - 01	1/4"	5	9.38 m	0.25 kg/m	301.75 cm <sup>3</sup>	11.73 kg
CA - 01	1/4"	9	10.05 m	0.25 kg/m	323.31 cm <sup>3</sup>	22.61 kg
CA - 01	1/4"	8	10.72 m	0.25 kg/m	344.86 cm <sup>3</sup>	21.44 kg
CA - 01	1/4"	6	11.39 m	0.25 kg/m	366.42 cm <sup>3</sup>	17.09 kg
CA - 01	1/4"	13	12.06 m	0.25 kg/m	387.97 cm <sup>3</sup>	39.20 kg
	1/4"					205.02 kg
CA - 01	3/8"	14	2.32 m	0.56 kg/m	164.45 cm <sup>3</sup>	18.19 kg
CA - 01	3/8"	8	2.68 m	0.56 kg/m	189.96 cm <sup>3</sup>	12.01 kg
CA - 01	3/8"	8	2.70 m	0.56 kg/m	191.38 cm <sup>3</sup>	12.10 kg
CA - 01	3/8"	3	4.18 m	0.56 kg/m	296.29 cm <sup>3</sup>	7.02 kg
CA - 01	3/8"	3	4.92 m	0.56 kg/m	348.74 cm <sup>3</sup>	8.27 kg
CA - 01	3/8"	3	4.94 m	0.56 kg/m	350.16 cm <sup>3</sup>	8.30 kg
CA - 01	3/8"	10	5.12 m	0.56 kg/m	362.92 cm <sup>3</sup>	28.67 kg
CA - 01	3/8"	10	5.86 m	0.56 kg/m	415.37 cm <sup>3</sup>	32.82 kg

CA - 01	3/8"	10	5.88 m	0.56 kg/m	416.79 cm <sup>3</sup>	32.93 kg
CA - 01	3/8"	5	6.18 m	0.56 kg/m	438.05 cm <sup>3</sup>	17.30 kg
CA - 01	3/8"	4	6.44 m	0.56 kg/m	456.48 cm <sup>3</sup>	14.43 kg
CA - 01	3/8"	4	6.80 m	0.56 kg/m	482.00 cm <sup>3</sup>	15.23 kg
CA - 01	3/8"	4	6.82 m	0.56 kg/m	483.42 cm <sup>3</sup>	15.28 kg
CA - 01	3/8"	5	6.92 m	0.56 kg/m	490.50 cm <sup>3</sup>	19.38 kg
CA - 01	3/8"	5	6.94 m	0.56 kg/m	491.92 cm <sup>3</sup>	19.43 kg
CA - 01	3/8"	6	7.52 m	0.56 kg/m	533.03 cm <sup>3</sup>	25.27 kg
CA - 01	3/8"	9	7.88 m	0.56 kg/m	558.55 cm <sup>3</sup>	39.72 kg
CA - 01	3/8"	18	8.24 m	0.56 kg/m	584.07 cm <sup>3</sup>	83.06 kg
CA - 01	3/8"	6	8.26 m	0.56 kg/m	585.49 cm <sup>3</sup>	27.75 kg
CA - 01	3/8"	6	8.28 m	0.56 kg/m	586.90 cm <sup>3</sup>	27.82 kg
CA - 01	3/8"	4	10.32 m	0.56 kg/m	731.50 cm <sup>3</sup>	23.12 kg
CA - 01	3/8"	16	11.64 m	0.56 kg/m	825.07 cm <sup>3</sup>	104.29 kg
CA - 01	3/8"	4	11.88 m	0.56 kg/m	842.08 cm <sup>3</sup>	26.61 kg
CA - 01	3/8"	1	12.36 m	0.56 kg/m	876.10 cm <sup>3</sup>	6.92 kg
CA - 01	3/8"	1	12.42 m	0.56 kg/m	880.36 cm <sup>3</sup>	6.96 kg
CA - 01	3/8"	2	12.48 m	0.56 kg/m	884.61 cm <sup>3</sup>	13.98 kg
	3/8"					646.83 kg
<b>Modulo B</b>						
CA - 01	1/4"	24	1.98 m	0.25 kg/m	63.70 cm <sup>3</sup>	11.88 kg
CA - 01	1/4"	112	2.01 m	0.25 kg/m	64.66 cm <sup>3</sup>	56.28 kg
CA - 01	1/4"	1	2.04 m	0.25 kg/m	65.63 cm <sup>3</sup>	0.51 kg
CA - 01	1/4"	2	2.07 m	0.25 kg/m	66.59 cm <sup>3</sup>	1.04 kg
CA - 01	1/4"	1	2.16 m	0.25 kg/m	69.49 cm <sup>3</sup>	0.54 kg
CA - 01	1/4"	5	7.37 m	0.25 kg/m	237.09 cm <sup>3</sup>	9.21 kg
CA - 01	1/4"	14	8.71 m	0.25 kg/m	280.20 cm <sup>3</sup>	30.49 kg
CA - 01	1/4"	5	9.24 m	0.25 kg/m	297.25 cm <sup>3</sup>	11.55 kg
CA - 01	1/4"	20	9.38 m	0.25 kg/m	301.75 cm <sup>3</sup>	46.90 kg
CA - 01	1/4"	1	11.22 m	0.25 kg/m	360.95 cm <sup>3</sup>	2.81 kg
CA - 01	1/4"	18	11.39 m	0.25 kg/m	366.42 cm <sup>3</sup>	51.26 kg
CA - 01	1/4"	5	12.54 m	0.25 kg/m	403.41 cm <sup>3</sup>	15.68 kg
CA - 01	1/4"	2	12.73 m	0.25 kg/m	409.52 cm <sup>3</sup>	6.37 kg
	1/4"					244.49 kg
CA - 01	3/8"	3	5.12 m	0.56 kg/m	362.92 cm <sup>3</sup>	8.60 kg
CA - 01	3/8"	3	5.86 m	0.56 kg/m	415.37 cm <sup>3</sup>	9.84 kg
CA - 01	3/8"	3	5.88 m	0.56 kg/m	416.79 cm <sup>3</sup>	9.88 kg
CA - 01	3/8"	3	5.94 m	0.56 kg/m	421.04 cm <sup>3</sup>	9.98 kg
CA - 01	3/8"	1	6.04 m	0.56 kg/m	428.13 cm <sup>3</sup>	3.38 kg
CA - 01	3/8"	1	6.40 m	0.56 kg/m	453.65 cm <sup>3</sup>	3.58 kg
CA - 01	3/8"	6	6.44 m	0.56 kg/m	456.48 cm <sup>3</sup>	21.64 kg
CA - 01	3/8"	3	6.70 m	0.56 kg/m	474.91 cm <sup>3</sup>	11.26 kg
CA - 01	3/8"	1	6.72 m	0.56 kg/m	476.33 cm <sup>3</sup>	3.76 kg
CA - 01	3/8"	2	6.74 m	0.56 kg/m	477.75 cm <sup>3</sup>	7.55 kg

CA - 01	3/8"	5	7.22 m	0.56 kg/m	511.77 cm <sup>3</sup>	20.22 kg
CA - 01	3/8"	5	7.24 m	0.56 kg/m	513.19 cm <sup>3</sup>	20.27 kg
CA - 01	3/8"	4	7.34 m	0.56 kg/m	520.28 cm <sup>3</sup>	16.44 kg
CA - 01	3/8"	1	7.56 m	0.56 kg/m	535.87 cm <sup>3</sup>	4.23 kg
CA - 01	3/8"	4	8.10 m	0.56 kg/m	574.15 cm <sup>3</sup>	18.14 kg
CA - 01	3/8"	4	8.12 m	0.56 kg/m	575.56 cm <sup>3</sup>	18.19 kg
CA - 01	3/8"	2	8.32 m	0.56 kg/m	589.74 cm <sup>3</sup>	9.32 kg
CA - 01	3/8"	4	8.79 m	0.56 kg/m	623.05 cm <sup>3</sup>	19.69 kg
CA - 01	3/8"	18	9.24 m	0.56 kg/m	654.95 cm <sup>3</sup>	93.14 kg
CA - 01	3/8"	4	10.05 m	0.56 kg/m	712.37 cm <sup>3</sup>	22.51 kg
CA - 01	3/8"	13	10.74 m	0.56 kg/m	761.27 cm <sup>3</sup>	78.19 kg
CA - 01	3/8"	13	10.83 m	0.56 kg/m	767.65 cm <sup>3</sup>	78.84 kg
CA - 01	3/8"	8	12.06 m	0.56 kg/m	854.84 cm <sup>3</sup>	54.03 kg
CA - 01	3/8"	8	12.15 m	0.56 kg/m	861.22 cm <sup>3</sup>	54.43 kg
CA - 01	3/8"	5	12.30 m	0.56 kg/m	871.85 cm <sup>3</sup>	34.44 kg
CA - 01	3/8"	1	12.33 m	0.56 kg/m	873.98 cm <sup>3</sup>	6.90 kg
CA - 01	3/8"	1	12.39 m	0.56 kg/m	878.23 cm <sup>3</sup>	6.94 kg
CA - 01	3/8"	5	12.42 m	0.56 kg/m	880.36 cm <sup>3</sup>	34.78 kg
CA - 01	3/8"	5	15.24 m	0.56 kg/m	1080.24 cm <sup>3</sup>	42.67 kg
CA - 01	3/8"	5	16.00 m	0.56 kg/m	1134.11 cm <sup>3</sup>	44.80 kg
CA - 01	3/8"	5	16.02 m	0.56 kg/m	1135.53 cm <sup>3</sup>	44.86 kg
CA - 01	3/8"	4	23.85 m	0.56 kg/m	1690.54 cm <sup>3</sup>	53.42 kg
	3/8"					865.93 kg
Total general						1962.28 kg

Fuente: Propia.

Tabla N° 50: *Tabla de Planificación de Encofrado en Columnas de Confinamiento.*

TABLA E3.04.02 // COLUMNAS DE CONFINAMIENTO: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO		
Meta Física	N° Veces	Área
Escalera	8	1.08 m <sup>2</sup>
Modulo A	249	121.93 m <sup>2</sup>
Modulo B	278	155.30 m <sup>2</sup>
	595	278.31 m <sup>2</sup>

Fuente: Propia.

Tabla N° 51: *Tabla de Planificación de Concreto en Columnas de Confinamiento.*

TABLA E3.04.03 // CONCRETO FC'= 175 KG/CM2 EN COLUMNAS DE CONFINAMIENTO				
Nivel	Descripción	N° Veces	Altura	Volumen
Escalera				
Nivel 2 + 3.55 mts	Columna Rectangular: CA - 01 (0.15x0.25m)	2	0.800 m	0.060 m <sup>3</sup>
		2		0.060 m <sup>3</sup>
Modulo A				
NFC -1.20 mts	Columna Rectangular: CA - 01 (0.15x0.25m)	3	1.650 m	0.186 m <sup>3</sup>

NFC -1.20 mts	Columna Rectangular: CA - 01 (0.15x0.25m)	5	2.650 m	0.497 m <sup>3</sup>
NFC -1.20 mts	Columna Rectangular: CA - 01 (0.15x0.25m)	8	3.220 m	0.966 m <sup>3</sup>
NFC -1.20 mts	Columna Rectangular: CA - 01 (0.15x0.25m)	19	3.320 m	2.366 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	Columna Rectangular: CA - 01 (0.15x0.25m)	8	0.800 m	0.240 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	Columna Rectangular: CA - 01 (0.15x0.25m)	10	2.200 m	0.825 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	Columna Rectangular: CA - 01 (0.15x0.25m)	6	2.770 m	0.623 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	Columna Rectangular: CA - 01 (0.15x0.25m)	3	2.870 m	0.323 m <sup>3</sup>
		62		6.025 m <sup>3</sup>
<b>Modulo B</b>				
NFC -1.20 mts	Columna Rectangular: CA - 01 (0.15x0.25m)	9	2.450 m	0.827 m <sup>3</sup>
NFC -1.20 mts	Columna Rectangular: CA - 01 (0.15x0.25m)	6	2.550 m	0.574 m <sup>3</sup>
NFC -1.20 mts	Columna Rectangular: CA - 01 (0.15x0.25m)	1	3.120 m	0.117 m <sup>3</sup>
NFC -1.20 mts	Columna Rectangular: CA - 01 (0.15x0.25m)	11	3.220 m	1.328 m <sup>3</sup>
NFC -1.20 mts	Columna Rectangular: CA - 01 (0.15x0.25m)	7	3.320 m	0.872 m <sup>3</sup>
NFC -1.20 mts	Columna Rectangular: CA - 01 (0.15x0.25m)	6	3.750 m	0.799 m <sup>3</sup>
NFC -1.20 mts	Columna Rectangular: CA - 03 (0.15x0.30m)	1	3.220 m	0.145 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	Columna Rectangular: CA - 01 (0.15x0.25m)	5	2.100 m	0.394 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	Columna Rectangular: CA - 01 (0.15x0.25m)	11	2.770 m	1.143 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	Columna Rectangular: CA - 01 (0.15x0.25m)	6	2.870 m	0.646 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	Columna Rectangular: CA - 01 (0.15x0.25m)	7	3.400 m	0.838 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	Columna Rectangular: CA - 03 (0.15x0.30m)	1	2.770 m	0.125 m <sup>3</sup>
		71		7.805 m <sup>3</sup>
<b>Total General</b>		152		13.890 m <sup>3</sup>

Fuente: Propia.

Tabla N° 52: *Tabla de Planificación de Acero en Vigas.*

TABLA E3.05.01 // ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60 VIGAS						
Descripción	Diámetro	N° veces	Longitud de barra	Peso Nominal	Volumen	Peso (Kg)
<b>Almacén</b>						
Eje L1 / LA - LD	1/2"	1	13.70 m	0.99 kg/m	1735.47 cm <sup>3</sup>	13.62 kg
Eje L1 / LA - LD	1/2"	1	14.40 m	0.99 kg/m	1824.15 cm <sup>3</sup>	14.31 kg
Eje L2 / LA - LD	1/2"	1	13.92 m	0.99 kg/m	1763.34 cm <sup>3</sup>	13.84 kg
Eje L2 / LA - LD	1/2"	1	14.68 m	0.99 kg/m	1859.62 cm <sup>3</sup>	14.59 kg
Eje L3 / LA - LD	1/2"	1	13.70 m	0.99 kg/m	1735.47 cm <sup>3</sup>	13.62 kg
Eje L3 / LA - LD	1/2"	1	14.40 m	0.99 kg/m	1824.15 cm <sup>3</sup>	14.31 kg
Eje LA / L1 - L3	1/2"	1	9.52 m	0.99 kg/m	1205.96 cm <sup>3</sup>	9.46 kg
Eje LA / L1 - L3	1/2"	1	10.28 m	0.99 kg/m	1302.24 cm <sup>3</sup>	10.22 kg
Eje LB / L1 - L3	1/2"	1	9.52 m	0.99 kg/m	1205.96 cm <sup>3</sup>	9.46 kg
Eje LB / L1 - L3	1/2"	1	10.28 m	0.99 kg/m	1302.24 cm <sup>3</sup>	10.22 kg
Eje LC / L1 - L3	1/2"	1	9.52 m	0.99 kg/m	1205.96 cm <sup>3</sup>	9.46 kg
Eje LC / L1 - L3	1/2"	1	10.28 m	0.99 kg/m	1302.24 cm <sup>3</sup>	10.22 kg
Eje LD / L1 - L3	1/2"	1	9.52 m	0.99 kg/m	1205.96 cm <sup>3</sup>	9.46 kg
Eje LD / L1 - L3	1/2"	1	10.28 m	0.99 kg/m	1302.24 cm <sup>3</sup>	10.22 kg

1/2"							163.02 kg
Eje L1 / LA - LD	1/4"	10	1.12 m	0.25 kg/m	36.03 cm <sup>3</sup>		2.80 kg
Eje L1 / LA - LD	1/4"	5	1.68 m	0.25 kg/m	54.05 cm <sup>3</sup>		2.10 kg
Eje L1 / LA - LD	1/4"	10	3.36 m	0.25 kg/m	108.09 cm <sup>3</sup>		8.40 kg
Eje L2 / LA - LD	1/4"	6	1.56 m	0.25 kg/m	50.19 cm <sup>3</sup>		2.34 kg
Eje L2 / LA - LD	1/4"	3	3.12 m	0.25 kg/m	100.37 cm <sup>3</sup>		2.34 kg
Eje L2 / LA - LD	1/4"	6	4.68 m	0.25 kg/m	150.56 cm <sup>3</sup>		7.02 kg
Eje L3 / LA - LD	1/4"	1	1.12 m	0.25 kg/m	36.03 cm <sup>3</sup>		0.28 kg
Eje L3 / LA - LD	1/4"	1	1.68 m	0.25 kg/m	54.05 cm <sup>3</sup>		0.42 kg
Eje L3 / LA - LD	1/4"	2	3.36 m	0.25 kg/m	108.09 cm <sup>3</sup>		1.68 kg
Eje LA / L1 - L3	1/4"	4	1.56 m	0.25 kg/m	50.19 cm <sup>3</sup>		1.56 kg
Eje LA / L1 - L3	1/4"	2	3.12 m	0.25 kg/m	100.37 cm <sup>3</sup>		1.56 kg
Eje LA / L1 - L3	1/4"	4	4.68 m	0.25 kg/m	150.56 cm <sup>3</sup>		4.68 kg
Eje LB / L1 - L3	1/4"	4	1.56 m	0.25 kg/m	50.19 cm <sup>3</sup>		1.56 kg
Eje LB / L1 - L3	1/4"	2	3.12 m	0.25 kg/m	100.37 cm <sup>3</sup>		1.56 kg
Eje LB / L1 - L3	1/4"	4	4.68 m	0.25 kg/m	150.56 cm <sup>3</sup>		4.68 kg
Eje LC / L1 - L3	1/4"	4	1.56 m	0.25 kg/m	50.19 cm <sup>3</sup>		1.56 kg
Eje LC / L1 - L3	1/4"	2	3.12 m	0.25 kg/m	100.37 cm <sup>3</sup>		1.56 kg
Eje LC / L1 - L3	1/4"	4	4.68 m	0.25 kg/m	150.56 cm <sup>3</sup>		4.68 kg
Eje LD / L1 - L3	1/4"	4	1.56 m	0.25 kg/m	50.19 cm <sup>3</sup>		1.56 kg
Eje LD / L1 - L3	1/4"	2	3.12 m	0.25 kg/m	100.37 cm <sup>3</sup>		1.56 kg
Eje LD / L1 - L3	1/4"	4	4.68 m	0.25 kg/m	150.56 cm <sup>3</sup>		4.68 kg
1/4"							58.58 kg
Control							
Eje C2 / CA - CB	1/2"	1	6.30 m	0.99 kg/m	798.06 cm <sup>3</sup>		6.26 kg
Eje C2 / CA - CB	1/2"	1	7.06 m	0.99 kg/m	894.34 cm <sup>3</sup>		7.02 kg
Eje CA / C1 - C2	1/2"	1	4.22 m	0.99 kg/m	534.58 cm <sup>3</sup>		4.19 kg
Eje CA / C1 - C2	1/2"	1	4.86 m	0.99 kg/m	615.65 cm <sup>3</sup>		4.83 kg
Eje CB / C1 - C2	1/2"	1	4.22 m	0.99 kg/m	534.58 cm <sup>3</sup>		4.19 kg
Eje CB / C1 - C2	1/2"	1	4.86 m	0.99 kg/m	615.65 cm <sup>3</sup>		4.83 kg
1/2"							31.33 kg
Eje C2 / CA - CB	1/4"	4	1.56 m	0.25 kg/m	50.19 cm <sup>3</sup>		1.56 kg
Eje C2 / CA - CB	1/4"	1	5.46 m	0.25 kg/m	175.65 cm <sup>3</sup>		1.37 kg
Eje C2 / CA - CB	1/4"	1	11.70 m	0.25 kg/m	376.39 cm <sup>3</sup>		2.93 kg
Eje CA / C1 - C2	1/4"	3	1.12 m	0.25 kg/m	36.03 cm <sup>3</sup>		0.84 kg
Eje CA / C1 - C2	1/4"	2	3.36 m	0.25 kg/m	108.09 cm <sup>3</sup>		1.68 kg
Eje CB / C1 - C2	1/4"	3	1.12 m	0.25 kg/m	36.03 cm <sup>3</sup>		0.84 kg
Eje CB / C1 - C2	1/4"	2	3.36 m	0.25 kg/m	108.09 cm <sup>3</sup>		1.68 kg
1/4"							10.89 kg
Escalera							
Eje E1 / EA - EB	1/2"	2	3.91 m	0.99 kg/m	495.31 cm <sup>3</sup>		7.77 kg
Eje E1 / EA - EB	1/2"	2	4.00 m	0.99 kg/m	506.71 cm <sup>3</sup>		7.95 kg
1/2"							15.73 kg
Eje E2 / EA - EB	3/4"	1	15.60 m	2.24 kg/m	4469.73 cm <sup>3</sup>		34.87 kg

Eje E2 / EA - EB	3/4"	1	17.40 m	2.24 kg/m	4985.47 cm <sup>3</sup>	38.89 kg
Eje E3 / EA - EB	3/4"	1	15.84 m	2.24 kg/m	4538.49 cm <sup>3</sup>	35.40 kg
Eje E3 / EA - EB	3/4"	1	17.64 m	2.24 kg/m	5054.23 cm <sup>3</sup>	39.43 kg
Eje E3´ / EA - EB	3/4"	1	15.84 m	2.24 kg/m	4538.49 cm <sup>3</sup>	35.40 kg
Eje E3´ / EA - EB	3/4"	1	17.64 m	2.24 kg/m	5054.23 cm <sup>3</sup>	39.43 kg
Eje EA / E1 - E2	3/4"	2	11.08 m	2.24 kg/m	3174.65 cm <sup>3</sup>	49.53 kg
Eje EA / E1 - E2	3/4"	2	12.52 m	2.24 kg/m	3587.24 cm <sup>3</sup>	55.96 kg
Eje EB / E1 - E2	3/4"	2	11.08 m	2.24 kg/m	3174.65 cm <sup>3</sup>	49.53 kg
Eje EB / E1 - E2	3/4"	2	12.52 m	2.24 kg/m	3587.24 cm <sup>3</sup>	55.96 kg
3/4"						434.39 kg
Eje E1 / EA - EB	3/8"	4	2.64 m	0.56 kg/m	187.13 cm <sup>3</sup>	5.91 kg
Eje E1 / EA - EB	3/8"	4	7.92 m	0.56 kg/m	561.39 cm <sup>3</sup>	17.74 kg
Eje E1 / EA - EB	3/8"	2	11.88 m	0.56 kg/m	842.08 cm <sup>3</sup>	13.31 kg
Eje E2 / EA - EB	3/8"	4	2.84 m	0.56 kg/m	201.31 cm <sup>3</sup>	6.36 kg
Eje E2 / EA - EB	3/8"	4	8.52 m	0.56 kg/m	603.92 cm <sup>3</sup>	19.08 kg
Eje E2 / EA - EB	3/8"	2	12.78 m	0.56 kg/m	905.87 cm <sup>3</sup>	14.31 kg
Eje E3 / EA - EB	3/8"	4	2.84 m	0.56 kg/m	201.31 cm <sup>3</sup>	6.36 kg
Eje E3 / EA - EB	3/8"	4	8.52 m	0.56 kg/m	603.92 cm <sup>3</sup>	19.08 kg
Eje E3 / EA - EB	3/8"	2	12.78 m	0.56 kg/m	905.87 cm <sup>3</sup>	14.31 kg
Eje E3´ / EA - EB	3/8"	2	2.84 m	0.56 kg/m	201.31 cm <sup>3</sup>	3.18 kg
Eje E3´ / EA - EB	3/8"	2	8.52 m	0.56 kg/m	603.92 cm <sup>3</sup>	9.54 kg
Eje E3´ / EA - EB	3/8"	1	12.78 m	0.56 kg/m	905.87 cm <sup>3</sup>	7.16 kg
Eje EA / E1 - E2	3/8"	4	2.84 m	0.56 kg/m	201.31 cm <sup>3</sup>	6.36 kg
Eje EA / E1 - E2	3/8"	2	25.56 m	0.56 kg/m	1811.75 cm <sup>3</sup>	28.63 kg
Eje EB / E1 - E2	3/8"	4	2.84 m	0.56 kg/m	201.31 cm <sup>3</sup>	6.36 kg
Eje EB / E1 - E2	3/8"	2	25.56 m	0.56 kg/m	1811.75 cm <sup>3</sup>	28.63 kg
3/8"						206.34 kg
Eje E1 / EA - EB	5/8"	2	8.00 m	1.56 kg/m	1588.45 cm <sup>3</sup>	24.90 kg
Eje E1 / EA - EB	5/8"	2	8.18 m	1.56 kg/m	1624.19 cm <sup>3</sup>	25.46 kg
Eje E2 / EA - EB	5/8"	1	15.64 m	1.56 kg/m	3105.42 cm <sup>3</sup>	24.34 kg
Eje E2 / EA - EB	5/8"	1	20.15 m	1.56 kg/m	4000.91 cm <sup>3</sup>	31.35 kg
Eje E3 / EA - EB	5/8"	1	15.64 m	1.56 kg/m	3105.42 cm <sup>3</sup>	24.34 kg
Eje E3 / EA - EB	5/8"	1	20.15 m	1.56 kg/m	4000.91 cm <sup>3</sup>	31.35 kg
5/8"						161.73 kg
Modulo A						
Eje AA / A1 - A2	1/2"	1	12.00 m	0.99 kg/m	1520.12 cm <sup>3</sup>	11.93 kg
Eje AB / A1 - A2	1/2"	1	12.00 m	0.99 kg/m	1520.12 cm <sup>3</sup>	11.93 kg
Eje AC / A1 - A2	1/2"	1	12.00 m	0.99 kg/m	1520.12 cm <sup>3</sup>	11.93 kg
Eje AD / A1 - A2	1/2"	1	12.00 m	0.99 kg/m	1520.12 cm <sup>3</sup>	11.93 kg
1/2"						47.71 kg
Eje A1 / AA - AD	3/4"	2	68.00 m	2.24 kg/m	19483.44 cm <sup>3</sup>	303.96 kg
Eje A1 / AA - AD	3/4"	2	69.80 m	2.24 kg/m	19999.17 cm <sup>3</sup>	312.01 kg

Eje A2 / AA - AD	3/4"	2	68.00 m	2.24 kg/m	19483.44 cm <sup>3</sup>	303.96 kg
Eje A2 / AA - AD	3/4"	2	69.80 m	2.24 kg/m	19999.17 cm <sup>3</sup>	312.01 kg
Eje AA / A1 - A1'	3/4"	2	9.84 m	2.24 kg/m	2819.37 cm <sup>3</sup>	43.98 kg
Eje AA / A1 - A1'	3/4"	2	9.92 m	2.24 kg/m	2842.29 cm <sup>3</sup>	44.34 kg
Eje AA / A1 - A2	3/4"	2	18.84 m	2.24 kg/m	5398.06 cm <sup>3</sup>	84.21 kg
Eje AA / A1 - A2	3/4"	1	19.32 m	2.24 kg/m	5535.59 cm <sup>3</sup>	43.18 kg
Eje AA / A1 - A2	3/4"	2	19.47 m	2.24 kg/m	5578.57 cm <sup>3</sup>	87.03 kg
Eje AA / A1 - A2	3/4"	2	19.83 m	2.24 kg/m	5681.71 cm <sup>3</sup>	88.64 kg
Eje AB / A1 - A1'	3/4"	2	9.84 m	2.24 kg/m	2819.37 cm <sup>3</sup>	43.98 kg
Eje AB / A1 - A1'	3/4"	2	9.92 m	2.24 kg/m	2842.29 cm <sup>3</sup>	44.34 kg
Eje AB / A1 - A2	3/4"	2	18.84 m	2.24 kg/m	5398.06 cm <sup>3</sup>	84.21 kg
Eje AB / A1 - A2	3/4"	1	19.32 m	2.24 kg/m	5535.59 cm <sup>3</sup>	43.18 kg
Eje AB / A1 - A2	3/4"	2	19.47 m	2.24 kg/m	5578.57 cm <sup>3</sup>	87.03 kg
Eje AB / A1 - A2	3/4"	2	19.83 m	2.24 kg/m	5681.71 cm <sup>3</sup>	88.64 kg
Eje AC / A1 - A1'	3/4"	2	9.84 m	2.24 kg/m	2819.37 cm <sup>3</sup>	43.98 kg
Eje AC / A1 - A1'	3/4"	2	9.92 m	2.24 kg/m	2842.29 cm <sup>3</sup>	44.34 kg
Eje AC / A1 - A2	3/4"	2	18.84 m	2.24 kg/m	5398.06 cm <sup>3</sup>	84.21 kg
Eje AC / A1 - A2	3/4"	1	19.32 m	2.24 kg/m	5535.59 cm <sup>3</sup>	43.18 kg
Eje AC / A1 - A2	3/4"	2	19.47 m	2.24 kg/m	5578.57 cm <sup>3</sup>	87.03 kg
Eje AC / A1 - A2	3/4"	2	19.83 m	2.24 kg/m	5681.71 cm <sup>3</sup>	88.64 kg
Eje AD / A1 - A1'	3/4"	2	9.84 m	2.24 kg/m	2819.37 cm <sup>3</sup>	43.98 kg
Eje AD / A1 - A1'	3/4"	2	9.92 m	2.24 kg/m	2842.29 cm <sup>3</sup>	44.34 kg
Eje AD / A1 - A2	3/4"	2	18.84 m	2.24 kg/m	5398.06 cm <sup>3</sup>	84.21 kg
Eje AD / A1 - A2	3/4"	1	19.32 m	2.24 kg/m	5535.59 cm <sup>3</sup>	43.18 kg
Eje AD / A1 - A2	3/4"	2	19.47 m	2.24 kg/m	5578.57 cm <sup>3</sup>	87.03 kg
Eje AD / A1 - A2	3/4"	2	19.83 m	2.24 kg/m	5681.71 cm <sup>3</sup>	88.64 kg
	3/4"					2797.50 kg
Eje A1 / AA - AD	3/8"	12	2.82 m	0.56 kg/m	199.89 cm <sup>3</sup>	18.95 kg
Eje A1 / AA - AD	3/8"	12	12.69 m	0.56 kg/m	899.49 cm <sup>3</sup>	85.28 kg
Eje A1 / AA - AD	3/8"	4	15.51 m	0.56 kg/m	1099.38 cm <sup>3</sup>	34.74 kg
Eje A1 / AA - AD	3/8"	2	19.74 m	0.56 kg/m	1399.21 cm <sup>3</sup>	22.11 kg
Eje A1' / AA - AD	3/8"	12	1.34 m	0.56 kg/m	94.98 cm <sup>3</sup>	9.00 kg
Eje A1' / AA - AD	3/8"	12	8.04 m	0.56 kg/m	569.89 cm <sup>3</sup>	54.03 kg
Eje A1' / AA - AD	3/8"	6	21.44 m	0.56 kg/m	1519.71 cm <sup>3</sup>	72.04 kg
Eje A2 / AA - AD	3/8"	12	2.82 m	0.56 kg/m	199.89 cm <sup>3</sup>	18.95 kg
Eje A2 / AA - AD	3/8"	12	12.69 m	0.56 kg/m	899.49 cm <sup>3</sup>	85.28 kg



Eje A2 / AA - AD	3/8"	4	15.51 m	0.56 kg/m	1099.38 cm <sup>3</sup>	34.74 kg
Eje A2 / AA - AD	3/8"	2	19.74 m	0.56 kg/m	1399.21 cm <sup>3</sup>	22.11 kg
Eje AA / A1 - A1'	3/8"	5	2.84 m	0.56 kg/m	201.31 cm <sup>3</sup>	7.95 kg
Eje AA / A1 - A1'	3/8"	2	24.14 m	0.56 kg/m	1711.10 cm <sup>3</sup>	27.04 kg
Eje AA / A1 - A2	3/8"	4	3.24 m	0.56 kg/m	229.66 cm <sup>3</sup>	7.26 kg
Eje AA / A1 - A2	3/8"	6	14.58 m	0.56 kg/m	1033.46 cm <sup>3</sup>	48.99 kg
Eje AB / A1 - A1'	3/8"	4	2.84 m	0.56 kg/m	201.31 cm <sup>3</sup>	6.36 kg
Eje AB / A1 - A1'	3/8"	2	24.14 m	0.56 kg/m	1711.10 cm <sup>3</sup>	27.04 kg
Eje AB / A1 - A2	3/8"	4	3.24 m	0.56 kg/m	229.66 cm <sup>3</sup>	7.26 kg
Eje AB / A1 - A2	3/8"	6	14.58 m	0.56 kg/m	1033.46 cm <sup>3</sup>	48.99 kg
Eje AC / A1 - A1'	3/8"	4	2.84 m	0.56 kg/m	201.31 cm <sup>3</sup>	6.36 kg
Eje AC / A1 - A1'	3/8"	2	24.14 m	0.56 kg/m	1711.10 cm <sup>3</sup>	27.04 kg
Eje AC / A1 - A2	3/8"	4	3.24 m	0.56 kg/m	229.66 cm <sup>3</sup>	7.26 kg
Eje AC / A1 - A2	3/8"	6	14.58 m	0.56 kg/m	1033.46 cm <sup>3</sup>	48.99 kg
Eje AD / A1 - A1'	3/8"	4	2.84 m	0.56 kg/m	201.31 cm <sup>3</sup>	6.36 kg
Eje AD / A1 - A1'	3/8"	2	24.14 m	0.56 kg/m	1711.10 cm <sup>3</sup>	27.04 kg
Eje AD / A1 - A2	3/8"	4	3.24 m	0.56 kg/m	229.66 cm <sup>3</sup>	7.26 kg
Eje AD / A1 - A2	3/8"	6	14.58 m	0.56 kg/m	1033.46 cm <sup>3</sup>	48.99 kg
	3/8"					817.40 kg
Eje A1' / AA - AD	5/8"	2	34.00 m	1.56 kg/m	6750.92 cm <sup>3</sup>	105.81 kg
Eje A1' / AA - AD	5/8"	2	34.30 m	1.56 kg/m	6810.49 cm <sup>3</sup>	106.74 kg
	5/8"					212.55 kg
<b>Modulo B</b>						
Eje B1 / BA - BC	1/2"	2	15.60 m	0.99 kg/m	1976.16 cm <sup>3</sup>	31.01 kg
Eje B2' / BA - BC	1/2"	2	16.60 m	0.99 kg/m	2102.84 cm <sup>3</sup>	33.00 kg
Eje B2' / BA - BC	1/2"	2	17.70 m	0.99 kg/m	2242.18 cm <sup>3</sup>	35.19 kg
Eje B3 / BA - BC	1/2"	2	15.60 m	0.99 kg/m	1976.16 cm <sup>3</sup>	31.01 kg
Eje BA / B1 - B3	1/2"	2	15.60 m	0.99 kg/m	1976.16 cm <sup>3</sup>	31.01 kg
Eje BB / B1 - B3	1/2"	1	15.60 m	0.99 kg/m	1976.16 cm <sup>3</sup>	15.51 kg
Eje BB' / B2 - B2'	1/2"	2	2.70 m	0.99 kg/m	342.03 cm <sup>3</sup>	5.37 kg
Eje BB' / B2 - B2'	1/2"	2	3.82 m	0.99 kg/m	483.91 cm <sup>3</sup>	7.59 kg
Eje BC / B1 - B3	1/2"	2	15.60 m	0.99 kg/m	1976.16 cm <sup>3</sup>	31.01 kg
Eje BC' / B1 - B2'	1/2"	3	4.36 m	0.99 kg/m	552.31 cm <sup>3</sup>	13.00 kg
Eje BC' / B1 - B2'	1/2"	3	5.28 m	0.99 kg/m	668.85 cm <sup>3</sup>	15.74 kg
	1/2"					249.45 kg

Eje B2' / BA - BC	1/4"	7	1.36 m	0.25 kg/m	43.75 cm <sup>3</sup>	2.38 kg
Eje B2' / BA - BC	1/4"	6	4.08 m	0.25 kg/m	131.25 cm <sup>3</sup>	6.12 kg
Eje B2' / BA - BC	1/4"	2	4.32 m	0.25 kg/m	138.97 cm <sup>3</sup>	2.16 kg
Eje B2' / BA - BC	1/4"	3	8.16 m	0.25 kg/m	262.51 cm <sup>3</sup>	6.12 kg
Eje B2' / BA - BC	1/4"	1	8.64 m	0.25 kg/m	277.95 cm <sup>3</sup>	2.16 kg
Eje BB' / B2 - B2'	1/4"	2	8.16 m	0.25 kg/m	262.51 cm <sup>3</sup>	4.08 kg
Eje BC' / B1 - B2'	1/4"	2	13.60 m	0.25 kg/m	437.51 cm <sup>3</sup>	6.80 kg
1/4"						29.82 kg
Eje B1 / BA - BC	3/4"	2	25.74 m	2.24 kg/m	7375.05 cm <sup>3</sup>	115.06 kg
Eje B1 / BA - BC	3/4"	2	26.10 m	2.24 kg/m	7478.20 cm <sup>3</sup>	116.67 kg
Eje B1 / BA - BC	3/4"	2	26.58 m	2.24 kg/m	7615.73 cm <sup>3</sup>	118.81 kg
Eje B1 / BA - BC	3/4"	2	27.60 m	2.24 kg/m	7907.98 cm <sup>3</sup>	123.37 kg
Eje B2 / BA - BC	3/4"	2	35.20 m	2.24 kg/m	10085.54 cm <sup>3</sup>	157.34 kg
Eje B2 / BA - BC	3/4"	2	36.96 m	2.24 kg/m	10589.82 cm <sup>3</sup>	165.21 kg
Eje B3 / BA - BC	3/4"	2	25.74 m	2.24 kg/m	7375.05 cm <sup>3</sup>	115.06 kg
Eje B3 / BA - BC	3/4"	2	26.10 m	2.24 kg/m	7478.20 cm <sup>3</sup>	116.67 kg
Eje B3 / BA - BC	3/4"	2	26.58 m	2.24 kg/m	7615.73 cm <sup>3</sup>	118.81 kg
Eje B3 / BA - BC	3/4"	2	27.60 m	2.24 kg/m	7907.98 cm <sup>3</sup>	123.37 kg
Eje BA / B1 - B3	3/4"	2	25.74 m	2.24 kg/m	7375.05 cm <sup>3</sup>	115.06 kg
Eje BA / B1 - B3	3/4"	2	26.10 m	2.24 kg/m	7478.20 cm <sup>3</sup>	116.67 kg
Eje BA / B1 - B3	3/4"	2	26.58 m	2.24 kg/m	7615.73 cm <sup>3</sup>	118.81 kg
Eje BA / B1 - B3	3/4"	1	27.60 m	2.24 kg/m	7907.98 cm <sup>3</sup>	61.69 kg
Eje BA / B1 - B3	3/4"	1	27.66 m	2.24 kg/m	7925.17 cm <sup>3</sup>	61.82 kg
Eje BB / B1 - B3	3/4"	2	35.20 m	2.24 kg/m	10085.54 cm <sup>3</sup>	157.34 kg
Eje BB / B1 - B3	3/4"	2	36.96 m	2.24 kg/m	10589.82 cm <sup>3</sup>	165.21 kg
Eje BC / B1 - B3	3/4"	2	25.74 m	2.24 kg/m	7375.05 cm <sup>3</sup>	115.06 kg
Eje BC / B1 - B3	3/4"	2	26.10 m	2.24 kg/m	7478.20 cm <sup>3</sup>	116.67 kg
Eje BC / B1 - B3	3/4"	2	26.58 m	2.24 kg/m	7615.73 cm <sup>3</sup>	118.81 kg
Eje BC / B1 - B3	3/4"	1	27.60 m	2.24 kg/m	7907.98 cm <sup>3</sup>	61.69 kg
Eje BC / B1 - B3	3/4"	1	27.66 m	2.24 kg/m	7925.17 cm <sup>3</sup>	61.82 kg
3/4"						2541.02 kg
Eje B1 / BA - BC	3/8"	8	3.24 m	0.56 kg/m	229.66 cm <sup>3</sup>	14.52 kg
Eje B1 / BA - BC	3/8"	4	8.10 m	0.56 kg/m	574.15 cm <sup>3</sup>	18.14 kg
Eje B1 / BA - BC	3/8"	8	14.58 m	0.56 kg/m	1033.46 cm <sup>3</sup>	65.32 kg
Eje B2 / BA - BC	3/8"	8	2.82 m	0.56 kg/m	199.89 cm <sup>3</sup>	12.63 kg
Eje B2 / BA - BC	3/8"	3	11.28 m	0.56 kg/m	799.55 cm <sup>3</sup>	18.95 kg
Eje B2 / BA - BC	3/8"	1	12.00 m	0.56 kg/m	850.59 cm <sup>3</sup>	6.72 kg

Eje B2 / BA - BC	3/8"	7	12.69 m	0.56 kg/m	899.49 cm <sup>3</sup>	49.74 kg
Eje B2 / BA - BC	3/8"	1	13.50 m	0.56 kg/m	956.91 cm <sup>3</sup>	7.56 kg
Eje B3 / BA - BC	3/8"	8	3.24 m	0.56 kg/m	229.66 cm <sup>3</sup>	14.52 kg
Eje B3 / BA - BC	3/8"	4	8.10 m	0.56 kg/m	574.15 cm <sup>3</sup>	18.14 kg
Eje B3 / BA - BC	3/8"	8	14.58 m	0.56 kg/m	1033.46 cm <sup>3</sup>	65.32 kg
Eje BA / B1 - B3	3/8"	8	3.24 m	0.56 kg/m	229.66 cm <sup>3</sup>	14.52 kg
Eje BA / B1 - B3	3/8"	2	6.48 m	0.56 kg/m	459.32 cm <sup>3</sup>	7.26 kg
Eje BA / B1 - B3	3/8"	2	8.10 m	0.56 kg/m	574.15 cm <sup>3</sup>	9.07 kg
Eje BA / B1 - B3	3/8"	8	14.58 m	0.56 kg/m	1033.46 cm <sup>3</sup>	65.32 kg
Eje BB / B1 - B3	3/8"	8	2.82 m	0.56 kg/m	199.89 cm <sup>3</sup>	12.63 kg
Eje BB / B1 - B3	3/8"	2	7.05 m	0.56 kg/m	499.72 cm <sup>3</sup>	7.90 kg
Eje BB / B1 - B3	3/8"	8	12.69 m	0.56 kg/m	899.49 cm <sup>3</sup>	56.85 kg
Eje BB / B1 - B3	3/8"	2	16.92 m	0.56 kg/m	1199.33 cm <sup>3</sup>	18.95 kg
Eje BC / B1 - B3	3/8"	8	3.24 m	0.56 kg/m	229.66 cm <sup>3</sup>	14.52 kg
Eje BC / B1 - B3	3/8"	2	6.48 m	0.56 kg/m	459.32 cm <sup>3</sup>	7.26 kg
Eje BC / B1 - B3	3/8"	2	8.10 m	0.56 kg/m	574.15 cm <sup>3</sup>	9.07 kg
Eje BC / B1 - B3	3/8"	8	14.58 m	0.56 kg/m	1033.46 cm <sup>3</sup>	65.32 kg
	3/8"					580.22 kg
Total general						8357.68 kg

Fuente: Propia.

Tabla N° 53: *Tabla de Planificación de Encofrado en Vigas.*

TABLA E3.05.02 // VIGAS: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO		
Descripción	N° Veces	Área
Almacén	17	7.625 m <sup>2</sup>
Control	3	1.203 m <sup>2</sup>
Escalera	22	23.75 m <sup>2</sup>
Escalera	11	8.900 m <sup>2</sup>
Modulo A	72	135.17 m <sup>2</sup>
Modulo A	34	47.070 m <sup>2</sup>
Modulo B	56	87.34 m <sup>2</sup>
Modulo B	32	34.409 m <sup>2</sup>
	247	345.457 m <sup>2</sup>

Fuente: Propia.

Tabla N° 54: *Tabla de Planificación de Concreto en Vigas.*

TABLA E3.05.03 // CONCRETO FC'=210 KG/CM2 EN VIGAS					
Nivel	Tipo	Descripción	N° Veces	Longitud	Volumen
Almacén					
Nivel 2 + 2.85 mts	VCH - 100 (0.25x0.20m)	EJE L2 / LA - LB	1	2.250 m	0.110 m <sup>3</sup>

Nivel 2 + 2.85 mts	VCH - 100 (0.25x0.20m)	EJE L2 / LB - LC	1	2.250 m	0.105 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 2.85 mts	VCH - 100 (0.25x0.20m)	EJE L2 / LC - LD	1	2.250 m	0.105 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 2.85 mts	VCH - 100 (0.25x0.20m)	EJE LA / L1 - L2	1	2.325 m	0.106 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 2.85 mts	VCH - 100 (0.25x0.20m)	EJE LA / L2 - L3	1	2.325 m	0.106 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 2.85 mts	VCH - 100 (0.25x0.20m)	EJE LB / L1 - L2	1	2.325 m	0.106 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 2.85 mts	VCH - 100 (0.25x0.20m)	EJE LB / L2 - L3	1	2.325 m	0.106 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 2.85 mts	VCH - 100 (0.25x0.20m)	EJE LC / L1 - L2	1	2.325 m	0.106 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 2.85 mts	VCH - 100 (0.25x0.20m)	EJE LC / L2 - L3	1	2.325 m	0.106 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 2.85 mts	VCH - 100 (0.25x0.20m)	EJE LD / L1 - L2	1	2.325 m	0.106 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 2.85 mts	VCH - 100 (0.25x0.20m)	EJE LD / L2 - L3	1	2.325 m	0.106 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 2.85 mts	VS - 101 (0.15x0.20)	EJE L1 / LA - LB	1	2.250 m	0.060 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 2.85 mts	VS - 101 (0.15x0.20)	EJE L1 / LB - LC	1	2.250 m	0.060 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 2.85 mts	VS - 101 (0.15x0.20)	EJE L1 / LC - LD	1	2.250 m	0.060 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 2.85 mts	VS - 101 (0.15x0.20)	EJE L3 / LA - LB	1	2.250 m	0.060 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 2.85 mts	VS - 101 (0.15x0.20)	EJE L3 / LB - LC	1	2.250 m	0.060 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 2.85 mts	VS - 101 (0.15x0.20)	EJE L3 / LC - LD	1	2.250 m	0.060 m <sup>3</sup>
			17		1.530 m <sup>3</sup>
Control					
Nivel 2 + 2.85 mts	VCH - 100 (0.25x0.20m)	EJE C2 / CA - CB	1	3.043 m	0.137 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 2.85 mts	VS - 101 (0.15x0.20)	EJE CA / C1 - C2	1	2.100 m	0.052 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 2.85 mts	VS - 101 (0.15x0.20)	EJE CB / C1 - C2	1	2.100 m	0.052 m <sup>3</sup>
			3		0.241 m <sup>3</sup>
Escalera					
NFP + 1.825 mts	VP - 102 (0.30x0.50m)	EJE E3 / EA - EB	1	3.400 m	0.465 m <sup>3</sup>
NFP + 1.825 mts	VP - 102 (0.30x0.50m)	EJE E3' / EA - EB	1	3.400 m	0.465 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	Vb - 100 (0.25x0.50m)	EJE E1 / EA - EB	1	3.400 m	0.387 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	VP - 102 (0.30x0.50m)	EJE E2 / EA - EB	1	3.400 m	0.465 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	VP - 102 (0.30x0.50m)	EJE EA / E2 - E1	1	2.275 m	0.338 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	VP - 102 (0.30x0.50m)	EJE EB / E2 - E1	1	2.275 m	0.338 m <sup>3</sup>
Nivel 3 + 6.95 mts	Vb - 100 (0.25x0.50m)	EJE E1 / EA - EB	1	3.400 m	0.387 m <sup>3</sup>
Nivel 3 + 6.95 mts	VP - 102 (0.30x0.50m)	EJE E2 / EA - EB	1	3.400 m	0.465 m <sup>3</sup>
Nivel 3 + 6.95 mts	VP - 102 (0.30x0.50m)	EJE E3 / EA - EB	1	3.400 m	0.465 m <sup>3</sup>

Nivel 3 + 6.95 mts	VP - 102 (0.30x0.50m)	EJE EA / E2 - E1	1	2.275 m	0.338 m <sup>3</sup>
Nivel 3 + 6.95 mts	VP - 102 (0.30x0.50m)	EJE EB / E2 - E1	1	2.275 m	0.338 m <sup>3</sup>
			11		4.450 m <sup>3</sup>
Modulo A					
Nivel 2 + 3.55 mts	Vb - 100 (0.25x0.50m)	EJE A1' / AA - AB	1	5.500 m	0.650 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	Vb - 100 (0.25x0.50m)	EJE A1' / AC - AB	1	5.500 m	0.650 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	Vb - 100 (0.25x0.50m)	EJE A1' / AC - AC	1	5.500 m	0.650 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	VP - 101 (0.30x0.60m)	EJE AA / A2 - A1	1	6.313 m	1.136 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	VP - 101 (0.30x0.60m)	EJE AB / A2 - A1	1	5.800 m	1.037 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	VP - 101 (0.30x0.60m)	EJE AC / A2 - A1	1	5.700 m	1.026 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	VP - 101 (0.30x0.60m)	EJE AD / A2 - A1	1	6.325 m	1.134 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	VP - 102 (0.30x0.50m)	EJE A1 / AA - AB	2	5.650 m	1.605 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	VP - 102 (0.30x0.50m)	EJE A1 / AB - AC	1	5.500 m	0.825 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	VP - 102 (0.30x0.50m)	EJE A1 / AC - AD	1	5.650 m	0.802 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	VP - 102 (0.30x0.50m)	EJE A2 / AA - AB	1	5.500 m	0.817 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	VP - 102 (0.30x0.50m)	EJE A2 / AC - AD	1	5.650 m	0.802 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	VP - 102 (0.30x0.50m)	EJE AA / A1 - A1'	1	2.125 m	0.336 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	VP - 102 (0.30x0.50m)	EJE AB / A1 - A1'	1	2.125 m	0.337 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	VP - 102 (0.30x0.50m)	EJE AC / A1 - A1'	2	2.125 m	0.675 m <sup>3</sup>
Nivel 3 + 6.95 mts	Vb - 100 (0.25x0.50m)	EJE A1' / AA - AB	1	5.500 m	0.650 m <sup>3</sup>
Nivel 3 + 6.95 mts	Vb - 100 (0.25x0.50m)	EJE A1' / AC - AB	1	5.500 m	0.650 m <sup>3</sup>
Nivel 3 + 6.95 mts	Vb - 100 (0.25x0.50m)	EJE A1' / AC - AC	1	5.500 m	0.650 m <sup>3</sup>
Nivel 3 + 6.95 mts	VP - 101 (0.30x0.60m)	EJE AA / A2 - A1	1	6.300 m	1.134 m <sup>3</sup>
Nivel 3 + 6.95 mts	VP - 101 (0.30x0.60m)	EJE AB / A2 - A1	1	5.700 m	1.026 m <sup>3</sup>
Nivel 3 + 6.95 mts	VP - 101 (0.30x0.60m)	EJE AC / A2 - A1	1	5.700 m	1.026 m <sup>3</sup>
Nivel 3 + 6.95 mts	VP - 101 (0.30x0.60m)	EJE AD / A2 - A1	1	6.300 m	1.134 m <sup>3</sup>
Nivel 3 + 6.95 mts	VP - 102 (0.30x0.50m)	EJE A1 / AA - AB	2	5.650 m	1.605 m <sup>3</sup>
Nivel 3 + 6.95 mts	VP - 102 (0.30x0.50m)	EJE A1 / AB - AC	1	5.500 m	0.825 m <sup>3</sup>

Nivel 3 + 6.95 mts	VP - 102 (0.30x0.50m)	EJE A1 / AC - AD	1	5.650 m	0.802 m <sup>3</sup>
Nivel 3 + 6.95 mts	VP - 102 (0.30x0.50m)	EJE A2 / AA - AB	1	5.500 m	0.825 m <sup>3</sup>
Nivel 3 + 6.95 mts	VP - 102 (0.30x0.50m)	EJE A2 / AC - AD	1	5.650 m	0.802 m <sup>3</sup>
Nivel 3 + 6.95 mts	VP - 102 (0.30x0.50m)	EJE AA / A1 - A1'	1	2.125 m	0.337 m <sup>3</sup>
Nivel 3 + 6.95 mts	VP - 102 (0.30x0.50m)	EJE AB / A1 - A1'	1	2.125 m	0.337 m <sup>3</sup>
Nivel 3 + 6.95 mts	VP - 102 (0.30x0.50m)	EJE AC / A1 - A1'	2	2.125 m	0.675 m <sup>3</sup>
			34		24.963 m <sup>3</sup>
<b>Modulo B</b>					
Nivel 2 + 3.55 mts	VCH - 100 (0.25x0.20m)	EJE B2' / BB - BA	1	4.125 m	0.191 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	VCH - 100 (0.25x0.20m)	EJE B2' / BC - BC'	1	4.175 m	0.194 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	VCH - 100 (0.25x0.20m)	EJE BB' / B2 - B2'	1	1.375 m	0.055 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	VCH - 100 (0.25x0.20m)	EJE BC' / B2' - B1	1	2.225 m	0.097 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	VP - 101 (0.30x0.60m)	EJE B1 / BA - BB	1	4.400 m	0.792 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	VP - 101 (0.30x0.60m)	EJE B1 / BC - BB	1	4.200 m	0.756 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	VP - 101 (0.30x0.60m)	EJE B3 - BA - BB	1	4.400 m	0.792 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	VP - 101 (0.30x0.60m)	EJE B3 / BB - BC	1	4.194 m	0.756 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	VP - 101 (0.30x0.60m)	EJE BA / B2 - B1	1	4.200 m	0.702 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	VP - 101 (0.30x0.60m)	EJE BA / B3 - B2	1	4.350 m	0.729 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	VP - 101 (0.30x0.60m)	EJE BC / B2 - B1	1	4.200 m	0.702 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	VP - 101 (0.30x0.60m)	EJE BC / B3 - B2	1	4.360 m	0.729 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	VP - 102 (0.30x0.50m)	EJE B2 / BA - BB	1	4.125 m	0.595 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	VP - 102 (0.30x0.50m)	EJE B2 / BB - BC	1	4.175 m	0.604 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	VP - 102 (0.30x0.50m)	EJE BB / B2 - B1	1	3.500 m	0.495 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	VP - 102 (0.30x0.50m)	EJE BB / B3 - B2	1	4.750 m	0.653 m <sup>3</sup>
Nivel 3 + 6.95 mts	VCH - 100 (0.25x0.20m)	EJE B2' / BB - BA	1	4.125 m	0.191 m <sup>3</sup>
Nivel 3 + 6.95 mts	VCH - 100 (0.25x0.20m)	EJE B2' / BC - BC'	1	4.175 m	0.194 m <sup>3</sup>
Nivel 3 + 6.95 mts	VCH - 100 (0.25x0.20m)	EJE BB' / B2 - B2'	1	1.375 m	0.055 m <sup>3</sup>
Nivel 3 + 6.95 mts	VCH - 100 (0.25x0.20m)	EJE BC' / B2' - B1	1	2.225 m	0.097 m <sup>3</sup>

Nivel 3 + 6.95 mts	VP - 101 (0.30x0.60m)	EJE B1 / BA - BB	1	4.400 m	0.576 m <sup>3</sup>
Nivel 3 + 6.95 mts	VP - 101 (0.30x0.60m)	EJE B1 / BC - BB	1	4.200 m	0.540 m <sup>3</sup>
Nivel 3 + 6.95 mts	VP - 101 (0.30x0.60m)	EJE B3 - BA - BB	1	4.400 m	0.576 m <sup>3</sup>
Nivel 3 + 6.95 mts	VP - 101 (0.30x0.60m)	EJE B3 / BB - BC	1	4.194 m	0.540 m <sup>3</sup>
Nivel 3 + 6.95 mts	VP - 101 (0.30x0.60m)	EJE BA / B2 - B1	1	4.200 m	0.540 m <sup>3</sup>
Nivel 3 + 6.95 mts	VP - 101 (0.30x0.60m)	EJE BA / B3 - B2	1	4.350 m	0.567 m <sup>3</sup>
Nivel 3 + 6.95 mts	VP - 101 (0.30x0.60m)	EJE BC / B2 - B1	1	4.200 m	0.540 m <sup>3</sup>
Nivel 3 + 6.95 mts	VP - 101 (0.30x0.60m)	EJE BC / B3 - B2	1	4.360 m	0.567 m <sup>3</sup>
Nivel 3 + 6.95 mts	VP - 102 (0.30x0.50m)	EJE B2 / BA - BB	1	4.125 m	0.558 m <sup>3</sup>
Nivel 3 + 6.95 mts	VP - 102 (0.30x0.50m)	EJE B2 / BB - BC	1	4.175 m	0.566 m <sup>3</sup>
Nivel 3 + 6.95 mts	VP - 102 (0.30x0.50m)	EJE BB / B2 - B1	1	3.500 m	0.412 m <sup>3</sup>
Nivel 3 + 6.95 mts	VP - 102 (0.30x0.50m)	EJE BB / B3 - B2	1	4.750 m	0.653 m <sup>3</sup>
			32		16.014 m <sup>3</sup>
Total general			97		47.198 m <sup>3</sup>

Fuente: Propia.

Tabla N° 55: *Tabla de Planificación de Encofrado en Vigas de Confinamiento.*

TABLA E3.06.02 // VIGAS DE CONFINAMIENTO: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO		
Descripción	N° Veces	Área
Escalera	2	1.11 m <sup>2</sup>
Escalera	1	0.480 m <sup>2</sup>
Modulo A	66	33.71 m <sup>2</sup>
Modulo A	47	14.739 m <sup>2</sup>
Modulo B	72	21.43 m <sup>2</sup>
Modulo B	38	12.195 m <sup>2</sup>
	226	83.664 m <sup>2</sup>

Fuente: Propia.

Tabla N° 56: *Tabla de Planificación de Concreto en Vigas de Confinamiento.*

TABLA E3.06.01 // ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60 VIGAS DE CONFINAMIENTO					
Diámetro	N° veces	Longitud de barra	Peso Nominal	Volumen	Peso (Kg)
1/4"	23	0.96 m	0.25 kg/m	30.88 cm <sup>3</sup>	5.52 kg
1/4"	2	2.88 m	0.25 kg/m	92.65 cm <sup>3</sup>	1.44 kg
1/4"	5	6.24 m	0.25 kg/m	200.74 cm <sup>3</sup>	7.80 kg
1/4"	4	8.64 m	0.25 kg/m	277.95 cm <sup>3</sup>	8.64 kg

1/4"	1	9.60 m	0.25 kg/m	308.83 cm <sup>3</sup>	2.40 kg
1/4"	1	10.08 m	0.25 kg/m	324.27 cm <sup>3</sup>	2.52 kg
1/4"					28.32 kg
3/8"	1	3.64 m	0.56 kg/m	258.01 cm <sup>3</sup>	2.04 kg
3/8"	1	3.86 m	0.56 kg/m	273.61 cm <sup>3</sup>	2.16 kg
3/8"	4	6.38 m	0.56 kg/m	452.23 cm <sup>3</sup>	14.29 kg
3/8"	1	6.44 m	0.56 kg/m	456.48 cm <sup>3</sup>	3.61 kg
3/8"	5	6.76 m	0.56 kg/m	479.16 cm <sup>3</sup>	18.93 kg
3/8"	4	8.62 m	0.56 kg/m	611.00 cm <sup>3</sup>	19.31 kg
3/8"	4	8.90 m	0.56 kg/m	630.85 cm <sup>3</sup>	19.94 kg
3/8"	1	9.44 m	0.56 kg/m	669.13 cm <sup>3</sup>	5.29 kg
3/8"	1	9.58 m	0.56 kg/m	679.05 cm <sup>3</sup>	5.36 kg
3/8"	2	9.90 m	0.56 kg/m	701.73 cm <sup>3</sup>	11.09 kg
3/8"					102.01 kg
Modulo A					
1/4"	56	0.96 m	0.25 kg/m	30.88 cm <sup>3</sup>	13.44 kg
1/4"	4	1.44 m	0.25 kg/m	46.32 cm <sup>3</sup>	1.44 kg
1/4"	3	1.92 m	0.25 kg/m	61.77 cm <sup>3</sup>	1.44 kg
1/4"	3	3.36 m	0.25 kg/m	108.09 cm <sup>3</sup>	2.52 kg
1/4"	2	3.84 m	0.25 kg/m	123.53 cm <sup>3</sup>	1.92 kg
1/4"	2	4.80 m	0.25 kg/m	154.42 cm <sup>3</sup>	2.40 kg
1/4"	4	5.28 m	0.25 kg/m	169.86 cm <sup>3</sup>	5.28 kg
1/4"	4	6.24 m	0.25 kg/m	200.74 cm <sup>3</sup>	6.24 kg
1/4"	3	7.20 m	0.25 kg/m	231.62 cm <sup>3</sup>	5.40 kg
1/4"	3	7.68 m	0.25 kg/m	247.06 cm <sup>3</sup>	5.76 kg
1/4"	1	10.56 m	0.25 kg/m	339.71 cm <sup>3</sup>	2.64 kg
1/4"					48.48 kg
3/8"	2	2.28 m	0.56 kg/m	161.61 cm <sup>3</sup>	2.55 kg
3/8"	2	2.62 m	0.56 kg/m	185.71 cm <sup>3</sup>	2.93 kg
3/8"	2	2.64 m	0.56 kg/m	187.13 cm <sup>3</sup>	2.96 kg
3/8"	1	2.90 m	0.56 kg/m	205.56 cm <sup>3</sup>	1.62 kg
3/8"	1	5.20 m	0.56 kg/m	368.59 cm <sup>3</sup>	2.91 kg
3/8"	1	5.58 m	0.56 kg/m	395.52 cm <sup>3</sup>	3.12 kg
3/8"	1	6.56 m	0.56 kg/m	464.99 cm <sup>3</sup>	3.67 kg
3/8"	1	6.58 m	0.56 kg/m	466.40 cm <sup>3</sup>	3.68 kg
3/8"	1	6.84 m	0.56 kg/m	484.83 cm <sup>3</sup>	3.83 kg
3/8"	1	7.00 m	0.56 kg/m	496.18 cm <sup>3</sup>	3.92 kg
3/8"	2	7.40 m	0.56 kg/m	524.53 cm <sup>3</sup>	8.29 kg
3/8"	1	7.42 m	0.56 kg/m	525.95 cm <sup>3</sup>	4.16 kg
3/8"	4	7.70 m	0.56 kg/m	545.79 cm <sup>3</sup>	17.25 kg
3/8"	3	7.78 m	0.56 kg/m	551.46 cm <sup>3</sup>	13.07 kg
3/8"	4	8.06 m	0.56 kg/m	571.31 cm <sup>3</sup>	18.05 kg
3/8"	1	10.08 m	0.56 kg/m	714.49 cm <sup>3</sup>	5.64 kg
3/8"	1	10.44 m	0.56 kg/m	740.01 cm <sup>3</sup>	5.85 kg



3/8"	1	12.34 m	0.56 kg/m	874.69 cm <sup>3</sup>	6.91 kg
3/8"	1	12.58 m	0.56 kg/m	891.70 cm <sup>3</sup>	7.04 kg
3/8"	1	12.62 m	0.56 kg/m	894.53 cm <sup>3</sup>	7.07 kg
3/8"	1	12.94 m	0.56 kg/m	917.22 cm <sup>3</sup>	7.25 kg
3/8"	1	33.58 m	0.56 kg/m	2380.22 cm <sup>3</sup>	18.80 kg
3/8"	1	33.96 m	0.56 kg/m	2407.16 cm <sup>3</sup>	19.02 kg
3/8"					169.61 kg
<b>Modulo B</b>					
1/4"	69	0.96 m	0.25 kg/m	30.88 cm <sup>3</sup>	16.56 kg
1/4"	6	1.44 m	0.25 kg/m	46.32 cm <sup>3</sup>	2.16 kg
1/4"	2	1.92 m	0.25 kg/m	61.77 cm <sup>3</sup>	0.96 kg
1/4"	3	2.40 m	0.25 kg/m	77.21 cm <sup>3</sup>	1.80 kg
1/4"	3	3.84 m	0.25 kg/m	123.53 cm <sup>3</sup>	2.88 kg
1/4"	1	4.32 m	0.25 kg/m	138.97 cm <sup>3</sup>	1.08 kg
1/4"	4	5.28 m	0.25 kg/m	169.86 cm <sup>3</sup>	5.28 kg
1/4"	8	5.76 m	0.25 kg/m	185.30 cm <sup>3</sup>	11.52 kg
1/4"	2	6.24 m	0.25 kg/m	200.74 cm <sup>3</sup>	3.12 kg
1/4"	1	9.12 m	0.25 kg/m	293.39 cm <sup>3</sup>	2.28 kg
1/4"					47.64 kg
3/8"	2	2.02 m	0.56 kg/m	143.18 cm <sup>3</sup>	2.26 kg
3/8"	2	2.24 m	0.56 kg/m	158.78 cm <sup>3</sup>	2.51 kg
3/8"	2	2.30 m	0.56 kg/m	163.03 cm <sup>3</sup>	2.58 kg
3/8"	1	2.34 m	0.56 kg/m	165.86 cm <sup>3</sup>	1.31 kg
3/8"	2	2.48 m	0.56 kg/m	175.79 cm <sup>3</sup>	2.78 kg
3/8"	2	2.52 m	0.56 kg/m	178.62 cm <sup>3</sup>	2.82 kg
3/8"	1	2.60 m	0.56 kg/m	184.29 cm <sup>3</sup>	1.46 kg
3/8"	2	2.68 m	0.56 kg/m	189.96 cm <sup>3</sup>	3.00 kg
3/8"	4	2.72 m	0.56 kg/m	192.80 cm <sup>3</sup>	6.09 kg
3/8"	2	2.92 m	0.56 kg/m	206.98 cm <sup>3</sup>	3.27 kg
3/8"	2	2.96 m	0.56 kg/m	209.81 cm <sup>3</sup>	3.32 kg
3/8"	1	3.48 m	0.56 kg/m	246.67 cm <sup>3</sup>	1.95 kg
3/8"	2	3.52 m	0.56 kg/m	249.51 cm <sup>3</sup>	3.94 kg
3/8"	1	3.70 m	0.56 kg/m	262.26 cm <sup>3</sup>	2.07 kg
3/8"	2	3.80 m	0.56 kg/m	269.35 cm <sup>3</sup>	4.26 kg
3/8"	2	4.36 m	0.56 kg/m	309.05 cm <sup>3</sup>	4.88 kg
3/8"	2	4.64 m	0.56 kg/m	328.89 cm <sup>3</sup>	5.20 kg
3/8"	2	5.86 m	0.56 kg/m	415.37 cm <sup>3</sup>	6.56 kg
3/8"	2	5.92 m	0.56 kg/m	419.62 cm <sup>3</sup>	6.63 kg
3/8"	2	5.98 m	0.56 kg/m	423.88 cm <sup>3</sup>	6.70 kg
3/8"	2	6.14 m	0.56 kg/m	435.22 cm <sup>3</sup>	6.88 kg
3/8"	2	6.16 m	0.56 kg/m	436.63 cm <sup>3</sup>	6.90 kg
3/8"	2	6.18 m	0.56 kg/m	438.05 cm <sup>3</sup>	6.92 kg
3/8"	2	6.22 m	0.56 kg/m	440.89 cm <sup>3</sup>	6.97 kg
3/8"	2	6.26 m	0.56 kg/m	443.72 cm <sup>3</sup>	7.01 kg

3/8"	2	6.38 m	0.56 kg/m	452.23 cm <sup>3</sup>	7.15 kg
3/8"	2	6.46 m	0.56 kg/m	457.90 cm <sup>3</sup>	7.24 kg
3/8"	2	6.48 m	0.56 kg/m	459.32 cm <sup>3</sup>	7.26 kg
3/8"	2	6.54 m	0.56 kg/m	463.57 cm <sup>3</sup>	7.32 kg
3/8"	2	6.60 m	0.56 kg/m	467.82 cm <sup>3</sup>	7.39 kg
3/8"	2	6.68 m	0.56 kg/m	473.49 cm <sup>3</sup>	7.48 kg
3/8"	2	8.64 m	0.56 kg/m	612.42 cm <sup>3</sup>	9.68 kg
3/8"	2	8.86 m	0.56 kg/m	628.02 cm <sup>3</sup>	9.92 kg
3/8"					171.70 kg
Total general					567.76 kg

Fuente: Propia.

Tabla N° 57: *Tabla de Planificación de Ladrillos de Techo.*

TABLA E3.07.01 // LADRILLO HUECO 15x30x30 EN LOSA ALIGERADA	
Nivel	Recuento
Almacén	
Nivel 2 + 2.85 mts	210
Control	
Nivel 2 + 2.85 mts	49
Escalera	
NFP + 1.825 mts	40
Nivel 2 + 3.55 mts	50
Nivel 3 + 6.95 mts	170
Modulo A	
Nivel 2 + 3.55 mts	969
Nivel 3 + 6.95 mts	969
Modulo B	
Nivel 2 + 3.55 mts	448
Nivel 3 + 6.95 mts	448
Total General	3353

Fuente: Propia.

Tabla N° 58: *Tabla de Planificación de Acero en Losa Aligerada.*

TABLA E3.07.02 // ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60 LOSA ALIGERADA					
Diámetro	N° veces	Longitud de barra	Peso Nominal	Volumen	Peso (Kg)
Almacén					
1/2"	24	0.57 m	0.99 kg/m	72.21 cm <sup>3</sup>	13.60 kg
1/2"	24	1.75 m	0.99 kg/m	221.68 cm <sup>3</sup>	41.75 kg
1/2"	12	6.70 m	0.99 kg/m	848.74 cm <sup>3</sup>	79.92 kg
					135.26 kg
1/4"	1	127.71 m	0.25 kg/m	4108.42 cm <sup>3</sup>	31.93 kg
					31.93 kg
Control					
1/2"	8	0.73 m	0.99 kg/m	92.47 cm <sup>3</sup>	5.80 kg
1/2"	8	2.07 m	0.99 kg/m	262.22 cm <sup>3</sup>	16.46 kg
					22.27 kg

1/4"	1	28.08 m	0.25 kg/m	903.33 cm <sup>3</sup>	7.02 kg
					7.02 kg
Escalera					
1/2"	22	3.40 m	0.99 kg/m	430.70 cm <sup>3</sup>	74.35 kg
1/2"	22	3.58 m	0.99 kg/m	453.50 cm <sup>3</sup>	78.29 kg
					152.64 kg
1/4"	1	65.28 m	0.25 kg/m	2100.05 cm <sup>3</sup>	16.32 kg
1/4"	1	68.80 m	0.25 kg/m	2213.29 cm <sup>3</sup>	17.20 kg
1/4"	1	237.12 m	0.25 kg/m	7628.13 cm <sup>3</sup>	59.28 kg
					92.80 kg
Modulo A					
1/2"	80	2.01 m	0.99 kg/m	254.62 cm <sup>3</sup>	159.84 kg
1/2"	80	4.20 m	0.99 kg/m	532.04 cm <sup>3</sup>	333.98 kg
1/2"	40	16.48 m	0.99 kg/m	2087.63 cm <sup>3</sup>	655.24 kg
					1149.06 kg
1/4"	2	559.02 m	0.25 kg/m	17983.62 cm <sup>3</sup>	279.51 kg
					279.51 kg
Modulo B					
1/2"	64	1.36 m	0.99 kg/m	172.28 cm <sup>3</sup>	86.52 kg
1/2"	32	3.30 m	0.99 kg/m	418.03 cm <sup>3</sup>	104.97 kg
1/2"	32	8.30 m	0.99 kg/m	1051.42 cm <sup>3</sup>	264.01 kg
					455.49 kg
1/4"	2	278.52 m	0.25 kg/m	8959.96 cm <sup>3</sup>	139.26 kg
					139.26 kg
Total general					2465.24 kg

Fuente: Propia.

Tabla N° 59: Tabla de Planificación de Encofrado en Losa Aligerada.

TABLA E3.07.03 // LOSA ALIGERADA: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO		
Descripción	N° Veces	Área
Almacén	1	25.500 m <sup>2</sup>
Control	1	5.785 m <sup>2</sup>
Escalera	4	31.930 m <sup>2</sup>
Modulo A	12	240.240 m <sup>2</sup>
Modulo B	10	115.890 m <sup>2</sup>
	28	419.345 m <sup>2</sup>

Fuente: Propia.

Tabla N° 60: Tabla de Planificación de Concreto en Losa Aligerada.

TABLA E3.07.04 // CONCRETO FC' = 210 KG/CM2 EN LOSA ALIGERADA				
Nivel	N° Veces	Espesor	Área	Volumen
Almacén				
Nivel 2 + 2.85 mts	6	0.2	25.500 m <sup>2</sup>	2.400 m <sup>3</sup>

	6		25.500 m <sup>2</sup>	2.400 m <sup>3</sup>
Control				
Nivel 2 + 2.85 mts	1	0.2	5.785 m <sup>2</sup>	0.527 m <sup>3</sup>
	1		5.785 m <sup>2</sup>	0.527 m <sup>3</sup>
Escalera				
NFP + 1.825 mts	1	0.2	5.115 m <sup>2</sup>	0.483 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	1	0.2	6.200 m <sup>2</sup>	0.565 m <sup>3</sup>
Nivel 3 + 6.95 mts	1	0.2	6.200 m <sup>2</sup>	0.565 m <sup>3</sup>
Nivel 3 + 6.95 mts	1	0.2	14.415 m <sup>2</sup>	1.286 m <sup>3</sup>
	4		31.930 m <sup>2</sup>	2.899 m <sup>3</sup>
Modulo A				
Nivel 2 + 3.55 mts	3	0.2	31.200 m <sup>2</sup>	2.797 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	3	0.2	88.920 m <sup>2</sup>	8.145 m <sup>3</sup>
Nivel 3 + 6.95 mts	3	0.2	31.200 m <sup>2</sup>	2.797 m <sup>3</sup>
Nivel 3 + 6.95 mts	3	0.2	88.920 m <sup>2</sup>	8.145 m <sup>3</sup>
	12		240.240 m <sup>2</sup>	21.885 m <sup>3</sup>
Modulo B				
Nivel 2 + 3.55 mts	1	0.2	11.311 m <sup>2</sup>	1.034 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	1	0.2	11.371 m <sup>2</sup>	1.020 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	1	0.2	16.639 m <sup>2</sup>	1.546 m <sup>3</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	1	0.2	16.856 m <sup>2</sup>	1.589 m <sup>3</sup>
Nivel 3 + 6.95 mts	1	0.2	11.311 m <sup>2</sup>	1.034 m <sup>3</sup>
Nivel 3 + 6.95 mts	1	0.2	11.371 m <sup>2</sup>	1.020 m <sup>3</sup>
Nivel 3 + 6.95 mts	1	0.2	16.639 m <sup>2</sup>	1.546 m <sup>3</sup>
Nivel 3 + 6.95 mts	1	0.2	16.856 m <sup>2</sup>	1.589 m <sup>3</sup>
	8		112.355 m <sup>2</sup>	10.378 m <sup>3</sup>
Total general	31		415.810 m <sup>2</sup>	38.088 m <sup>3</sup>

Fuente: Propia.

Tabla N° 61: Tabla de Planificación de Acero en Escalera. (Fuente Propia)

TABLA E3.08.01 // ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm <sup>2</sup> GRADO 60 ESCALERA						
Descripción	Diámetro	N° veces	Longitud de barra	Peso Nominal	Volumen	Peso (Kg)
Escalera						
Tramo 1	1/2"	2	22.72 m	0.99 kg/m	2878.10 cm <sup>3</sup>	45.17 kg
Tramo 2	1/2"	2	22.72 m	0.99 kg/m	2878.10 cm <sup>3</sup>	45.17 kg
						90.33 kg
Tramo 1	5/8"	1	37.36 m	1.56 kg/m	7418.07 cm <sup>3</sup>	58.13 kg
Tramo 1	5/8"	1	38.16 m	1.56 kg/m	7576.92 cm <sup>3</sup>	59.38 kg
Tramo 2	5/8"	1	28.88 m	1.56 kg/m	5734.31 cm <sup>3</sup>	44.94 kg
Tramo 2	5/8"	1	29.36 m	1.56 kg/m	5829.62 cm <sup>3</sup>	45.68 kg
						208.13 kg
Total general						298.47 kg

Fuente: Propia.

Tabla N° 62: *Tabla de Planificación de Encofrado en Escalera.*

TABLA E3.08.02 // ESCALERA: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO		
Descripción	N° Veces	Área
Peldaños	36	5.85 m <sup>2</sup>
Rampa	3	8.451 m <sup>2</sup>
Total general	39	14.30 m <sup>2</sup>

Fuente: Propia.

Tabla N° 63: *Tabla de Planificación de Concreto en Escalera.*

TABLA E3.08.03 // CONCRETO FC' =210 KG/CM2 EN ESCALERA		
Descripción	Nivel base	Volumen
Escalera		
EJE EA / E3' - E2	Nivel 0 +0.00 mts	0.995 m <sup>3</sup>
EJE EB / E3' - E2	NFP + 1.825 mts	0.995 m <sup>3</sup>
Total general		1.991 m <sup>3</sup>

Fuente: Propia.

Tabla N° 64: *Tabla de Planificación de Acero en Cisterna.*

TABLA E3.09.01 // ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60 CISTERNA					
Diámetro	N° veces	Longitud de barra	Peso Nominal	Volumen	Peso (Kg)
Cisterna					
1/2"	2	30.24 m	0.99 kg/m	3830.71 cm <sup>3</sup>	60.12 kg
1/2"	2	32.20 m	0.99 kg/m	4079.00 cm <sup>3</sup>	64.01 kg
1/2"	1	35.40 m	0.99 kg/m	4484.36 cm <sup>3</sup>	35.19 kg
1/2"	1	37.68 m	0.99 kg/m	4773.18 cm <sup>3</sup>	37.45 kg
1/2"	1	38.32 m	0.99 kg/m	4854.26 cm <sup>3</sup>	38.09 kg
1/2"	1	38.88 m	0.99 kg/m	4925.20 cm <sup>3</sup>	38.65 kg
1/2"	2	41.40 m	0.99 kg/m	5244.42 cm <sup>3</sup>	82.30 kg
1/2"	1	43.92 m	0.99 kg/m	5563.65 cm <sup>3</sup>	43.66 kg
1/2"	1	50.15 m	0.99 kg/m	6352.85 cm <sup>3</sup>	49.85 kg
1/2"	2	56.27 m	0.99 kg/m	7128.11 cm <sup>3</sup>	111.86 kg
1/2"	2	59.58 m	0.99 kg/m	7547.41 cm <sup>3</sup>	118.45 kg
1/2"	1	61.23 m	0.99 kg/m	7756.42 cm <sup>3</sup>	60.86 kg
1/2"	1	62.22 m	0.99 kg/m	7881.83 cm <sup>3</sup>	61.85 kg
1/2"	1	62.27 m	0.99 kg/m	7888.17 cm <sup>3</sup>	61.90 kg
1/2"	2	73.10 m	0.99 kg/m	9260.08 cm <sup>3</sup>	145.32 kg
1/2"	2	77.40 m	0.99 kg/m	9804.79 cm <sup>3</sup>	153.87 kg
					1163.43 kg
Total general					1163.43 kg

Fuente: Propia.

Tabla N° 65: Tabla de Planificación de Encofrado en Cisterna.

TABLA E3.09.01 // CISTERNA: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO		
Descripción	N° Veces	Área
Muros	12	55.78 m <sup>2</sup>
Losa	1	11.000 m <sup>2</sup>
	13	66.78 m <sup>2</sup>

Fuente: Propia.

Tabla N° 66: Tabla de Planificación de Concreto en Cisterna.

TABLA E3.09.02 // CONCRETO FC' =210 KG/CM2 EN CISTERNA						
Nivel	Elemento Estructural	Descripción	N° Veces	Longitud	Altura	Volumen
Cisterna						
NFC -1.20 mts	Muro de Cisterna	Longitudinales	1	4.200 m	1.90 m	1.60 m <sup>3</sup>
NFC -1.20 mts	Muro de Cisterna	Longitudinales	1	4.200 m	1.90 m	1.52 m <sup>3</sup>
NFC -1.20 mts	Muro de Cisterna	Transversales	1	3.200 m	1.90 m	1.29 m <sup>3</sup>
NFC -1.20 mts	Muro de Cisterna	Transversales	1	3.200 m	1.90 m	1.22 m <sup>3</sup>
Nivel 0 +0.00 mts	Muro de Cisterna	Cuarto de Maquina	1	0.450 m	0.80 m	0.04 m <sup>3</sup>
Nivel 0 +0.00 mts	Muro de Cisterna	Cuarto de Maquina	1	0.600 m	0.80 m	0.04 m <sup>3</sup>
Nivel 0 +0.00 mts	Muro de Cisterna	Cuarto de Maquina	1	0.600 m	0.80 m	0.04 m <sup>3</sup>
Nivel 0 +0.00 mts	Muro de Cisterna	Reboce	1	0.450 m	0.80 m	0.04 m <sup>3</sup>
Nivel 0 +0.00 mts	Muro de Cisterna	Reboce	1	0.800 m	0.80 m	0.06 m <sup>3</sup>
Nivel 0 +0.00 mts	Muro de Cisterna	Reboce	1	0.800 m	0.80 m	0.05 m <sup>3</sup>
Nivel 0 +0.00 mts	Losa de Cisterna	Reboce	1	4.100 m	0.10 m <sup>2</sup>	0.039 m <sup>3</sup>
NFC -1.20 mts	Losa de Cisterna	Inferior	1	4.100 m	0.10 m <sup>2</sup>	2.400 m <sup>3</sup>
Nivel 0 +0.00 mts	Losa de Cisterna	Superior	1	4.100 m	0.20 m <sup>2</sup>	2.200 m <sup>3</sup>
Total general						10.529

Fuente: Propia.

**Anexo N°02: Cuantificaciones Detalladas según el Modelo BIM de la especialidad: Arquitectura, datos extraídos del software Revit 2020.**

Tabla N° 67: *Tabla de Planificación de Muros de Soga.*

TABLA A1.01.00 // MURO DE SOGA LADRILLO KK, MEZCLA C_A 1_5					
Nivel	Descripción	N° Veces	Longitud	Altura	Área
Almacén					
Nivel 0 +0.00 mts	EJE L1 / LA - LB	1	1.975 m	2.35 m	4.58 m <sup>2</sup>
Nivel 0 +0.00 mts	EJE L1 / LB - LC	1	1.975 m	2.35 m	4.58 m <sup>2</sup>
Nivel 0 +0.00 mts	EJE L1 / LC - LD	1	1.975 m	2.35 m	4.58 m <sup>2</sup>
Nivel 0 +0.00 mts	EJE L3 / LA - LB	2	1.975 m	2.35 m	9.16 m <sup>2</sup>
Nivel 0 +0.00 mts	EJE L3 / LC - LD	1	1.975 m	2.35 m	4.58 m <sup>2</sup>
Nivel 0 +0.00 mts	EJE LA / L2 - L3	1	2.100 m	2.35 m	4.87 m <sup>2</sup>
Nivel 0 +0.00 mts	EJE LD / L1 - L2	1	2.100 m	1.20 m	2.49 m <sup>2</sup>
Nivel 0 +0.00 mts	EJE LD / L2 - L3	1	2.100 m	1.20 m	2.49 m <sup>2</sup>
Control					
Nivel 0 +0.00 mts	EJE C2 / CA - CB	1	1.717 m	2.35 m	3.98 m <sup>2</sup>
Nivel 0 +0.00 mts	EJE CA / C1 - C2	1	1.700 m	2.35 m	3.93 m <sup>2</sup>
Nivel 0 +0.00 mts	EJE CB / C1 - C2	1	1.700 m	2.35 m	3.93 m <sup>2</sup>
Escalera					
NFP + 1.825 mts	EJE E3 / EA - EB	1	3.100 m	4.63 m	14.34 m <sup>2</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	EJE E1 / EA - EB	1	3.175 m	0.65 m	2.05 m <sup>2</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	EJE E2 / EA - EB	1	1.587 m	1.20 m	1.89 m <sup>2</sup>
Modulo A					
Nivel 0 +0.00 mts	EJE A1 / AA - AB	1	3.315 m	2.47 m	8.12 m <sup>2</sup>
Nivel 0 +0.00 mts	EJE A1' / AC - AC	1	1.295 m	1.90 m	2.41 m <sup>2</sup>
Nivel 0 +0.00 mts	EJE A1' / AC - AC	1	2.245 m	1.90 m	4.22 m <sup>2</sup>
Nivel 0 +0.00 mts	EJE A2 / AA - AB	1	1.520 m	1.90 m	2.51 m <sup>2</sup>
Nivel 0 +0.00 mts	EJE A2 / AA - AB	1	2.970 m	0.90 m	2.49 m <sup>2</sup>
Nivel 0 +0.00 mts	EJE A2 / AC - AD	1	3.990 m	0.90 m	3.37 m <sup>2</sup>
Nivel 0 +0.00 mts	EJE A2' / AA - AB'	1	3.362 m	3.05 m	9.21 m <sup>2</sup>
Nivel 0 +0.00 mts	EJE A2'' / AB' - AB	1	1.862 m	3.05 m	2.81 m <sup>2</sup>
Nivel 0 +0.00 mts	EJE A2'' / AC' - AC	1	1.862 m	3.05 m	2.80 m <sup>2</sup>
Nivel 0 +0.00 mts	EJE AA / A1 - A1'	1	0.945 m	2.57 m	2.36 m <sup>2</sup>
Nivel 0 +0.00 mts	EJE AA / A1 - A1'	1	1.845 m	2.57 m	4.68 m <sup>2</sup>
Nivel 0 +0.00 mts	EJE AA / A1 - A1'	2	2.645 m		11.71 m <sup>2</sup>
Nivel 0 +0.00 mts	EJE AA / A2 - A1	2	1.570 m	2.47 m	7.63 m <sup>2</sup>
Nivel 0 +0.00 mts	EJE AB' / A2 - A1	1	2.837 m	3.05 m	4.62 m <sup>2</sup>
Nivel 0 +0.00 mts	EJE AB' / A2 - A1	1	2.887 m	3.05 m	5.09 m <sup>2</sup>
Nivel 0 +0.00 mts	EJE AB' / A2 - A1	1	3.000 m	3.05 m	5.16 m <sup>2</sup>
Nivel 0 +0.00 mts	EJE AB' / A2 - A1	1	3.550 m	3.05 m	9.46 m <sup>2</sup>
Nivel 0 +0.00 mts	EJE AC / A2 - A1	1	1.295 m	2.47 m	2.58 m <sup>2</sup>
Nivel 0 +0.00 mts	EJE AC / A2 - A1	1	2.070 m	2.47 m	5.05 m <sup>2</sup>
Nivel 0 +0.00 mts	EJE AD' / A2 - A1	1	2.070 m	2.47 m	5.05 m <sup>2</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	EJE A1 / AA - AB	1	2.198 m	0.65 m	1.41 m <sup>2</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	EJE A1 / AA - AB	1	2.475 m	0.65 m	1.59 m <sup>2</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	EJE A1 / AA - AB	1	2.476 m	0.65 m	1.59 m <sup>2</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	EJE A1 / AA - AB	1	2.498 m	0.65 m	1.61 m <sup>2</sup>

Nivel 2 + 3.55 mts	EJE A1 / AA - AB	1	2.500 m	0.65 m	1.61 m <sup>2</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	EJE A1 / AA - AB	1	2.751 m	0.65 m	1.77 m <sup>2</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	EJE A1 / AA - AB	1	3.315 m	2.62 m	8.62 m <sup>2</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	EJE A1 / AA - AB	1	3.715 m	2.05 m	7.56 m <sup>2</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	EJE A2 / AA - AB	1	4.215 m	2.05 m	8.59 m <sup>2</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	EJE A2 / AC - AD	1	1.695 m	2.05 m	3.42 m <sup>2</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	EJE A2 / AC - AD	1	1.845 m	2.05 m	3.73 m <sup>2</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	EJE AA / A1 - A1'	1	0.625 m	2.05 m	1.23 m <sup>2</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	EJE AA / A1 - A1'	1	1.795 m	0.65 m	1.15 m <sup>2</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	EJE AA / A1 - A1'	1	1.845 m	2.05 m	3.73 m <sup>2</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	EJE AA / A1 - A1'	1	2.645 m	2.05 m	5.37 m <sup>2</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	EJE AA / A2 - A1	1	3.315 m	2.62 m	8.62 m <sup>2</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	EJE AD' / A2 - A1	2	2.750 m	2.72 m	14.82 m <sup>2</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	EJE AD' / A2 - A1	1	2.775 m	2.72 m	7.20 m <sup>2</sup>
<b>Modulo B</b>					
Nivel 0 +0.00 mts	E. EJE BC-BC' / B3 - B3'	1	0.862 m	1.95 m	1.53 m <sup>2</sup>
Nivel 0 +0.00 mts	EJE B1 / BC - BB	1	1.694 m	1.80 m	3.00 m <sup>2</sup>
Nivel 0 +0.00 mts	EJE B1 / BC - BB	1	2.615 m	2.47 m	6.40 m <sup>2</sup>
Nivel 0 +0.00 mts	EJE B2 / BA - BB	1	1.320 m	2.57 m	3.33 m <sup>2</sup>
Nivel 0 +0.00 mts	EJE B2 / BA - BB'	1	0.325 m	1.95 m	0.58 m <sup>2</sup>
Nivel 0 +0.00 mts	EJE B2' / BB - BA	1	0.725 m	3.05 m	2.03 m <sup>2</sup>
Nivel 0 +0.00 mts	EJE B2' / BB - BA	1	0.775 m	3.05 m	2.17 m <sup>2</sup>
Nivel 0 +0.00 mts	EJE B2' / BB - BB'	1	0.862 m	1.95 m	1.53 m <sup>2</sup>
Nivel 0 +0.00 mts	EJE B2' / BB' - BA	1	0.862 m	1.95 m	1.53 m <sup>2</sup>
Nivel 0 +0.00 mts	EJE B2' / BC - BC'	1	0.175 m	3.05 m	0.43 m <sup>2</sup>
Nivel 0 +0.00 mts	EJE B2' / BC - BC'	1	0.316 m	1.95 m	0.57 m <sup>2</sup>
Nivel 0 +0.00 mts	EJE B2' / BC - BC'	1	2.087 m	3.05 m	6.02 m <sup>2</sup>
Nivel 0 +0.00 mts	EJE B2' / BC' - BB	1	0.862 m	1.95 m	1.53 m <sup>2</sup>
Nivel 0 +0.00 mts	EJE B3 - BA - BB	1	2.408 m	2.47 m	5.88 m <sup>2</sup>
Nivel 0 +0.00 mts	EJE B3 - BA - BB	1	2.615 m	1.80 m	4.66 m <sup>2</sup>
Nivel 0 +0.00 mts	EJE B3' / BA - BB'	1	1.262 m	1.95 m	2.21 m <sup>2</sup>
Nivel 0 +0.00 mts	EJE B3' / BB - BB'	1	1.162 m	1.95 m	2.02 m <sup>2</sup>
Nivel 0 +0.00 mts	EJE B3' / BC - BC'	1	1.312 m	1.95 m	2.31 m <sup>2</sup>
Nivel 0 +0.00 mts	EJE B3' / BC' - BB	1	1.162 m	1.95 m	2.02 m <sup>2</sup>
Nivel 0 +0.00 mts	EJE BB' / B2 - B2'	1	1.125 m	3.05 m	3.18 m <sup>2</sup>
Nivel 0 +0.00 mts	EJE BC' / B2' - B1	1	0.600 m	3.05 m	1.74 m <sup>2</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	EJE B1 / BC - BB	1	1.694 m	1.95 m	3.25 m <sup>2</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	EJE B1 / BC - BB	1	2.615 m	2.62 m	6.78 m <sup>2</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	EJE B2 / BA - BB	1	1.320 m	2.72 m	3.52 m <sup>2</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	EJE B2' / BB - BA	1	0.725 m	3.20 m	2.13 m <sup>2</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	EJE B2' / BB - BA	1	0.775 m	3.20 m	2.29 m <sup>2</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	EJE B2' / BC - BC'	1	0.175 m	3.20 m	0.46 m <sup>2</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	EJE B2' / BC - BC'	1	2.087 m	3.20 m	6.33 m <sup>2</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	EJE B3 - BA - BB	1	2.408 m	2.62 m	6.24 m <sup>2</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	EJE B3 - BA - BB	1	2.615 m	1.95 m	5.05 m <sup>2</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	EJE BB' / B2 - B2'	1	1.125 m	3.20 m	3.35 m <sup>2</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	EJE BC' / B2' - B1	1	0.600 m	3.20 m	1.92 m <sup>2</sup>
<b>Total General</b>		<b>88</b>			<b>348.39 m<sup>2</sup></b>

Fuente: Propia.



Tabla N° 68: *Tabla de Planificación de Muros de Cabeza.*

TABLA A1.02.00 // MURO DE CABEZA LADRILLO KK, MEZCLA C_A 1_5					
Nivel	Descripción	N° Veces	Longitud	Altura	Área
Modulo B					
Nivel 0 +0.00 mts	EJE B1 / BC - BB	1	0.645 m	2.47 m	1.53 m <sup>2</sup>
Nivel 0 +0.00 mts	EJE BA / B2 - B2'	1	0.995 m	2.47 m	2.39 m <sup>2</sup>
Nivel 0 +0.00 mts	EJE BA / B3 - B2	1	2.765 m	2.47 m	6.77 m <sup>2</sup>
Nivel 0 +0.00 mts	EJE BB / B2 - B2'	1	0.795 m	2.57 m	1.98 m <sup>2</sup>
Nivel 0 +0.00 mts	EJE BB / B3 - B2	1	1.762 m	2.57 m	4.46 m <sup>2</sup>
Nivel 0 +0.00 mts	EJE BB / B3 - B2	1	2.027 m	2.57 m	5.14 m <sup>2</sup>
Nivel 0 +0.00 mts	EJE BC / B2 - B1	1	2.615 m	2.47 m	6.40 m <sup>2</sup>
Nivel 0 +0.00 mts	EJE BC / B3 - B2	1	2.764 m	1.80 m	4.93 m <sup>2</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	EJE B1 / BC - BB	1	0.645 m	2.62 m	1.62 m <sup>2</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	EJE BA / B2 - B2'	1	0.995 m	2.62 m	2.54 m <sup>2</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	EJE BA / B3 - B2	1	2.765 m	2.62 m	7.18 m <sup>2</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	EJE BB / B2 - B2'	1	0.795 m	3.20 m	2.46 m <sup>2</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	EJE BB / B3 - B2	1	3.965 m	2.72 m	10.71 m <sup>2</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	EJE BC / B2 - B1	1	2.615 m	2.62 m	6.78 m <sup>2</sup>
Nivel 2 + 3.55 mts	EJE BC / B3 - B2	1	2.764 m	1.95 m	5.34 m <sup>2</sup>
Total General		15			70.24 m <sup>2</sup>

Fuente: Propia.

Tabla N° 69: *Tabla de Planificación de Tabiquería de Melamine y Aluminio.*

TABLA A1.03.00 // TABIQUERIA DE MELAMINE Y ALUMINIO PARA BAÑOS SEGUN DISEÑO		
Sector	Nivel de ubicación	Área
Modulo B		
Modulo B	Primer Nivel	14.35 m <sup>2</sup>
Total general		14.35 m <sup>2</sup>

Fuente: Propia.

Tabla N° 70: *Tabla de Planificación de Tarrajeo en Muro Interior y Exterior.*

TABLA A2.01.00 // TARRAJEO EN MURO INTERIOR Y EXTERIOR C-A 1-5 e=1.5cm		
Sector	Nivel de ubicación	Área
Almacén		
Almacén	Primer Nivel	95.84 m <sup>2</sup>
Cisterna		
Cisterna	Primer Nivel	68.05 m <sup>2</sup>
Control		
Control	Primer Nivel	12.98 m <sup>2</sup>
Escalera		

Escalera	Segundo Nivel	39.36 m <sup>2</sup>
Modulo A		
Modulo A	Primer Nivel	279.55 m <sup>2</sup>
Modulo A	Segundo Nivel	218.31 m <sup>2</sup>
Modulo B		
Modulo B	Primer Nivel	246.94 m <sup>2</sup>
Modulo B	Segundo Nivel	202.16 m <sup>2</sup>
Total general		1163.19 m <sup>2</sup>

Fuente: Propia.

Tabla N° 71: *Tabla de Planificación de Tarrajeo en Columnas.*

TABLA A2.02.00 // TARRAJEO DE COLUMNAS C_A 1_5			
Sector	Tipo de Muro	Nivel de ubicación	Área
Almacén			
Almacén	CA-01	Primer Nivel	17.82 m <sup>2</sup>
			17.82 m <sup>2</sup>
Control			
Control	CA-01	Primer Nivel	6.75 m <sup>2</sup>
			6.75 m <sup>2</sup>
Escalera			
Escalera	PL-03	Primer Nivel	75.84 m <sup>2</sup>
Escalera	PL-03	Segundo Nivel	75.58 m <sup>2</sup>
			151.42 m <sup>2</sup>
Modulo A			
Modulo A	C-01	Primer Nivel	25.37 m <sup>2</sup>
Modulo A	C-01	Segundo Nivel	25.88 m <sup>2</sup>
Modulo A	PL-01	Primer Nivel	47.07 m <sup>2</sup>
Modulo A	PL-01	Segundo Nivel	46.66 m <sup>2</sup>
			144.97 m <sup>2</sup>
Modulo B			
Modulo B	C-02	Primer Nivel	22.74 m <sup>2</sup>
Modulo B	C-02	Segundo Nivel	22.61 m <sup>2</sup>
Modulo B	C-03	Primer Nivel	5.78 m <sup>2</sup>
Modulo B	C-03	Segundo Nivel	5.74 m <sup>2</sup>
Modulo B	PL-04	Primer Nivel	29.18 m <sup>2</sup>
Modulo B	PL-04	Segundo Nivel	29.01 m <sup>2</sup>
			115.05 m <sup>2</sup>
Total general			436.01 m <sup>2</sup>

Fuente: Propia.

Tabla N° 72: *Tabla de Planificación de Tarrajeo en Vigas.*

TABLA A2.03.00 // TARRAJEO DE VIGAS C_A 1_5		
Sector	Nivel de ubicación	Área
Almacén		
Almacén	Primer Nivel	8.60 m <sup>2</sup>
Control		
Control	Primer Nivel	1.84 m <sup>2</sup>
Escalera		
Escalera	Primer Nivel	17.88 m <sup>2</sup>
Escalera	Segundo Nivel	14.04 m <sup>2</sup>
Modulo A		
Modulo A	Primer Nivel	75.92 m <sup>2</sup>
Modulo A	Segundo Nivel	76.36 m <sup>2</sup>
Modulo B		
Modulo B	Primer Nivel	46.82 m <sup>2</sup>
Modulo B	Segundo Nivel	46.84 m <sup>2</sup>
Total general		288.30 m <sup>2</sup>

Fuente: Propia.

Tabla N° 73: *Tabla de Planificación de Impermeabilizante.*

TABLA A2.04.00 // TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE		
Sector	Nivel de ubicación	Área
Cisterna		
Cisterna	Primer Nivel	47.37 m <sup>2</sup>
Total general		47.37 m <sup>2</sup>

Fuente: Propia.

Tabla N° 74: *Tabla de Planificación de Vestidura de Derrames.*

TABLA A2.05.00 // VESTIDURA DE DERRAMES			
Sector	Nivel de ubicación	Elemento	Longitud
Almacén			
Almacén	Primer Nivel	Puerta	7.09 m
Almacén	Primer Nivel	Ventana	13.00 m
Control			
Control	Primer Nivel	Puerta	5.90 m
Control	Primer Nivel	Ventana	17.89 m
Modulo A			
Modulo A	Primer Nivel	Puerta	57.12 m
Modulo A	Primer Nivel	Ventana	65.40 m
Modulo A	Segundo Nivel	Puerta	37.37 m
Modulo A	Segundo Nivel	Ventana	73.50 m

Modulo B			
Modulo B	Primer Nivel	Puerta	32.55 m
Modulo B	Segundo Nivel	Puerta	65.95 m
Total general			375.77 m

Fuente: Propia.

Tabla N° 75: *Tabla de Planificación de Cielo Razo.*

TABLA A3.01.00 // CIELO RASO CON MEZCLA C_A 1_5		
Sector	Nivel de ubicación	Área
Almacén	Primer Nivel	30.07 m <sup>2</sup>
Almacén		30.07 m <sup>2</sup>
Control	Primer Nivel	6.07 m <sup>2</sup>
Control		6.07 m <sup>2</sup>
Escalera	Primer Nivel	11.31 m <sup>2</sup>
Escalera	Segundo Nivel	20.61 m <sup>2</sup>
Escalera		31.93 m <sup>2</sup>
Modulo A	Primer Nivel	117.29 m <sup>2</sup>
Modulo A	Segundo Nivel	120.12 m <sup>2</sup>
Modulo A		237.41 m <sup>2</sup>
Modulo B	Primer Nivel	56.10 m <sup>2</sup>
Modulo B	Segundo Nivel	56.10 m <sup>2</sup>
Modulo B		112.21 m <sup>2</sup>
Total general		417.70 m <sup>2</sup>

Fuente: Propia.

Tabla N° 76: *Tabla de Planificación de Contrapiso.*

TABLA A4.01.00 // CONTRAPISO e=3.8 cm C_A 1_5		
Sector	Nivel de ubicación	Área
Control		
Control	Primer Nivel	6.11 m <sup>2</sup>
Modulo A		
Modulo A	Primer Nivel	93.49 m <sup>2</sup>
Modulo A	Segundo Nivel	96.83 m <sup>2</sup>
Modulo B		
Modulo B	Primer Nivel	51.51 m <sup>2</sup>
Modulo B	Segundo Nivel	51.51 m <sup>2</sup>
Total general		299.45 m <sup>2</sup>

Fuente: Propia.

Tabla N° 77: *Tabla de Planificación de Piso de Cemento Pulido y Bruñado.*

TABLA A4.02.00 // PISO DE CEMENTO PULIDO Y BRUÑADO E= 2" S/ COLOREAR		
Sector	Nivel de ubicación	Área
Almacén	Primer Nivel	30.16 m <sup>2</sup>
Escalera	Segundo Nivel	8.46 m <sup>2</sup>
Modulo A	Segundo Nivel	34.97 m <sup>2</sup>
Modulo B	Primer Nivel	11.84 m <sup>2</sup>
Modulo B	Segundo Nivel	11.84 m <sup>2</sup>
Vereda de Circulación	Primer Nivel	237.74 m <sup>2</sup>
Total general		335.00 m <sup>2</sup>

Fuente: Propia.

Tabla N° 78: *Tabla de Planificación de Piso de Porcelanato Alto Transito.*

TABLA A4.03.00 // PISO PORCELANATO ALTO TRANSITO 60x60cm		
Sector	Nivel de ubicación	Área
Modulo A	Primer Nivel	87.48 m <sup>2</sup>
Modulo A	Segundo Nivel	96.83 m <sup>2</sup>
Total general		184.30 m <sup>2</sup>

Fuente: Propia.

Tabla N° 79: *Tabla de Planificación de Piso de Porcelanato.*

TABLA A4.04.00 // PISO PORCELANATO 40x40cm		
Sector	Nivel de ubicación	Área
Modulo A	Primer Nivel	6.20 m <sup>2</sup>
Modulo B	Primer Nivel	42.33 m <sup>2</sup>
Modulo B	Segundo Nivel	51.51 m <sup>2</sup>
Total general		100.04 m <sup>2</sup>

Fuente: Propia.

Tabla N° 80: *Tabla de Planificación de Contrazócalo de Porcelanato h=0.10m.*

TABLA A5.01.00 // CONTRAZOCALO DE PORCELANATO h= 0.10m, REBAJADO EN MURO		
Sector	Nivel de ubicación	Longitud
Modulo A		
Modulo A	Primer Nivel	84.11 m
Modulo A	Segundo Nivel	39.56 m
Total general		123.66 m

Fuente: Propia.

Tabla N° 81: *Tabla de Planificación de Contrazócalo de Porcelanato h=0.25m.*

TABLA A5.02.00 // CONTRAZOCALO DE CEMENTO PULIDO h= 0.25m, REBAJADO EN MURO		
Sector	Nivel de ubicación	Longitud
Escalera		
Escalera	Primer Nivel	11.24 m
Escalera	Segundo Nivel	6.58 m
Modulo A		
Modulo A	Primer Nivel	9.90 m
Modulo A	Segundo Nivel	28.41 m
Modulo B		
Modulo B	Primer Nivel	10.17 m
Modulo B	Segundo Nivel	10.17 m
Total general		76.48 m

Fuente: Propia.

Tabla N° 82: *Tabla de Planificación de Zócalo de Cerámica.*

TABLA A6.01.00 // ZOCALO DE CERAMICA 40x40cm			
Sector	Nivel de ubicación	Longitud	Área
Modulo A			
Modulo A	Primer Nivel	10.77 m	16.17 m <sup>2</sup>
Modulo A	Segundo Nivel	20.34 m	18.27 m <sup>2</sup>
Modulo B			
Modulo B	Primer Nivel	70.59 m	126.82 m <sup>2</sup>
Modulo B	Segundo Nivel	50.85 m	91.53 m <sup>2</sup>
Total general		152.56 m	252.79 m <sup>2</sup>

Fuente: Propia.

Tabla N° 83: *Tabla de Planificación de Pintura en Cielo Raso y Vigas.*

TABLA A7.01.00 // PINTURA LATEX 2 MANOS EN CIELO RASO Y VIGAS		
Sector	Nivel de ubicación	Área
Almacén		
Almacén	Primer Nivel	38.67 m <sup>2</sup>
		38.67 m <sup>2</sup>
Control		
Control	Primer Nivel	7.91 m <sup>2</sup>
		7.91 m <sup>2</sup>
Escalera		
Escalera	Primer Nivel	29.19 m <sup>2</sup>
Escalera	Segundo Nivel	34.65 m <sup>2</sup>
		63.84 m <sup>2</sup>

Modulo A		
Modulo A	Primer Nivel	193.21 m <sup>2</sup>
Modulo A	Segundo Nivel	196.48 m <sup>2</sup>
		389.69 m <sup>2</sup>
Modulo B		
Modulo B	Primer Nivel	102.92 m <sup>2</sup>
Modulo B	Segundo Nivel	102.94 m <sup>2</sup>
		205.86 m <sup>2</sup>
Total general		705.97 m <sup>2</sup>

Fuente: Propia.

Tabla N° 84: *Tabla de Planificación de Pintura en Muros y Columnas.*

TABLA A7.02.00 //PINTURA LATEX 2 MANOS EN MUROS Y COLUMNAS		
Sector	Nivel de ubicación	Área
Almacén		
Almacén	Primer Nivel	116.67 m <sup>2</sup>
		116.67 m <sup>2</sup>
Control		
Control	Primer Nivel	23.30 m <sup>2</sup>
		23.30 m <sup>2</sup>
Escalera		
Escalera	Primer Nivel	77.53 m <sup>2</sup>
Escalera	Segundo Nivel	115.93 m <sup>2</sup>
		193.46 m <sup>2</sup>
Modulo A		
Modulo A	Primer Nivel	345.10 m <sup>2</sup>
Modulo A	Segundo Nivel	289.19 m <sup>2</sup>
		634.29 m <sup>2</sup>
Modulo B		
Modulo B	Primer Nivel	188.41 m <sup>2</sup>
Modulo B	Segundo Nivel	183.59 m <sup>2</sup>
		372.00 m <sup>2</sup>
Total general		1339.72 m <sup>2</sup>

Fuente: Propia.

**Anexo N°03: Cuantificaciones Detalladas según el Modelo BIM de la especialidad: Instalaciones Sanitarias, datos extraídos del software Revit 2020.**

Tabla N° 85: *Tabla de Planificación de Tuberías.*

TABLA 01.01.00 // TUBERIAS PAVCO CLASE 10		
Tipo	Diámetro	Longitud (m)
Agua fría doméstica		
Pavco Agua Fría Clase 10	1/2"	40.59
Pavco Agua Fría Clase 10	3/4"	115.86
Pavco Agua Fría Clase 10	1"	70.60
Sanitario		
Pavco Sanitario Clase 10	2"	100.25
Pavco Sanitario Clase 10	4"	140.75

Fuente: Propia.

Tabla N° 86: *Tabla de Planificación de Uniones de Tuberías.*

T_IS. 02 // UNIONES DE TUBERIAS PAVCO CLASE 10		
Tipo	Diámetro	Cantidad
Agua fría sanitaria		
Codo 90°	ø1"-ø1"	2.00
Codo 90°	ø1/2"-ø1/2"	56.00
Codo 90°	ø3/4"-ø3/4"	41.00
Reducción Rosca Externa	ø1"-ø3/4"	1.00
Reducción Rosca Externa	ø3/4"-ø1/2"	13.00
Tapón Hembra	ø1/2"	28.00
TEE	ø1/2"-ø1/2"-ø1/2"	21.00
TEE	ø3/4"-ø3/4"-ø3/4"	11.00
Universal	ø1/2"-ø1/2"	20.00
Universal	ø3/4"-ø3/4"	3.00
Sanitario		
Codo	ø2"-ø2"	57.00
Codo	ø4"-ø4"	3.00
Sombrero de Ventilación	ø2"	11.00
TEE	ø2"-ø2"-ø2"	2.00
TEE	ø4"-ø4"-ø2"	11.00
YEE	ø2"-ø2"-ø2"	9.00
YEE	ø4"-ø2"-ø2"	1.00
YEE	ø4"-ø4"-ø2"	15.00



YEE	ø4"-ø4"-ø4"	7.00
Suministro hidrónico		
Codo 90°	ø3/4"-ø3/4"	1.00
Universal	ø3/4"-ø3/4"	1.00
Suministro hidrónico, Agua fría sanitaria		
Codo 90°	ø3/4"-ø3/4"	1.00

Fuente: Propia.

**Anexo N°04: Cuantificaciones Detalladas según el Modelo BIM de la especialidad: Instalaciones Eléctricas, datos extraídos del software Revit 2020.**

Tabla N° 87: *Tabla de Planificación de Tubos.*

TABLA 01.01.00 // TUBOS		
Tipo	Diámetro	Longitud (m)
Tubos		
Iluminación	1"	671.85
Tomacorriente	1"	1,626.41

Fuente: Propia.

Tabla N° 88: *Tabla de Planificación de Cables.*

TABLA 02.01.00 // CABLES	
Tipo	Longitud (m)
Cables	
Iluminación	1,492.47
Tomacorriente	1,621.16

Fuente: Propia.

Tabla N° 89: *Tabla de Planificación de Aparatos eléctricos.*


TABLA 01.01.00 // APARATOS ELECTRICOS		
Tipo	Unidad	Total
Aparatos Eléctricos		
Interruptor simple	und	20
Interruptor conmutable	Und	4
Luminaria de techo	Und	169
Luminaria pared	Und	14
Caja de pase	Und	3
Tablero general	Und	1
Tomacorriente	und	46

Fuente: Propia.

## Anexo N°05: Resolución de Expediente Técnico

Figura N° 128: Resolución de Expediente Técnico, Aprobado por la Entidad.

137



### MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL SANTA CHIMBOTE

#### RESOLUCIÓN DE GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA N° 0175-2020-GI-MPS

Chimbote, 11 de setiembre del 2020.

La Gerencia de Infraestructura de la Municipalidad Provincial del Santa.

**VISTO:**


EL INFORME N° 433-2020-SGPYET-GI-MPS de fecha de 10 de setiembre del 2020 la Sub Gerencia de Proyectos y Estudios Técnicos, el cual fue remitido a la Gerencia de Infraestructura el día 10 de setiembre del 2020, mediante el cual informa que se ha culminado con la elaboración y cuantificación del expediente técnico del proyecto **"CREACIÓN DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE PLANTA DE ASFALTO EN EL DISTRITO DE CHIMBOTE - PROVINCIA DE SANTA - DEPARTAMENTO DE ANCASH"** con Código Único de Inversión N° 2446029, el expediente técnico se encuentra expedito para la aprobación y ejecución, asciende a un **Valor Referencial de 4 760 239.01 soles** (Cuatro Millones Setecientos Sesenta Mil Doscientos Treinta Y Nueve con 01/100 soles); la obra se ejecutará por **CONTRA a SUMA ALZADA**, estableciéndose plazos de ejecución y metas físicas financieras, el plazo de Ejecución será **180 días calendarios** para el presente proyecto;

**CONSIDERANDO:**

Que, de conformidad con el Art. 194° de la Constitución Política del Perú, modificado por la Ley N° 28607, Ley de Reforma Constitucional de los artículos 91°, 191° y 194° de la Constitución Política del Perú; concordante con el Artículo II del Título Preliminar de la Ley N° 22972, Ley Orgánica de Municipalidades, las municipalidades provinciales y distritales son órganos de gobierno local que tienen autonomía política, económica y administrativa en los asuntos de su competencia dentro de su jurisdicción, dicha autonomía que la Constitución Política del Perú le concede a las Municipalidades radica en las facultades de ejercer actos de gobiernos administrativo o de administración, con sujeción al ordenamiento jurídico;

Que, la Municipalidad Provincial Del Santa ha aprobado su organización interna a través de la Ordenanza Municipal N° 013-2019-MPS que señala en el artículo 57° que la Gerencia de Infraestructura es el órgano de línea encargado de elaborar estudios y proyectos de pre inversión, expedientes técnicos o proyectos municipales; por lo que dependen de dicho órgano la Subgerencia de Proyectos y Estudios Técnicos y el Departamento Técnico de Proyectos de Pre inversión (Unidad Formuladora).

Que, mediante Decreto Supremo N° 608-2020-SA de fecha 11 de marzo del 2020 prorrogado por Decreto Supremo N° 020-2020-SA de fecha 04 de junio del 2020 se declaró y amplió la emergencia sanitaria para evitar la propagación del COVID 19 hasta el 07 de setiembre del 2020; asimismo, mediante Decreto Supremo N° 044-2020-PCM de fecha 15 de marzo del 2020 prorrogado por Decreto Supremo N° 094-2020-PCM de fecha 23 de mayo del 2020, declaró y amplió hasta el 30 de junio del 2020 la emergencia nacional y aislamiento social obligatorio (cuarentena), ampliado el estado de emergencia mediante DECRETO SUPREMO N° 135-2020-PCM, Decreto Supremo que prorroga el Estado de Emergencia Nacional por las graves circunstancias que afectan la vida de la Nación a consecuencia del COVID-19, a partir del sábado 01 de agosto de 2020 hasta el lunes 31 de agosto de 2020, ampliado el estado de emergencia mediante DECRETO SUPREMO N° 146-2020-PCM, Decreto Supremo que prorroga el Estado de Emergencia Nacional por las graves circunstancias que afectan la vida de la Nación a consecuencia del COVID-19, a partir del sábado 01 de setiembre de 2020 hasta el lunes 30 de setiembre de 2020, por las graves circunstancias que afectan la vida de la Nación a consecuencia del COVID-19.




JR. ENRIQUE PALACIOS N° 341 – 343 ☎ 321331 – 346946 CHIMBOTE - PERÚ

Fuente: MPS.

Figura N° 129: Resolución de Expediente Técnico, Aprobado por la Entidad.

1374



**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL SANTA  
CHIMBOTE**

**RESOLUCIÓN DE GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA**  
**N° 0175-2020-GI-MPS**

Que, como parte de la reactivación de economía – Fase I y Fase II aprobada por Decreto Supremo N° 080-2020-PCM, Decreto Supremo N° 101-2020-PCM y Decreto Supremo N° 117-2020-PCM y modificada por Decreto Supremo n° 103-2020-PCM, el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento emite la Resolución Ministerial N° 087-2020-VIVIENDA que aprueba el protocolo sanitario del sector de vivienda, construcción y saneamiento para el inicio gradual e incremental de las actividades de reanudación de actividad que deberá aplicarse complementariamente a los lineamientos para la vigilancia de la salud de los trabajadores con riesgo de exposición a COVID 19 aprobado por Resolución Ministerial N° 239-2020-MINSA, y la Resolución Ministerial N° 116-2020-VIVIENDA que determina el inicio de las actividades de construcción en la fase 2 de la reanudación de actividades para la zona urbana de los departamentos de Tumbes, Piura, Lambayeque, La Libertad, Loreto, Ucayali, Ica y las provincias De Santa, Huarmey Y Casma del departamento de Ancash, al que pertenecemos.

Que, mediante Decreto Supremo N° 103-2020-EF se aprueban disposiciones reglamentarias para la tramitación de los procedimientos de selección que se reinicien en el marco del T.U.O. de la Ley de Contrataciones del Estado, y señala que después de evaluado el procedimiento de selección suspendido, se considere imprescindible implementar el protocolo sanitario del sector del Ministerio de Vivienda y, este, se encuentre en la etapa de absolución de consultas y observaciones, e integración de bases, la entidad pública debe publicar el nuevo requerimiento en el Sistema Electrónico de Contrataciones del Estado - SEACE conjuntamente con las bases integradas, indicando que las ofertas que se presenten deben considerar el nuevo requerimiento.


Que, el expediente técnico del proyecto "CREACIÓN DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE PLANTA DE ASFALTO EN EL DISTRITO DE CHIMBOTE - PROVINCIA DE SANTA - DEPARTAMENTO DE ANCASH" con Código Único de Inversión N° 2446029, fue desarrollado por el Ing. LENIN G. PINTADO PONTE, con C.I.P. N° 84641, el cual presenta el siguiente presupuesto:

ITEMS	DESCRIPCIÓN	MONTO
	<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>3 507 913.79</b>
	GASTOS GENERALES (08%)	280 633.10
	UTILIDAD (07)	245 553.97
	<b>SUB TOTAL</b>	<b>4 034 100.86</b>
	I.G.V. (18%)	726 138.15
	<b>TOTAL, PRESUPUESTO</b>	<b>4 760 239.01</b>

Que, El consultor se somete al ítem 40.3 del Artículo 40 de la Ley N° 30225, Ley de contrataciones del estado; "Artículo 40. Responsabilidad del contratista... 40.3 En los contratos de consultoría para elaborar los expedientes técnicos de obras, la responsabilidad del contratista por errores, deficiencias o por vicios ocultos puede ser reclamada por la Entidad por un plazo no menor de tres (3) años después de la conformidad de obra otorgada por la Entidad."

Que, Mediante la Ley N° 30225 y su Reglamento, en materia de contrataciones de bienes, servicios y obras sujetas sus acciones a las disposiciones establecidas en la Ley de Contrataciones del Estado, Ley N° 30225 y sus modificatorias, su Reglamento de la Ley, modificatorias y complementarias, en concordancia con lo previsto con el artículo 76° de la Constitución Política del Perú.

Que estando a los Informes Técnicos correspondientes y lo informado por la Sub Gerencia de Proyectos y Estudios Técnicos y contando con la visación de la Gerencia de Infraestructura y en uso de las atribuciones conferidas a este despacho por Resolución de Alcaldía N° 1241-2019-MPS con fecha 14 de noviembre del 2019 que autoriza la aprobación de los documentos relacionados a las características




JR. ENRIQUE PALACIOS N° 341 – 343 ☎ 321331 – 346946

CHIMBOTE - PERÚ

Fuente: MPS.

Figura N° 130: Resolución de Expediente Técnico, Aprobado por la Entidad.

1373



**MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL SANTA  
CHIMBOTE**

**RESOLUCIÓN DE GERENCIA DE INFRAESTRUCTURA  
N° 0175-2020-GI-MPS**

técnicas que formaran parte de las contrataciones.

**SE RESUELVE:**


**ARTÍCULO PRIMERO:** APROBAR el Expediente Técnico del proyecto "CREACIÓN DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE PLANTA DE ASFALTO EN EL DISTRITO DE CHIMBOTE - PROVINCIA DE SANTA - DEPARTAMENTO DE ANCASH", con código N° 2446029, la cual se encuentra elaborada para ser ejecutada por CONTRATA, bajo el sistema de SUMA ALZADA, en un plazo de ejecución de **180 días calendarios**.

El expediente técnico cuenta con el siguiente resumen de presupuesto:

ITEMS	DESCRIPCIÓN	MONTO
	<b>COSTO DIRECTO</b>	<b>3 507 913.79</b>
	GASTOS GENERALES (08%)	280 633.10
	UTILIDAD (07)	245 553.97
	<b>SUB TOTAL</b>	<b>4 034 100.86</b>
	I.G.V. (18%)	726 138.15
	<b>TOTAL, PRESUPUESTO</b>	<b>4 760 239.01</b>

**ARTÍCULO SEGUNDO:** REMITIR la presente resolución y sus actuados al Despacho de Gerencia Municipal para la certificación presupuestal y disposición al órgano encargado de las contrataciones la consecución del procedimiento de selección para ejecutar el proyecto "CREACIÓN DE LA PRESTACIÓN DEL SERVICIO DE PLANTA DE ASFALTO EN EL DISTRITO DE CHIMBOTE - PROVINCIA DE SANTA - DEPARTAMENTO DE ANCASH", con código N° 2446029.

**REGÍSTRSE, COMUNIQUESE Y CÚPLASE.**



C.c. Archivo  
S.M.  
GOP.  
AL-GOP.  
SGOP.  
SGPyET.

---

JR. ENRIQUE PALACIOS N° 341 - 343 321331 - 346946 CHIMBOTE - PERÚ

Fuente: MPS.

## Anexo N°05: Documentación de Expediente Técnico

Figura N° 131: Resumen de Metrados de la Especialidad: Estructuras.

PROYECTO:	"CREACION DE LA PRESTACION DEL SERVICIO DE PLANTA DE ASFALTO EN EL DISTRITO DE CHIMBOTE - PROVINCIA DE SANTA - DEPARTAMENTO DE ANCASH" II ETAPA, CONSTRUCCION DE LA EDIFICACION E IMPLEMENTACION		
CLIENTE:	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL SANTA		
<b>RESUMEN DE METRADOS</b>			
ITEM	PARTIDA	UNIDAD	TOTAL
<b>01.00</b>	<b>ESTRUCTURAS</b>		
<b>01.01</b>	<b>OBRAS PROVISIONALES</b>		
01.01.01	ALMACEN, OFICINA Y CASETA DE GUARDIANIA	M2	60.00
01.01.02	CARTEL DE OBRA 3.60X7.20m. -(Gigantografía)	UND	2.00
01.01.03	SERVICIOS HIGIENICOS PORTATILES	UND	8.00
01.01.04	INSTALACIONES ELECTRICAS PROVISIONALES	GLB	1.00
01.01.05	CERCO PERIMETRICO PROVISIONAL h=2.40m	M	353.05
<b>01.02</b>	<b>OBRAS PRELIMINARES</b>		
01.02.01	MOVILIZACIÓN Y DESMOVILIZACIÓN DE EQUIPOS Y HERRAMIENTAS	GLB	1.00
01.02.02	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO PRELIMINAR	M2	7,560.18
01.02.03	TRAZO NIVELES Y REPLANTEO DURANTE EL PROCESO	M2	7,560.18
01.02.04	LIMPIEZA DE TERRENO MANUAL	M2	7,560.18
<b>01.03.</b>	<b>IMPLEMENTACION DEL PLAN COVID-19 Y PLAN DE SEGURIDAD EN EL TRABAJO</b>		
<b>01.03.01.</b>	<b>ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN COVID-19 RM 448 - 2020 - MINSA</b>		
<b>01.03.01.01.</b>	<b>ACTIVIDADES DE PREVENCION DE LA COVID - 19</b>		
01.03.01.01.01.	ELABORACION DEL PLAN PARA VIGILANCIA, PREVENCION Y CONTROL DE LA COVID-19	GLB	1.00
01.03.01.01.02.	LIMPIEZA Y DESINFECCION EN OBRA	MES	6.00
01.03.01.01.03.	EVALUACION DE LA CONDICION DE SALUD DEL TRABAJADOR	UND	10.00
01.03.01.01.04.	LAVADO Y DESINFECCION DE MANOS (OBLIGATORIO)	MES	6.00
01.03.01.01.05.	SENSIBILIZACION DE LA PREVENCION DEL CONTAGIO COVID-19 EN OBRA	MES	6.00
01.03.01.01.06.	MEDIDAS PREVENTIVAS COLECTIVAS	GLB	1.00
01.03.01.01.07.	MEDIDAS DE PROTECCION PERSONAL	MES	6.00
01.03.01.01.08.	IDENTIFICACION DE SINTOMATOLOGIA COVID-19 AL INGRESO A LAS LABORES	UND	10.00
01.03.01.01.09.	VIGILANCIA DE LA SALUD DEL TRABAJADOR EN EL CONTEXTO DE LA COVID - 19	UND	50.00
<b>01.03.01.02.</b>	<b>EQUIPAMIENTO Y PERSONAL DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO</b>		
01.03.01.02.01.	EQUIPAMIENTO PARA LA VIGILANCIA DE LA SALUD	GLB	1.00
01.03.01.02.02.	PROFESIONAL DE SEGURIDAD Y SALUD	MES	6.00
<b>01.03.02.</b>	<b>ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO</b>		
01.03.02.01.	ELABORACION, IMPLEMENTACION Y ADMINISTRACION DEL PLAN DE SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	GLB	1.00
01.03.02.02.	EQUIPOS DE PROTECCION INDIVIDUAL	GLB	1.00
01.03.02.03.	EQUIPOS DE PROTECCION COLECTIVA	GLB	1.00
01.03.02.04.	CAPACITACION EN SEGURIDAD Y SALUD	GLB	1.00
01.03.02.05.	SEÑALIZACION TEMPORAL DE SEGURIDAD	GLB	1.00
01.03.02.06.	RECURSOS PARA RESPUESTA ANTE EMERGENCIAS EN SEGURIDAD Y SALUD EN EL TRABAJO	GLB	1.00
01.03.02.07.	MITIGACION DE IMPACTO AMBIENTAL	GLB	1.00
<b>01.04.</b>	<b>MOVIMIENTO DE TIERRAS</b>		
01.04.01.	EXCAVACION MANUAL DE ZANJAS EN ZAPATAS Y CIMENTACION	M3	342.81
01.04.02.	RELLENO COMPACTADO C/EQUIPO MAT. DE PRESTAMO	M3	407.39
01.04.03.	AFIRMADO PARA PISOS , COMPACTACION C/EQUIPO e=0.10m	M2	227.25

Fuente: Expediente Técnico.

Figura N° 132: Resumen de Metrados de la Especialidad: Estructuras.

<b>PROYECTO:</b>	"CREACION DE LA PRESTACION DEL SERVICIO DE PLANTA DE ASFALTO EN EL DISTRITO DE CHIMBOTE - PROVINCIA DE SANTA - DEPARTAMENTO DE ANCASH" II ETAPA, CONSTRUCCION DE LA EDIFICACION E IMPLEMENTACION		
<b>CLIENTE:</b>	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL SANTA		
<b>RESUMEN DE METRADOS</b>			
ITEM	PARTIDA	UNIDAD	TOTAL
01.04.04.	AFIRMADO PARA CIRCULACION VEHICULAR Y MAQUINARIA e=0.20m	M2	6922.86
01.04.05.	NIVELACION Y APISONADO PARA PISOS INTERIORES	M2	7150.11
01.04.06.	ACARREO DE MATERIAL EXCEDENTE	M3	857.02
01.04.07.	ELIMINACION DE MATERIAL EXCEDENTE C/EQUIPO, Dmax=10 Km	M3	857.02
01.04.08.	PIEDRA DE 1/4" A 1/2" PARA ESTACIONAMIENTO Y OTROS E=7.5CM.	M2	1,844.43
<b>01.05.</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO SIMPLE</b>		
01.05.01.	CIMIENTO CORRIDO C:H 1:10 + 25% P.G. MAX. 8"	M3	45.90
01.05.02.	CIMIENTO CORRIDO: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	183.61
01.05.03.	SOBRECIMIENTO: C:H 1:6 + 25% P.M. 2"	M3	9.04
01.05.04.	SOBRECIMIENTO: ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	109.11
01.05.05.	SOLADO DE CONCRETO e=0.10m, C:H 1:12	M2	104.24
01.05.06.	FALSO PISO MEZCLA C:H 1:8 e=0.10m	M2	212.29
<b>01.06.</b>	<b>OBRAS DE CONCRETO ARMADO</b>		
<b>01.06.01.</b>	<b>ZAPATAS</b>		
01.06.01.01.	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	KG	2,096.82
01.06.01.02.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN ZAPATAS	M2	140.12
01.06.01.03.	CONCRETO FC=210 KG/CM2 PARA ZAPATAS	M3	61.67
<b>01.06.02.</b>	<b>VIGAS DE CIMENTACION</b>		
01.06.02.01.	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	KG	2,428.54
01.06.02.02.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA VIGAS DE CIMENTACION	M2	103.19
01.06.02.03.	CONCRETO FC= 210 KG/CM2 PARA VIGAS DE CIMENTACION	M3	14.55
<b>01.06.03.</b>	<b>COLUMNAS Y PLACAS</b>		
01.06.03.01.	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	KG	10,975.97
01.06.03.02.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN COLUMNAS Y PLACAS	M2	596.02
01.06.03.03.	CONCRETO FC= 210 KG/CM2 EN COLUMNAS Y PLACAS	M3	66.56
<b>01.06.04.</b>	<b>COLUMNAS DE CONFINAMIENTO</b>		
01.06.04.01.	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	KG	1,998.86
01.06.04.02.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN COLUMNAS DE CONFINAMIENTO	M2	181.28
01.06.04.03.	CONCRETO FC= 175 KG/CM2 EN COLUMNAS DE CONFINAMIENTO	M3	14.54
<b>01.06.05.</b>	<b>VIGAS</b>		
01.06.05.01.	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	KG	10,195.93
01.06.05.02.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VIGAS	M2	249.52
01.06.05.03.	CONCRETO FC= 210 KG/CM2 EN VIGAS	M3	46.04
<b>01.06.06.</b>	<b>VIGAS DE CONFINAMIENTO</b>		
01.06.06.01.	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	KG	571.87
01.06.06.02.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN VIGAS DE CONFINAMIENTO	M2	53.70
01.06.06.03.	CONCRETO FC = 175 KG/CM2 EN VIGA DE CONFINAMIENTO	M3	4.71

Fuente: Expediente Técnico.

Figura N° 133: Resumen de Metrados de la Especialidad: Estructuras.

<b>PROYECTO:</b>	"CREACION DE LA PRESTACION DEL SERVICIO DE PLANTA DE ASFALTO EN EL DISTRITO DE CHIMBOTE - PROVINCIA DE SANTA - DEPARTAMENTO DE ANCASH" II ETAPA, CONSTRUCCION DE LA EDIFICACION E IMPLEMENTACION		
<b>CLIENTE:</b>	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL SANTA		
<b>RESUMEN DE METRADOS</b>			
ITEM	PARTIDA	UNIDAD	TOTAL
<b>01.06.07.</b>	<b>LOSA ALIGERADA</b>		
01.06.07.01.	LADRILLO HUECO 15x30x30 EN LOSA ALIGERADA	UND	3,490.00
01.06.07.02.	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	KG	2,787.34
01.06.07.03.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO PARA LOSA ALIGERADA	M2	418.78
01.06.07.04.	CONCRETO FC= 210 KG/CM2 EN LOSA ALIGERADA	M3	35.18
<b>01.06.08.</b>	<b>ESCALERA</b>		
01.06.08.01.	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	KG	558.61
01.06.08.02.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN ESCALERA	M2	23.86
01.06.08.03.	CONCRETO FC= 210 KG/CM2 EN ESCALERA	M3	5.88
<b>01.06.09.</b>	<b>CISTERNA</b>		
01.06.09.01.	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	KG	1,533.02
01.06.09.02.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN CISTERNA	M2	70.81
01.06.09.03.	CONCRETO FC= 210 KG/CM2 EN CISTERNA	M3	14.46
<b>01.06.10.</b>	<b>MESON DE CONCRETO</b>		
01.06.10.01.	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	KG	650.84
01.06.10.02.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MESON DE CONCRETO	M2	29.17
01.06.10.03.	CONCRETO FC= 175 KG/CM2 EN MESON DE CONCRETO	M3	3.48
<b>01.06.11.</b>	<b>MESON PARA OVALIN</b>		
01.06.11.01.	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	KG	105.30
01.06.11.02.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MESON PARA OVALIN	M2	3.95
01.06.11.03.	CONCRETO FC= 175 KG/CM2 EN MESON PARA OVALIN	M3	0.25
<b>01.06.12.</b>	<b>BANCA CORRIDA DE CONCRETO</b>		
01.06.12.01.	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	KG	5.04
01.06.12.02.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN BANCA CORRIDA	M2	3.84
01.06.12.03.	CONCRETO FC= 175 KG/CM2 EN BANCA CORRIDA	M3	0.26
<b>01.06.13.</b>	<b>URINARIO CORRIDO</b>		
01.06.13.01.	ACERO CORRUGADO FY= 4200 kg/cm2 GRADO 60	KG	36.54
01.06.13.02.	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN URINARIO CORRIDO	M2	3.57
01.06.13.03.	CONCRETO FC= 175 KG/CM2 EN URINARIO CORRIDO	M3	0.12

Fuente: Expediente Técnico.



Figura N° 134: Resumen de Metrados de la Especialidad: Arquitectura.

<b>PROYECTO:</b>	<b>"CREACION DE LA PRESTACION DEL SERVICIO DE PLANTA DE ASFALTO EN EL DISTRITO DE CHIMBOTE - PROVINCIA DE SANTA - DEPARTAMENTO DE ANCASH" II ETAPA, CONSTRUCCION DE LA EDIFICACION E IMPLEMENTACION"</b>		
<b>CLIENTE:</b>	<b>MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL SANTA</b>		
<b>RESUMEN DE METRADOS</b>			
ITEM	PARTIDA	UNIDAD	TOTAL
<b>02.00</b>	<b>ARQUITECTURA</b>		
<b>02.01</b>	<b>MUROS Y TABIQUES DE ALBAÑILERIA</b>		
02.01.01	MURO DE SOGA LADRILLO KK, MEZCLA C:A 1:5	M2	357.82
02.01.02	MURO DE CABEZA LADRILLO KK, MEZCLA C:A 1:5	M2	71.03
02.01.03	TABQUERIA DE MELAMINE Y ALUMINIO PARA BAÑOS SEGUN DISEÑO	M2	12.46
<b>02.02</b>	<b>REVOQUES Y ENLUCIDOS</b>		
02.02.01	TARRAJEO EN MURO INTERIOR Y EXTERIOR C:A 1:5 e=1.5cm	M2	1,167.75
02.02.02	TARRAJEO DE COLUMNAS C:A 1:5	M2	284.43
02.02.03	TARRAJEO DE VIGAS C:A 1:5	M2	243.35
02.02.04	TARRAJEO CON IMPERMEABILIZANTE	M2	42.51
02.02.05	TARRAJEO EN MESADA Y MESAS DE CONCRETO	M2	20.36
02.02.06	VESTIDURAS DE DERRAMES C:A 1:5	M	333.90
02.02.07	BRUÑAS E=1cm	M	165.13
02.02.08	REVESTIMIENTO DE ESCALERA	M2	66.68
<b>02.03</b>	<b>CIELORRASOS</b>		
02.03.01	CIELO RASO CON MEZCLA C:A 1:5	M2	434.90
<b>02.04</b>	<b>PISOS Y PAVIMENTOS</b>		
02.04.01	CONTRAPISO e=3.8 cm C:A 1:5	M2	292.50
02.04.02	PISO DE CEMENTO PULIDO Y BRUÑADO E= 2" S/ COLOREAR	M2	452.80
02.04.03	PISO PORCELANATO ALTO TRANSITO, 60x60cm	M2	189.72
02.04.04	PISO CERÁMICO, 40x40cm	M2	107.64
<b>02.05</b>	<b>CONTRAZOCALOS</b>		
02.05.01	CONTRAZOCALO DE PORCELANATO h= 0.10m, REBAJADO EN MURO	M	121.63
02.05.02	CONTRAZOCALO DE CEMENTO PULIDO h= 0.25m, REBAJADO EN MURO	M	106.91
02.05.03	CONTRAZOCALO DE CEMENTO PULIDO h= 0.10m, REBAJADO EN MURO	M	16.06
02.05.04	CONTRAZOCALO DE CEMENTO PULIDO h= 0.60m, REBAJADO EN MURO	M	648.09
<b>02.06</b>	<b>ZOCALOS Y ENCHAPES</b>		
02.06.01	ZOCALO DE CERAMICA 40x40cm	M2	283.50
<b>02.07</b>	<b>CARPINTERIA DE MADERA</b>		
02.07.01	PUERTA DE MADERA TORNILLO TABLERO MACIZO, E=2"/1 HOJA BAT. 90° S/DISEÑO	M2	17.63
02.07.02	PUERTA DE MADERA TORNILLO TABLERO MACIZO, E=2"/2 HOJA BAT. 90° S/DISEÑO	M2	13.41
02.07.03	PUERTA DE MADERA TORNILLO TABLERO MACIZO, E=2"/1 HOJA BAT. 180° S/DISEÑO	M2	9.68
02.07.04	PUERTA CONTRAPLACADA MDF ACABADO DUCO 1 HOJA BAT 90° S/DISEÑO	M2	14.82
02.07.05	PUERTA EN ACRÍLICO PAVONADO 10MM 1 HOJA S/DISEÑO	M2	4.32
02.07.06	PUERTA EN MELANIME 18MM 1 HOJA S/DISEÑO	M2	10.80
<b>02.08</b>	<b>CARPINTERIA METALICA</b>		
02.08.01	PUERTA METALICA TIPO REJA 02 HOJAS BATIENTES	M2	21.09
02.08.02	TIJERAL METALICO L=10.25m, TUBO RECTANGULAR DE 2"x2"x3.00MM (SEGÚN DISEÑO)	UND	3.00
02.08.03	VIGUETAS METALICAS L=4.85m, ANGULO 2"x2.5mm + F°L° 3/8" (SUGUN DISEÑO)	M	87.30
02.08.04	COBERTURA METALICA TR3 L=6.00 M.	M2	225.72

Fuente: Expediente Técnico.

Figura N° 135: Resumen de Metrados de la Especialidad: Arquitectura.

<b>PROYECTO:</b>	<b>"CREACION DE LA PRESTACION DEL SERVICIO DE PLANTA DE ASFALTO EN EL DISTRITO DE CHIMBOTE - PROVINCIA DE SANTA - DEPARTAMENTO DE ANCASH" II ETAPA, CONSTRUCCION DE LA EDIFICACION E IMPLEMENTACION"</b>
<b>CLIENTE:</b>	<b>MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL SANTA</b>

**RESUMEN DE METRADOS**

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	TOTAL
02.08.05	CANTONERA DE PLANCHAS ESTRIADAS EN PASOS DE ESCALERAS	M	30.00
02.08.06	BARANDA METALICO Ø 5/8" MASILLADO Y PINTADO	M	48.44
02.08.07	BARANDA METALICO Ø 1 1/2" MASILLADO Y PINTADO	M	22.60
02.08.08	BARANDA METALICO Ø 2" MASILLADO Y PINTADO	M	12.61
02.08.09	BARANDA METALICO Ø 3" MASILLADO Y PINTADO	M	22.60
02.08.10	PARANTE METALICO Ø 1" MASILLADO Y PINTADO	M	12.60
02.08.11	PARANTE METALICO Ø 2" MASILLADO Y PINTADO	M	6.44
02.08.12	BARRA DE APOYO PARA MINUSVALIDO DE ACERO INOX.	M	5.45
02.08.13	ESCALERA DE GATO DE TUBO F°G° DE 1 1/2" Y 1"	UND	2.00
02.08.14	PUERTA METÁLICA DE CABINA DE BOMBAS (0.70 x 0.9 M.)	GLB	1.00
<b>02.09</b>	<b>PINTURA</b>		
02.09.01	PINTURA LATEX 2 MANOS EN CIELO RASO Y VIGAS	M2	943.76
02.09.02	PINTURA LATEX 2 MANOS EN MUROS Y COLUMNAS	M2	2,110.70
02.09.03	PINTURA BARNIZ EN CARPINTERIA DE MADERA	M2	88.24
<b>02.10</b>	<b>CERRAJERIA</b>		
02.10.01	BISAGRA DE ACERO INOXIDABLE DE 4x4" PESADA EN PUERTA	UND	60.00
02.10.02	BISAGRA DE ALUMINIO DE 3"x3" LIVIANA	UND	36.00
02.10.03	BISAGRA DE ALUMINIO DE 2"x 2" LIVIANA	UND	24.00
02.10.04	CERRADURA A EMBUTIR TRES GOLPES EN PUERTAS PRINCIPALES	UND	13.00
02.10.05	CERRADURA A EMBUTIR DOS GOLPES EN PUERTA CON MANIJA	UND	12.00
02.10.06	CERROJO DE ALUMINIO DE 2.5"	UND	12.00
<b>02.11</b>	<b>VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES</b>		
02.11.01	VENTANA DE PERFIL DE ALUMINIO Y VIDRIO TEMPLADO 6mm S/DISEÑO	M2	43.22
02.11.02	VENTANA DE PERFIL DE ALUMINIO Y VIDRIO TEMPLADO 8mm S/DISEÑO	M2	50.24
02.11.03	MAMPARA CORREDIZA VIDRIO TEMPLADO 10mm S/DISEÑO	M2	10.56
<b>02.12</b>	<b>SEGURIDAD Y EVACUACION</b>		
02.12.01	SEÑALIZACION Y EQUIPOS DE SEGURIDAD	GLB	1.00
<b>02.13.</b>	<b>COBERTURAS</b>		
02.13.01	COBERTURA EN TECHO C/LADRILLO PASTELERO	M2	147.71
<b>02.14</b>	<b>VARIOS</b>		
02.14.01	SUMINISTRO E INSTALACION DE BASURERO DE RECICLAJE	UND	3.00
02.14.02	PLACA RECORDATORIA	UND	1.00
02.14.03	LIMPIEZA FINAL DE OBRA	M2	7,560.21

Fuente: Expediente Técnico.

Figura N° 136: Resumen de Metrados de la Especialidad: Instalaciones Sanitarias.

<b>PROYECTO:</b>	<b>"CREACION DE LA PRESTACION DEL SERVICIO DE PLANTA DE ASFALTO EN EL DISTRITO DE CHIMBOTE - PROVINCIA DE SANTA - DEPARTAMENTO DE ANCASH" II ETAPA, CONSTRUCCION DE LA EDIFICACION E IMPLEMENTACION"</b>		
<b>CLIENTE:</b>	<b>MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL SANTA</b>		
<b>RESUMEN DE METRADOS</b>			
ITEM	PARTIDA	UNIDAD	TOTAL
<b>03.00</b>	<b>INSTALACIONES SANITARIAS</b>		
<b>03.01</b>	<b>SISTEMA DE AGUA FRIA</b>		
<b>03.01.01</b>	<b>SALIDAS</b>		
03.01.01.01	SALIDA DE AGUA FRIA PVC INC. ACCESORIO 1/2"	PTO	32.00
03.01.01.02	SALIDA DE AGUA FRIA PVC INC. ACCESORIO 3/4"	PTO	1.00
<b>03.01.02</b>	<b>RED DE DISTRIBUCION</b>		
03.01.02.01	TUBERIA PVC CLASE 10 SP P/AGUA FRIA d=1/2"	M	39.53
03.01.02.02	TUBERIA PVC CLASE 10 SP P/AGUA FRIA d=3/4"	M	113.48
03.01.02.03	TUBERIA PVC CLASE 10 SP P/AGUA FRIA d=1"	M	71.78
03.01.02.04	TUBERIA PVC CLASE 10 SP P/AGUA FRIA d=1 1/4"	M	2.20
<b>03.01.03</b>	<b>ACCESORIOS DE RED DE DISTRIBUCION</b>		
03.01.03.01	UNION UNIVERSAL PVC P/AGUA FRIA d=3/4"	UND	17.00
03.01.03.02	REDUCCION PVC DE 3/4" A 1/2"	UND	10.00
03.01.03.03	CODO PVC PARA AGUA FRIA C-10 1/2 X 90°	UND	33.00
03.01.03.04	CODO PVC PARA AGUA FRIA C-10 3/4 X 90°	UND	39.00
03.01.03.05	CODO PVC PARA AGUA FRIA C-10 1 X 90°	UND	13.00
03.01.03.06	CODO PVC PARA AGUA FRIA C-10 1 1/4 X 90°	UND	1.00
03.01.03.07	TEE PVC PARA AGUA C-10 1/2"	UND	22.00
03.01.03.08	TEE PVC PARA AGUA C-10 3/4"	UND	4.00
03.01.03.09	TEE PVC PARA AGUA C-10 1"	UND	3.00
<b>03.01.04</b>	<b>TANQUE ELEVADO Y MOTOBOMBAS</b>		
03.01.04.01	ROTOPLAST TANQUE 2500 LT	UND	2.00
03.01.04.02	ROTOPLAST TANQUE 1100 LT	UND	2.00
03.01.04.03	MOTOBOMBA 1 HP	UND	1.00
<b>03.01.05</b>	<b>PRUEBAS HIDRAULICAS Y DESINFECCION DE TUBERIAS</b>		
03.01.05.01	PRUEBA HIDRAULICA C/EMPLO DE CISTERNA + EQ.BOMBEO P/LLENADO	M	226.99
03.01.05.02	DESINFECCION DE LA RED DE AGUA	M	226.99
<b>03.01.06</b>	<b>VALVULAS</b>		
03.01.06.01	VALVULA COMPUERTA DE 3/4"	UND	12.00
03.01.06.02	VALVULA COMPUERTA DE 1"	UND	1.00
03.01.06.03	VALVULA DE RIEGO CON GRIFO DE 3/4"	UND	1.00
<b>03.01.07</b>	<b>VARIOS</b>		
03.01.07.01	CAJA DE MADERA PARA VALVULAS	UND	12.00
<b>03.01.08</b>	<b>APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS</b>		
<b>03.01.08.01</b>	<b>APARATOS SANITARIOS</b>		
<b>03.01.08.01.01</b>	<b>INODORO</b>		
03.01.08.01.01.01	P/FLUXOMETRO NORMAL BLANCO C/A.	UND	10.00
<b>03.01.08.01.02</b>	<b>LAVATORIOS</b>		
03.01.08.01.02.01	ADVANCE PLUS COLOR BLANCO	UND	10.00
<b>03.01.08.01.03</b>	<b>LAVADEROS</b>		
03.01.08.01.03.01	ACERO INOXIDABLE, DE UNA POZA CON ESCURRIDERA 75x40 cm (INC. TRAMPA Y DESAGUE)	UND	2.00
03.01.08.01.03.02	LCSA AMAZONAS 53x45x35 cm COLOR BLANCO	UND	3.00
<b>03.01.08.02</b>	<b>ACCESORIOS SANITARIOS</b>		
03.01.08.02.01	PORTA PAPEL ASPEN	UND	10.00
03.01.08.02.02	TOALLERO BARRA ASPEN	UND	4.00

Fuente: Expediente Técnico.

Figura N° 137: Resumen de Metrados de la Especialidad: Instalaciones Sanitarias.

<b>PROYECTO:</b>	"CREACION DE LA PRESTACION DEL SERVICIO DE PLANTA DE ASFALTO EN EL DISTRITO DE CHIMBOTE - PROVINCIA DE SANTA - DEPARTAMENTO DE ANCASH" II ETAPA, CONSTRUCCION DE LA EDIFICACION E IMPLEMENTACION"
<b>CLIENTE:</b>	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL SANTA

**RESUMEN DE METRADOS**

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	TOTAL
03.01.08.02.03	JABONERA ADHESIVA SIN ASA	UND	10.00
03.01.08.02.04	ESPEJO CON REPISA	UND	10.00
<b>03.01.08.03</b>	<b>GRIFERIAS</b>		
03.01.08.03.01	LLAVE MEZCLADORA PARA LAVATORIO	UND	12.00
03.01.08.03.02	LLAVE BAHIA CROMO PARA LAVADERO	UND	3.00
<b>03.01.08.04</b>	<b>COLOCACION DE APARATOS Y ACCESORIOS SANITARIOS</b>		
03.01.08.04.01	COLOCACION DE APARATOS SANITARIOS	UND	25.00
03.01.08.04.02	COLOCACION DE ACCESORIOS SANITARIOS	UND	34.00
<b>03.02</b>	<b>SISTEMA DE RED DE DESAGUE</b>		
<b>03.02.01</b>	<b>SALIDA DE DESAGUE</b>		
03.02.01.01	SALIDA DE DESAGUE PVC - SAL 2"	PTO	15.00
03.02.01.02	SALIDA DE DESAGUE PVC - SAL 4"	PTO	10.00
03.02.01.03	SALIDA DE VENTILACION Ø=2"	PTO	6.00
03.02.01.04	SALIDA DE VENTILACION Ø=4"	PTO	2.00
<b>03.02.02</b>	<b>RED DE DISTRIBUCION</b>		
03.02.02.01	TUBERIA PVC SAL D=2"	M	97.83
03.02.02.02	TUBERIA PVC SAL D=4"	M	137.15
<b>03.02.03</b>	<b>ACCESORIOS DE REDES</b>		
03.02.03.01	CODO PVC SAL 2" X 45°	UND	23.00
03.02.03.02	CODO PVC SAL 2" X 90°	UND	19.00
03.02.03.03	CODO PVC SAL 4" X 45°	UND	13.00
03.02.03.04	CODO PVC SAL 4" X 90°	UND	5.00
03.02.03.05	TEE PVC SAL 2"	UND	3.00
03.02.03.06	TEE PVC SAL 4"	UND	2.00
03.02.03.07	YEE PVC SAL 2"	UND	9.00
03.02.03.08	YEE PVC SAL 4"-4"	UND	23.00
<b>03.02.04</b>	<b>ADITAMIENTOS VARIOS</b>		
03.02.04.01	SOMBRERO DE VENTILACION 2"	UND	6.00
03.02.04.02	SOMBRERO DE VENTILACION 4"	UND	2.00
03.02.04.03	SUMIDERO PARA INTERIORES Y EXTERIORES	UND	16.00
03.02.04.04	SUMIDERO PARA JARDINES	UND	1.00
<b>03.02.05</b>	<b>CAMARA DE INSPECCION</b>		
03.02.05.01	CAJADE REGISTRO DE DESAGUE 12' X 24'	UND	10.00
<b>03.02.06</b>	<b>POZO DE PERCOLACION</b>		
03.02.06.01	POZO SEPTICO	GLB	1.00

Fuente: Expediente Técnico.

Figura N°138: Resumen de Metrados de la Especialidad: Instalaciones Eléctricas.

<b>PROYECTO:</b>	"CREACION DE LA PRESTACION DEL SERVICIO DE PLANTA DE ASFALTO EN EL DISTRITO DE CHIMBOTE - PROVINCIA DE SANTA - DEPARTAMENTO DE ANCASH" II ETAPA, CONSTRUCCION DE LA EDIFICACION E IMPLEMENTACION"
<b>CLIENTE:</b>	MUNICIPALIDAD PROVINCIAL DEL SANTA

**RESUMEN DE METRADOS**

ITEM	PARTIDA	UNIDAD	TOTAL
<b>04.00</b>	<b>INSTALACIONES ELECTRICAS</b>		
<b>04.01</b>	<b>SALIDAS</b>		
04.01.01	SALIDA DE ALUMBRADO EN TECHO	PTO	169.00
04.01.02	SALIDA DE ALUMBRADO EN PARED	PTO	14.00
04.01.03	SALIDA INTERRUPTOR DE SIMPLE	PTO	20.00
04.01.04	SALIDA INTERRUPTOR DE CONMUTACION	PTO	4.00
04.01.05	SALIDA TOMACORRIENTE DOBLE CON LINEA A TIERRA	PTO	46.00
04.01.06	SALIDA PARA BOMBA CON PVC	PTO	1.00
04.01.07	SALIDA PARA TELEFONO	PTO	4.00
04.01.08	SALIDA PARA INTERNET CON PVC	PTO	4.00
<b>04.02.00</b>	<b>SISTEMA DE PUESTA TIERRA</b>		
04.02.01	SUMINISTRO DE INSTALACION DE SISTEMA PUESTA TIERRA	GLB	1.00
<b>04.03.00</b>	<b>CANALIZACIONES Y/O TUBERIAS</b>		
04.03.01	TUBERIA PVC - SEL 15MM	M	668.93
04.03.02	TUBERIA PVC - SEL 25MM	M	1,636.35
04.03.03	CABLE ELECTRICO 2.5 mm2 THW	M	1,478.89
04.03.04	CABLE ELECTRICO 6 mm2 THW	M	1,636.35
04.03.05	CABLE TELEFONICO	M	28.90
04.03.06	CABLE INTERNET	M	13.40
<b>04.04.00</b>	<b>CAJAS</b>		
04.04.01	CAJA DE PASE F°G° 100X100X40 MM	UND	3.00
<b>04.05.00</b>	<b>TABLEROS Y CUCHILLAS (LLAVES)</b>		
04.05.01	TAB. AUT. 2-3x40, 2-2x30, 2-2x30A	UND	27.00
04.05.02	TABLERO GENERAL	UND	1.00
<b>04.06.00</b>	<b>ARTEFACTOS</b>		
04.06.01	ARTEF. FLUORESCENTE 1/36W	UND	169.00
04.06.02	BRAQUET PARA PARED	UND	14.00
<b>04.07.00</b>	<b>PANEL SOLAR FOTOVOLTAICO</b>		
04.07.01	SUMINISTRO Y COLOCACION DE PANELES SOLARES FOTOVOLTAICO 100 WATTS	UND	15.00
<b>04.08.00</b>	<b>PRUEBAS ELECTRICAS</b>		
04.08.01	PRUEBAS ELECTRICAS Y PUESTA A SERVICIO	GLB	1.00

Fuente: Expediente Técnico.