



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

ESCUELA DE POSGRADO

**PROGRAMA ACADÉMICO DE MAESTRÍA EN
INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN DIRECCIÓN DE
EMPRESAS DE LA CONSTRUCCIÓN**

**Evaluación comparativa del sistema tradicional y metodología
Building Information Modeling en la gestión de un proyecto de
construcción en Trujillo**

TESIS PARA OBTENER EL GRADO ACADÉMICO DE:

**Maestra en Ingeniería Civil con Mención en Dirección de Empresas de la
Construcción**

AUTORA:

Lias Correa, Nieves Katherine (orcid.org/0000-0002-7474-8199)

ASESORES:

Dr. Huambachano Martel, Maximo Jesus (orcid.org/0000-0002-7951-1211)

Dr. Mucha Hospinal, Luis Florencio (orcid.org/0000-0002-1973-7497)

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

Dirección de Empresas de la Construcción

LÍNEA DE RESPONSABILIDAD SOCIAL UNIVERSITARIA:

Desarrollo sostenible y adaptación al cambio climático

TRUJILLO – PERÚ

2023

DEDICATORIA

Le dedico mi tesis en primer lugar a Dios por la sabiduría que me brindado, a mi madre Diana Raquel Correa Escobar por su gran apoyo siempre en cada uno de mis pasos y por aconsejarme en todo momento, a mi novio Cristhian Yober Arce Azabache por su amor y motivación a lograr cada una de mis metas, y por acompañarme en todo momento.

AGRADECIMIENTO

A mi Universidad Cesar Vallejo por la calidad de educación que nos brinda a cada profesional y por permitirnos cumplir nuestros sueños.

A mis asesores el Dr. Huambachano y el Dr. Mucha por el apoyo que me brindaron en cada uno de los procesos de mi maestría y porque sin la guía de ellos no hubiera podido culminar mi investigación.



ESCUELA DE POSGRADO

MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN DIRECCIÓN DE EMPRESAS DE LA CONSTRUCCIÓN

Declaratoria de Autenticidad del Asesor

Yo, MAXIMO JESUS HUAMBACHANO MARTEL, docente de la ESCUELA DE POSGRADO MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN DIRECCIÓN DE EMPRESAS DE LA CONSTRUCCIÓN de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, asesor de Tesis titulada: "Evaluación comparativa del Sistema Tradicional y Metodología Building Information Modeling en la Gestión de un proyecto de construcción en Trujillo", cuyo autor es LIAS CORREA NIEVES KATHERINE, constato que la investigación tiene un índice de similitud de 12.00%, verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin, el cual ha sido realizado sin filtros, ni exclusiones.

He revisado dicho reporte y concluyo que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la Tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

En tal sentido, asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

TRUJILLO, 19 de Julio del 2023

Apellidos y Nombres del Asesor:	Firma
MAXIMO JESUS HUAMBACHANO MARTEL DNI: 41370037 ORCID: 0000-0002-7951-1211	Firmado electrónicamente por: MHUAMBACHANOM el 25-07-2023 17:35:26

Código documento Trilce: TRI - 0602224



ESCUELA DE POSGRADO

MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN DIRECCIÓN DE EMPRESAS DE LA CONSTRUCCIÓN

Declaratoria de Originalidad del Autor

Yo, LIAS CORREA NIEVES KATHERINE estudiante de la ESCUELA DE POSGRADO MAESTRÍA EN INGENIERÍA CIVIL CON MENCIÓN EN DIRECCIÓN DE EMPRESAS DE LA CONSTRUCCIÓN de la UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO SAC - TRUJILLO, declaro bajo juramento que todos los datos e información que acompañan la Tesis titulada: "Evaluación comparativa del Sistema Tradicional y Metodología Building Information Modeling en la Gestión de un proyecto de construcción en Trujillo", es de mi autoría, por lo tanto, declaro que la Tesis:

1. No ha sido plagiada ni total, ni parcialmente.
2. He mencionado todas las fuentes empleadas, identificando correctamente toda cita textual o de paráfrasis proveniente de otras fuentes.
3. No ha sido publicada, ni presentada anteriormente para la obtención de otro grado académico o título profesional.
4. Los datos presentados en los resultados no han sido falseados, ni duplicados, ni copiados.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como de la información aportada, por lo cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas vigentes de la Universidad César Vallejo.

Nombres y Apellidos	Firma
NIEVES KATHERINE LIAS CORREA DNI: 70229714 ORCID: 0000-0002-7474-8199	Firmado electrónicamente por: NLIASC el 19-07-2023 15:18:02

Código documento Trilce: TRI - 0602254

ÍNDICE DE CONTENIDOS

CARÁTULA	
DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTO	iii
DECLARATORIA DE AUTENTICIDAD DEL ASESOR	iv
DECLARATORIA DE ORIGINALIDAD DEL AUTOR	v
ÍNDICE DE CONTENIDOS	vi
ÍNDICE DE TABLAS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xvi
RESUMEN	xvii
ABSTRACT	xviii
I. INTRODUCCIÓN	1
II. MARCO TEÓRICO	5
III. METODOLOGÍA	14
3.1 Tipo y diseño de investigación	14
3.2 Variables y operacionalización	14
3.3 Población, muestra y muestreo	15
3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos	15
3.5 Procedimientos	16
3.6 Método de análisis de datos	16
3.7 Aspectos éticos	17
IV. RESULTADOS	18
V. DISCUSIÓN	159
VI. CONCLUSIONES	165
VII. RECOMENDACIONES	167

REFERENCIAS.....	168
ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 01: Matriz de nivel de detalle (LOD) del proyecto.	31
Tabla 02: Evaluación comparativa de los tiempos empleados para la obtención de los planos en ambas metodologías.	61
Tabla 03: Evaluación comparativa de los tiempos empleados para la obtención de metrados en ambas metodologías.	92
Tabla 04: Evaluación comparativa de metrados mediante la metodología BIM y el sistema tradicional.	95
Tabla 05: Detección de interferencias en el proyecto.	138
Tabla 06: Evaluación comparativa de los tiempos empleados para la realización del cronograma de obra en ambas metodologías.	139
Tabla 07: Presupuesto mediante sistema Tradicional.	141
Tabla 08: Presupuesto de obra mediante metodología BIM.	147
Tabla 09: Evaluación comparativa del presupuesto empleando ambas metodologías.	150
Tabla 10: Evaluación comparativa de presupuesto mediante la metodología BIM y el sistema tradicional.	152
Tabla 11: Resumen de diferencia de presupuesto por ambas metodologías en cada especialidad.	156

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 01: Plano de arquitectura de casas de dos crujías.....	19
Figura 02: Plano de arquitectura (techo) de casas de dos crujías.....	19
Figura 03: Detalle de acabados de casas de 2, 3 y 4 crujías.	20
Figura 04: Plano de arquitectura de casas de tres crujías.	20
Figura 05: Plano de arquitectura (techo) de casas de tres crujías.	21
Figura 06: Plano de arquitectura de casas de cuatro crujías.	21
Figura 07: Plano de arquitectura (techo) de casas de cuatro crujías.	22
Figura 08: Plano de cimentación de casas de 2 crujías.	23
Figura 09: Plano estructural de muros de casas de 2 crujías.....	23
Figura 10: Plano de losa maciza de casas de dos crujías.....	24
Figura 11: Plano de cimentación de casas de 3 crujías.....	24
Figura 12: Plano estructural de muros de casas de 3 crujías.....	25
Figura 13: Plano de losa maciza de casas de tres crujías.	25
Figura 14: Plano de cimentación de casas de 4 crujías.	26
Figura 15: Plano estructural de muros de casas de 4 crujías.....	26
Figura 16: Plano de losa maciza de casas de cuatro crujías.....	27
Figura 17: Plano de sistema de agua fría de casas del proyecto.....	27
Figura 18: Detalle de aparatos sanitarios.....	28
Figura 19: Plano de sistema de desagüe de casas del proyecto.	28
Figura 20: Plano en planta de sistema de desagüe del proyecto.....	29
Figura 21: Plano de instalaciones eléctricas de casas del proyecto.....	29
Figura 22: Plano en planta de sistema eléctrico del proyecto.	30
Figura 23: Niveles de detalle LOD.....	31
Figura 24: Plano de planta de dos crujías.	32
Figura 25: Plano de planta de tres crujías.....	33
Figura 26: Plano de planta de cuatro crujías.....	33

Figura 27: Modelo del proyecto en planta.	34
Figura 28: Modelo del proyecto en 3D.	34
Figura 29: Modulado del concreto armado.	35
Figura 30: Modelamiento del acero en casa de 2 crujiás.	35
Figura 31: Mayor detalle en vista 3D del acero.	36
Figura 32: Modelamiento del acero en casa de 3 crujiás.	36
Figura 33: Modelamiento del acero en casa de 4 crujiás.	37
Figura 34: Vista de acero en planta de casas de dos crujiás.	37
Figura 35: Vista de acero en planta de casas de tres crujiás.	38
Figura 36: Vista de acero en planta de casas de 4 crujiás.	38
Figura 37: Modelado del concreto armado en Vigas de cimentación de casas de dos crujiás.	39
Figura 38: Modelado del concreto armado en Vigas de cimentación de casas de 3 crujiás.	39
Figura 39: Modelado del concreto armado en Vigas de cimentación de casas de 4 crujiás.	40
Figura 40: Modelado del concreto armado en solado de casas de 4 crujiás.	40
Figura 41: Modelado del concreto armado en solado de casas de 3 crujiás.	41
Figura 42: Modelado del concreto armado en solado de casas de 4 crujiás.	41
Figura 43: Modelado del concreto armado en platea de cimentación de casas de 2 crujiás.	42
Figura 44: Modelado del concreto armado en platea de cimentación de casas de 3 crujiás.	42
Figura 45: Modelado del concreto armado en platea de cimentación de casas de 4 crujiás.	43
Figura 46: Modelado del concreto armado en muros de casas de 2 crujiás. ...	43
Figura 47: Modelado del concreto armado en muros de casas de 3 crujiás. ...	44
Figura 48: Modelado del concreto armado en muros de casas de 3 crujiás. ...	44

Figura 49: Modelado del concreto armado en piso de jardín de 2 crujiás.	45
Figura 50: Modelado del concreto armado en piso de jardín de 3 crujiás.	45
Figura 51: Modelado del concreto armado en piso de jardín de 4 crujiás.	46
Figura 52: Modelado del concreto armado en losas macizas de 2 crujiás.	46
Figura 53: Modelado del concreto armado en losas macizas de 3 crujiás.	47
Figura 54: Modelado del concreto armado en losas macizas de 4 crujiás.	47
Figura 55: Modelado de acero en vigas de cimentación de 2 crujiás.	48
Figura 56: Modelado de acero en vigas de cimentación de 2 crujiás – V. lateral.	48
Figura 57: Modelado de acero en vigas de cimentación de 3 crujiás.	49
Figura 58: Modelado de acero en vigas de cimentación de 3 crujiás – V. lateral.	49
Figura 59: Modelado de acero en vigas de cimentación de 4 crujiás.	50
Figura 60: Modelado de acero en vigas de cimentación de 4 crujiás – V. lateral.	50
Figura 61: Modelado de acero en platea de cimentación de casas de 2 crujiás.	51
Figura 62: Modelado de acero en platea de cimentación de casas de 3 crujiás.	51
Figura 63: Modelado de acero en platea de cimentación de casas de 4 crujiás.	52
Figura 64: Modelado de acero en muros de casas de 2 crujiás.	52
Figura 65: Modelado de acero en muros de casas de 2 crujiás – V. lateral.	53
Figura 66: Modelado de acero en muros de casas de 3 crujiás – V. lateral.	53
Figura 67: Modelado de acero en muros de casas de 4 crujiás.	54
Figura 68: Modelado de acero en muros de casas de 4 crujiás – V. lateral.	54
Figura 69: Modelado de acero en losa maciza de casas de 2 crujiás.	55
Figura 70: Modelado de acero en losa maciza de casas de 3 crujiás.	55

Figura 71: Modelado de acero en losa maciza de casas de 4 crujías.	56
Figura 72: Modelado de puertas en casas del proyecto.	56
Figura 73: Modelado de vereda de ingreso principal en casas del proyecto. ...	57
Figura 74: Modelado de cerámica en el baño en casas del proyecto.	57
Figura 75: Modelado de ventanas en casas del proyecto.	58
Figura 76: Modelado de piso de cemento pulido en casas del proyecto.	58
Figura 77: Modelado de instalaciones sanitarias en casas del proyecto.	59
Figura 78: Modelado de aparatos sanitarios del proyecto.	59
Figura 79: Modelado de aparatos sanitarios del proyecto.	60
Figura 80: Vista en 3D de las instalaciones eléctricas del proyecto.	60
Figura 81: Detalle de los tomacorrientes de las casas del proyecto.	61
Figura 82: Metrado de acero de refuerzo en Losa Maciza – 2 Crujías.	65
Figura 83: Metrado de acero de refuerzo en Muros – 2 Crujías.	66
Figura 84: Metrado de acero de refuerzo en Platea de cimentación – 2 Crujías.	66
Figura 85: Metrado de acero de refuerzo en Vigas de cimentación – 2 Crujías.	67
Figura 86: Metrado de concreto armado en Jardín – 2 Crujías.	67
Figura 87: Metrado de concreto armado en Platea de cimentación – 2 Crujías.	68
Figura 88: Metrado de concreto armado en Solado– 2 Crujías.	68
Figura 89: Metrado de concreto armado en Losa maciza – 2 Crujías.	69
Figura 90: Metrado de concreto armado en Muros – 2 Crujías.	69
Figura 91: Metrado de concreto armado en Vigas de cimentación – 2 Crujías.	70
Figura 92: Metrado de encofrado de Jardín – 2 Crujías.	70
Figura 93: Metrado de encofrado de Losa Maciza – 2 Crujías.	71
Figura 94: Metrado de encofrado de Muros – 2 Crujías.	71
Figura 95: Metrado de encofrado de Platea de cimentación – 2 Crujías.	72

Figura 96: Metrado de acero de refuerzo en Losa Maciza – 3 Crujías.....	72
Figura 97: Metrado de acero de refuerzo en Muros – 3 Crujías.....	73
Figura 98: Metrado de acero de refuerzo en Platea de cimentación – 3 Crujías.	73
Figura 99: Metrado de acero de refuerzo en Vigas de cimentación – 3 Crujías.	74
Figura 100: Metrado de concreto armado en Jardín – 3 Crujías.....	74
Figura 101: Metrado de concreto armado en Platea de cimentación – 3 Crujías.	75
Figura 102: Metrado de concreto armado en Solado– 3 Crujías.....	75
Figura 103: Metrado de concreto armado en Losa maciza – 3 Crujías.....	76
Figura 104: Metrado de concreto armado en Muros – 3 Crujías.....	76
Figura 105: Metrado de concreto armado en Vigas de cimentación – 3 Crujías.	77
Figura 106: Metrado de encofrado de Jardín – 3 Crujías.....	77
Figura 107: Metrado de encofrado de Losa Maciza – 3 Crujías.....	78
Figura 108: Metrado de encofrado de Muros – 3 Crujías.....	78
Figura 109: Metrado de encofrado de Platea de cimentación – 3 Crujías.....	79
Figura 110: Metrado de acero de refuerzo en Losa Maciza – 4 Crujías.....	79
Figura 111: Metrado de acero de refuerzo en Muros – 4 Crujías.....	80
Figura 112: Metrado de acero de refuerzo en Platea de cimentación – 4 Crujías.	80
Figura 113: Metrado de acero de refuerzo en Vigas de cimentación – 4 Crujías.	81
Figura 114: Metrado de concreto armado en Jardín – 4 Crujías.....	81
Figura 115: Metrado de concreto armado en Platea de cimentación – 4 Crujías.	82
Figura 116: Metrado de concreto armado en Solado– 4 Crujías.....	82
Figura 117: Metrado de concreto armado en Losa maciza – 4 Crujías.....	83

Figura 118: Metrado de concreto armado en Muros – 4 Crujías.	83
Figura 119: Metrado de concreto armado en Vigas de cimentación – 4 Crujías.	84
Figura 120: Metrado de encofrado de Jardín – 4 Crujías.	84
Figura 121: Metrado de encofrado de Losa Maciza – 4 Crujías.	85
Figura 122: Metrado de encofrado de Muros – 4 Crujías.	85
Figura 123: Metrado de encofrado de muros – 4 Crujías.	86
Figura 124: Metrado de encofrado de Platea de cimentación – 4 Crujías.	86
Figura 125: Metrado de vereda de ingreso principal – 2 Crujías.	87
Figura 126: Metrado de vereda de ingreso principal – 3 Crujías.	87
Figura 127: Metrado de vereda de ingreso principal – 4 Crujías.	88
Figura 128: Metrado de piso de lavandería – 2 Crujías.	88
Figura 129: Metrado de puertas – 2 Crujías.	89
Figura 130: Metrado de ventanas – 2 Crujías.	89
Figura 131: Metrado de aparatos sanitarios.	90
Figura 132: Metrado de red de distribución.	90
Figura 133: Metrado de tubería PVC 4”	91
Figura 134: Metrado de tubería PVC 2”	91
Figura 135: Cronograma en obra en Ms Project.	98
Figura 136: Cronograma mediante sistema tradicional en Ms Project.	99
Figura 137: Importación del modelado a Navisworks.	104
Figura 138: Visualización del modelo compatibilizado.	104
Figura 139: Uso del Clash detective de Navisworks	105
Figura 140: Resultados de la detección de interferencias.	105
Figura 141: Test de interferencias.	106
Figura 142: Informe de conflictos.	107
Figura 143: Navegación en opción de tercera persona.	107

Figura 144: Modelo de cronograma em software Navisworks.....	107
Figura 145: Interferencias entre estructuras y arquitectura.....	108
Figura 146: Interferencias entre estructuras y instalaciones sanitarias.....	118
Figura 147: Interferencias entre estructuras y instalaciones eléctricas.....	129
Figura 148: Interferencias entre arquitectura y instalaciones sanitarias.....	134
Figura 149: Interferencias entre arquitectura y instalaciones eléctricas.....	137
Figura 150: Base de datos de mano de obra y materiales.....	144
Figura 151: Presupuesto 5D del proyecto.....	146
Figura 152: Análisis de costos unitarios con 5D del proyecto.....	145
Figura 153: Presupuesto 5D con el modelo 3D en la misma interfaz.....	146
Figura 154: Modelo 3D en el presupuesto del proyecto.....	146

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 01: Tiempos empleados para la obtención de los planos en ambas metodologías.....	62
Gráfico 02: Incidencia positiva de la metodología BIM sobre el sistema tradicional para la obtención de los planos.....	62
Gráfico 03: Evaluación comparativa general de los tiempos empleados en la obtención de los planos entre ambas metodologías.....	63
Gráfico 04: Tiempos empleados para la obtención de metrados en ambas metodologías.....	93
Gráfico 05: Incidencia positiva de la metodología BIM sobre el sistema tradicional para la obtención de metrados.....	93
Gráfico 06: Evaluación comparativa general de los tiempos empleados en la obtención de los metrados entre ambas metodologías.....	96
Gráfico 07: Porcentaje de incidencia de interferencias en el proyecto.....	138
Gráfico 08: Incidencia positiva de la metodología BIM sobre el sistema tradicional para la elaboración del cronograma de obra.....	139
Gráfico 09: Evaluación comparativa general de los tiempos empleados en la obtención del cronograma de obra entre ambas metodologías.....	140
Gráfico 10: Tiempos empleados para la realización del presupuesto de obra en ambas metodologías.....	151
Gráfico 11: Incidencia positiva de la metodología BIM sobre el sistema tradicional para la obtención del presupuesto de obra.....	151
Gráfico 12: Evaluación comparativa general de los tiempos empleados en la obtención de los planos entre ambas metodologías.....	152

RESUMEN

El actual proyecto tuvo como objetivo principal aplicar una evaluación comparativa del sistema tradicional y la metodología BIM, que permita establecer peculiaridades diferenciadas en la gestión del proceso constructivo de un proyecto de construcción en Trujillo, y además mostrar los resultados obtenidos de dicha evaluación. El diseño de investigación utilizado fue el cuasiexperimental. La población de la presente indagación fue un área total de 110,010 m², la muestra se consideró al primer sector del proyecto, el cual comprende 2003.47 m². Se efectuó una entrevista a profesionales capacitados como instrumento para corroborar los resultados obtenidos.

Los resultados que se obtuvieron fueron peculiares diferencias entre el sistema tradicional y la metodología Building Information Modeling, en cuanto a diseño de especialidades se obtuvo tiempos menores, visualizaciones 3D y generación de metrados rápidamente mediante la metodología BIM, en el caso de la planificación de obra mediante herramientas BIM se logró verificar las interferencias y visualizar una simulación del proyecto, y por último mediante la dimensión 5D se obtuvo mayor eficiencia en el control del presupuesto al trabajar conjuntamente con el modelo 3D.

Finalmente se resume con la evaluación comparativa entre ambas metodologías en la gestión del presente proyecto.

Palabras clave: Gestión de un proyecto de construcción, metodología building information modeling y sistema tradicional.

ABSTRACT

The main objective of the current project was to apply a comparative evaluation of the traditional system and the BIM methodology, which allows to establish differentiated peculiarities in the management of the construction process of a construction project in Trujillo, and also to show the results obtained from said evaluation. The research design used was experimental (application). The population of the present investigation was a total area of 110,010 m², the sample was considered the first sector of the project, which comprises 2003.47 m². An interview was carried out with trained professionals as an instrument to corroborate the results obtained.

The results obtained were peculiar differences between the traditional system and the Building Information Modeling methodology, in terms of design of specialties shorter times, 3D visualizations and generation of meters quickly were obtained using the BIM methodology, in the case of work planning. Using BIM tools, it was possible to verify the interferences and visualize a simulation of the project, and finally, through the 5D dimension, greater efficiency was obtained in budget control by working together with the 3D model.

Finally, it is summarized with the comparative evaluation between both methodologies in the management of this project.

Keywords: Management of a construction project, building information modeling methodology and traditional system.

I. INTRODUCCIÓN

Últimamente, la tecnología ha avanzado rápidamente, y por lo tanto los procesos de gestión han recibido distintos cambios con respecto a las diversas metodologías que en la actualidad existen como lo es la Metodología BIM la cual es de alta eficacia por lo cual se ha posicionado como una de las metodologías con mejores resultados a nivel mundial. Los proyectos de construcción presentan graves errores con la metodología tradicional en cuanto a planificación y costos, esto se debe a que no se realiza una planificación adecuada, cumpliendo los estándares de seguimiento y control de un proyecto. (Bouzas Cavada 2020).

A nivel internacional la metodología BIM va en progreso como es el caso de Estados Unidos el cual es uno de los primeros países en alcanzar el desarrollo de la metodología BIM en el campo de la construcción; en Estados Unidos manejan dos aspectos primordiales como lo es la estandarización y colaboración, con los cuales se ha obtenido mayor productividad en las construcciones, las grandes empresas han uniformizado la metodología con la finalidad de realizar un trabajo colaborativo de la mejor manera posible; los profesionales estadounidenses ya trabajan con BIM y han comenzado a familiarizarse con dichos procesos pero aún existe un mínimo porcentaje que aún están adaptándose a los cambios, mientras que los contratistas ya lo vienen aplicando introduciendo nuevas tecnologías y métodos efectivos los cuales les generan beneficios progresivamente (Fuentes Ruiz 2017).

Asimismo, en Colombia la metodología BIM se ha implementado progresivamente, es uno de los países con mayor conocimiento de dicha metodología; desde el 2010 comenzaron a mejorar sus procesos, ser competitivos, con el fin de encontrarse a la altura de los demás países, el 89% de las empresas en Colombia trabajan con BIM, y han presentado muy buenos resultados optimizando tiempos y costos. (Tapias Martinez 2016)

Por otro lado, en Chile, se ha consolidado un modelo de trabajo en la cual todos los interesados del proyecto intervienen mediante dicha metodología. La incorporación de BIM en los diversos proyectos ha sido de forma variada porque existen sectores más avanzados que otros, Chile actualmente tiene un plan BIM

el cual tiene como finalidad mejorar la sostenibilidad y productividad de sus proyectos (Zigurat Technology 2022).

Los resultados con el uso de la metodología BIM son alentadores, pero a su vez involucra una mayor responsabilidad entre los actores involucrados. A nivel regional en el Perú, desde el 2019 se ha comenzado a adoptar la metodología BIM a nivel nacional con la preparación del Plan BIM con el cual se busca establecer estrategias de implementación, seguimiento, capacidad operativa y difusión general; se afirma que tanto en el sector privado y público se ha empezado a dar algunas prácticas, no obstante, lo que falta es que todos empiecen a trabajar bajo los lineamientos BIM. Por otro lado, se destaca que el Estado haya establecido una hoja de ruta para la implementación de la metodología BIM; además, según el “Segundo Estudio de Implementación BIM (Elaborado por el Departamento de Ingeniería de la PUCP)”, las empresas del ramo de la construcción están utilizando BIM en sus proyectos. tan solo para visualizaciones 3D y detección de interferencias, pero esta implementación convendría darse a partir de la etapa de diseño y se debería aprovechar todos los beneficios de dicha metodología.

A nivel local en la ciudad de Trujillo algunas empresas constructoras si se encuentran empleando la metodología BIM, efectuando proyectos piloto con el uso de BIM concluyeron que la planificación 4D sirve para conseguir una mejor gestión del proyecto y en el cual se puede demostrar en distintos puntos, entre los cuales son: la visualización del proyecto en modelo 3D (Revit), la generación de metrados correspondientes, la pre construcción virtual (modelado), en el que es posible visualizar errores y finalmente la obtención de una simulación del proceso constructivo del proyecto (Navisworks), en el mismo podremos ver la compatibilidad de especialidades. Así también hay algunas constructoras que están empezando a realizar cambios drásticos usando herramientas actualizadas con el fin de ir de a pocos cumpliendo con los lineamientos BIM (estándares) (Rojas Lopez 2021).

Como se puede ver los proyectos BIM cada día aumentan en todo el mundo, tanto en ambos sectores (público y privado); cada país se encuentra estableciendo sus propias normas, pautas basadas fundamentalmente en patrones internacionales como lo es la ISO 19650 (Norma BIM), con el fin de

establecer un lenguaje usual y optimizar la colaboración (trabajo en equipo) (Pérez Vielma 2019). Por lo mismo, en el actual proyecto que se localiza en la ciudad de Trujillo, en el lugar existen diferentes construcciones que se encuentran paralizadas ya sea por inconvenientes de planificación o costos. Por ello se plantea realizar la gestión del proyecto de acuerdo a la metodología BIM y ver la utilidad de la misma.

En la actualidad las empresas de Trujillo se han visto con un déficit en gestión de proyectos (tiempo y costos), para darle solución a los problemas mencionados, requiere de compromiso y esfuerzo por implementar herramientas actualizadas de gestión como lo es la metodología BIM. Por lo tanto, para solucionar la problemática me he planteado y formulado la siguiente pregunta ¿En qué medida una evaluación comparativa del sistema tradicional y la metodología BIM, permite establecer peculiaridades diferenciadas en la gestión de un proyecto en Trujillo?

La investigación se justifica teóricamente con el objetivo de explicar la importancia de la metodología BIM en la gestión de un proyecto con el fin de demostrar que el proyecto realizado con la metodología BIM será más viable y productivo. Asimismo, se justifica técnicamente, ya que existen desafíos en la gestión de proyectos, por lo que la estrategia de implementación del método anterior se puede realizar para generar más beneficios del uso de BIM en la ejecución del proyecto. También la investigación se justifica metodológicamente con el empleo de la metodología BIM para conseguir resultados positivos empleando la dimensión 3D (modelado), 4D (planificación) y 5D (costos). Además, se justifica socialmente porque será un aporte para las empresas que hoy en día deben actualizarse en cuanto a metodologías, con el fin de garantizar una buena gestión del proyecto y evitar inconvenientes en el proceso.

Asimismo, esta investigación tiene como objetivo principal Aplicar una evaluación comparativa del sistema tradicional y la metodología BIM, que permita establecer peculiaridades diferenciadas en la gestión del proceso constructivo de un proyecto de construcción en Trujillo.

Del mismo modo se indican los objetivos específicos: Aplicar una evaluación comparativa del diseño de especialidades mediante la metodología BIM y el sistema tradicional del proyecto de construcción, Efectuar una evaluación

comparativa de la planificación de obra mediante el sistema tradicional y la metodología BIM en el proyecto de construcción y Realizar una evaluación comparativa del presupuesto de obra mediante el sistema tradicional y la metodología BIM en el proyecto de construcción.

Por otra parte, como hipótesis general del proyecto de investigación se trazó la siguiente: La metodología Building Information Modeling establece peculiaridades a diferencia del sistema tradicional en la gestión del proceso constructivo de un proyecto de construcción en la ciudad de Trujillo. Y como hipótesis específicas se muestran las siguientes: H1: El diseño de especialidades mediante la metodología BIM establece peculiaridades a diferencia del sistema tradicional en la gestión del proceso constructivo de un proyecto en la ciudad de Trujillo; H2: La planificación de obra mediante la metodología BIM establece peculiaridades a diferencia del sistema tradicional en la gestión del proceso constructivo de un proyecto en la ciudad de Trujillo y H3: El presupuesto de obra mediante la metodología BIM establece peculiaridades a diferencia del sistema tradicional en la gestión del proceso constructivo de un proyecto en la ciudad de Trujillo.

II. MARCO TEÓRICO

En el desarrollo de este proyecto de investigación se buscó información para estudios preliminares y artículos científicos tanto en el país como en el exterior. Quino Bueno (2022) en su exploración denominada “Metodología BIM y su incidencia en la Gestión de Proyectos de Edificación en una Empresa Constructora Privada, Lima 2021” tuvo como propósito establecer en qué disposición incide la metodología BIM en la gestión de un proyecto de construcción en una compañía privada. Los resultados muestran que el diseño de las especialidades mediante la metodología BIM incidió favorablemente por la visualización en 3D y por el trabajo colaborativo, además el tiempo empleado con la metodología BIM fue menor teniendo un 45% de incidencia mayor en la especialidad de estructuras y 20% de incidencia menor en la especialidad de sanitarias; por otro lado, con respecto a su planificación en 4D pudo encontrar incompatibilidades entre especialidades antes de ejecución logrando evitar pérdidas en costos y retrasos por las soluciones. Se alcanzó a concluir que la ejecución de la metodología BIM en la gestión del proyecto influye al evitar pérdidas e incrementos de costos en la obra al tener una gestión adecuada del proyecto.

Mendoza Lujan y Príncipe Quispe (2021) en su estudio nombrado “Relación de la tecnología BIM y la optimización de la constructabilidad en el proyecto de infraestructura Hospitalaria móvil durante la emergencia sanitaria (covid19) en el Distrito de Chancay 2021”, tiene como propósito evaluar la implementación del BIM 4D y 5D mediante el Lean Management en el proyecto “Infraestructura Hospitalaria móvil durante la emergencia sanitaria en el Distrito de Chancay 2021”. Los resultados revelan que el proyecto realizado mediante la metodología BIM califica para proyectos futuros teniendo un nivel de incidencia del 15% en cuanto a un presupuesto en sistema tradicional, también obtuvieron resultados positivos en la elaboración de metrados por la metodología BIM teniendo incidencias entre 5.01% a 18.52% respecto al sistema tradicional, además el seguimiento y control efectuado mediante Power BI se pudo gestionar resultados de avance semanal automáticamente. En conclusión, la implementación BIM se debe efectuar con compromiso y cumpliendo con lineamientos estándares del uso de la metodología.

Barreto Garcia (2020) en su indagación denominada “El BIM en la interventoría de proyectos: aportes para la reducción de sobrecostos y reprocesos desde la etapa de diseño”, tiene como fin demostrar como la implementación de la metodología BIM puede apoyar en la gestión del proyecto. Los resultados demuestran que si se hubiese realizado con la metodología BIM y el personal tuviera el conocimiento se hubieran podido evitar problemas ocasionados en la estructura teniendo al alcance la visualización 3D, además de haberse realizado una simulación en cuanto a planificación 4D; por lo mismo obtuvo como resultado tiempos menores efectuando los metrados mediante la metodología BIM de pasar de 12 días con el sistema tradicional a 4 días con el modelo 3D. En conclusión, la aplicación de la metodología BIM ayuda en la fase de ejecución con respecto a los tiempos, y costos de la obra de construcción.

Briceño Ynfante et al. (2020) en su búsqueda llamada “Implementación de Gestión BIM para una constructora de Edificios Multifamiliares como soporte del área de planificación de una obra en ejecución”, tiene como propósito realizar la gestión BIM en un proyecto de construcción de un edificio multifamiliar de una empresa constructora. Los resultados muestran que el proyecto con la implementación BIM hubo una mejora con respecto a los tiempos optimizándose 14 d.c, además se detectó interferencias en cuanto a la peculiaridad de los planos estructurales y por ultimo los metrados fueron obtenidos desde el mismo modelo 3D; así se evitó errores en los cálculos y en los metrados tuvo mayor incidencia de 52% en la especialidad de estructuras y menor incidencia en instalaciones sanitarias con un 25% en cuanto a tiempos con ambas metodologías. En conclusión, un proyecto trabajándolo con BIM se obtiene optimización de los costos (presupuesto) además de disminuir los tiempos de entrega de la obra de construcción.

Chanduvi Cruz (2020) en su estudio denominado “La Metodología BIM y la Gestión de Proyectos de construcción en la Provincia de Sullana”, tiene como propósito determinar la correlación significativa entre la gestión y la metodología BIM en un proyecto en la Provincia de Sullana. Los resultados expresan que, si existe una relación entre ambas variables en la etapa preliminar y construcción, en los mismos se ve un porcentaje de 12% de incidencia en cuanto al metrado y

un 15% en el presupuesto y con respecto a los tiempos efectuados en el diseño de planos tuvo una incidencia de 48% en la especialidad de sanitarias; además obtuvo en cuanto a detección de interferencias mayor incidencia entre estructuras y arquitectura con un 43.25%; menor incidencia entre instalaciones sanitarias y eléctricas con 1.23%. En conclusión, la metodología BIM sirve para optimizar y reducir los costos, tiempos mediante la planificación de los proyectos.

Pérez Gonzales (2019) en su indagación denominada “Posibilidades de la metodología BIM en la Ingeniería Civil”, tiene como propósito elaborar un modelo de aplicación de la metodología BIM para la evaluación de las competencias de ingeniería. Los resultados revelan que existe una tendencia en usar BIM en las obras con la capacidad de gestionar costos, recursos y tiempo, además que el 18% ha obtenido resultados positivos con dicha implementación en cuanto al diseño de planos, tiempos cortos en la elaboración de metrados al realizarlos con tablas de planificación del modelo pasando de 13 de manera tradicional a 5 días con la metodología BIM y el seguimiento de obra. En conclusión, la metodología BIM tiene la finalidad de realizar una visualización en 3D para verificar las interferencias que se pueden encontrar en las diversas especialidades, y así evitar sobrecostos en el proyecto.

Moncayo Serrano (2018) en su estudio titulado “Propuesta metodológica para la aplicación de programas BIM en el análisis y evaluación de costos en proyectos edificatorios”, tiene como objetivo implementar un modelo de base metodológica de trabajo para el estudio del sistema BIM en el estudio de costos de construcción. Los resultados expresan que el análisis de la dimensión 5D logro optimizar los costos, y por consiguiente mejorar el control del presupuesto; también encontró una incidencia de 4.69% a 18.02% en cuanto a los metrados de su estudio. En conclusión, el nivel de detalle (LOD) incide en obtener mejores resultados en cuanto a planificación, estimación de costos y posibles restricciones del proyecto.

Cózar Cózar (2017) en su investigación nombrada “Modelado y medición en BIM (Building Information Modeling) siguiendo los criterios de la base de costes de la construcción de Andalucía (BCCA)”, tiene como alcance realizar el modelado para la generación del presupuesto. Los resultados muestran que realizando el

modelo 3D mejoro la ejecución del proyecto en cuanto a gestión debido a la simulación constructiva del modelo, además logro una incidencia mayor en la especialidad de instalaciones sanitarias con un 48% y 19% de incidencia menor en la especialidad de arquitectura. En conclusión, la metodología BIM es un método de trabajo completo porque abarca en general la gestión BIM de un proyecto, cumpliendo los estándares establecidos, además dicha metodología nos permite realizar un trabajo colaborativo.

Almonacid Flores et al. (2015) en su indagación nombrada “Propuesta de metodología para la implementación de la Tecnología BIM en la empresa constructora e inmobiliaria IJ PROYECTA”, tiene como fin plantear progresos con la metodología BIM en los proyectos de construcción que ejecuta la constructora IJ PROYECTA. Los resultados revelan que las sesiones ICE ayudan en la comunicación del trabajo colaborativo de los interesados del proyecto, además de establecerse RFI en el caso de levantar observaciones; además en lo que respecta a la detección de incompatibilidades tuvieron mayor incidencia entre estructuras y arquitectura con un 50.71%; y menor incidencia entre instalaciones sanitarias y eléctricas con 2.30% lo que implicaba 3 interferencias. En conclusión, realizar un proyecto con la metodología BIM instaura un ahorro de 57% respecto al valor presupuestal del proyecto.

Mateu Gozávez (2015) en su estudio llamado “Building Information Modeling 4D aplicado a una planificación con Last Planner System”, tiene como propósito analizar las herramientas lean con la aplicación de BIM en la dimensión 4D. Los resultados revelan que se detectaron interferencias en los planos estructurales y arquitectónicos con la dimensión 4D por lo cual considero útil efectuar su planificación mediante la metodología BIM y efectuando una simulación del proceso constructivo, además que el modelo 3D ayuda para los resultados de las dimensiones 4D y 5D y con el modelo 3D pudo evitar errores en sus metrados. En conclusión, es de vital importancia la gestión BIM por el compromiso y cumplimiento de las actividades del proyecto.

Existen diversos factores conceptuales de la actual indagación sobre la metodología Building Information Modeling.

Según Seixas Melo et al. (2022) señalo que la metodología BIM tiene la finalidad de realizar una visualización en 3D para verificar las interferencias que se pueden encontrar en las diversas especialidades, y así evitar aumento en los costos del proyecto.

La metodología BIM consta en realizar una gestión desde diseño a construcción del proyecto, con el fin de gestionar desde el modelo virtual e ir en acompañamiento con lo ejecutado con el objetivo de cumplir la funcionalidad del proyecto (Núñez Mariz y Picchi Augusto 2021). También según Edelweis Stumpf et al. (2017), definen que BIM permite que los profesionales puedan realizar proyectos con modelo tridimensional para la visualización real del proyecto, en el cual pueden realizar modificaciones a tiempo, los cuales variarían en sus métricas, cuantificaciones y especificaciones generales del proyecto.

Además, según Bustamante Figueroa, Gonzales Diaz y Ochoa Pinedo (2021) la metodología BIM hace referencia a un trabajo colaborativo entre los involucrados con el fin de realizar una gestión adecuada del proyecto, lo cual ayudará en cuanto a la gestión del proyecto con el trabajo colaborativo porque permitirá trabajar conjuntamente en equipo el modelo. De igual manera Jiménez Roberto et al. (2017) muestra que la metodología BIM es un método de trabajo completo porque abarca en general la gestión BIM de un proyecto, cumpliendo los estándares establecidos, además dicha metodología nos permite realizar un trabajo colaborativo.

La metodología BIM tiene distintas dimensiones como la dimensión 4D también denominado BIM 4D, en el cual se puede realizar una planificación de los proyectos con respecto al modelo 3D; asimismo con el BIM 4D podemos obtener una simulación del modelo por avance real del proyecto con el cual se puede efectuar un control y seguimiento de la obra, además de verificar información del modelo como los metrados realizados, con el fin de obtener una optimización en los tiempos (productividad) y prevenir de posibles errores en ejecución. También se tiene la dimensión 5D, llamado "BIM 5D", el cual comprende costos (presupuesto), recursos (materiales, mano de obra y equipos) y rendimientos del modelo 3d, esta dimensión se complementa con la del BIM 4D, ambas trabajan de forma paralela y son muy útiles en la gestión de un proyecto. La implementación de ambas metodologías genera que las empresas que las

emplean sean más competitivas y estén a la vanguardia de la tecnología (Blanco Jimenez y Muñoz Azabache 2018)

Por otro lado, la metodología BIM es una tecnología con la cual podemos visualizar la construcción en modelo virtual, además que se puede crear una simulación para verificar el seguimiento en ejecución de obra (Rodrigues et al. 2020). En cambio, para Bohórquez Castellanos et al (2018) BIM es una herramienta mediante la cual podemos visualizar el modelo en 3D además con dicha metodología podremos gestionar los recursos, tiempos y costos del proyecto mediante la simulación de la construcción.

Utilizar las diversas herramientas nos permite tener una gestión eficaz de la indagación del proyecto entre los implicados; pero para lograr aquello se necesita primordialmente del compromiso con respecto al uso de la metodología BIM, porque en caso contrario que solo lo usen como modelado (visualización 3D) se caerá en el error de ver a BIM como un simple programa (Revit), por lo mismo no se utilizara la metodología en orientación de la gestión y asimismo no se obtendrán resultados efectivos en el proyecto (García Curo et al. 2022).

En cuanto a la gestión de proyectos según Canossa Montes de Oca (2022) es primordial en las empresas porque con una buena gestión se puede alcanzar a optimizar costos, recursos y asimismo nos permite proporcionar información importante a los involucrados en el proyecto. Asimismo, Gómez Hermoso (2018) señala que la para llevar una buena gestión de proyectos consta en planificar, efectuar un seguimiento en ejecución, además la gestión nos sirve de detectar posibles errores con anticipación y solucionarlos, antes de ocasionar sobrecostos.

La gestión en obra es fundamental para lograr los propósitos del proyecto, realizando una buena gestión se podrá optimizar los costes, recursos y tiempos con el objetivo de obtener productividad en los proyectos, además para cumplir dicha gestión se debe trabajar en equipo por bienestar común (Sarmiento Flumiense y Ribeiro Ferreira 2021). Mientras que Gonzales Montufar et al. (2020), establecen que es muy importante porque en un proyecto se debe realizar diversos procesos entre los cuales está la planificación, el seguimiento y control los cuales dependerán de la productividad de la constructora.

Según Quiroga Villanueva et al. (2021), la gestión de proyectos es substancial para cumplir con las necesidades del proyecto además es una metodología enfocada al trabajo en equipo de la organización como herramienta de monitoreo y verificación en ejecución de obra. Por otro parte para Parra Castrillon (2018) es un conjunto de procesos que ayuda a detectar posibles problemas en obra, es un trabajo en coordinación, ayudando en la selección y planeación del proyecto a ejecutar, lo que le permite realizar coordinaciones en equipo, para la planificación de las actividades a ejecutar en el trabajo.

Por último, según Barros Soeres et al. (2016), infiere que la gestión de proyectos es primordial en las constructoras porque con una buena gestión se puede alcanzar a optimizar costos, recursos y asimismo nos permite proporcionar información importante a los involucrados en el proyecto.

El presente proyecto de investigación presenta diversas bases teóricas entre las cuales tenemos las siguientes:

El significado de BIM se basa en un conjunto de diversos procedimientos respaldado por la visualización del modelo en la dimensión 3D, además que la esencia del modelo es el desarrollo de la tecnología por el uso de las herramientas o softwares BIM (Nasila Kousie y Cloete Accia 2018). Por otro lado, según Gómez Cabrera et al. (2017) BIM es una eficaz herramienta para la adquisición de habilidades durante el tiempo que transcurra la obra y se ha convertido con los años en una metodología muy usada para la colaboración de las partes involucradas.

BIM presenta diversas dimensiones: 3D (visualización), 4D (planificación), 5D (costos), lo cual implica efectuar un modelo de estimación de costos con una propuesta de valor establecida para la optimización de costes, recursos y tiempo (Swanepoel Francina y Wichers Joud 2016).

La interfaz del modelo proporciona archivos IFC, los cuales permiten la integración en diferentes softwares como lo es el Navisworks para detectar interferencias entre las diferentes especialidades del proyecto (Kerosuo Hannele et al. 2015)

Las herramientas más usadas en la metodología BIM son el Revit por su nivel de uso, y las disciplinas que ofrece la plataforma, con este software podemos

realizar el modelo en 3D, realizar metrados mediante tablas de planificación; otro programa importante es el Navisworks para la simulación del proyecto de construcción (López Campos y Loyola Osorio 2017).

El utilizar la metodología BIM ayuda en el progreso continuo de la constructora porque brinda un trabajo colaborativo y sincronizado desde cualquier medio de comunicación, además reduce la mitigación de riesgos, problemas en ejecución de obra, estima un ahorro a nivel presupuestal y se obtiene menor desperdicio en construcción (Kiaulakis Aqend et al. 2021).

Por otro lado, el modelo VDC permite construir modelos de proyectos antes de que se ejecuten, la metodología VDC abarca el uso de BIM por las reuniones ICE, la gestión de producción basada en Lean Construction por consiguiente se entiende que BIM y VDC no son lo mismo, ambas son metodologías que ayudan en conjunto a la gestión de obra (Alarcón Fernandez et al. 2016).

La dimensión 4D consiste en realizar una planificación con la metodología BIM en la cual se visualicé el modelo en 3D colocar una secuencia de actividades desde el comienzo hasta el final con el fin de realizar una comparativa en el transcurso de la ejecución del proyecto (Machado Lauck et al. 2020).

Según Wilsek Caldart y Scheer Engenh (2022) el modelo 4D BIM es una combinación del modelo 3D con el tiempo (cronograma), las actividades se conceptualizan en una estructura de desglose de tiempo (WBS) estas se encuentran vinculadas al modelo virtual, lo que permitirá verificar el avance en tiempo real.

El planeamiento y control de obra juega un papel importante en un proyecto por ello se utiliza diversas técnicas como lo es el Diagrama de PERT Y CPM, con el fin de garantizar las fechas de termino y evitar retrasos teniendo como base una planificación realizada con la metodología BIM en la dimensión más clara como lo es la 4D (Campos Rodrigues et al. 2018).

En el caso de la dimensión 5D es la que se caracteriza por la estimación de costos, la misma se involucra con la capacidad de a cada elemento del modelo asignarle un costo, el cual se verá reflejado tanto en metrado y presupuesto del proyecto, en síntesis, es una combinación del modelo 4D con el factor de costos (Borges Freitas et al. 2018).

También un modelo 5D abarca el control y seguimiento del presupuesto, por lo mismo se necesita del modelo 4D (simulación del proyecto) para especificarle los costos por partidas y relacionar los gastos con el modelo del proyecto establecido (Barros Neto 2021).

Los softwares Cost-BIM para la dimensión 5D nos permiten establecer el valor ganado del proyecto, con el cual podemos ver si fue viable o no el proyecto, por ello se debe gestionar desde la planeación hasta la ejecución para efectuar un acompañamiento de la obra de construcción (Cárdenas Jimenez et al. 2018)

Finalmente, las nuevas tecnologías en BIM son importantes porque nos permiten ahorrar tiempo y dinero, además la capacitación es la clave para mantenernos actualizados con respecto a las nuevas herramientas de gestión, por otra parte, proporciona visualizaciones del proyecto, lo cual facilita el control de costos al monitorear el trabajo de construcción (Graf Grachet 2016).

III. METODOLOGÍA

3.1 Tipo y diseño de investigación

Tipo de investigación

El tema corresponde a la evaluación comparativa de metodologías diferenciadas de gestiones de proyectos, para lo cual se desarrolla una investigación del tipo aplicada (Hernández Sampieri 2018). En ella y basado en un contexto practico y real se definieron valoraciones de eficiencia y respuesta del sistema tradicional y posteriori utilizando la metodología BIM.

Diseño de investigación

La indagación es de diseño cuasiexperimental, debido que la gestión de proyectos se realizó tanto en la metodología BIM como en el sistema tradicional, asimismo se denomina cuasiexperimental porque se manejó la variable independiente con grupos ya conformados como lo es ambas metodologías (Hernández Sampieri 2018).

Esquema:

M	X	O1
M	-----	O2

Variable Independiente	(M)	: Gestión de proyectos
X		: Funcionamiento
O1		: Metodología BIM
O2		: Sistema Tradicional

3.2 Variables y operacionalización

Variable independiente: Gestión de proyectos (Cuantitativa).

Se puede apreciar la matriz de operacionalización en el Anexo 01.

3.3 Población, muestra y muestreo

Población

En el estudio se consideró como unidad de investigación la gestión de proyecto en la ejecución de un bien inmueble que comprende un área total de 110,010 m², (826 casas) ubicado en la Urbanización La Merced.

Muestra

Para la muestra se consideró a la primera etapa del proyecto, la cual comprende 2003.47 m² (128 casas) en la Urbanización La Merced - Trujillo.

Muestreo

Para el desarrollo del estudio, se realizó la gestión del proyecto siguiendo los patrones establecidos premeditadamente, en las cuales se estableció en una primera etapa aplicar la Metodología BIM y paralelamente incursionar con el Sistema Tradicional, amparando el esquema en la aplicación del Plan BIM del Perú y los diversos lineamientos de la Norma Técnica Peruana; en la secuencia de actividades se realizó la gestión del proyecto en un primer momento, de la zona considerada y luego se procedió a verificar las incidencias que presentó el proyecto.

3.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Técnicas

Para la aplicación del esquema tradicional se tuvo como elementos de trabajo el diseño de especialidades en 2D, la planificación y presupuesto de manera tradicional elaborado los cálculos en Excel y en la metodología BIM, se usó como técnica la observación experimental, el modelo en 3D, 4D y 5D.

Al final se obtuvo la información real y fidedigna, la cual permitió efectuar un análisis y evaluación progresiva, y se estableció una discusión coherente y necesaria, lo cual dio lugar a conclusiones sólidas.

Instrumentos

Al margen, de haberse realizado los planos, el cronograma y el presupuesto en ambas metodologías se realizó una entrevista a profesionales capacitados en

ambas metodologías y tener un análisis a mayor detalle de los resultados obtenidos y para la obtención de los datos se realizó de acuerdo al Anexo 02 en donde se obtuvo 12% de incidencia positiva de la metodología BIM sobre el sistema tradicional en la gestión del proyecto de construcción.

3.5 Procedimientos

- Diseño de especialidades

Se recopiló toda la información previa al diseño y se prepararon planos para cada disciplina (arquitectónica, estructural, sanitaria y eléctrica) utilizando sistemas tradicionales y métodos BIM y se obtuvieron las mediciones para cada disciplina. Además, los tiempos empleados y las métricas se compararon para cada uno de las especialidades ya antes mencionadas anteriormente.

- Planificación de obra

Para la elaboración de la planificación se tuvo que tener ya todo el diseño del proyecto (planos), por lo cual se procedió a realizar una planificación de obra viendo los recursos (materiales y mano de obra), en el caso del sistema tradicional se efectuó en el software Project mientras que en la metodología BIM en Delphin BIM y en Navisworks.

- Presupuesto

En cuanto al presupuesto, primero se procedió realizar los análisis de costos unitarios teniendo una base de datos que comprenden precios reales de los recursos ya mencionados, para luego efectuar el presupuesto de obra con los metrados ya cálculos anteriormente por consiguiente se obtuvo presupuestos de cada una de las metodologías planteadas y ya teniendo el presupuesto se obtuvo la relación de insumos del proyecto.

3.6 Método de análisis de datos

Para el esquema tradicional el método de análisis de datos se efectuó empleando una base de datos utilizando los softwares AutoCAD, Excel y Project, y en la metodología BIM se realizó una base de datos de cada una de las dimensiones, se utilizaron los programas Revit, Delphin Express BIM,

Navisworks de acuerdo a cada una de las normas que presentan tanto el sistema tradicional como la Metodología BIM.

3.7 Aspectos éticos

El proyecto se realizó conforme lo especificado en el Reglamento Nacional de Edificaciones, y los lineamientos de la metodología BIM R.D. N° 007-2020-EF/63.01.

IV. RESULTADOS

4.1 Diseño de especialidades

- Información del proyecto:

Descripción del proyecto:

El proyecto Residencial “La Merced”, se localiza en el Distrito de Trujillo, consta de casas de un nivel las cuales son de 32 m². El sector a tratar es el primero del proyecto el cual comprende 4,416.47 m².

Normatividad

Las normas a emplear de forma obligatoria en la elaboración del proyecto, son:

- Reglamento Nacional de Edificaciones, con las modificaciones vigentes a la presente fecha.
- Guía Nacional BIM – Gestión de la Información para Inversiones desarrolladas en BIM
- Lineamientos Generales del BIM - RM N°242-2019-VIVIENDA
- Costos y Presupuestos de edificación – CAPECO

4.1.01 Metodología BIM y Sistema Tradicional

Diseño de especialidades mediante sistema Tradicional

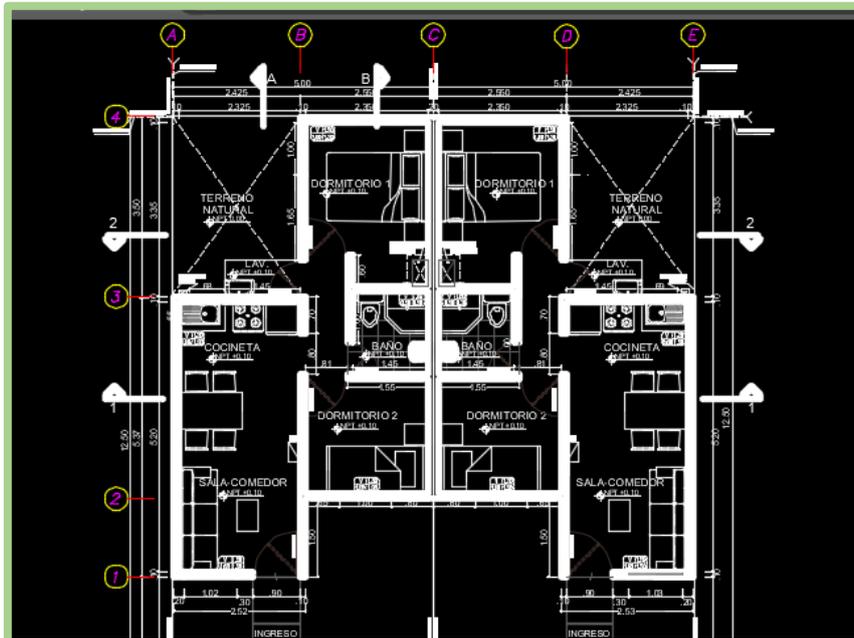
- Planos de arquitectura

En dichos planos se encuentra el primer diseño arquitectónico en donde se debe apreciar planos de planta, cortes, elevaciones y detalles. El presente proyecto se realizó lo correspondiente al diseño arquitectónico teniendo en cuenta lo estipulado en el Reglamento Nacional de Edificaciones.

Las casas son de 2, 3, 4 crujías y su diseño arquitectónico se puede apreciar a continuación:

Figura 01

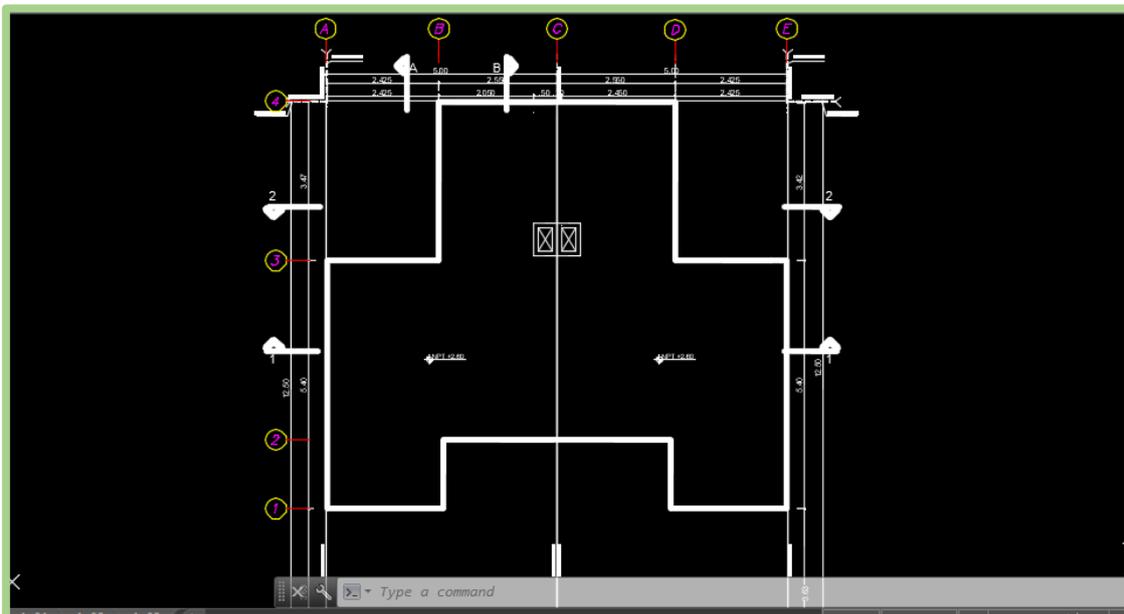
Plano de arquitectura de casas de dos crujiás.



Fuente: Obtención personal.

Figura 02

Plano de arquitectura (techo) de casas de dos crujiás.



Fuente: Obtención personal.

Figura 03

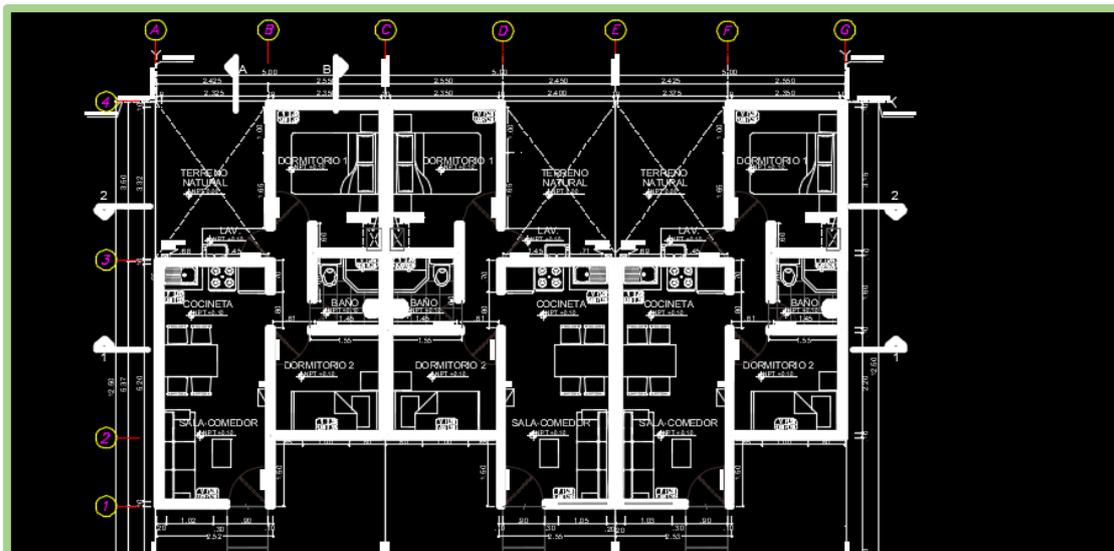
Detalle de acabados de casas de 2, 3 y 4 crujiás.



Fuente: Obtención personal.

Figura 04

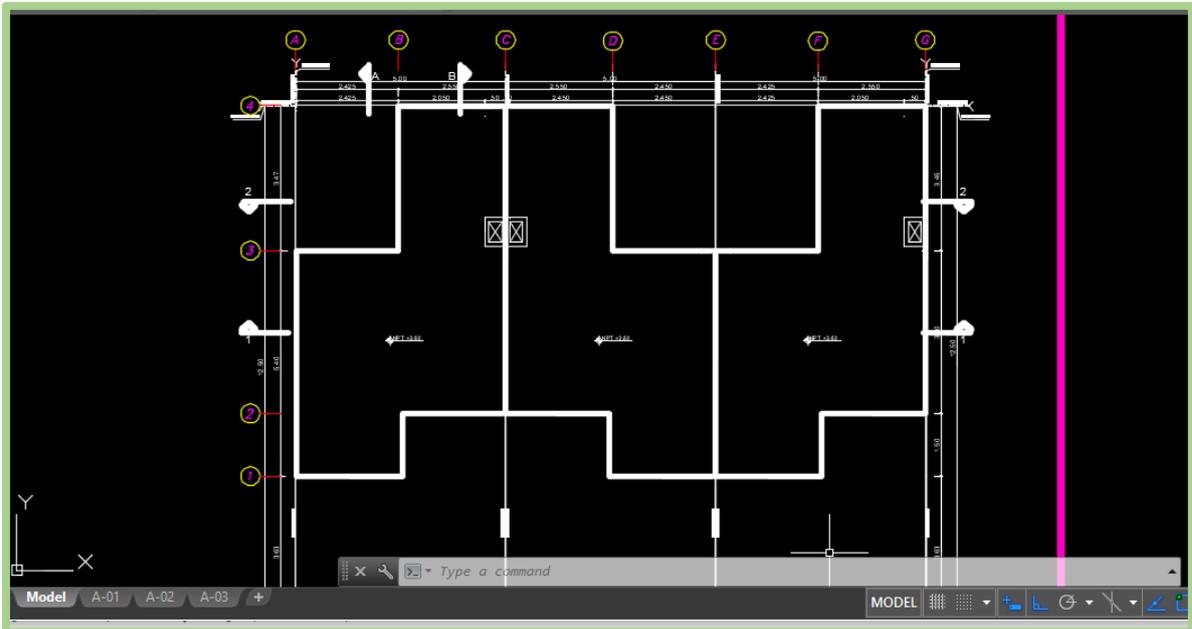
Plano de arquitectura de casas de tres crujiás.



Fuente: Obtención personal.

Figura 05

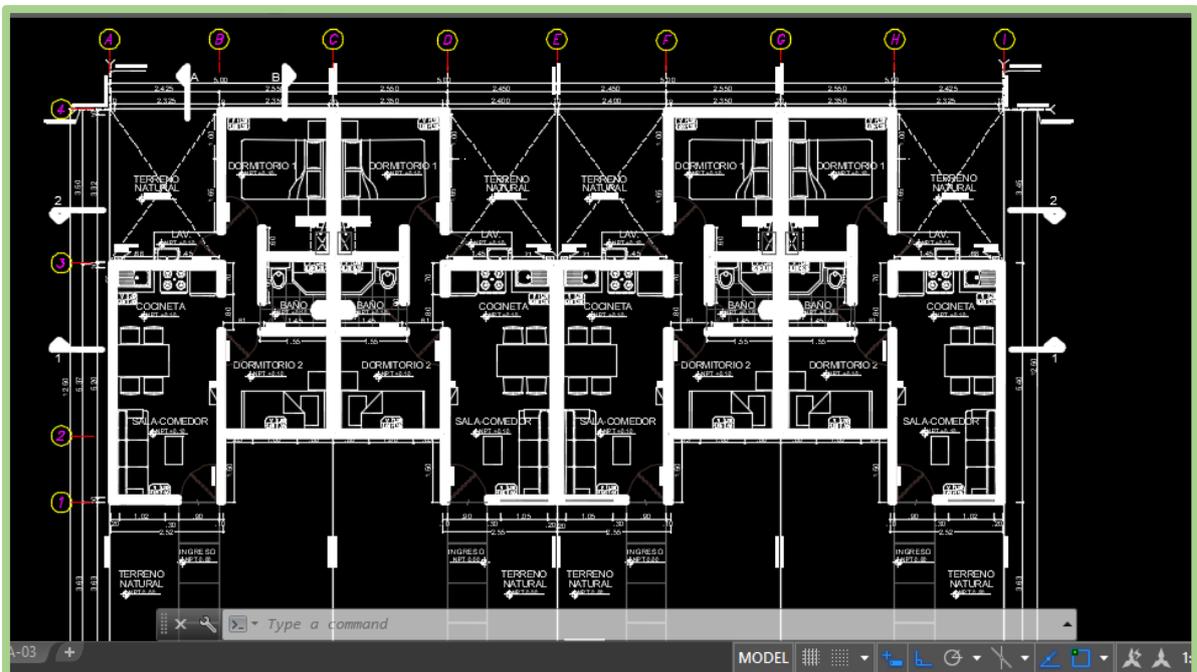
Plano de arquitectura (techo) de casas de tres crujeas.



Fuente: Obtención personal.

Figura 06

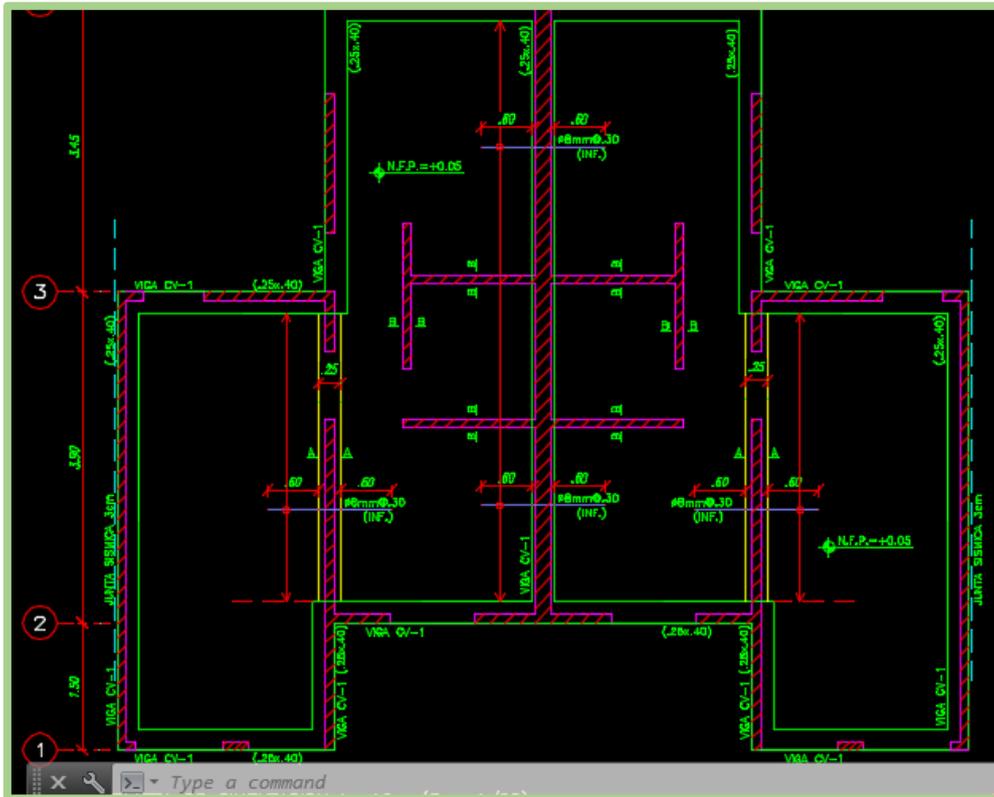
Plano de arquitectura de casas de cuatro crujeas.



Fuente: Obtención personal.

Figura 08

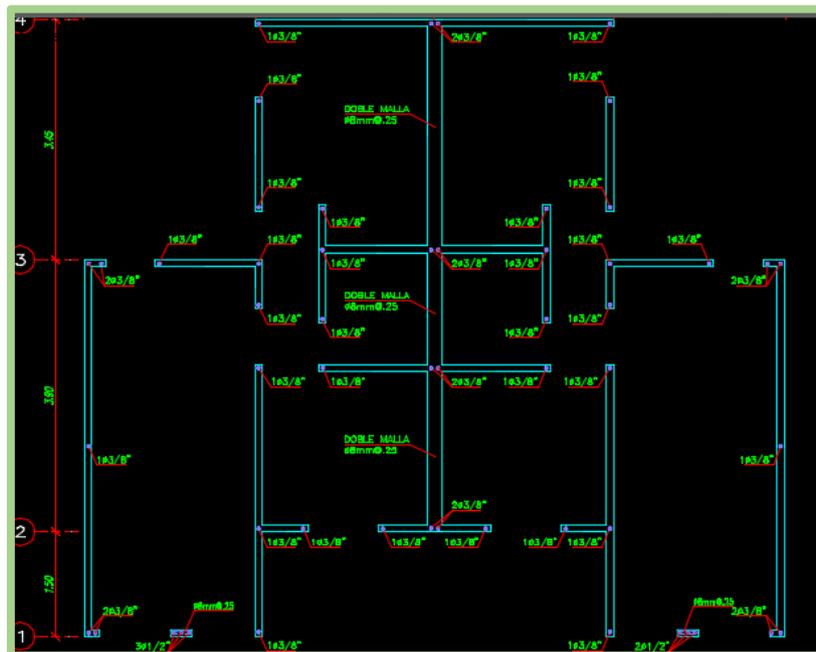
Plano de cimentación de casas de 2 crujeas.



Fuente: Obtención personal.

Figura 09

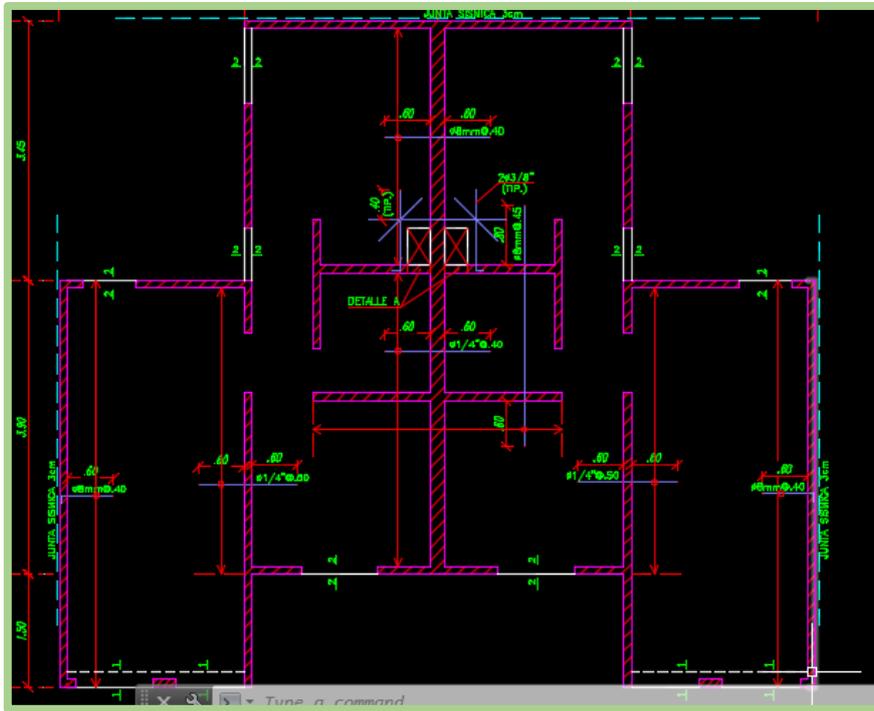
Plano estructural de muros de casas de 2 crujeas.



Fuente: Obtención personal.

Figura 10

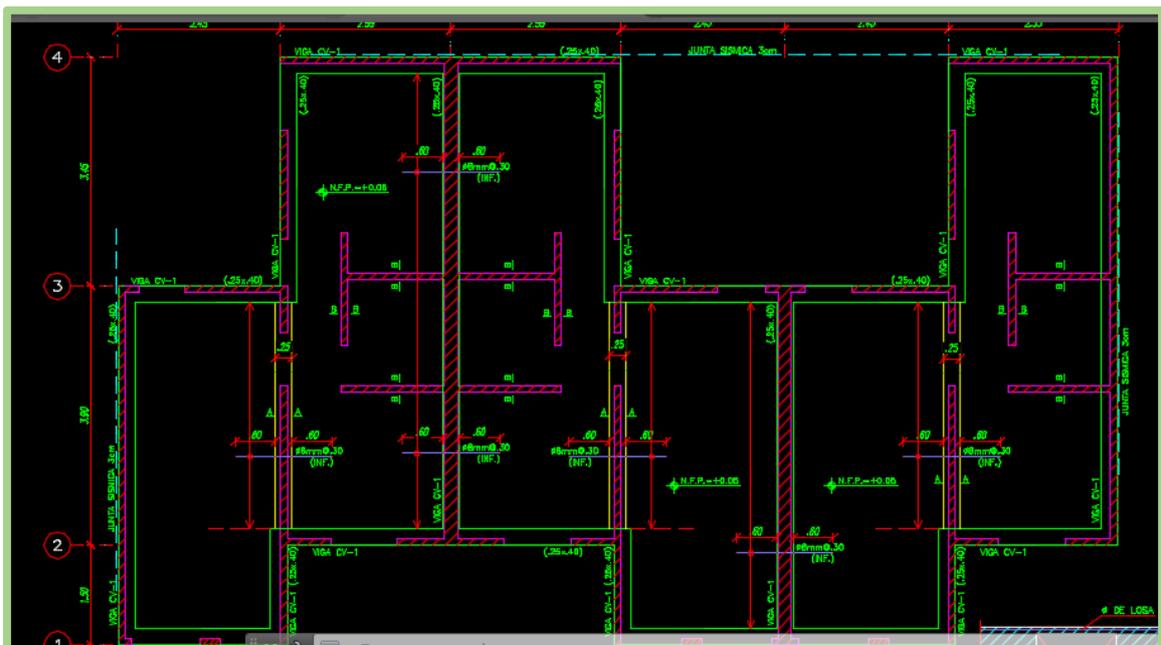
Plano de losa maciza de casas de dos crujeas.



Fuente: Obtención personal.

Figura 11

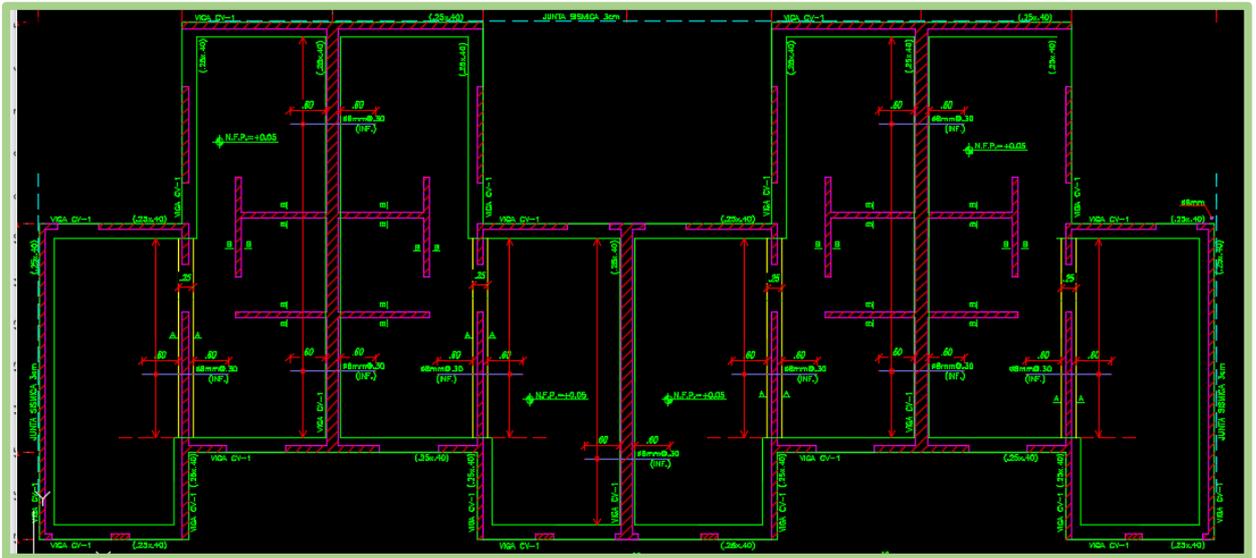
Plano de cimentación de casas de 3 crujeas.



Fuente: Obtención personal.

Figura 14

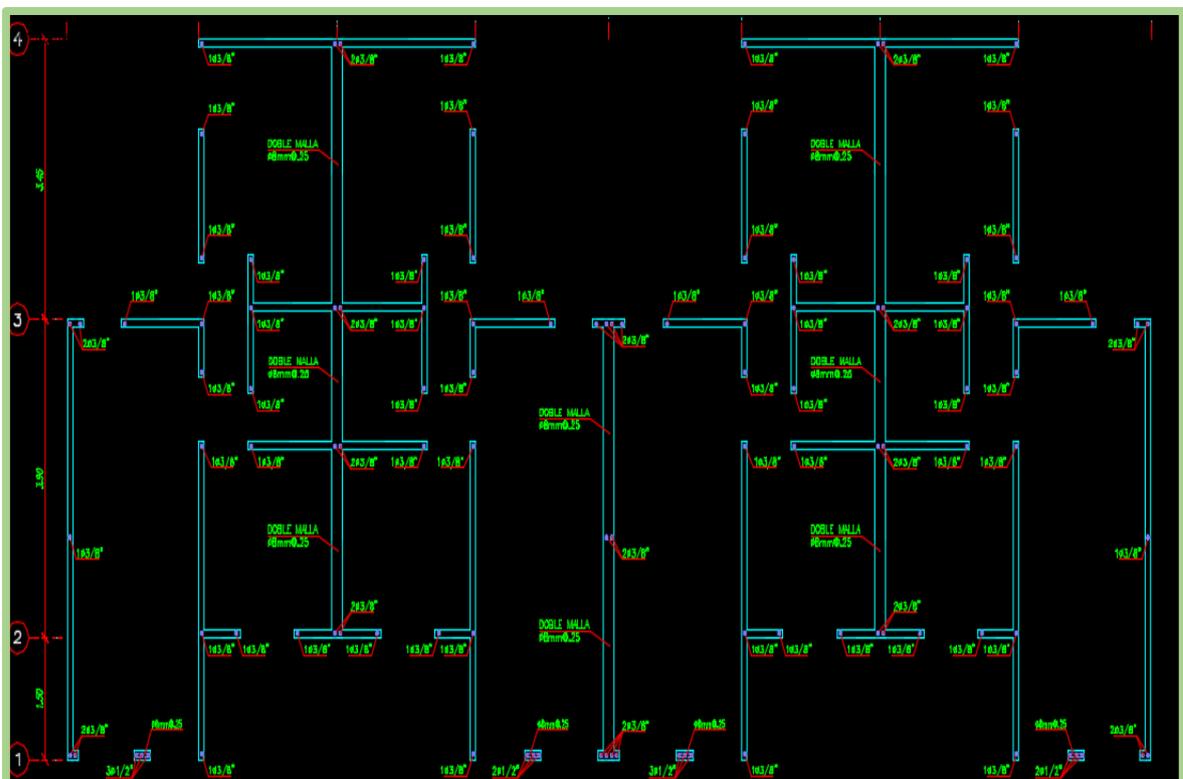
Plano de cimentación de casas de 4 crujeas.



Fuente: Obtención personal.

Figura 15

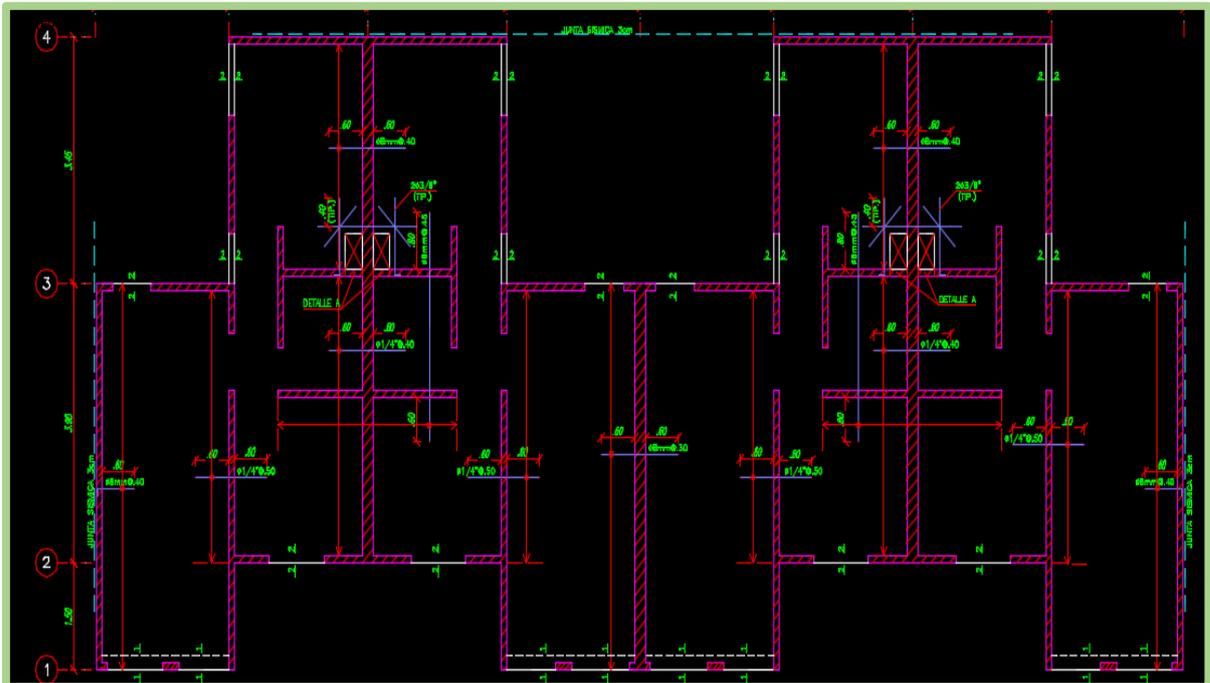
Plano estructural de muros de casas de 4 crujeas.



Fuente: Obtención personal.

Figura 16

Plano de losa maciza de casas de cuatro crujiás.



Fuente: Obtención personal.

- Planos de instalaciones sanitarias

Los planos de instalaciones sanitarias realizados constan del sistema de agua fría, del desagüe, y además se efectuó cortes para que se aprecie las alturas de tuberías.

Figura 17

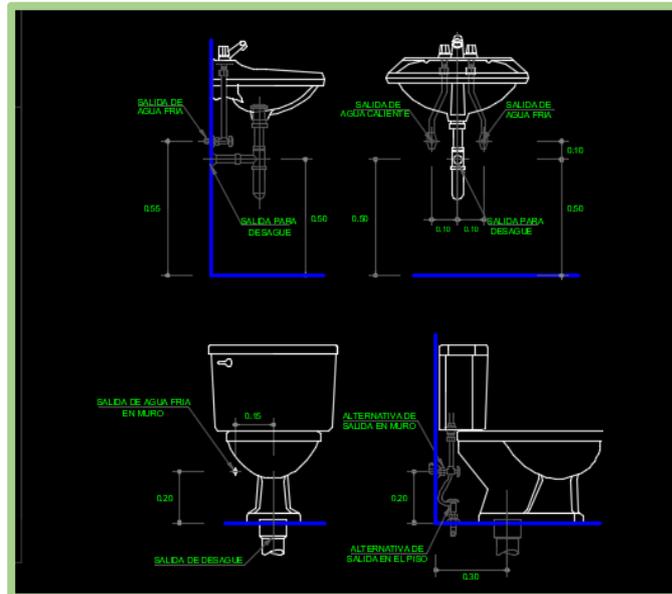
Plano de sistema de agua fría de casas del proyecto.



Fuente: Obtención personal.

Figura 18

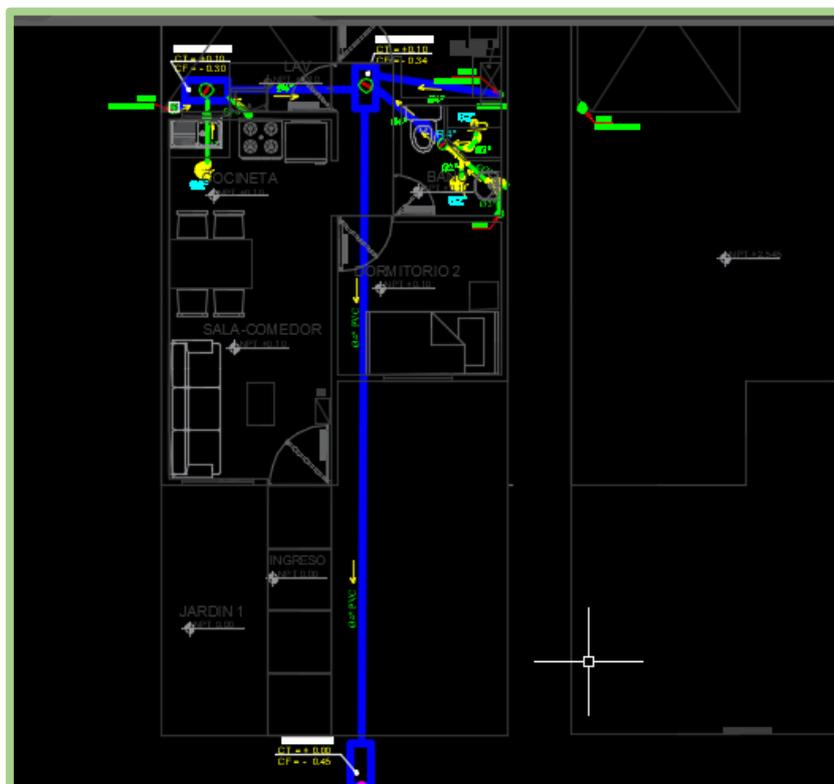
Detalle de aparatos sanitarios.



Fuente: Obtención personal.

Figura 19

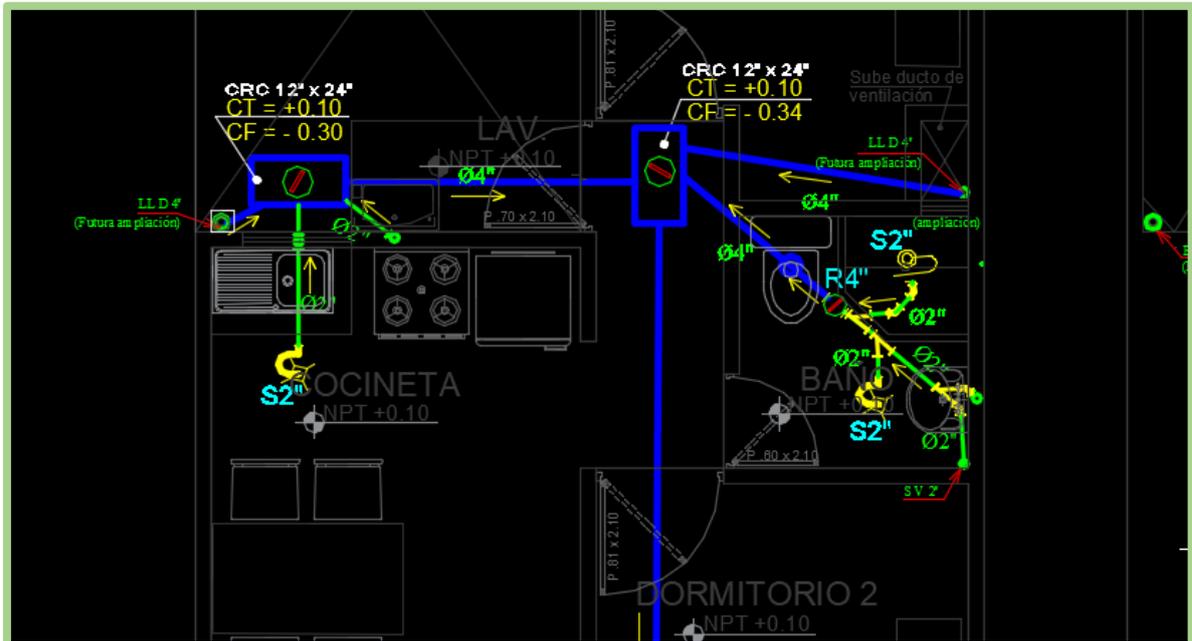
Plano de sistema de desagüe de casas del proyecto.



Fuente: Obtención personal.

Figura 20

Plano en planta de sistema de desagüe del proyecto.



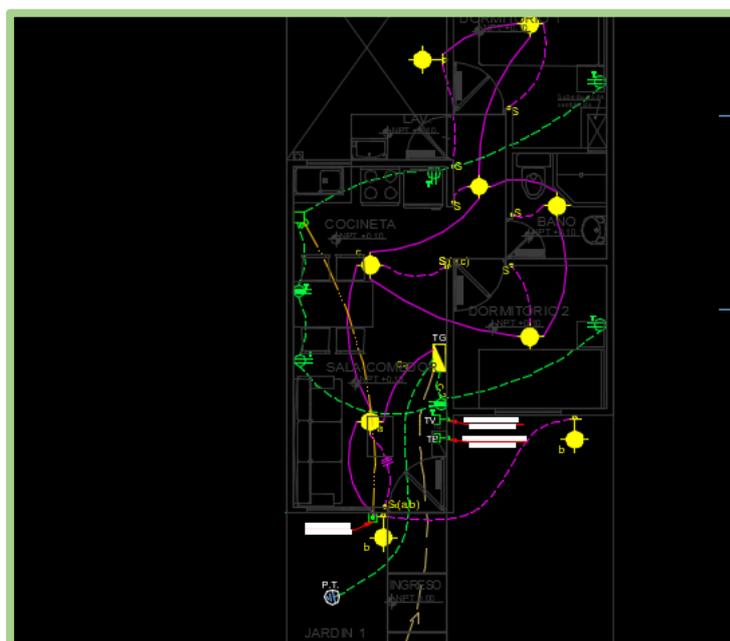
Fuente: Obtención personal.

- Planos de instalaciones eléctricas

En los mismos se encuentran los interruptores, tomacorrientes, la tubería a usar por cada casa. Los planos eléctricos son los siguientes:

Figura 21

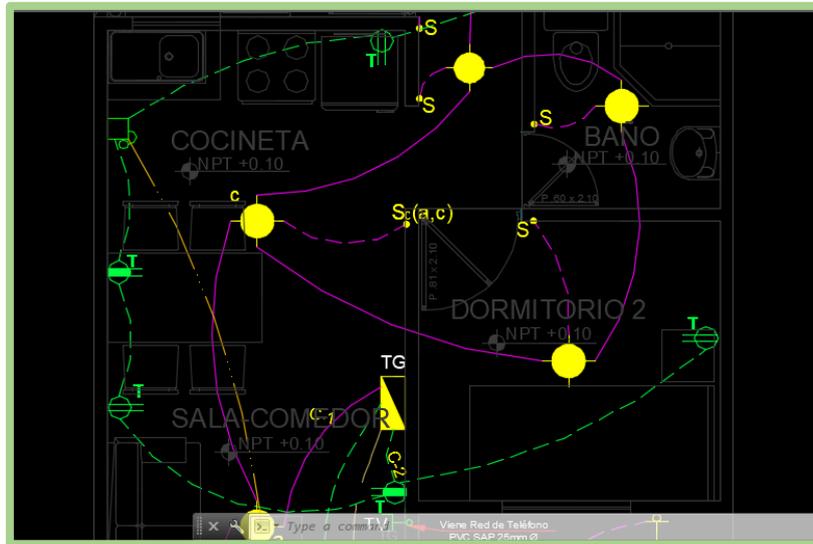
Plano de instalaciones eléctricas de casas del proyecto.



Fuente: Obtención personal.

Figura 22

Plano en planta de sistema eléctrico del proyecto.



Fuente: Obtención personal.

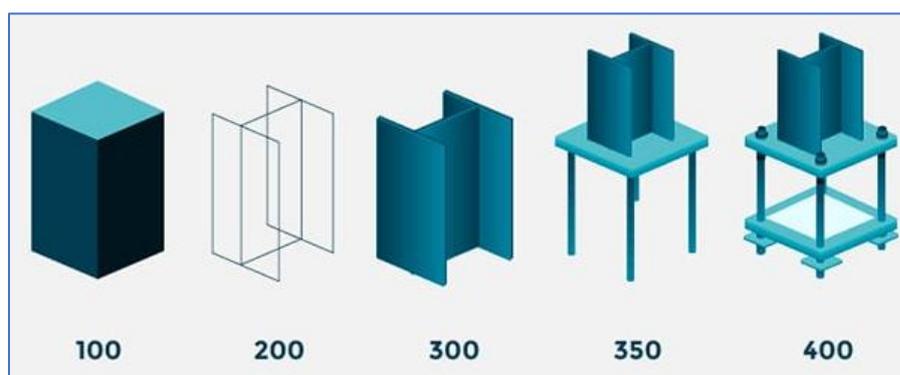
4.1.01.1 Diseño de especialidades mediante la Metodología BIM

Primero se definió el nivel de detalle a llegar en cuanto al diseño del proyecto.

- Nivel de detalle (LOD): Existen diferentes niveles de detalle (LOD):
 - LOD 100: Consiste en una representación tridimensional.
 - LOD 200: Se presenta como un modelo genérico.
 - LOD 300: Cuando el modelo es cuantificado a un modelo 5D.
 - LOD 350: Consta en un modelado de los componentes de un sistema constructivo.
 - LOD 400: Modelo a mayor detalle y mejor precisión en sus elementos.

Figura 23

Niveles de detalle LOD.



Fuente: Zigurat Global Institute of Technology.

El Nivel de desarrollo mínimo de los modelos quedo definido a partir de la matriz del nivel de detalle detallada a continuación:

Tabla 01

Matriz de nivel de detalle (LOD) del proyecto.

ESPECIALIDAD	OBJETOS/ ELEMENTOS	ENTREGABLE INICIAL (modelado)		COORDINACION		ENTREGABLE FINAL	
		LOD	LOI	LOD	LOI	LOD	LOI
ESTRUCTURAS	Concreto	100	200	200	200	400	400
	Acero	200	200	200	200	400	400
ARQUITECTURA	Muros	100	200	200	200	400	400
	Puerta	100	200	200	200	350	350
	Ventanas	100	200	200	200	350	350
INSTALACIONES SANITARIAS	Tuberías	200	200	200	200	350	350
	Aparatos sanitarios	200	200	200	200	350	350
INSTALACIONES ELECTRICAS	Tuberías	100	200	200	200	350	350
	Equipamiento eléctrico	100	200	200	200	350	350

Fuente: Obtención personal.

➤ **Modelo 3D**

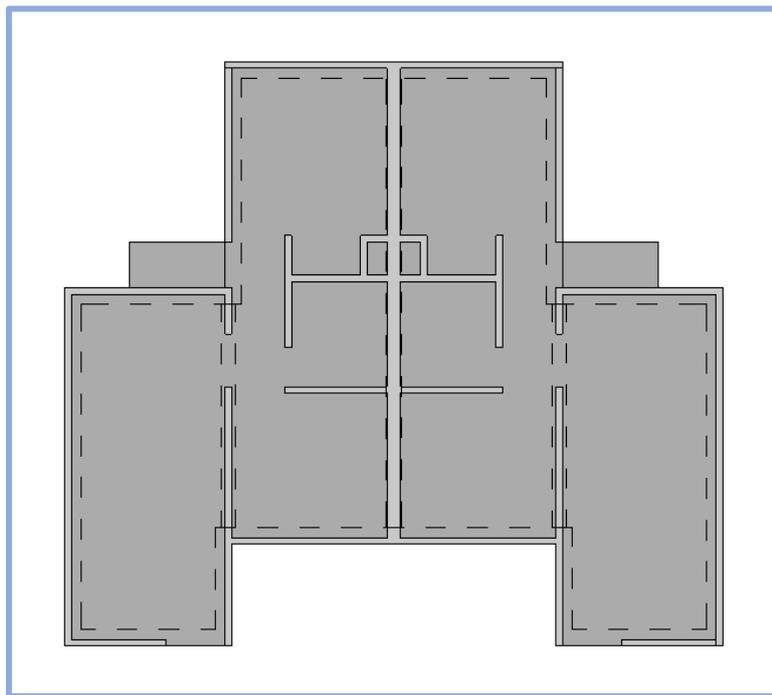
El modelo del proyecto se efectuó en el software Revit 2020, de acuerdo a cada una de las especialidades.

✓ **Estructuras:**

Casas de 1 nivel: Se presentan casas de 2, 3 y 4 crujías. El área de cada una es de 32 m².

Figura 24

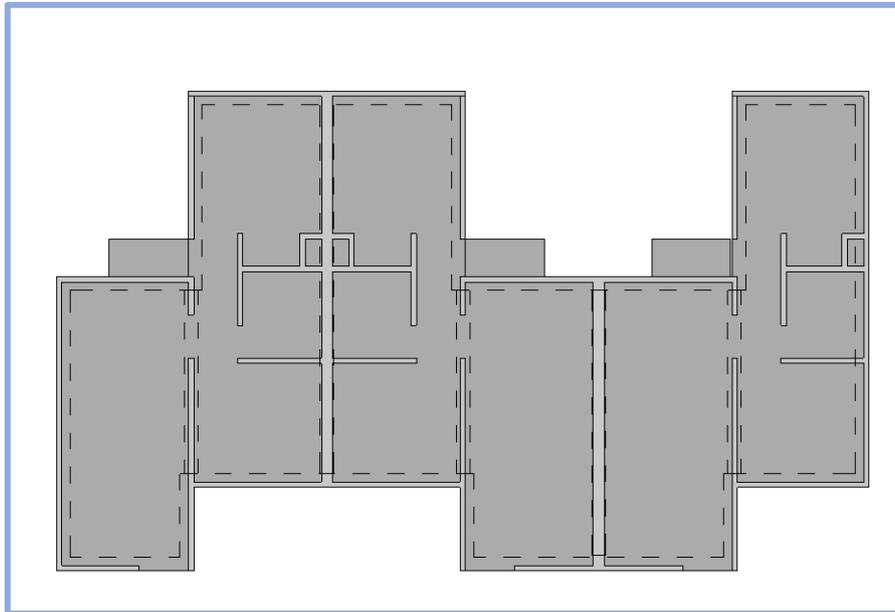
Plano de planta de dos crujías.



Fuente: Obtención personal.

Figura 25

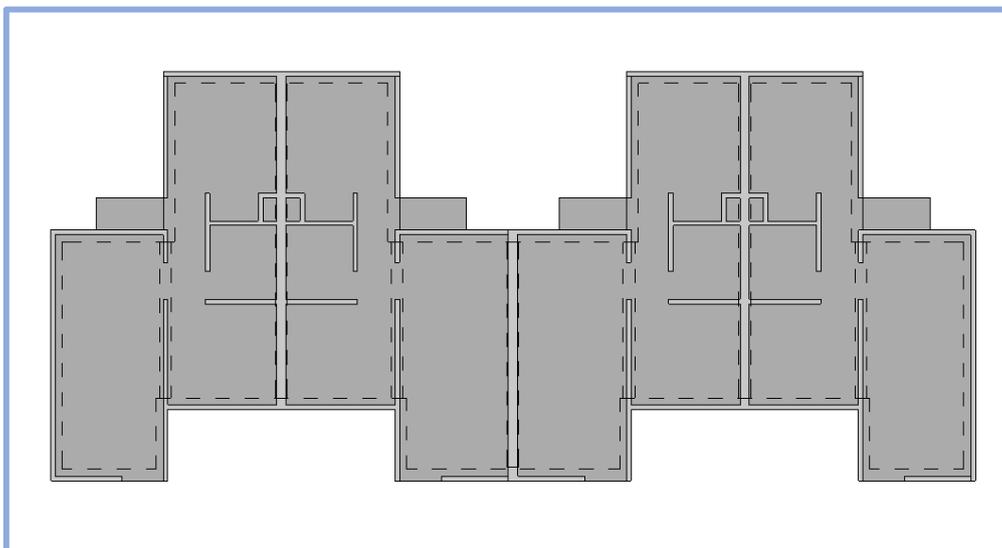
Plano de planta de tres crujías.



Fuente: Obtención personal.

Figura 26

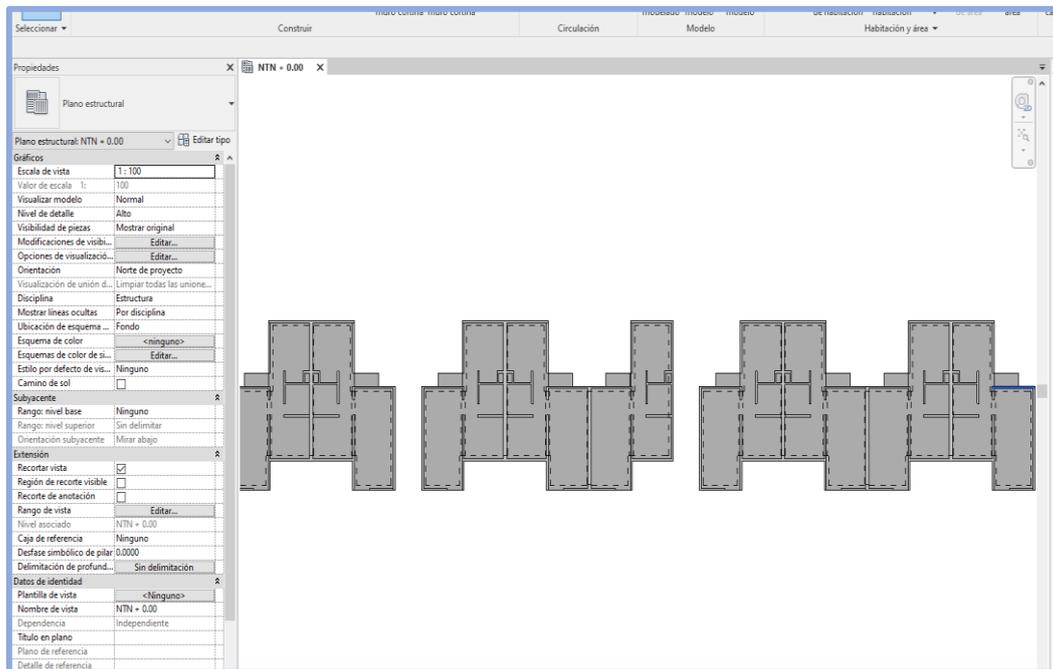
Plano de planta de cuatro crujías.



Fuente: Obtención personal.

Figura 27

Modelo del proyecto en planta.

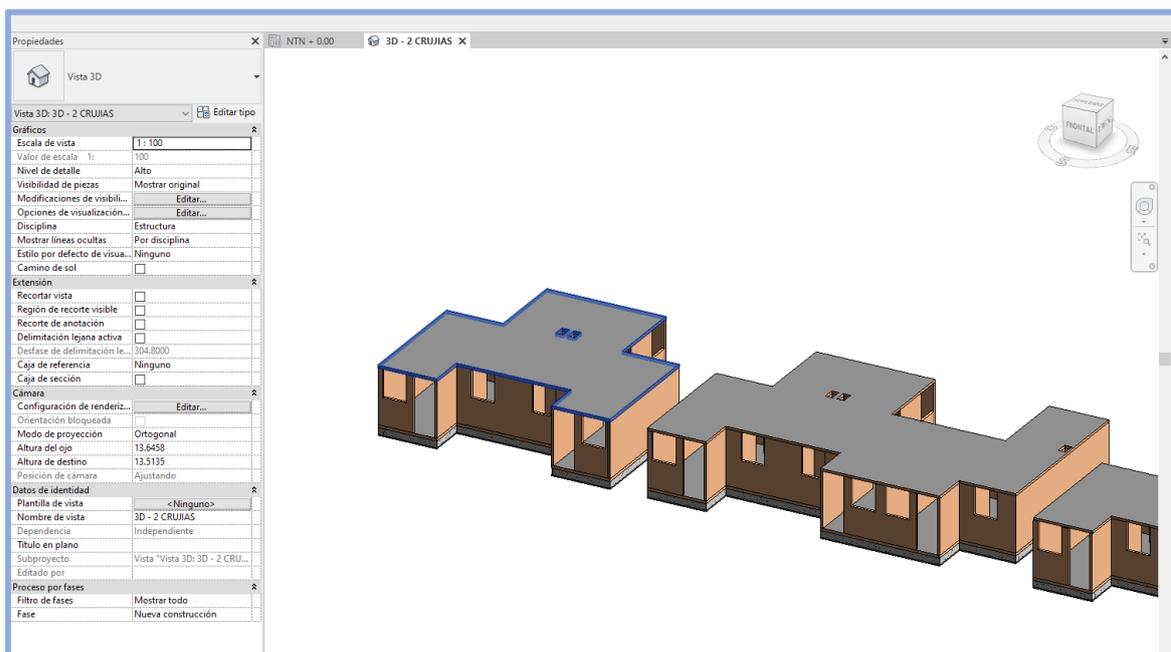


Fuente: Obtención personal.

Se realizó el modulado del concreto armado de cada una de las casas de dos, tres y cuatro crujiás (Fig.28 y Fig. 29).

Figura 28

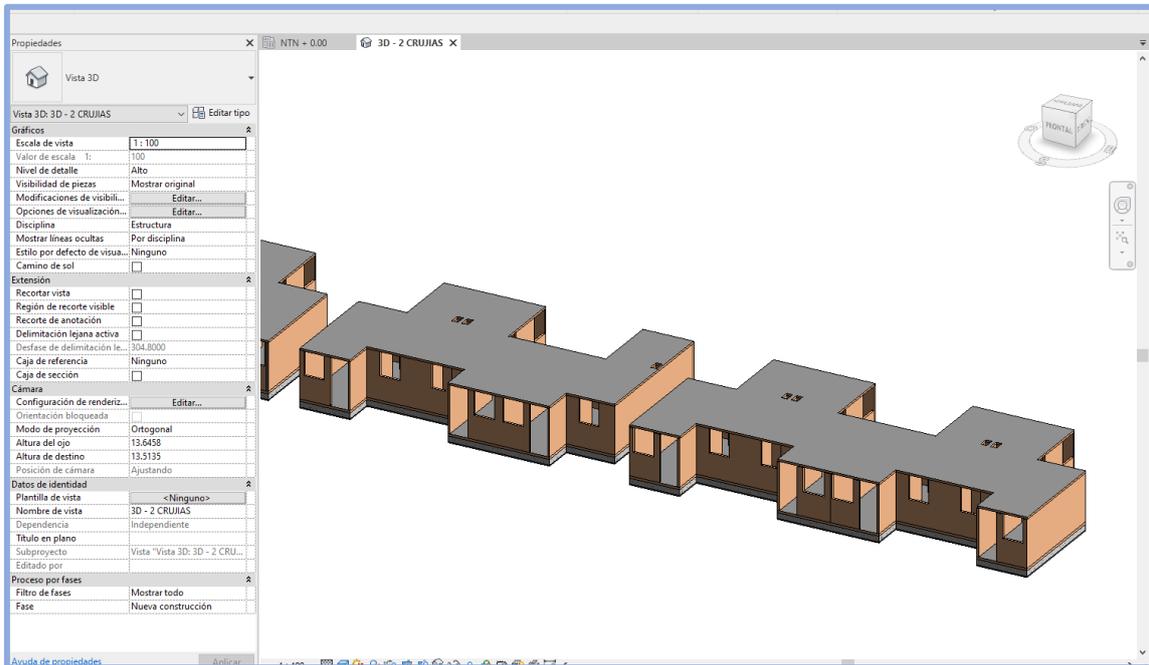
Modelo del proyecto en 3D.



Fuente: Obtención personal.

Figura 29

Modulado del concreto armado.

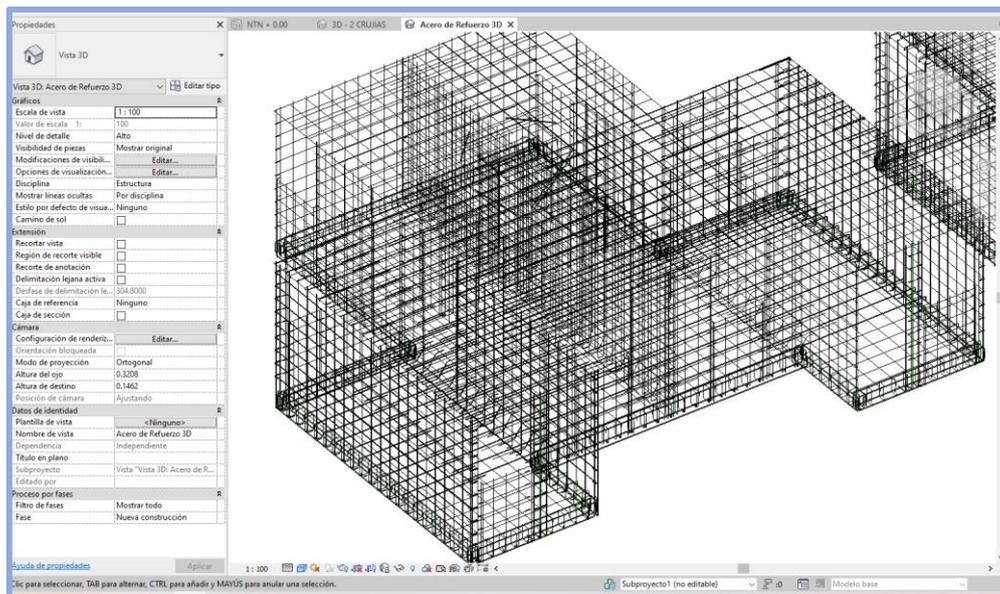


Fuente: Obtención personal.

Después se efectuó el modulado del acero de cada una de las casas de dos, tres y cuatro crujiás.

Figura 30

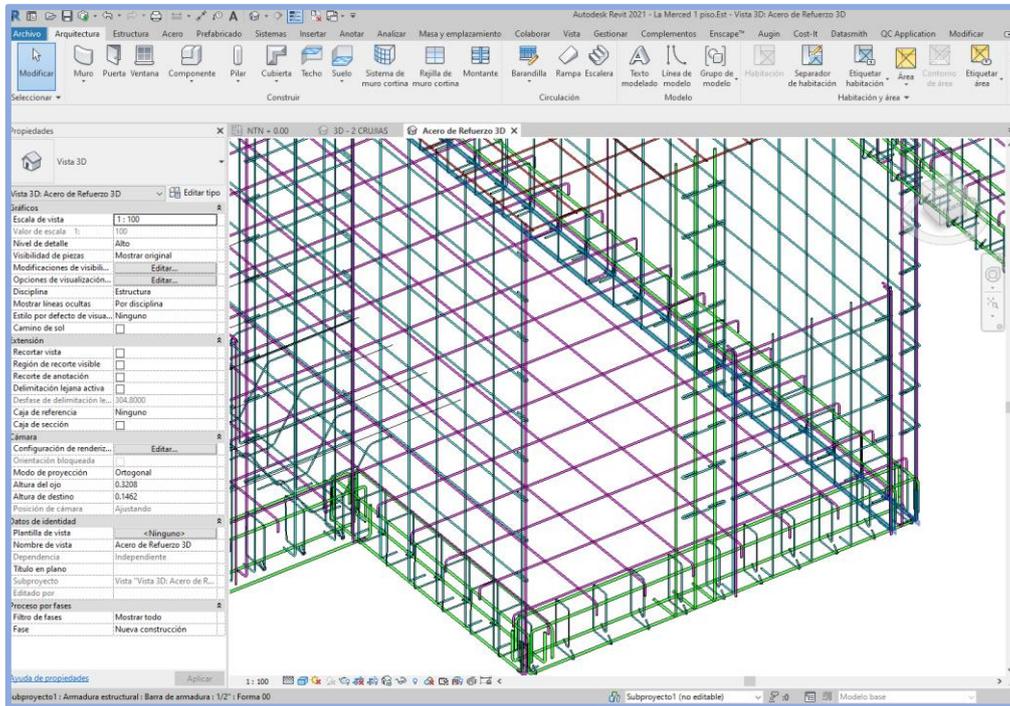
Modelamiento del acero en casa de 2 crujiás.



Fuente: Obtención personal.

Figura 31

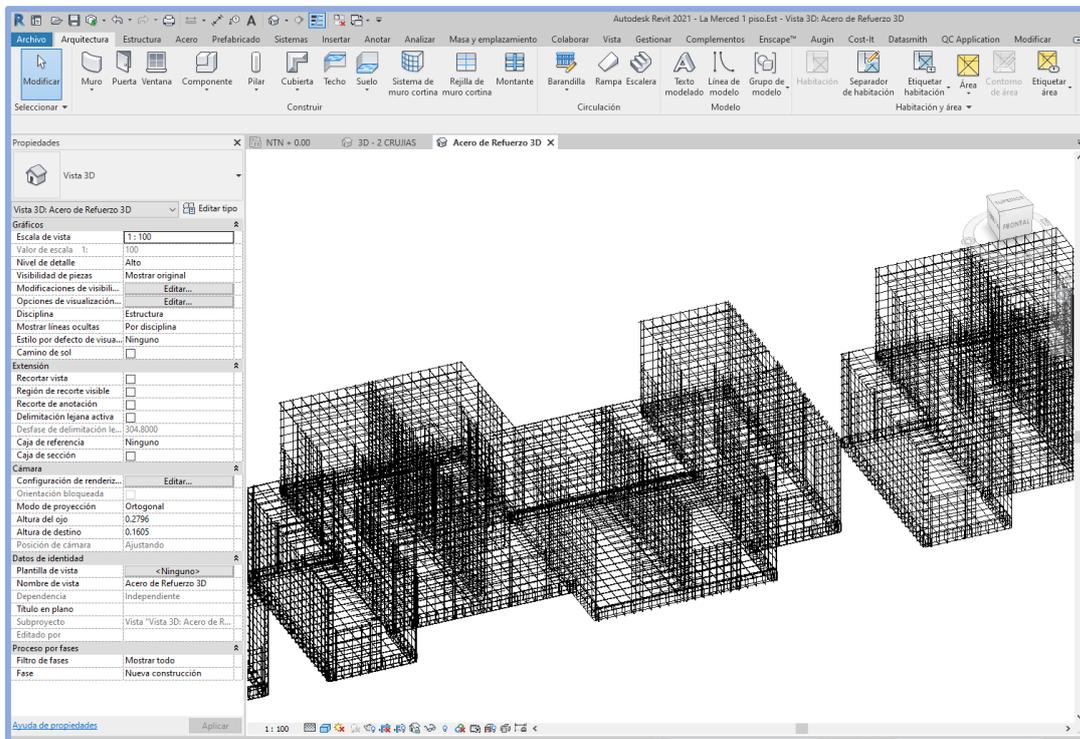
Mayor detalle en vista 3D del acero.



Fuente: Obtención personal.

Figura 32

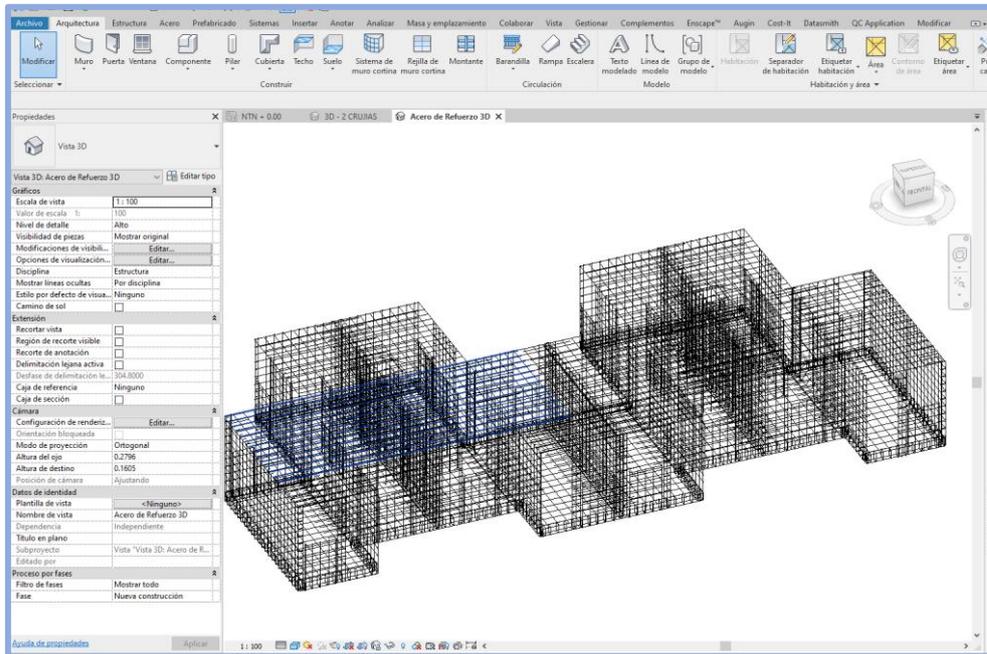
Modelamiento del acero en casa de 3 crujiás.



Fuente: Obtención personal.

Figura 33

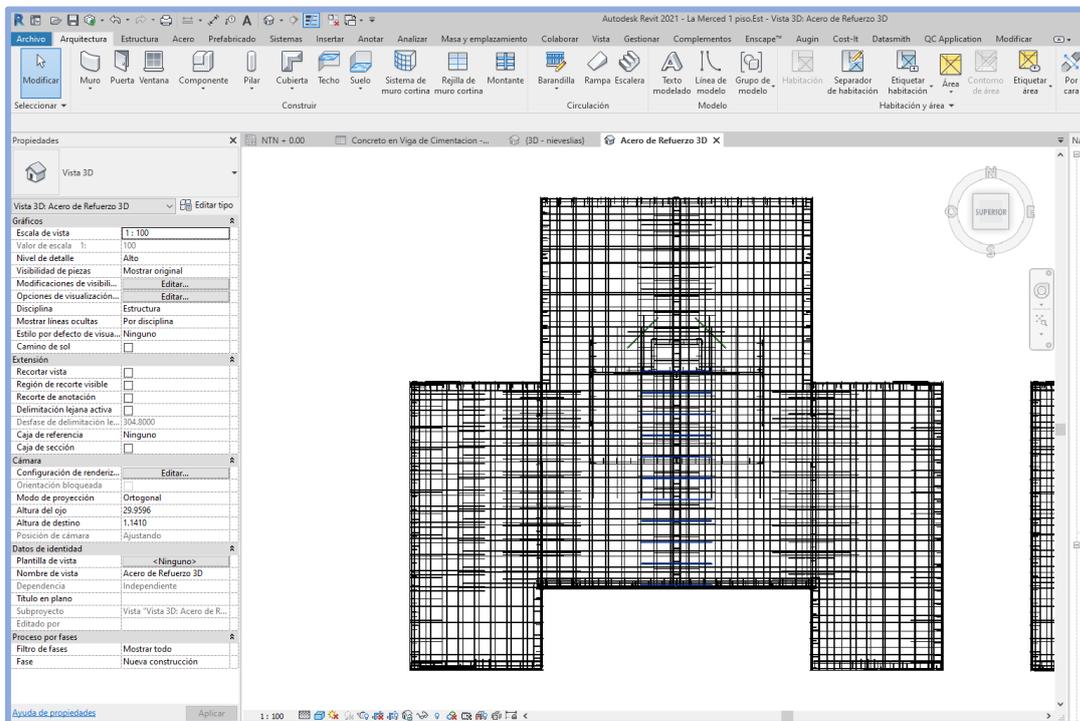
Modelamiento del acero en casa de 4 crujiás.



Fuente: Obtención personal.

Figura 34

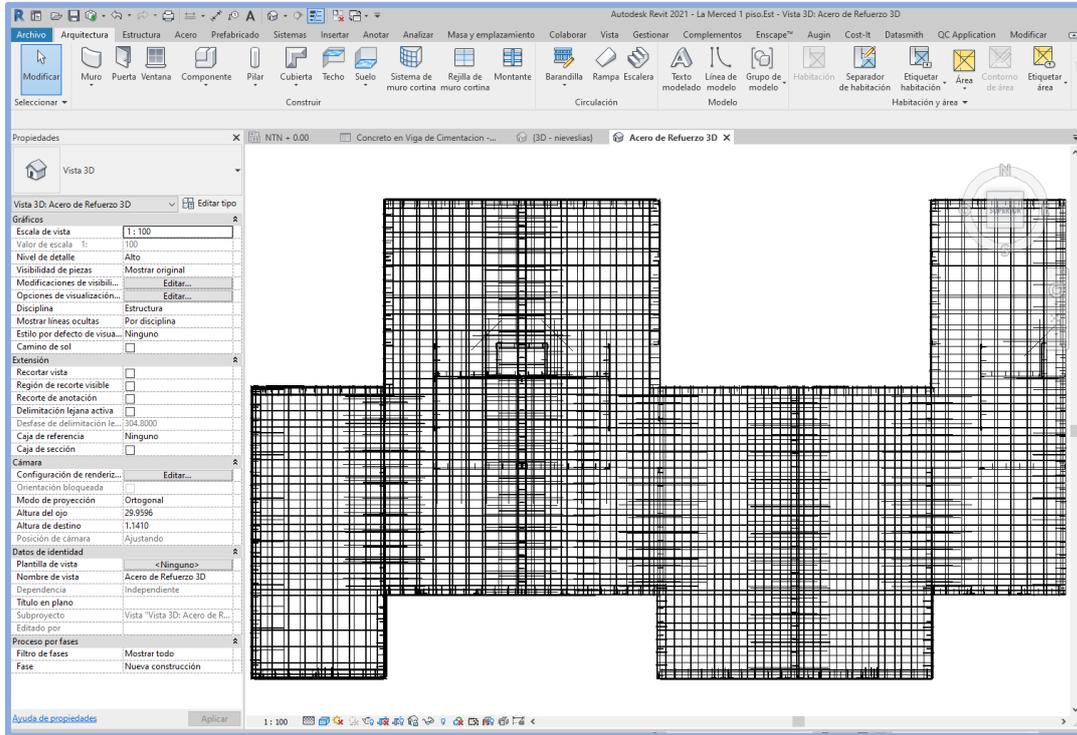
Vista de acero en planta de casas de dos crujiás.



Fuente: Obtención personal.

Figura 35

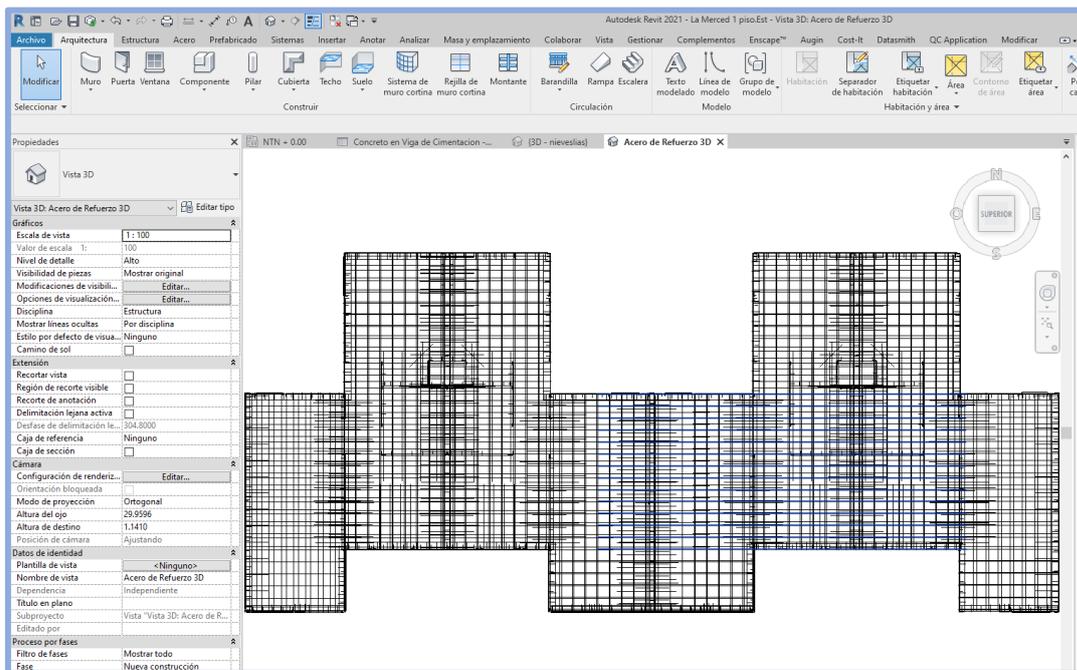
Vista de acero en planta de casas de tres crujiás.



Fuente: Obtención personal.

Figura 36

Vista de acero en planta de casas de 4 crujiás.

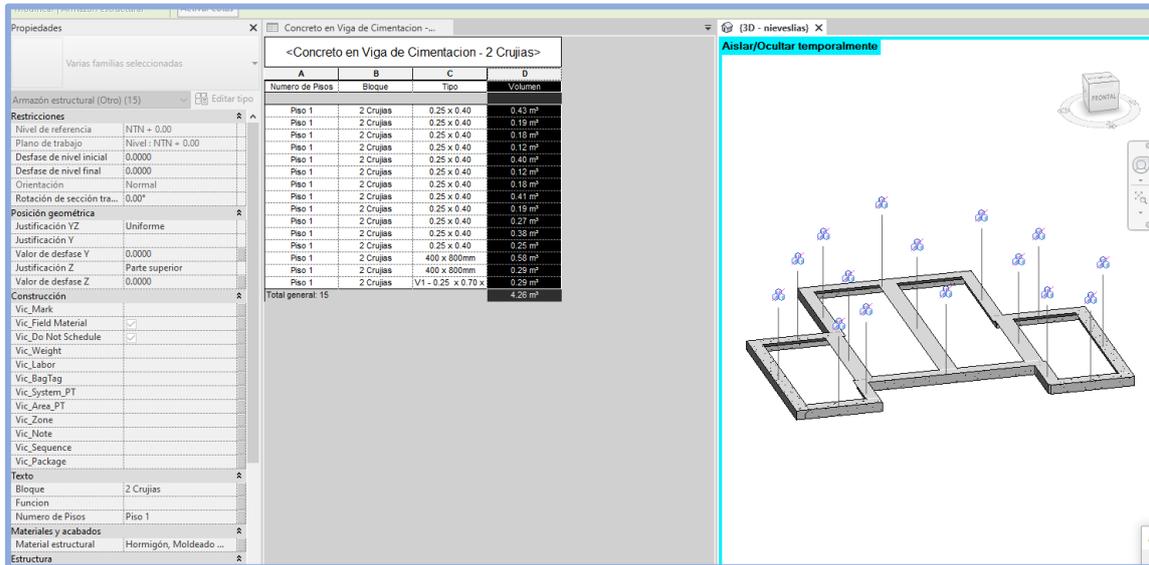


Fuente: Obtención personal.

Al realizar el diseño de la especialidad de estructuras primero se comenzó modelando las vigas de cimentación.

Figura 37

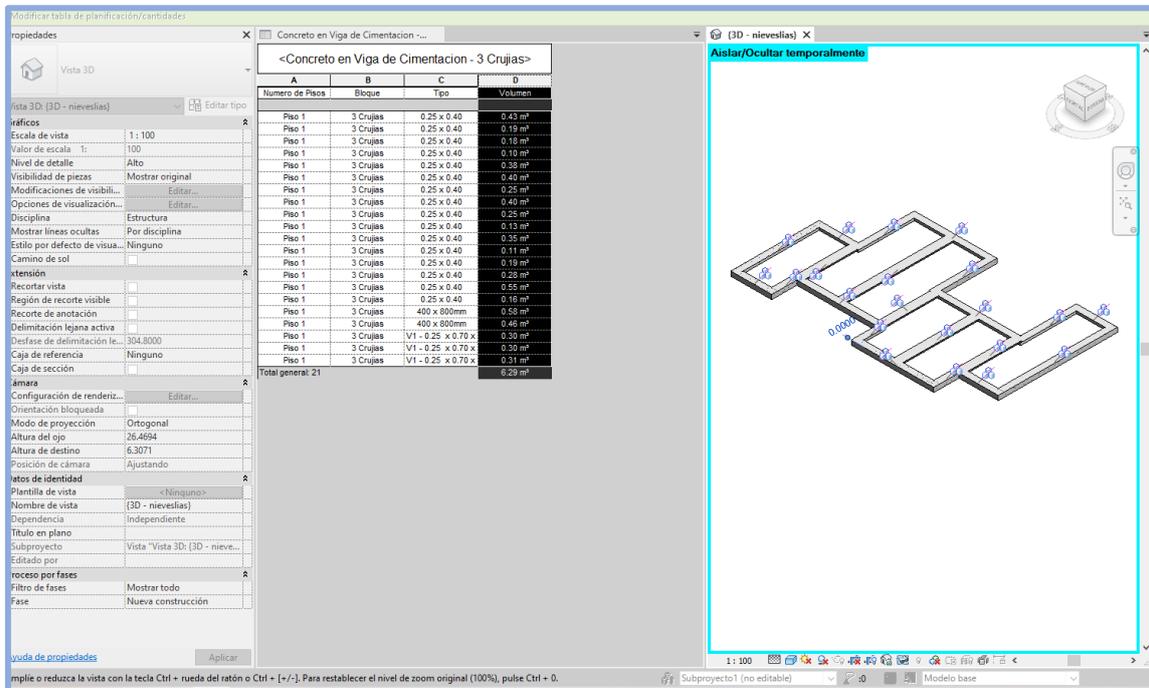
Modelado del concreto armado en vigas de cimentación de casas de dos crujeas.



Fuente: Obtención personal.

Figura 38

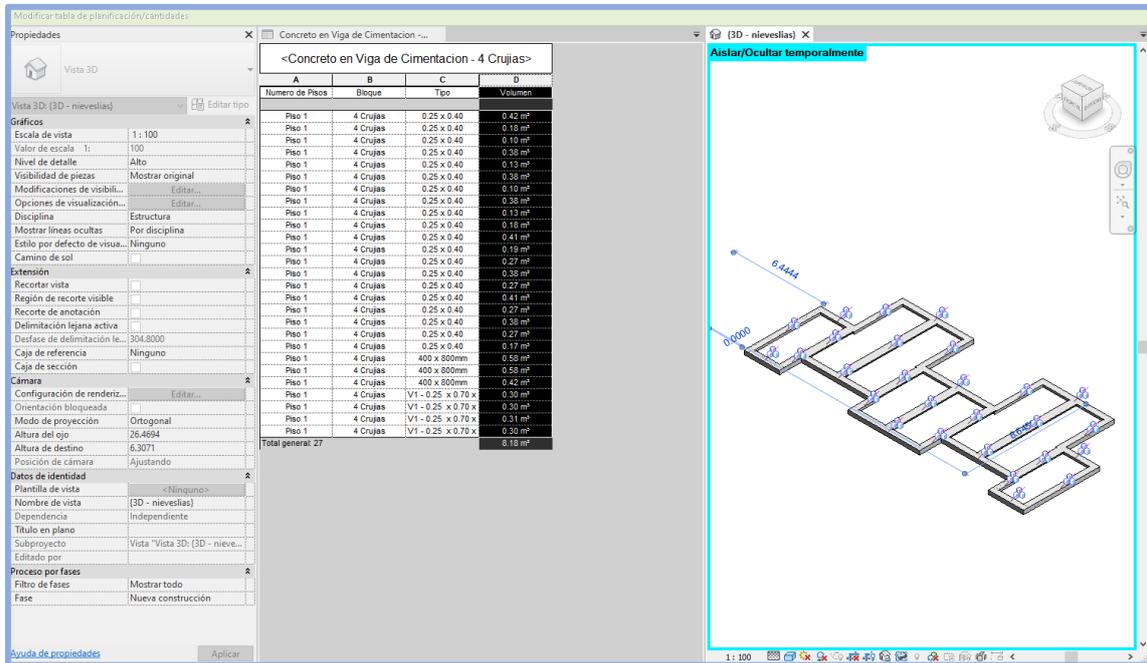
Modelado del concreto armado en vigas de cimentación de casas de 3 crujeas.



Fuente: Obtención personal.

Figura 39

Modelado del concreto armado en vigas de cimentación de casas de 4 crujiás.

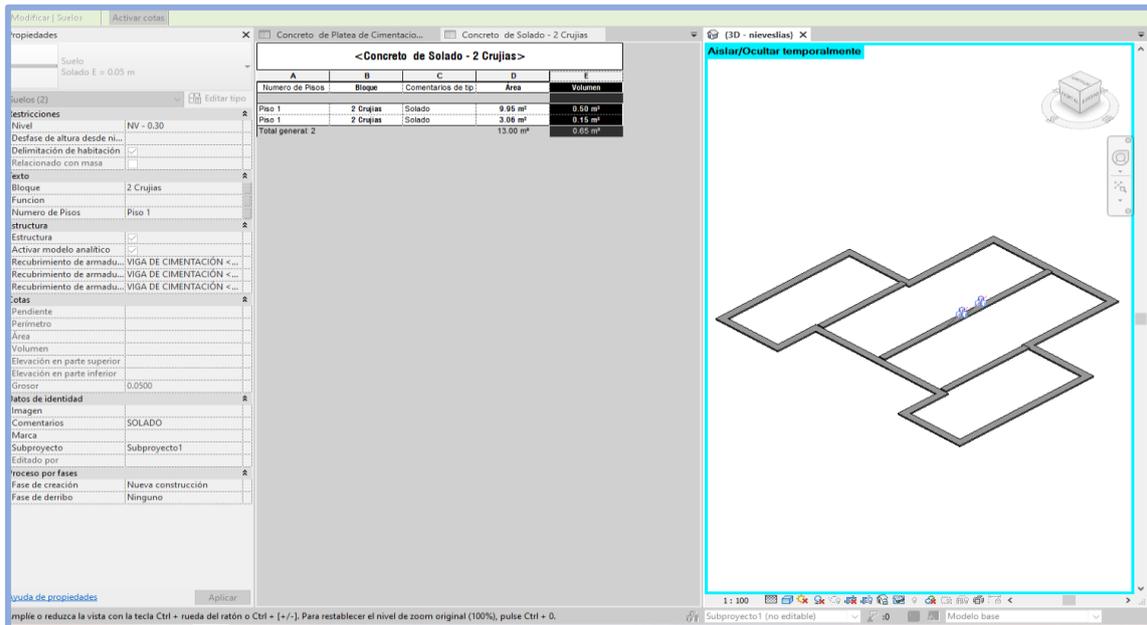


Fuente: Obtención personal.

Luego se modelo el solado y las plateas de cimentación de cada una de las casas.

Figura 40

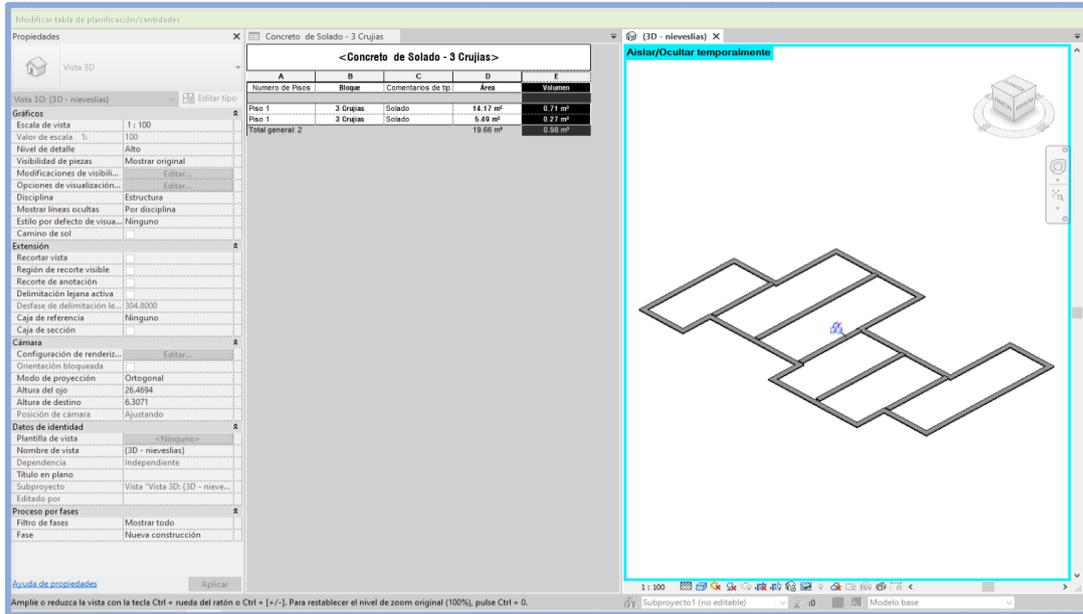
Modelado del concreto armado en solado de casas de 4 crujiás.



Fuente: Obtención personal.

Figura 41

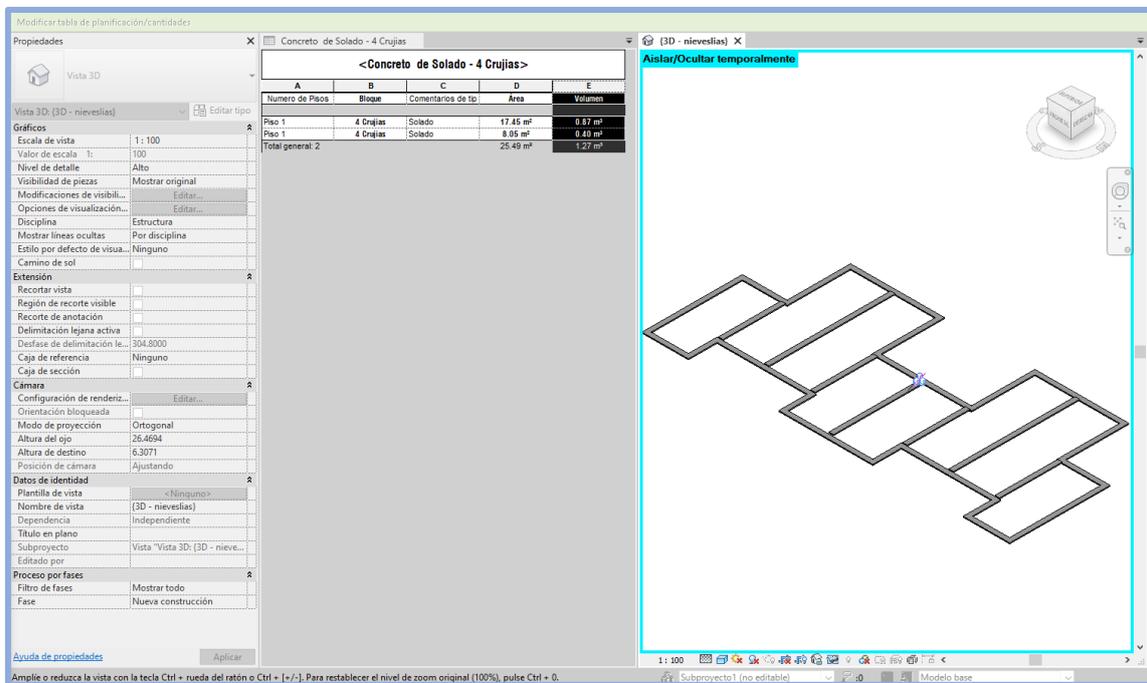
Modelado del concreto armado en solado de casas de 3 crujiás.



Fuente: Obtención personal.

Figura 42

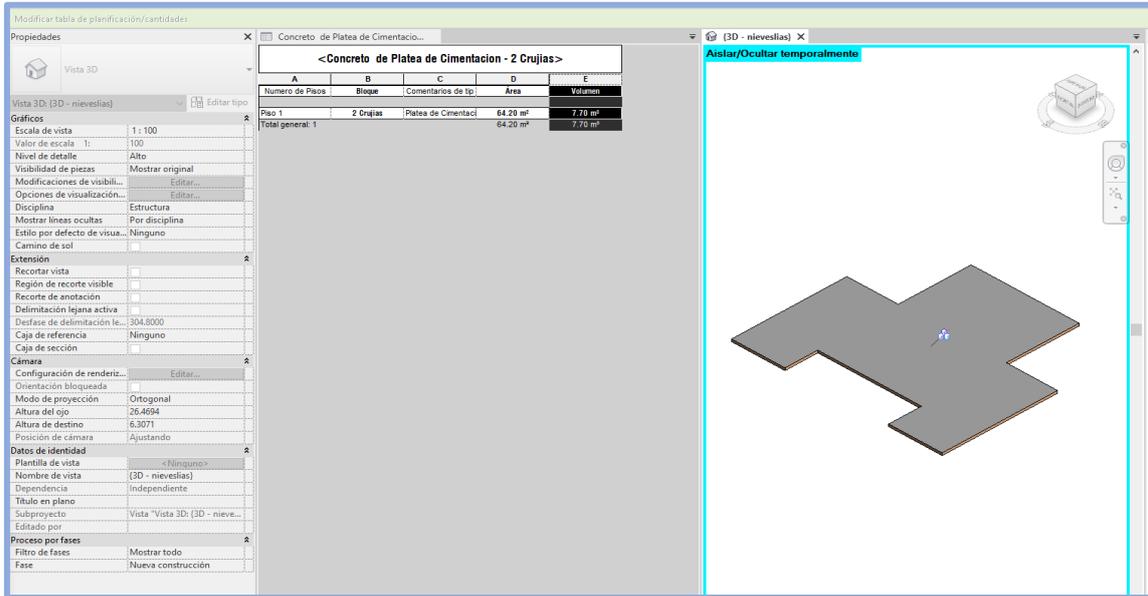
Modelado del concreto armado en solado de casas de 4 crujiás.



Fuente: Obtención personal.

Figura 43

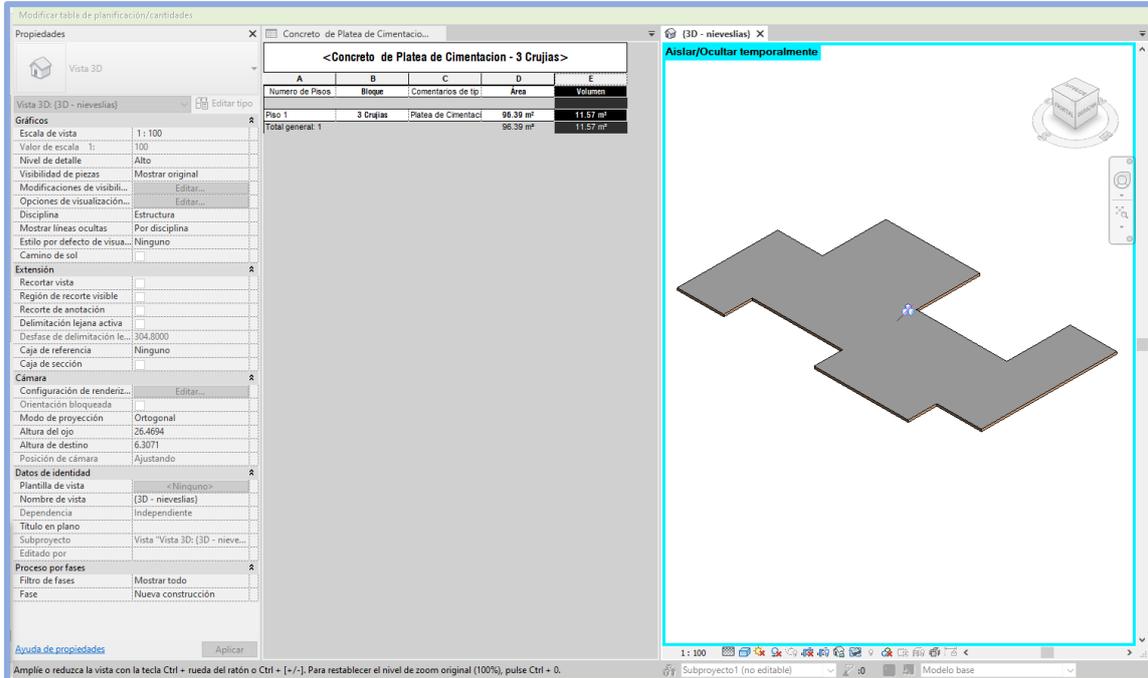
Modelado del concreto armado en platea de cimentación de casas de 2 crujiás.



Fuente: Obtención personal.

Figura 44

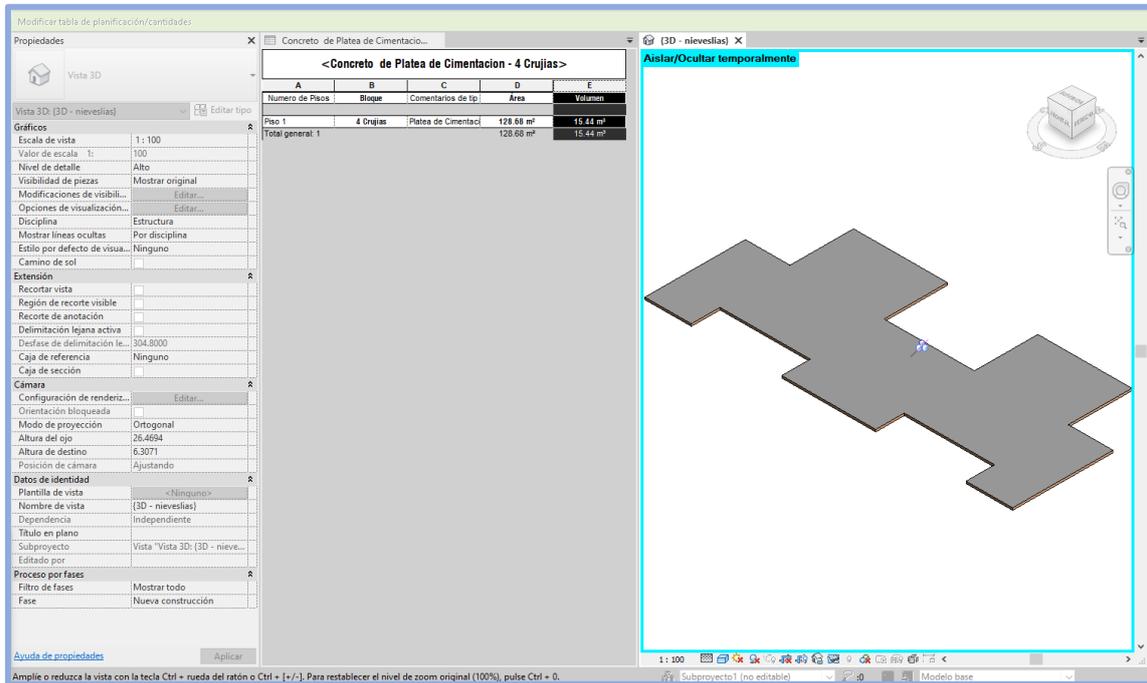
Modelado del concreto armado en platea de cimentación de casas de 3 crujiás.



Fuente: Obtención personal.

Figura 45

Modelado del concreto armado en platea de cimentación de casas de 4 crujiás.

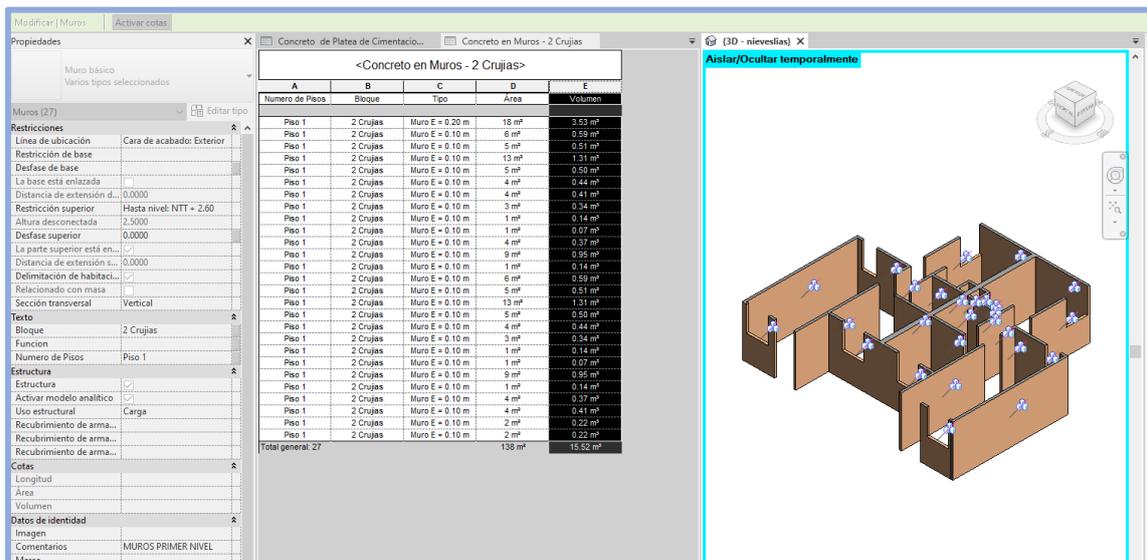


Fuente: Obtención personal.

De próximo se procedió a modelar los muros de concreto armado de los tres modelos de casas.

Figura 46

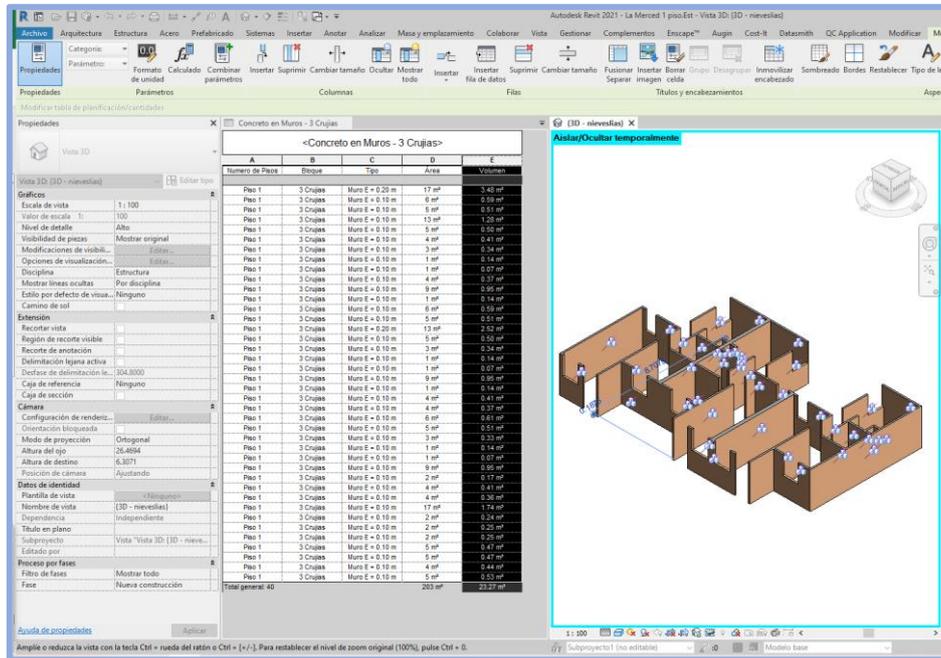
Modelado del concreto armado en muros de casas de 2 crujiás.



Fuente: Obtención personal.

Figura 47

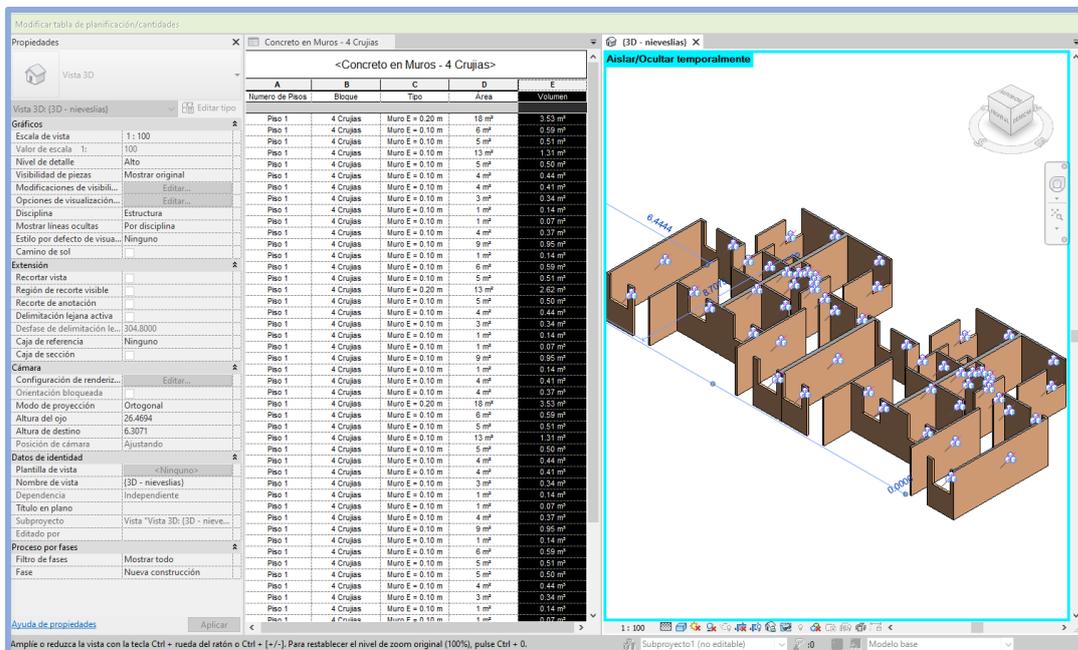
Modelado del concreto armado en muros de casas de 3 crujiás.



Fuente: Obtención personal.

Figura 48

Modelado del concreto armado en muros de casas de 3 crujiás.

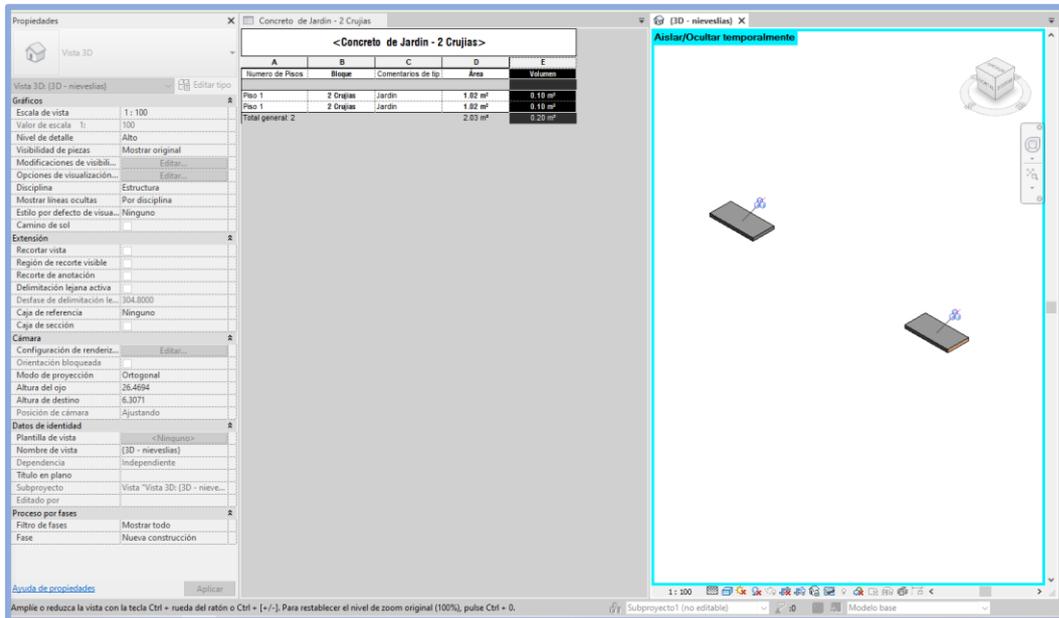


Fuente: Obtención personal.

Posteriormente se modelo el piso de jardín de concreto armado de ambos tipos de casas.

Figura 49

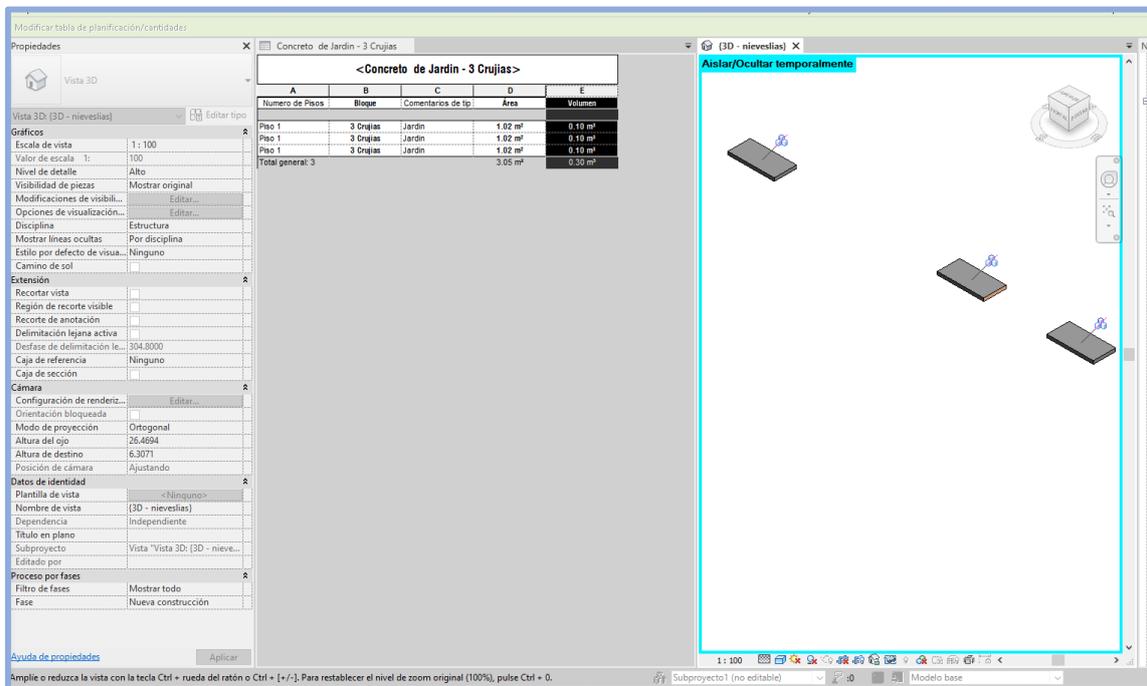
Modelado del concreto armado en piso de jardín de 2 crujiás.



Fuente: Obtención personal.

Figura 50

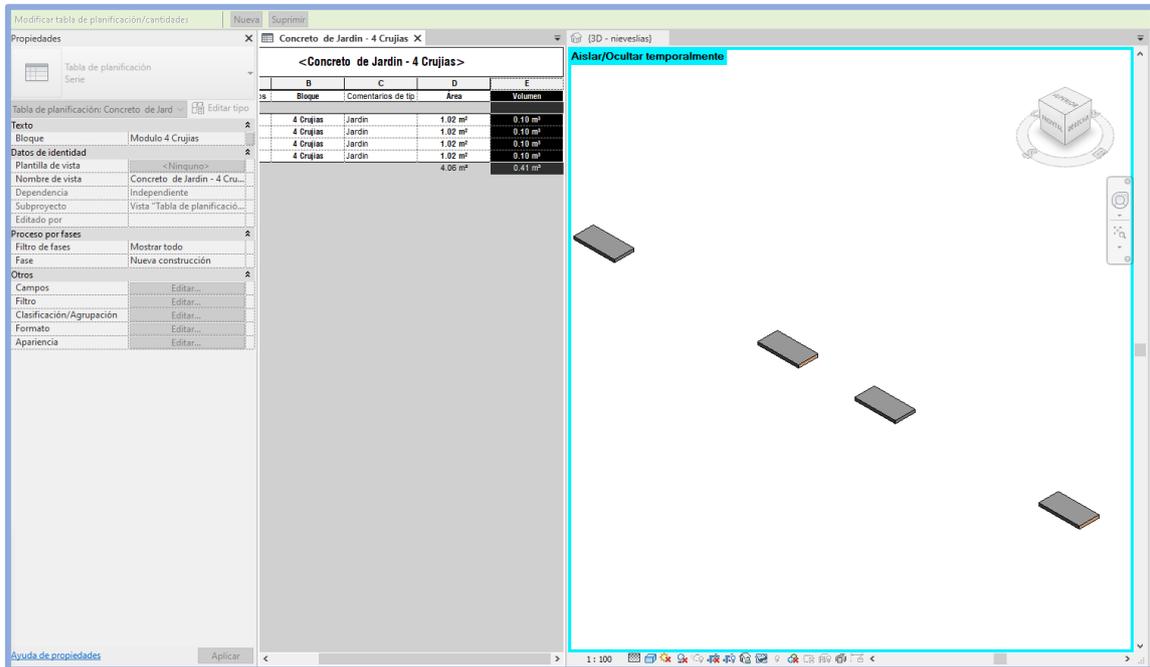
Modelado del concreto armado en piso de jardín de 3 crujiás.



Fuente: Obtención personal.

Figura 51

Modelado del concreto armado en piso de jardín de 4 crujiás.

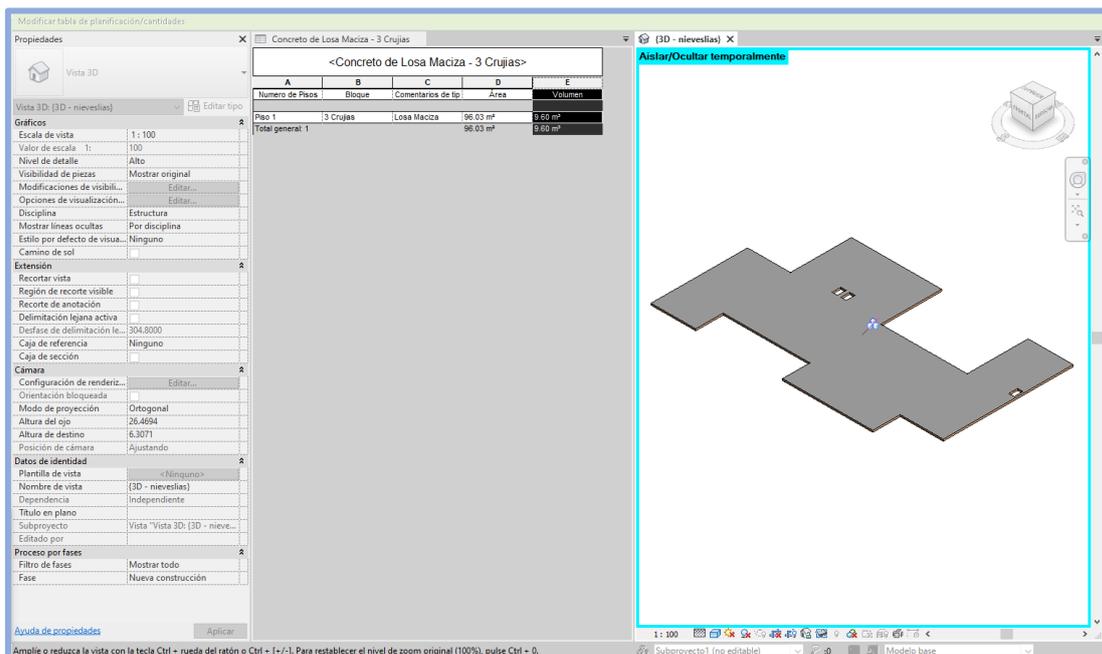


Fuente: Obtención personal.

En el caso del modelo de concreto armado se finalizó con el modelamiento de las losas macizas.

Figura 52

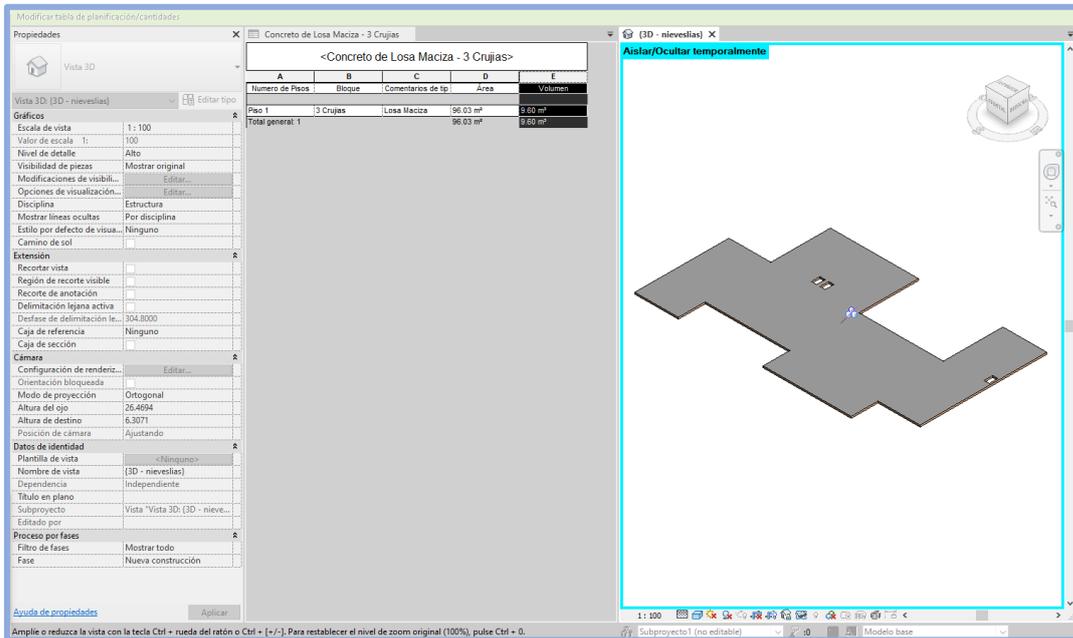
Modelado del concreto armado en losas macizas de 2 crujiás.



Fuente: Obtención personal.

Figura 53

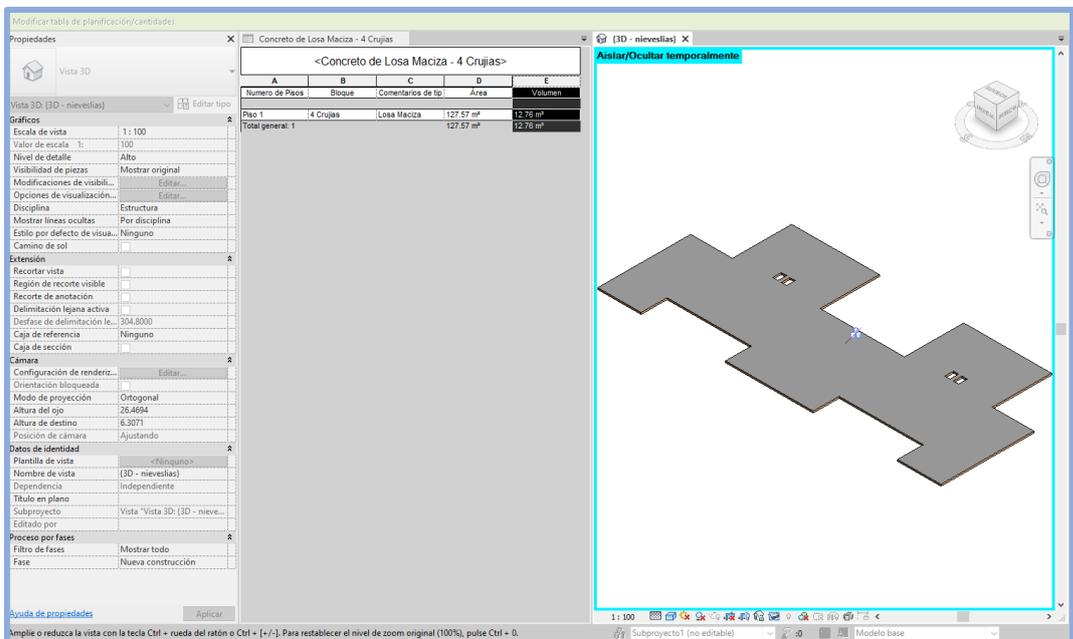
Modelado del concreto armado en losas macizas de 3 crujiás.



Fuente: Obtención personal.

Figura 54

Modelado del concreto armado en losas macizas de 4 crujiás.

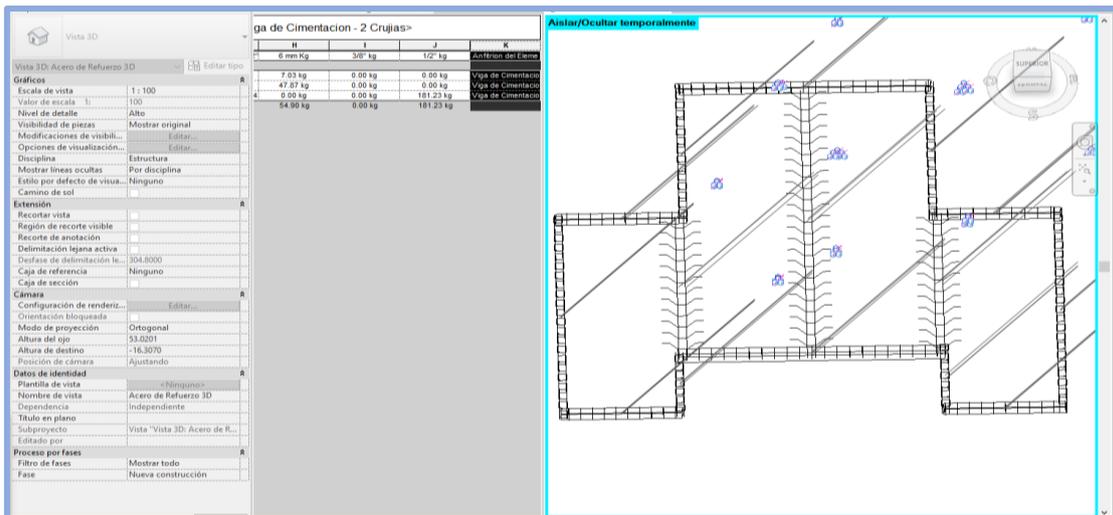


Fuente: Obtención personal.

Por otro lado, se modelo el acero de cada elemento estructural como las vigas de cimentación, solados, plateas de cimentación, muros y losas macizas. Se puede apreciar el modelado de acero en vigas de cimentación de dos, tres y cuatro crujiás en las siguientes figuras.

Figura 55

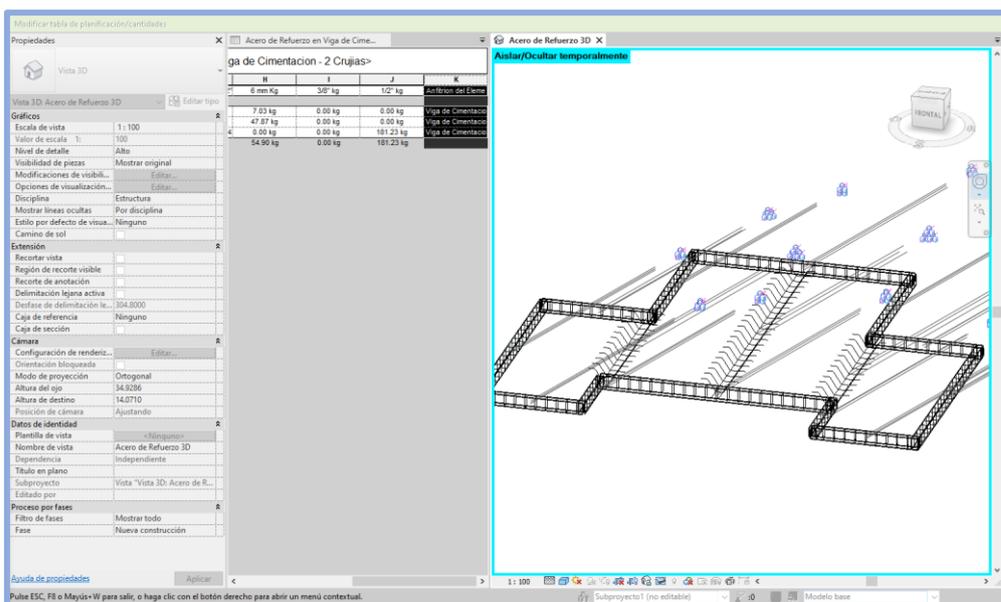
Modelado de acero en vigas de cimentación de 2 crujiás.



Fuente: Obtención personal.

Figura 56

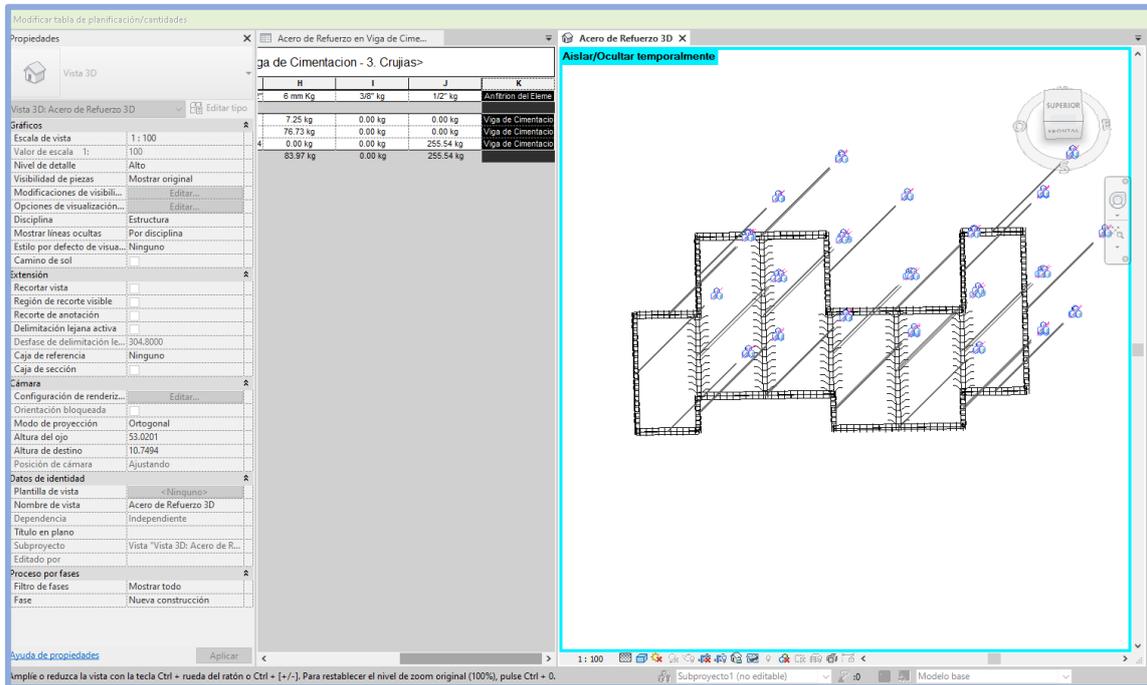
Modelado de acero en vigas de cimentación de 2 crujiás – V. lateral.



Fuente: Obtención personal.

Figura 57

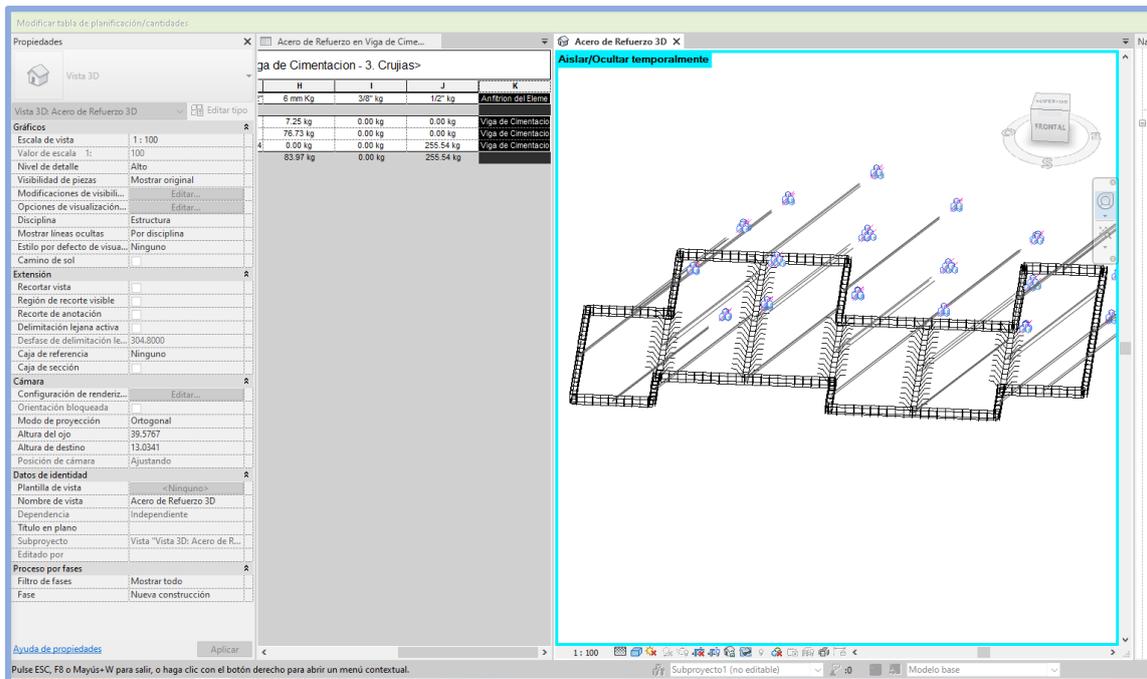
Modelado de acero en vigas de cimentación de 3 crujeas.



Fuente: Obtención personal.

Figura 58

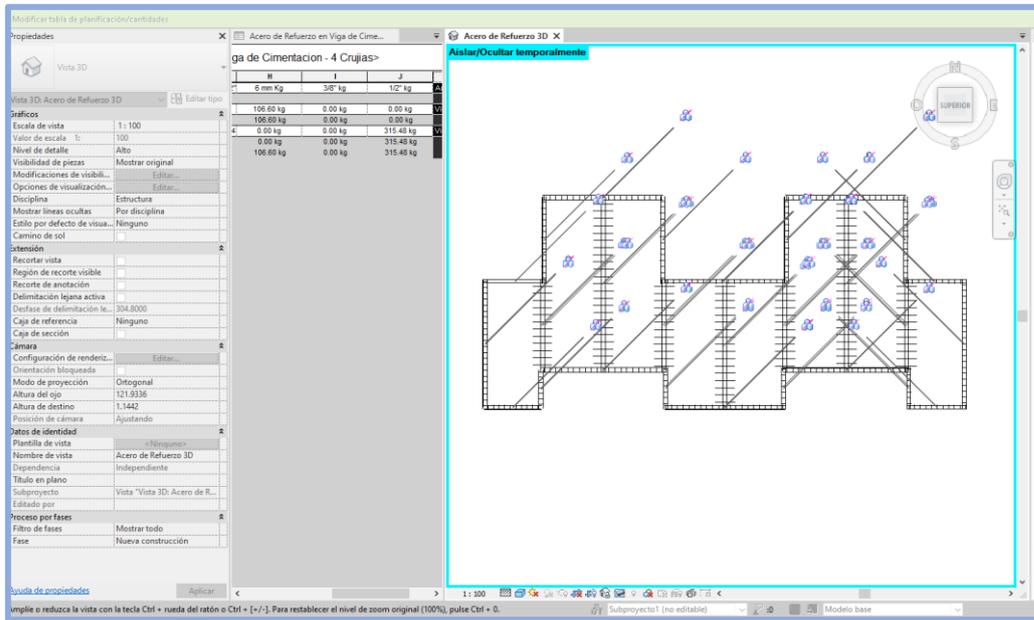
Modelado de acero en vigas de cimentación de 3 crujeas – V. lateral.



Fuente: Obtención personal.

Figura 59

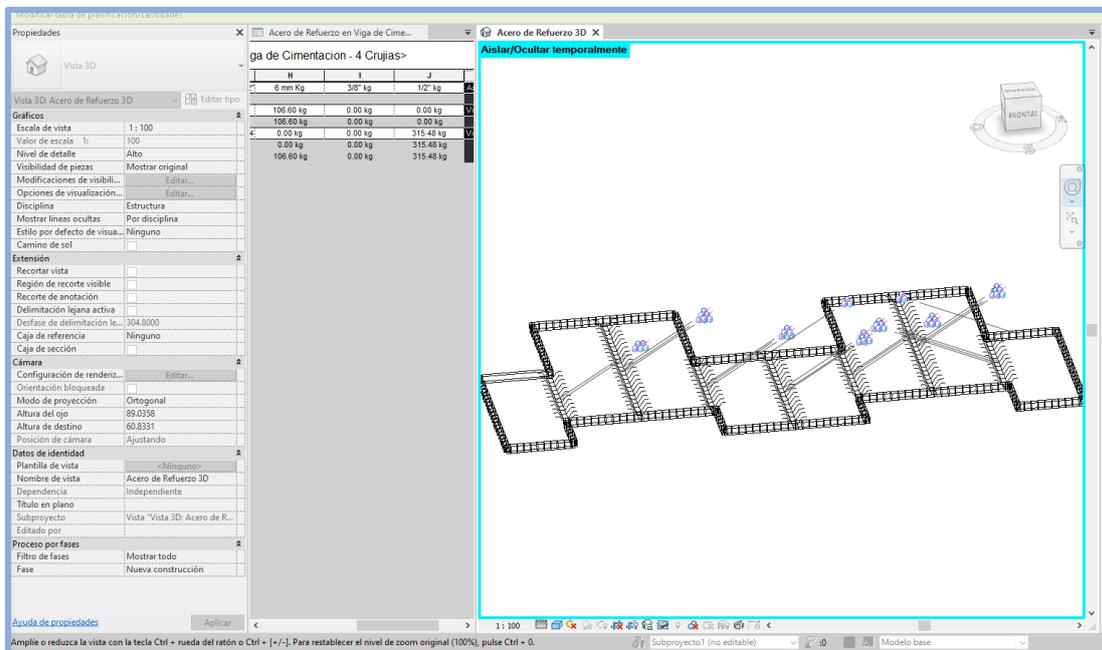
Modelado de acero en vigas de cimentación de 4 crujiás.



Fuente: Obtención personal.

Figura 60

Modelado de acero en vigas de cimentación de 4 crujiás – V. lateral.

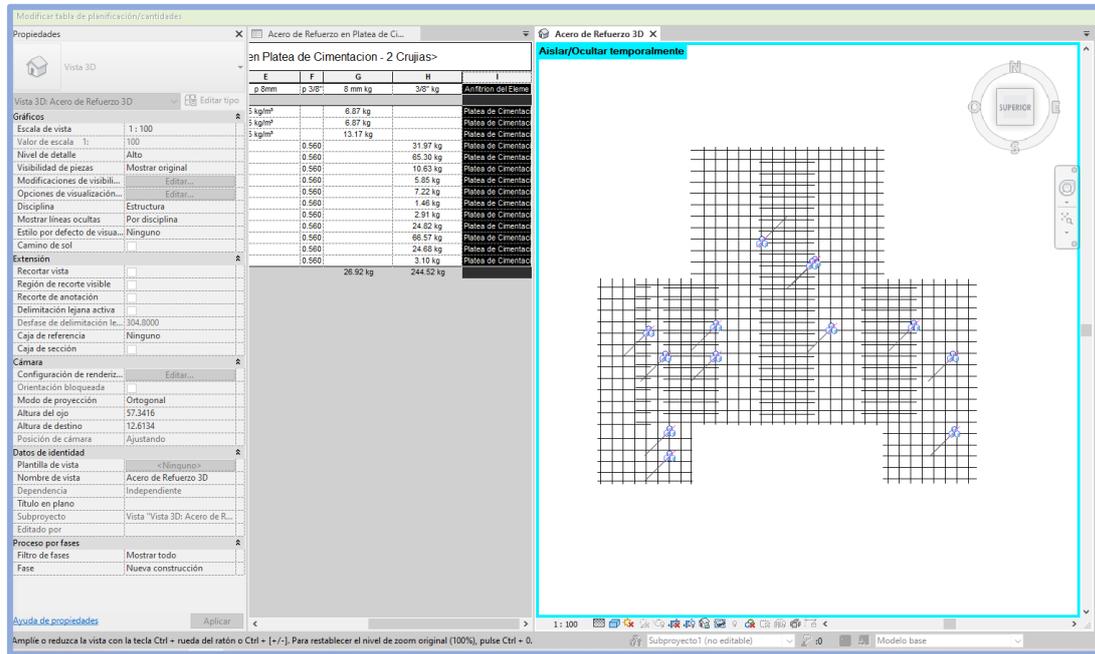


Fuente: Obtención personal.

Inmediatamente se realizó el modelado de acero en las plateas de cimentación de cada uno de los tipos de casa.

Figura 61

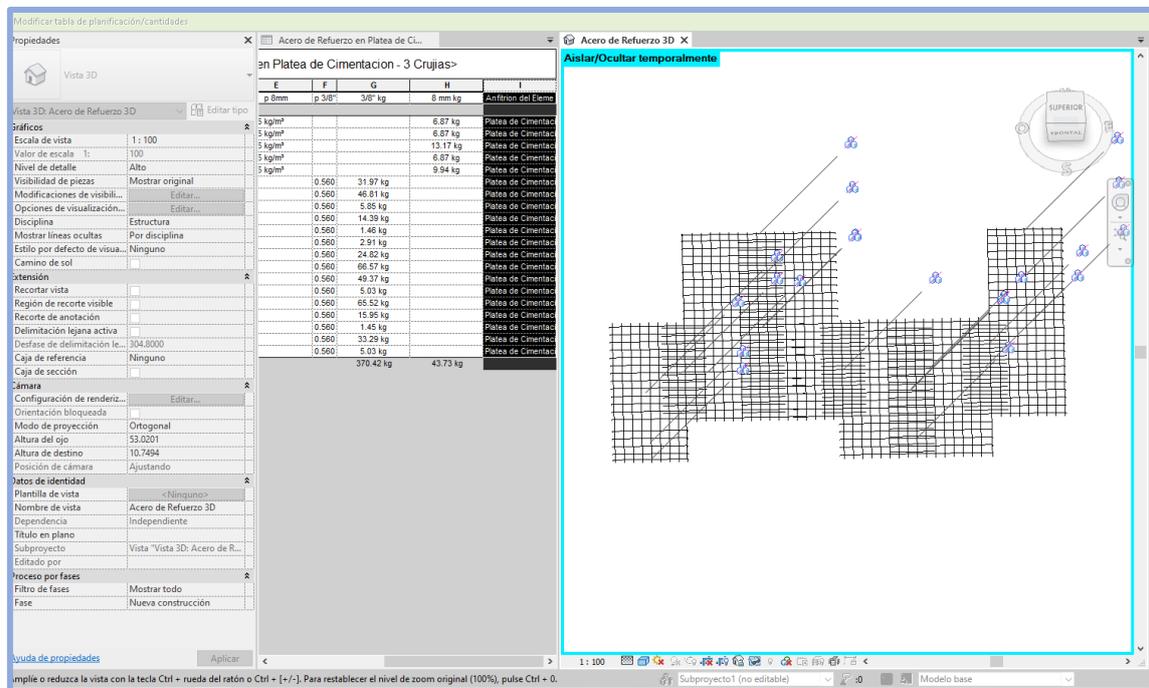
Modelado de acero en platea de cimentación de casas de 2 crujeas.



Fuente: Obtención personal.

Figura 62

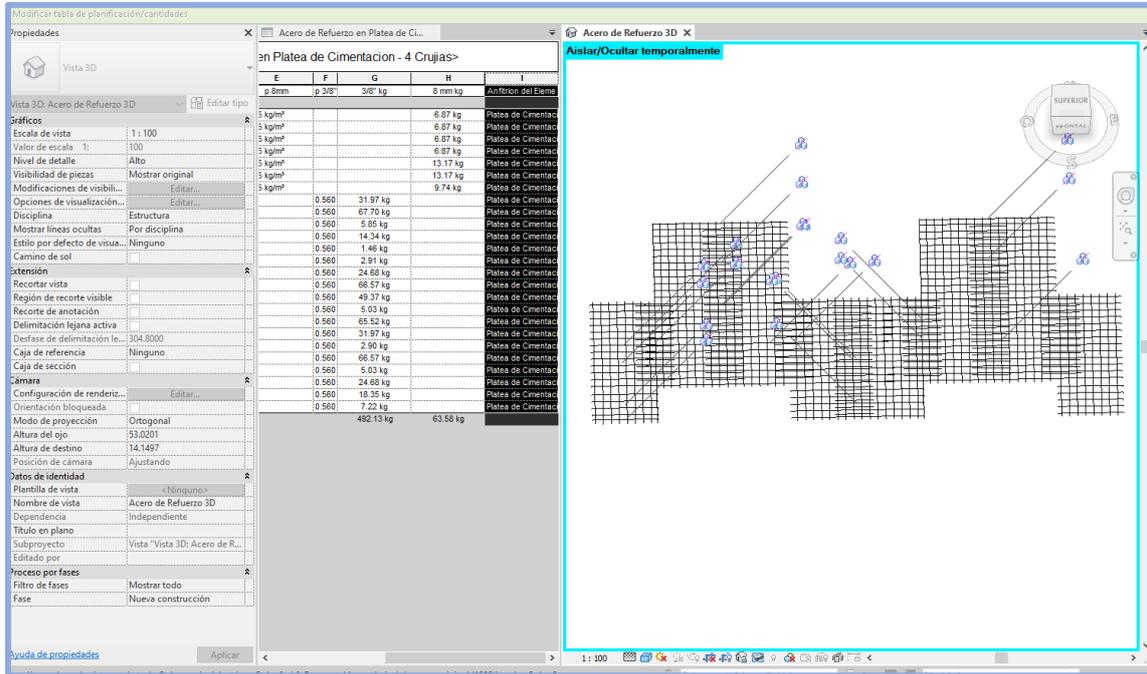
Modelado de acero en platea de cimentación de casas de 3 crujeas.



Fuente: Obtención personal.

Figura 63

Modelado de acero en platea de cimentación de casas de 4 crujiás.

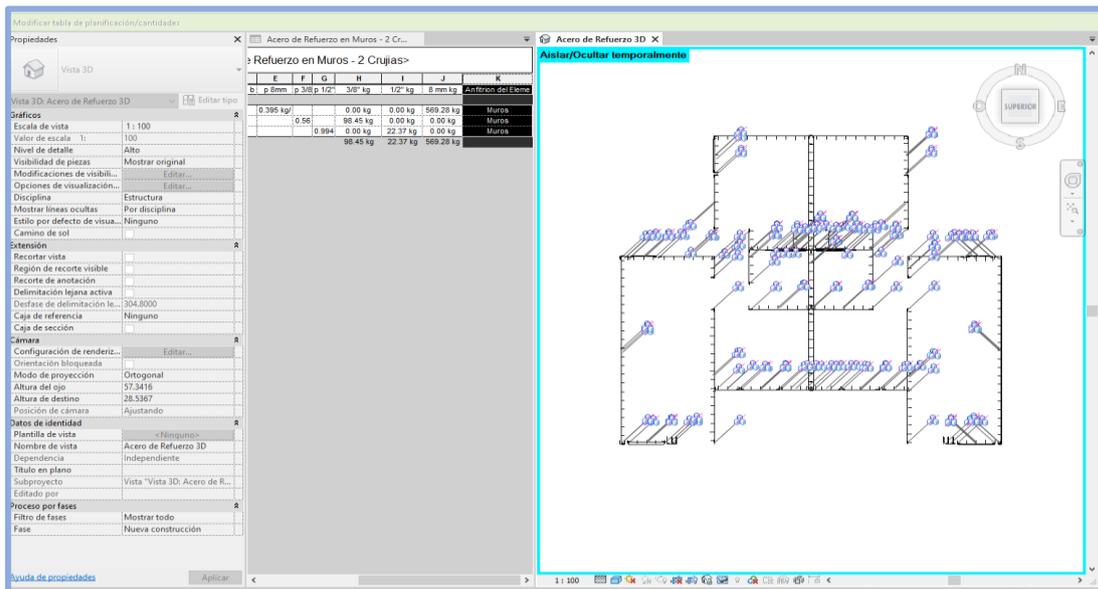


Fuente: Obtención personal.

Luego se desarrolló el modelado de acero en los muros estructurales de cada uno de los tipos de casa.

Figura 64

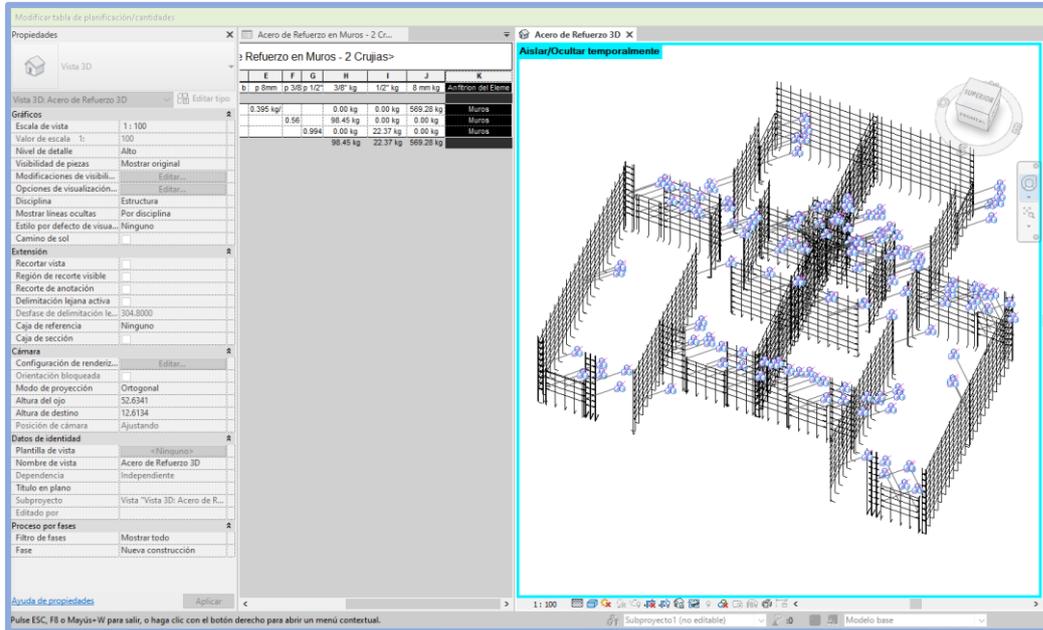
Modelado de acero en muros de casas de 2 crujiás.



Fuente: Obtención personal.

Figura 65

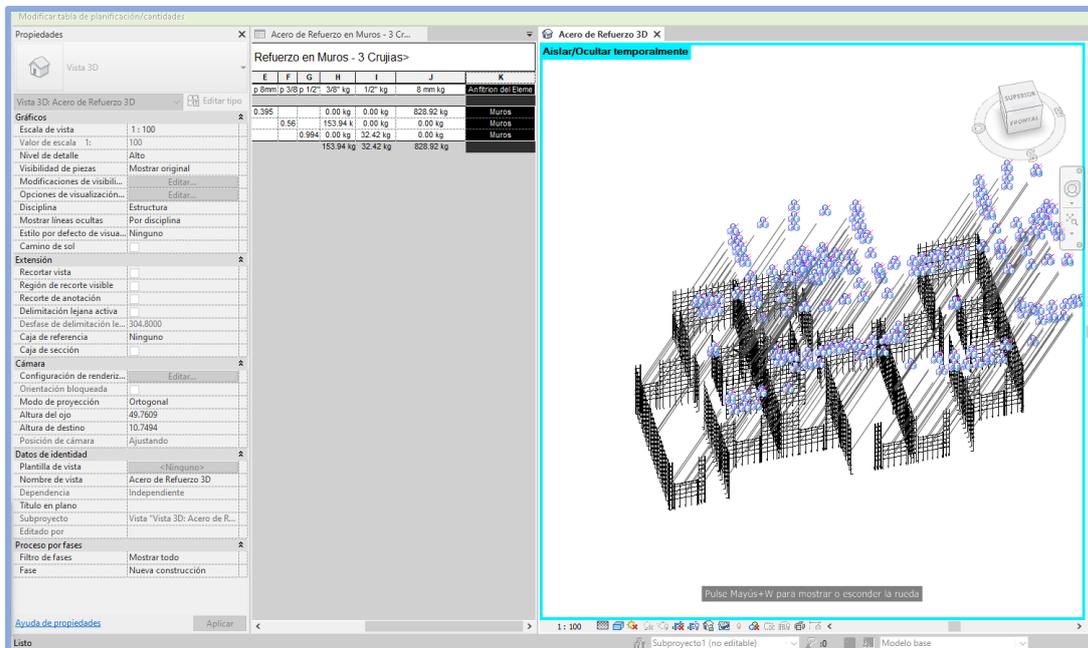
Modelado de acero en muros de casas de 2 crujiás – V. lateral.



Fuente: Obtención personal.

Figura 66

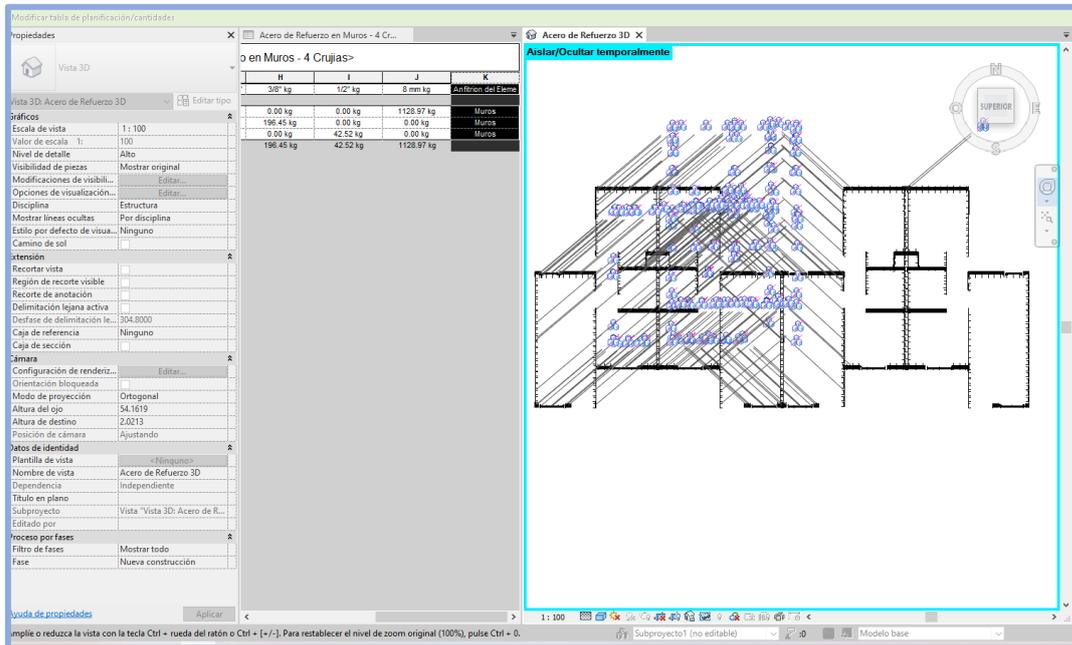
Modelado de acero en muros de casas de 3 crujiás – V. lateral.



Fuente: Obtención personal.

Figura 67

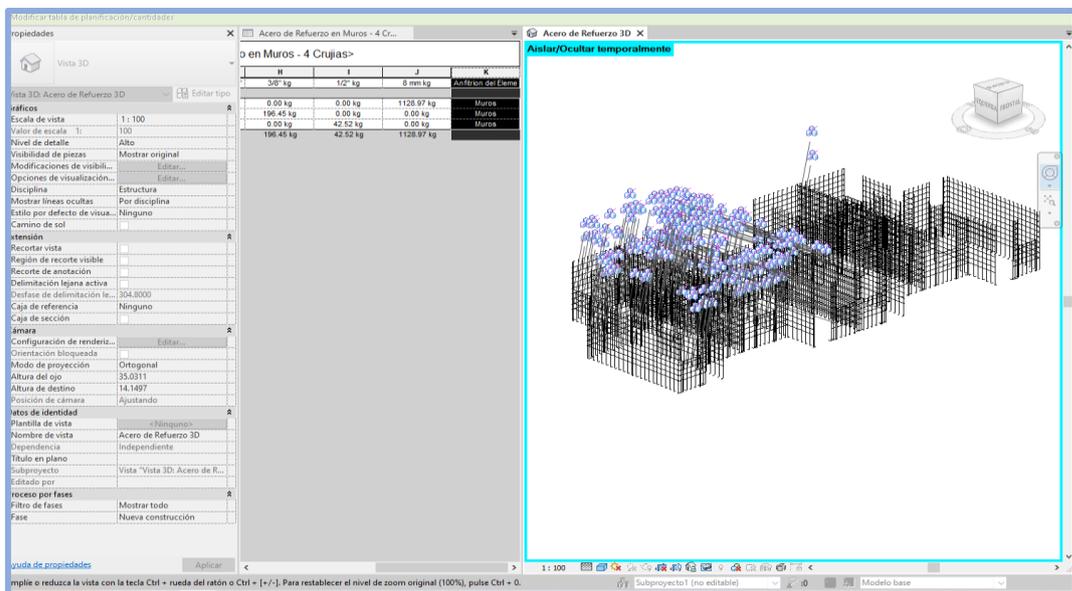
Modelado de acero en muros de casas de 4 crujiás.



Fuente: Obtención personal.

Figura 68

Modelado de acero en muros de casas de 4 crujiás – V. lateral.

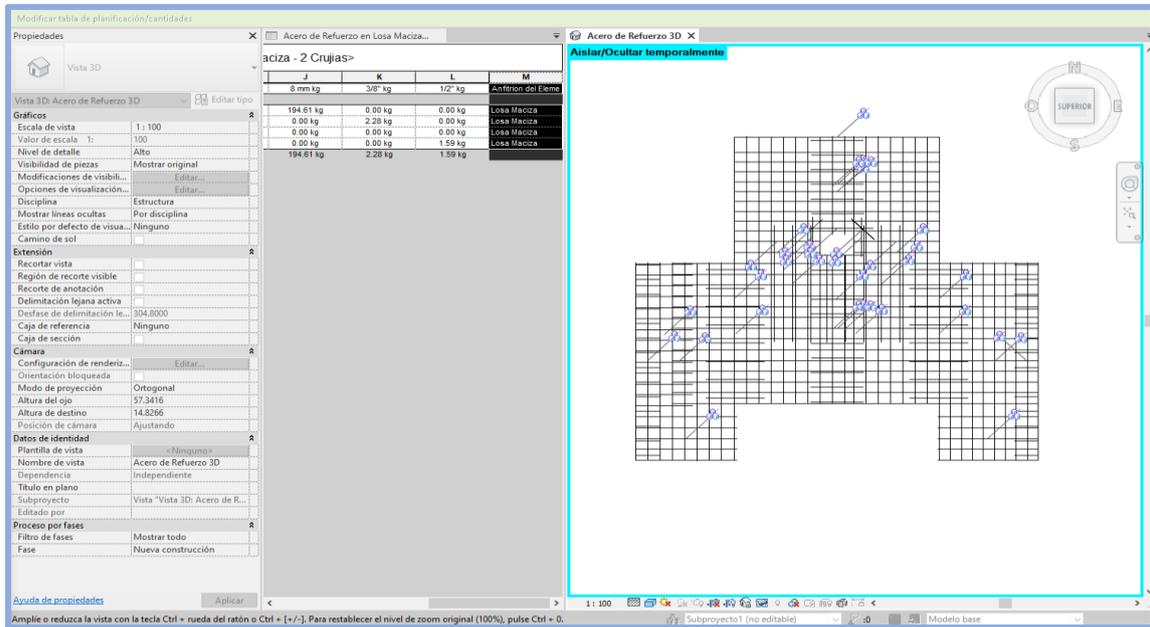


Fuente: Obtención personal.

Finalmente se modela la losa maciza de cada uno de los tipos de casa del proyecto.

Figura 69

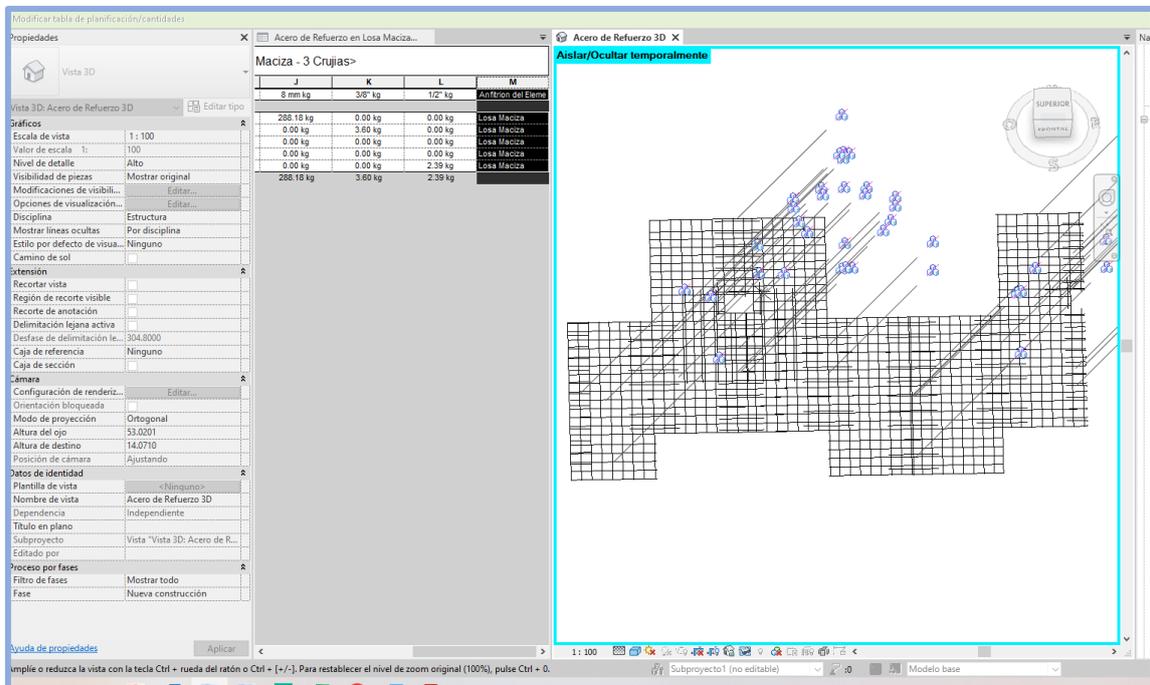
Modelado de acero en losa maciza de casas de 2 crujiás.



Fuente: Obtención personal.

Figura 70

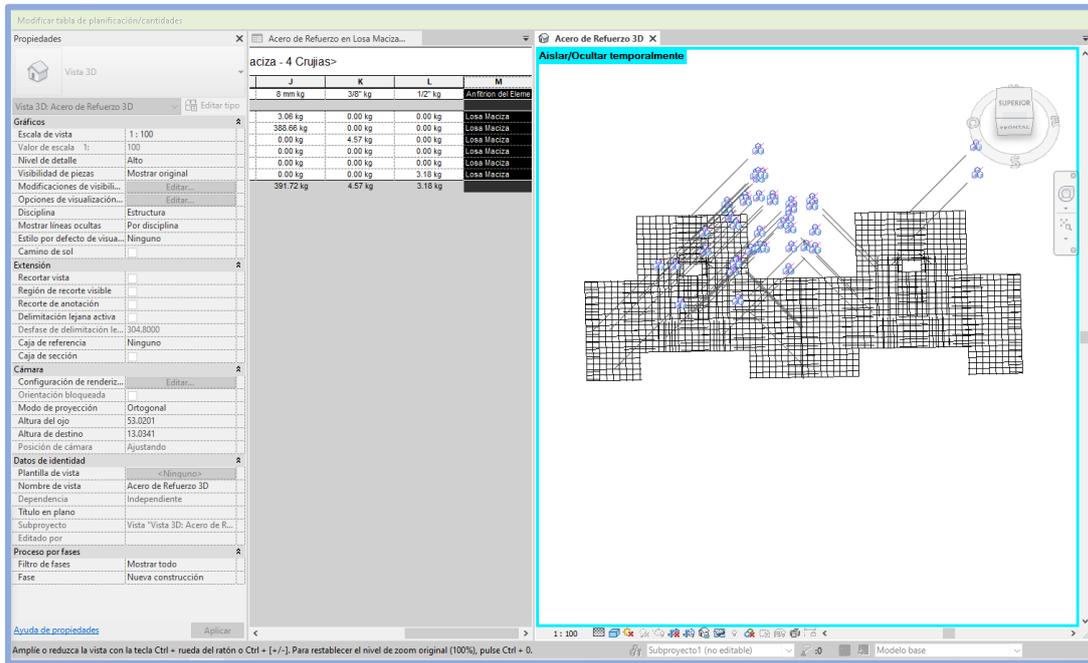
Modelado de acero en losa maciza de casas de 3 crujiás.



Fuente: Obtención personal.

Figura 71

Modelado de acero en losa maciza de casas de 4 crujiás.



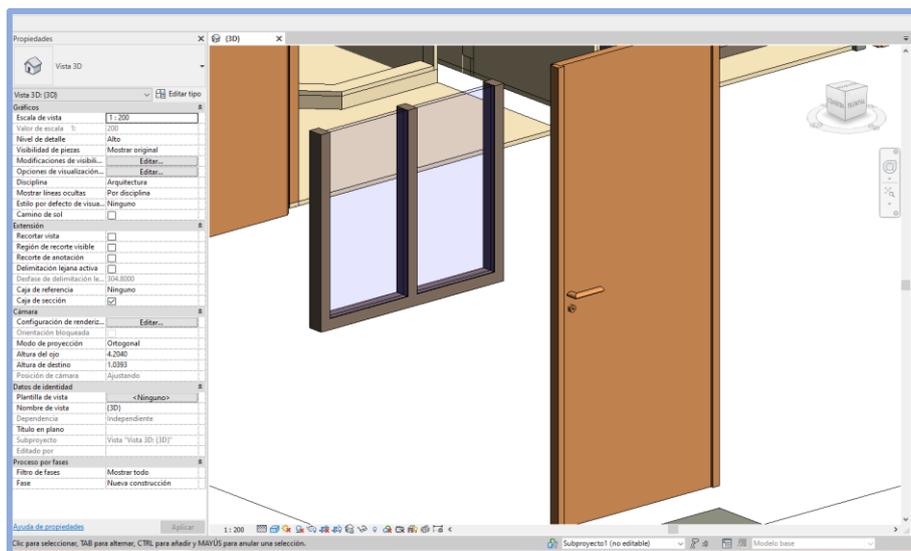
Fuente: Obtención personal.

✓ **Arquitectura:**

En el modelado se colocó los acabados como la cerámica del baño, las puertas, ventanas y la vereda de ingreso principal.

Figura 72

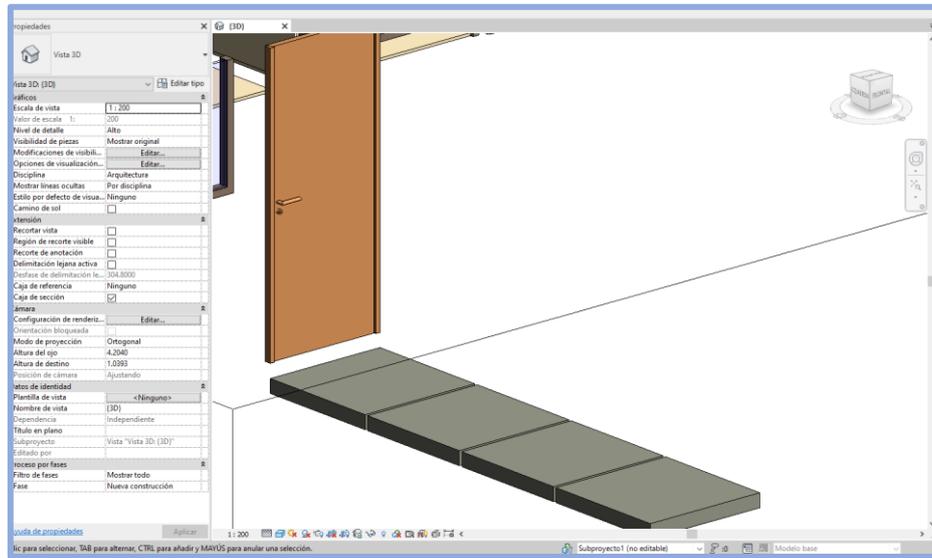
Modelado de puertas en casas del proyecto.



Fuente: Obtención personal.

Figura 73

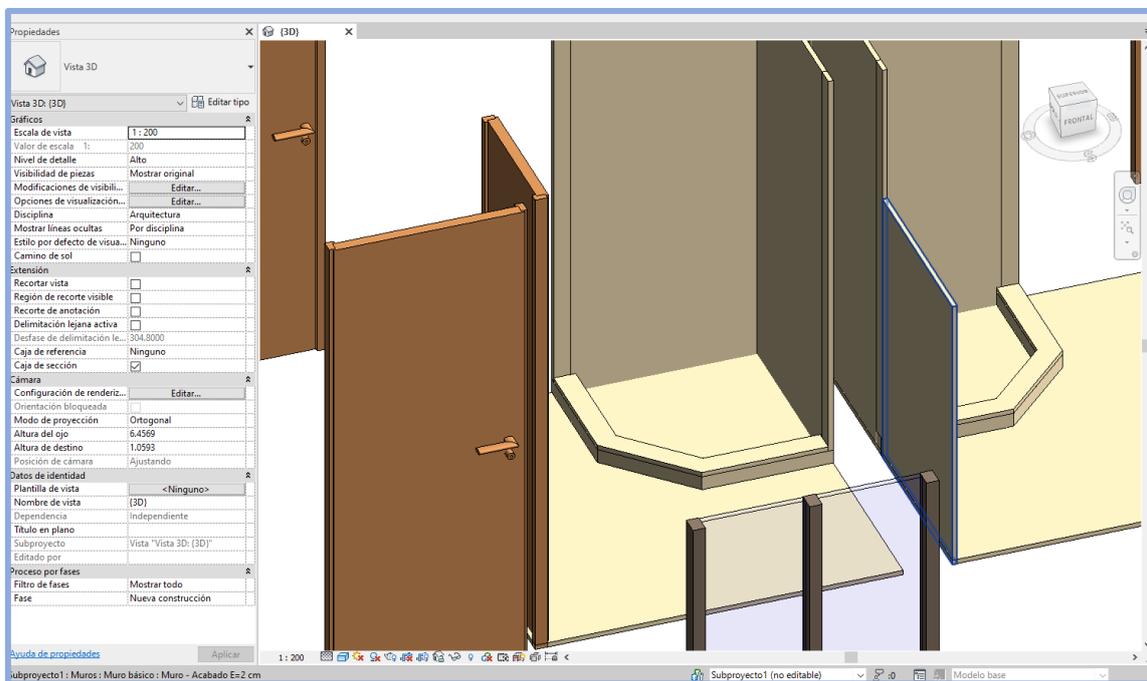
Modelado de vereda de ingreso principal en casas del proyecto.



Fuente: Obtención personal.

Figura 74

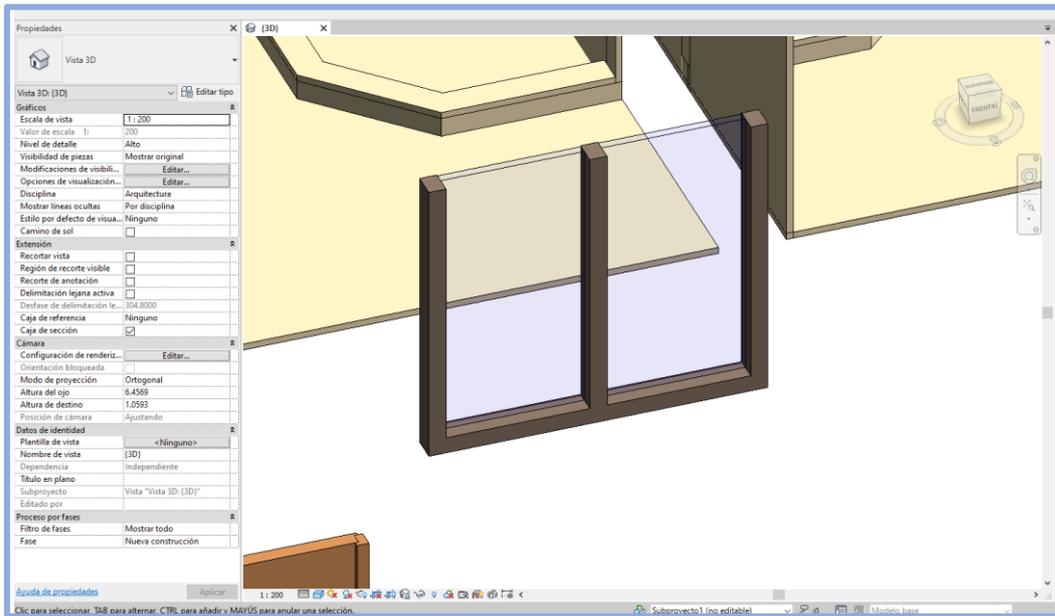
Modelado de cerámica en el baño en casas del proyecto.



Fuente: Obtención personal.

Figura 75

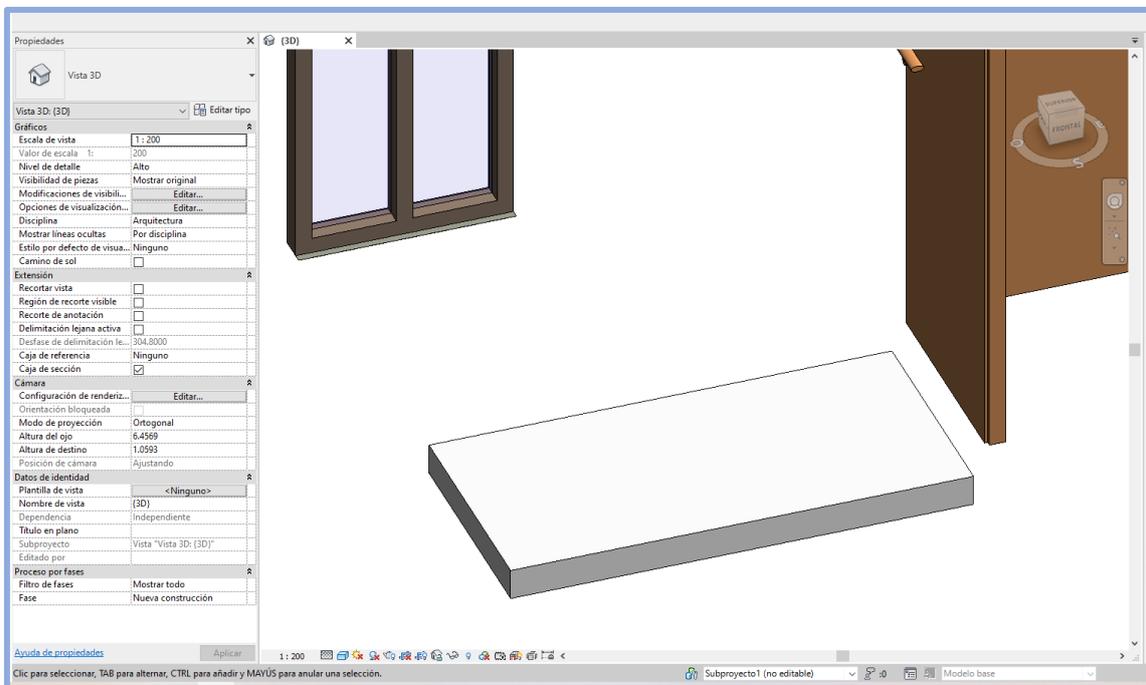
Modelado de ventanas en casas del proyecto.



Fuente: Obtención personal.

Figura 76

Modelado de piso de cemento pulido en casas del proyecto.



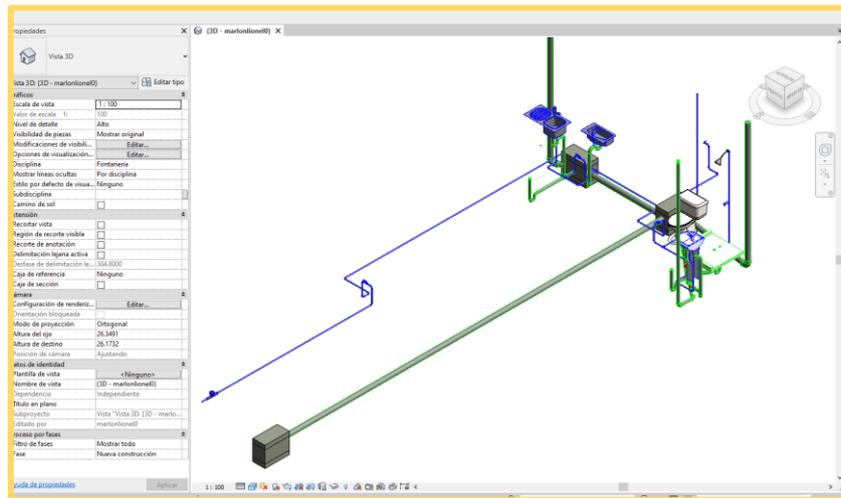
Fuente: Obtención personal.

✓ Instalaciones sanitarias:

En el caso de las instalaciones se realizó primero el modelado del sistema de agua fría y luego el sistema de desagüe como se puede apreciar en la Figura 77.

Figura 77

Modelado de instalaciones sanitarias en casas del proyecto.

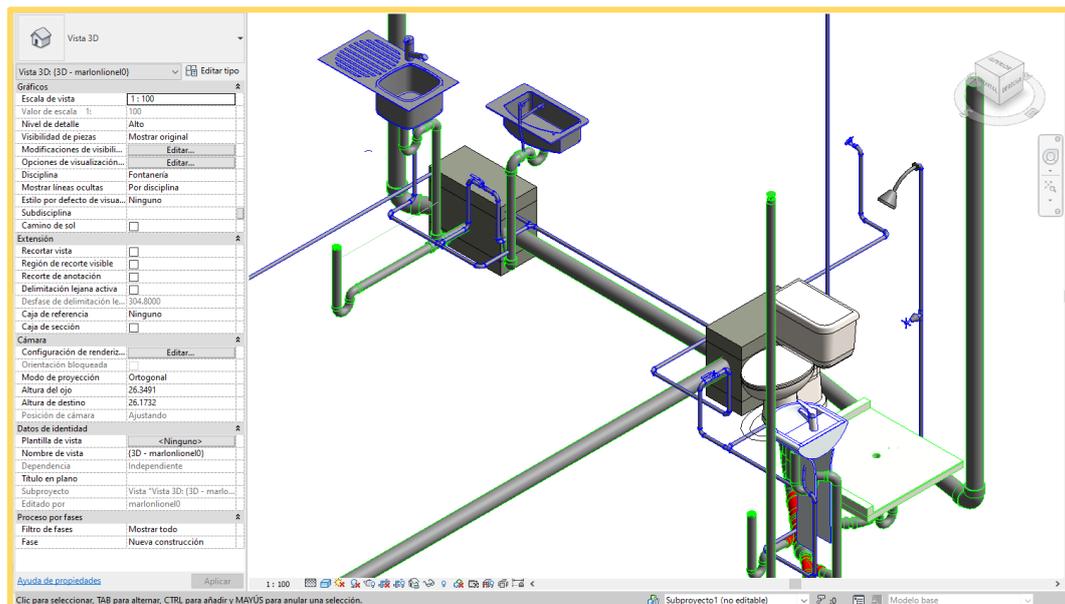


Fuente: Obtención personal.

Además, se procedió a colocar los diversos aparatos sanitarios

Figura 78

Modelado de aparatos sanitarios del proyecto.



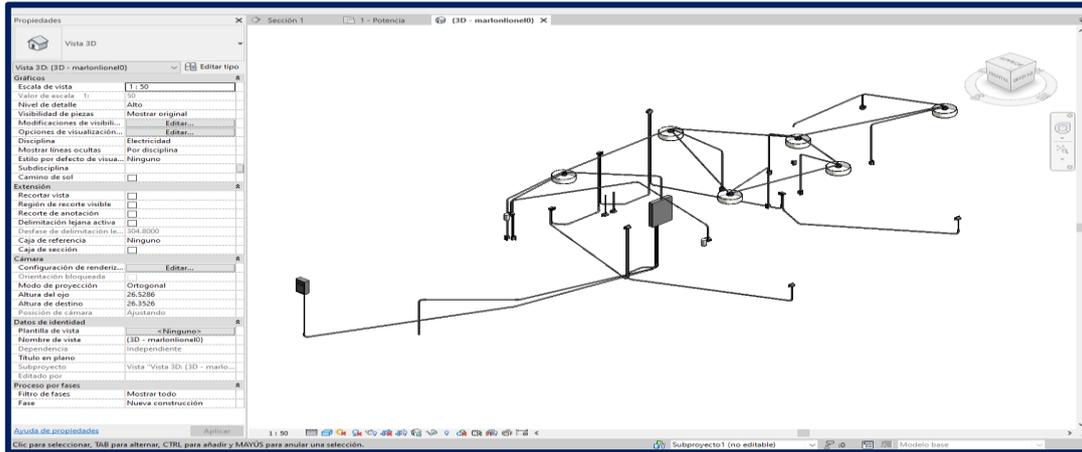
Fuente: Obtención personal.

✓ Instalaciones eléctricas:

Para las instalaciones eléctricas se modeló los interruptores, tomacorrientes, tableros eléctricos, cajas de pase y se culminó con el circuito eléctrico.

Figura 79

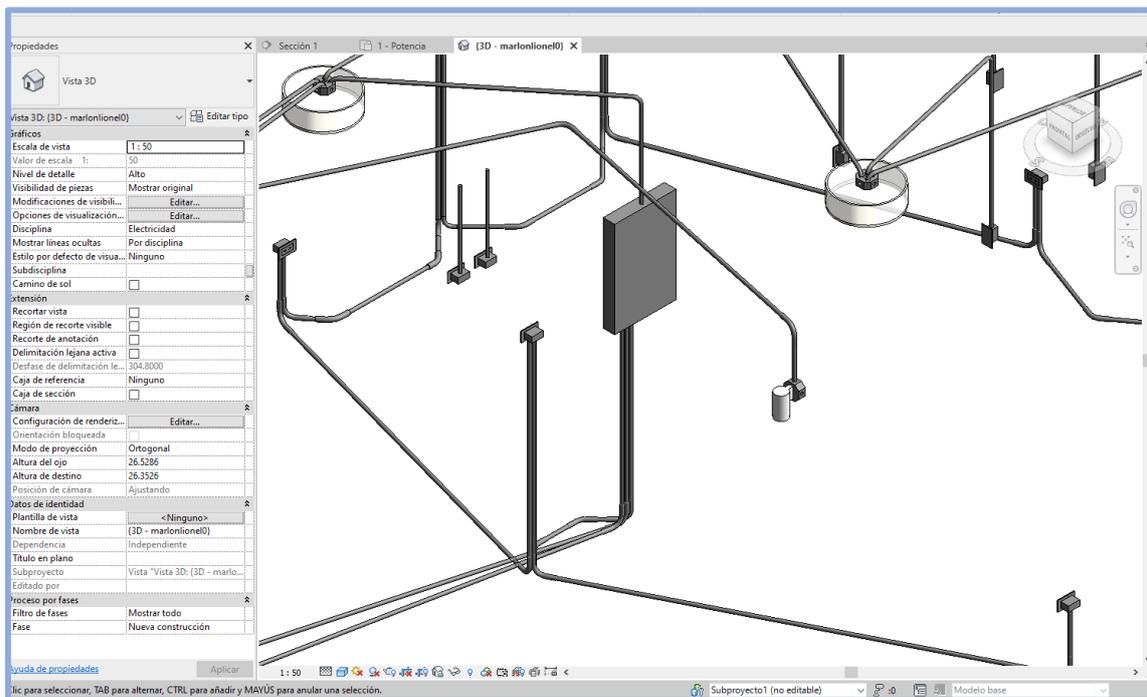
Modelado de instalaciones eléctricas en casas del proyecto



Fuente: Obtención personal.

Figura 80

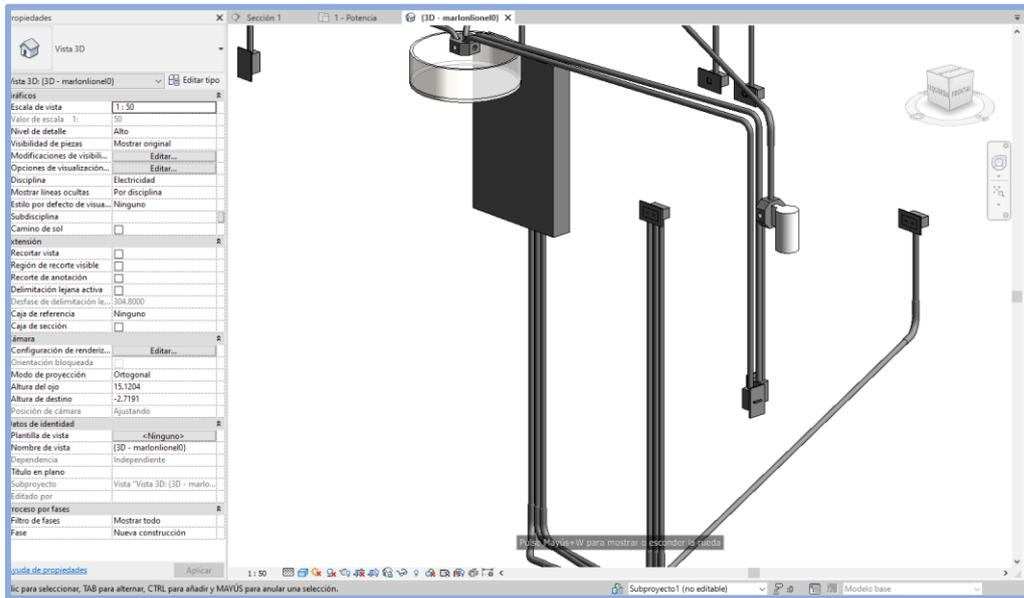
Vista en 3D de las instalaciones eléctricas del proyecto.



Fuente: Obtención personal.

Figura 81

Detalle de los tomacorrientes de las casas del proyecto



Fuente: Obtención personal.

En el diseño de especialidades (arquitectura, estructuras, instalaciones sanitarias y instalaciones eléctricas) del presente proyecto se efectuó mediante el sistema tradicional y la metodología BIM y se obtuvieron los tiempos empleados en las mismas pero además se realizó una entrevista a profesionales capacitados, con años de experiencia en el rubro de la construcción y en base a su trabajo indicaron los siguientes tiempos empleados los cuales se muestran en los siguientes gráficos por especialidad.

Tabla 02

Evaluación comparativa de los tiempos empleados para la obtención de los planos en ambas metodologías.

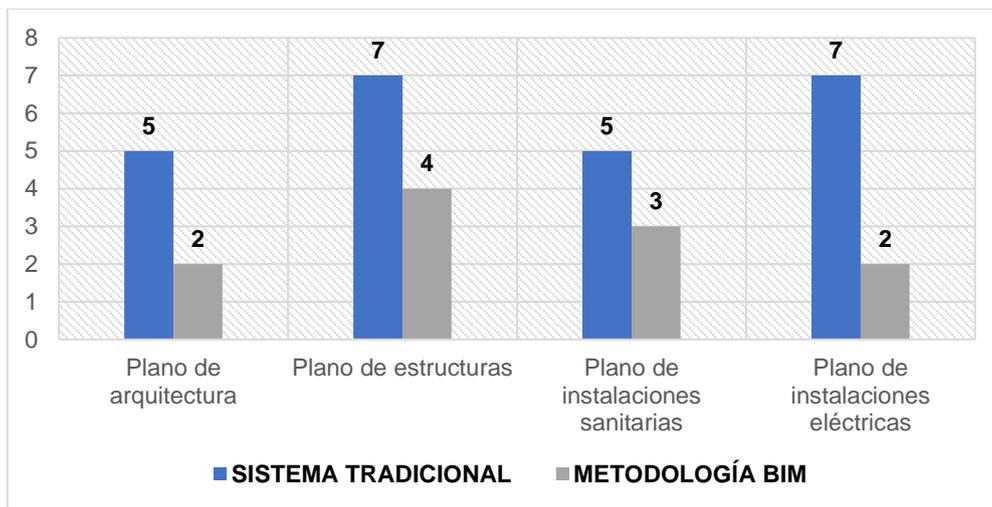
DESCRIPCION	Tiempo empleado (días)					
	SISTEMA TRADICIONAL			METODOLOGÍA BIM		
	Entrevistados	Proyecto de maestría	Promedio	Entrevistados	Proyecto de maestría	Promedio
Plano de arquitectura	5	4.5	5	2	2	2
Plano de estructuras	7	7	7	3.5	4	4
Plano de instalaciones sanitarias	5	5	5	3	2	3
Plano de instalaciones eléctricas	8	5	7	2	2	2
TOTAL DE DIAS	25	21.5	24	10.5	10	11

Fuente: Obtención personal.

En la Tabla 02 se puede apreciar los tiempos que indicaron los profesionales que fueron entrevistados de ambas metodologías para la elaboración de planos de acuerdo a sus especialidades, y los tiempos que me tomo realizar el proyecto de construcción, y se obtuvo un promedio para la comparación entre metodologías.

Gráfico 01

Tiempos empleados para la obtención de los planos en ambas metodologías.

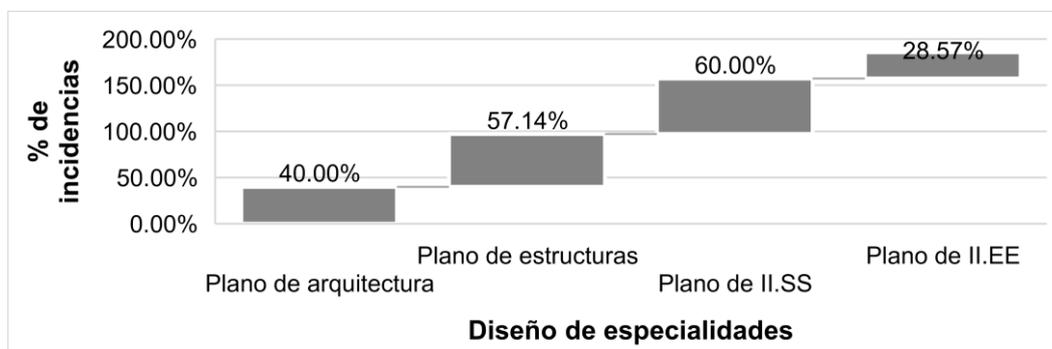


Fuente: Obtención personal.

En la Grafico 01 se puede visualizar que la especialidad donde se tiene mayor tiempo empleado en ambas metodologías es en la especialidad de estructuras siendo en sistema tradicional un total de 7 días mientras que con la metodología BIM solo 4 días.

Gráfico 02

Incidencia positiva de la metodología BIM sobre el sistema tradicional para la obtención de los planos.

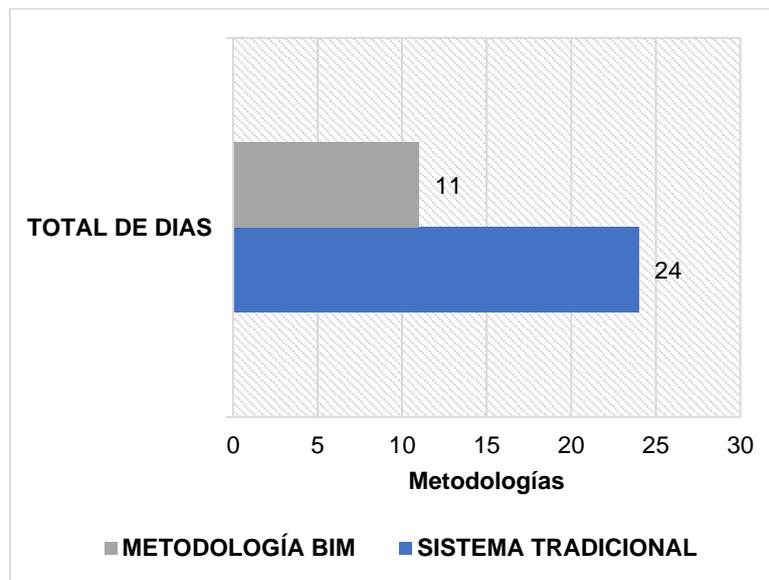


Fuente: Obtención personal.

En la Gráfico 02 se puede apreciar que la incidencia mayor de la metodología BIM sobre el sistema tradicional es en la especialidad de instalaciones sanitarias con un 60 % y la incidencia menor corresponde a la especialidad de arquitectura e instalaciones eléctricas con un 40 %.

Gráfico 03

Evaluación comparativa general de los tiempos empleados en la obtención de los planos entre ambas metodologías.



Fuente: Obtención personal.

Como se puede visualizar entre ambas metodologías para el diseño de especialidades, la metodología BIM tiene demasiada ventaja empleando menor tiempo (11 días) al sistema tradicional (22 días) debido a que la interfaz es más didáctica y permite visualizar alzados, secciones y vistas en 3D (Gráfico 03).

4.1.02 Metrados

4.1.02.1 Metrados mediante sistema tradicional

Los metrados se realizaron en una hoja de cálculo con las medidas obtenidas de los planos ya efectuados. (Anexo 05).

4.1.02.2 Metrados mediante la metodología BIM

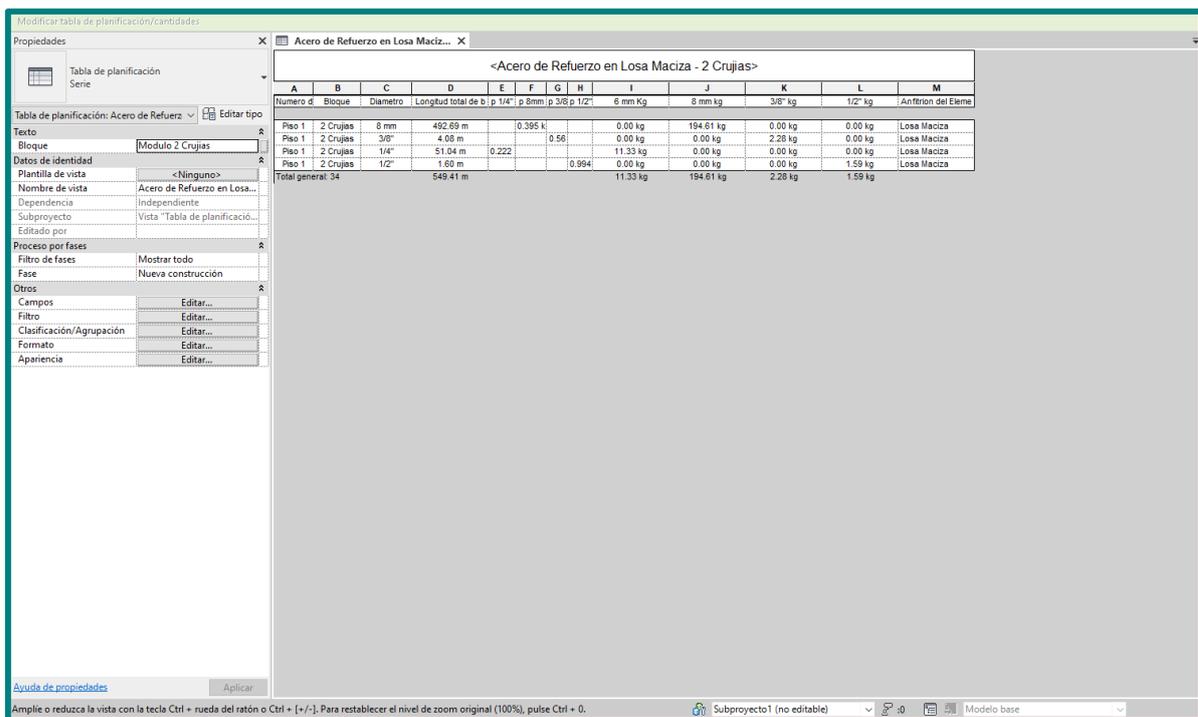
Los Metrados se calculan automáticamente solo teniendo en cuenta que al modelar le debemos de colocar información al modelo como tipo de elemento para que así al generar las tablas de planificación solo nos salga del elemento que se requiera.

Se realizo las tablas de planificación de cada uno de los elementos.

- Metrados de estructuras
 - Acero en casas de 2 crujiás.

Figura 82

Metrado de acero de refuerzo en losa maciza – 2 crujiás.



-<Acero de Refuerzo en Losa Maciza - 2 Crujiás>												
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
Numero d.	Bloque	Diametro	Longitud total de b. p. 1/4"	p. 8mm	p. 3/8"	p. 1/2"		6 mm Kg	8 mm kg	3/8" kg	1/2" kg	An/ft/m del Eleme
Piso 1	2 Crujiás	8 mm	492.69 m	0.395 k				0.00 kg	194.61 kg	0.00 kg	0.00 kg	Losa Maciza
Piso 1	2 Crujiás	3/8"	4.08 m		0.56			0.00 kg	0.00 kg	2.28 kg	0.00 kg	Losa Maciza
Piso 1	2 Crujiás	1/4"	51.04 m	0.222				11.33 kg	0.00 kg	0.00 kg	0.00 kg	Losa Maciza
Piso 1	2 Crujiás	1/2"	1.69 m			0.994		0.00 kg	0.00 kg	0.00 kg	1.59 kg	Losa Maciza
Total general: 34			549.41 m					11.33 kg	194.61 kg	2.28 kg	1.59 kg	

Fuente: Obtención personal.

Figura 83

Metrado de acero de refuerzo en muros – 2 crujiás.

Numero d	Bloque	Diametro	Longitud total de b	p 8mm	p 3/8"	3/8" kg	1/2" kg	8 mm kg	Anfron del Eleme
Piso 1	2 Crujiás	8mm	1441.22 m	0.395 kg/m		0.00 kg		569.28 kg	Muros
Piso 1	2 Crujiás	3/8"	175.81 m		0.56	98.45 kg	0.00 kg	0.00 kg	Muros
Piso 1	2 Crujiás	1/2"	22.50 m		0.994	0.00 kg	22.37 kg	0.00 kg	Muros
Total general:			173	1638.53 m		98.45 kg	22.37 kg	569.28 kg	

Fuente: Obtención personal.

Figura 84

Metrado de acero de refuerzo en platea de cimentación – 2 crujiás.

Numero d	Bloque	Diametro	Longitud total de b	p 8mm	F	G	H	I
Piso 1	2 Crujiás	8 mm	17.40 m	0.395 kg/m ³		6.87 kg		Platea de Cimentac
Piso 1	2 Crujiás	8 mm	17.40 m	0.395 kg/m ³		6.87 kg		Platea de Cimentac
Piso 1	2 Crujiás	8 mm	33.35 m	0.395 kg/m ³		13.17 kg		Platea de Cimentac
Piso 1	2 Crujiás	3/8"	57.89 m		0.560		31.97 kg	Platea de Cimentac
Piso 1	2 Crujiás	3/8"	116.61 m		0.560		65.30 kg	Platea de Cimentac
Piso 1	2 Crujiás	3/8"	18.88 m		0.560		10.63 kg	Platea de Cimentac
Piso 1	2 Crujiás	3/8"	10.44 m		0.560		5.85 kg	Platea de Cimentac
Piso 1	2 Crujiás	3/8"	12.90 m		0.560		7.22 kg	Platea de Cimentac
Piso 1	2 Crujiás	3/8"	2.81 m		0.560		1.46 kg	Platea de Cimentac
Piso 1	2 Crujiás	3/8"	5.19 m		0.560		2.91 kg	Platea de Cimentac
Piso 1	2 Crujiás	3/8"	44.32 m		0.560		24.82 kg	Platea de Cimentac
Piso 1	2 Crujiás	3/8"	118.88 m		0.560		66.57 kg	Platea de Cimentac
Piso 1	2 Crujiás	3/8"	44.68 m		0.560		24.68 kg	Platea de Cimentac
Piso 1	2 Crujiás	3/8"	5.54 m		0.560		3.10 kg	Platea de Cimentac
Total general:			14	504.79 m		26.92 kg	244.52 kg	

Fuente: Obtención personal.

Figura 85

Metrado de acero de refuerzo en vigas de cimentación – 2 crujiás.

Numero d	Bloque	C	D	E	F	G	H	I	J	K
							6 mm Kg	3/8" kg	1/2" kg	Anfitrón del Eleme
Piso 1	2 Crujiás	1/4"	31.88 m	0.222			7.83 kg	0.00 kg	0.00 kg	Viga de Cimentació
Piso 1	2 Crujiás	1/4"	215.61 m	0.222			47.67 kg	0.00 kg	0.00 kg	Viga de Cimentació
Piso 1	2 Crujiás	1/2"	182.32 m	0.894			0.00 kg	0.00 kg	181.23 kg	Viga de Cimentació
Total general:			45	429.81 m			54.90 kg	0.00 kg	181.23 kg	

Fuente: Obtención personal.

- Concreto armado en casas de 2 crujiás.

Figura 86

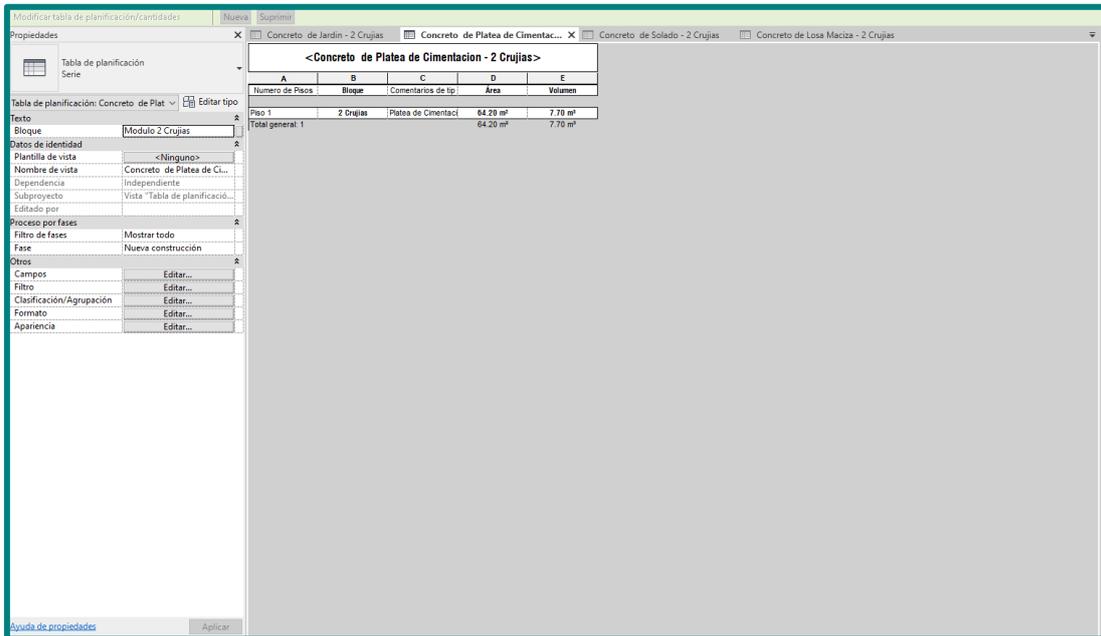
Metrado de concreto armado en jardín – 2 crujiás.

Numero de Pisos	Bloque	Comentarios de tip	Area	Volamen
Piso 1	2 Crujiás	Jardín	1.82 m²	0.10 m³
Piso 1	2 Crujiás	Jardín	1.89 m²	0.14 m³
Total general:			2	2.93 m³

Fuente: Obtención personal.

Figura 87

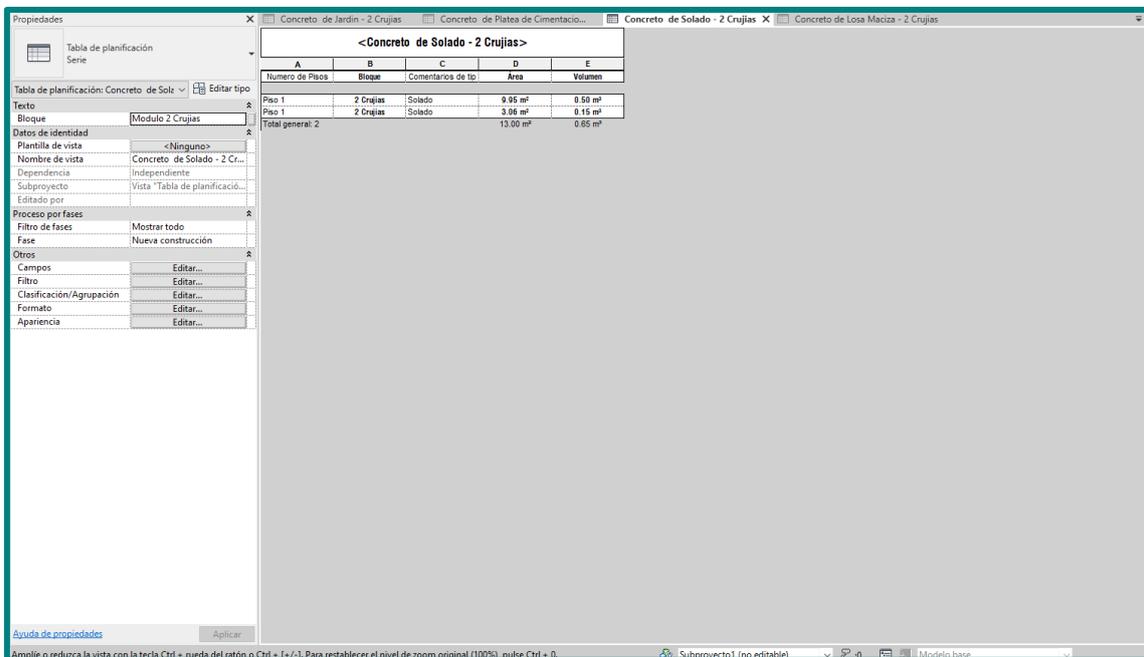
Metrado de concreto armado en platea de cimentación – 2 crujiás.



Fuente: Obtención personal.

Figura 88

Metrado de concreto armado en solado – 2 crujiás.



Fuente: Obtención personal.

Figura 89

Metrado de concreto armado en losa maciza – 2 crujiás.

<Concreto de Losa Maciza - 2 Crujiás>				
A	B	C	D	E
Numero de Pisos	Bloque	Comentarios de tip	Área	Volumen
Piso 1	2 Crujiás	Losa Maciza	63.90 m²	6.39 m³
Total general: 1			63.90 m²	6.39 m³

Fuente: Obtención personal.

Figura 90

Metrado de concreto armado en muros – 2 crujiás.

<Concreto en Muros - 2 Crujiás>				
A	B	C	D	E
Numero de Pisos	Bloque	Tipo	Área	Volumen
Piso 1	2 Crujiás	Muro E = 0.20 m	18 m²	3.53 m³
Piso 1	2 Crujiás	Muro E = 0.10 m	6 m²	0.59 m³
Piso 1	2 Crujiás	Muro E = 0.10 m	5 m²	0.51 m³
Piso 1	2 Crujiás	Muro E = 0.10 m	13 m²	1.31 m³
Piso 1	2 Crujiás	Muro E = 0.10 m	5 m²	0.50 m³
Piso 1	2 Crujiás	Muro E = 0.10 m	4 m²	0.44 m³
Piso 1	2 Crujiás	Muro E = 0.10 m	4 m²	0.41 m³
Piso 1	2 Crujiás	Muro E = 0.10 m	3 m²	0.34 m³
Piso 1	2 Crujiás	Muro E = 0.10 m	1 m²	0.14 m³
Piso 1	2 Crujiás	Muro E = 0.10 m	1 m²	0.07 m³
Piso 1	2 Crujiás	Muro E = 0.10 m	4 m²	0.37 m³
Piso 1	2 Crujiás	Muro E = 0.10 m	9 m²	0.95 m³
Piso 1	2 Crujiás	Muro E = 0.10 m	1 m²	0.14 m³
Piso 1	2 Crujiás	Muro E = 0.10 m	6 m²	0.59 m³
Piso 1	2 Crujiás	Muro E = 0.10 m	5 m²	0.51 m³
Piso 1	2 Crujiás	Muro E = 0.10 m	13 m²	1.31 m³
Piso 1	2 Crujiás	Muro E = 0.10 m	5 m²	0.50 m³
Piso 1	2 Crujiás	Muro E = 0.10 m	4 m²	0.44 m³
Piso 1	2 Crujiás	Muro E = 0.10 m	3 m²	0.34 m³
Piso 1	2 Crujiás	Muro E = 0.10 m	1 m²	0.14 m³
Piso 1	2 Crujiás	Muro E = 0.10 m	1 m²	0.07 m³
Piso 1	2 Crujiás	Muro E = 0.10 m	9 m²	0.95 m³
Piso 1	2 Crujiás	Muro E = 0.10 m	4 m²	0.37 m³
Piso 1	2 Crujiás	Muro E = 0.10 m	4 m²	0.41 m³
Piso 1	2 Crujiás	Muro E = 0.10 m	2 m²	0.22 m³
Piso 1	2 Crujiás	Muro E = 0.10 m	2 m²	0.22 m³
Total general: 27			136 m²	15.52 m³

Fuente: Obtención personal.

Figura 91

Metrado de concreto armado en vigas de cimentación – 2 crujiás.

The screenshot shows a software window titled "Modificar tabla de planificación/cantidades" with a sub-window for "Concreto en Viga de Cimentación - 2 Crujiás". The main table displays the following data:

Numero de Pisos	Bloque	C	D
		Tipo	Volumen
Piso 1	2 Crujiás	0.25 x 0.40	0.43 m³
Piso 1	2 Crujiás	0.25 x 0.40	0.19 m³
Piso 1	2 Crujiás	0.25 x 0.40	0.16 m³
Piso 1	2 Crujiás	0.25 x 0.40	0.12 m³
Piso 1	2 Crujiás	0.25 x 0.40	0.40 m³
Piso 1	2 Crujiás	0.25 x 0.40	0.12 m³
Piso 1	2 Crujiás	0.25 x 0.40	0.18 m³
Piso 1	2 Crujiás	0.25 x 0.40	0.41 m³
Piso 1	2 Crujiás	0.25 x 0.40	0.19 m³
Piso 1	2 Crujiás	0.25 x 0.40	0.27 m³
Piso 1	2 Crujiás	0.25 x 0.40	0.36 m³
Piso 1	2 Crujiás	0.25 x 0.40	0.25 m³
Piso 1	2 Crujiás	400 x 800mm	0.58 m³
Piso 1	2 Crujiás	400 x 800mm	0.29 m³
Piso 1	2 Crujiás	V1 - 0.25 x 0.70 X	0.29 m³
Total general: 15			4.26 m³

Fuente: Obtención personal.

- Encofrado general en casas de 2 crujiás.

Figura 92

Metrado de encofrado de jardín – 2 crujiás.

The screenshot shows a software window titled "Modificar tabla de planificación/cantidades" with a sub-window for "Encofrado de Jardín - 2 Crujiás". The main table displays the following data:

Numero de Pisos	Bloque	C	D	E
		Material	Área	Material Nombre (Material Comentari)
Piso 1	2 Crujiás	0.22 m²	ENCOFRADO JAR	Encofrado
Piso 1	2 Crujiás	0.22 m²	ENCOFRADO JAR	Encofrado
Total general: 2		0.43 m²		

Fuente: Obtención personal.

Figura 93

Metrado de encofrado de losa maciza – 2 crujiás.

Propiedades

Tabla de planificación Serie

Tabla de planificación: Encofrado de Losa Maciza - 2 Crujiás

A	B	C	D	E
Numero de Pisos	Bloque	Material	Material	Material
Piso 1	2 Crujiás	68.30 m²	ENCOFRADO LOSA MA	Encofrado
Total general: 1		68.30 m²		

Compos: Editar...
Filtro: Editar...
Clasificación/Agrupación: Editar...
Formato: Editar...
Apariencia: Editar...

Subproyecto1 (no editable) Modelo base

Fuente: Obtención personal.

Figura 94

Metrado de encofrado de muros – 2 crujiás.

Propiedades

Tabla de planificación Serie

Tabla de planificación: Encofrado de Muros - 2 Crujiás

A	B	C	D	E	F
Numero de Pisos	Bloque	Recuento	Material	Material	Material
Piso 1	2 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	35.26 m²	Encofrado
Piso 1	2 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	11.76 m²	Encofrado
Piso 1	2 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	10.76 m²	Encofrado
Piso 1	2 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	26.16 m²	Encofrado
Piso 1	2 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	10.32 m²	Encofrado
Piso 1	2 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	9.22 m²	Encofrado
Piso 1	2 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	8.64 m²	Encofrado
Piso 1	2 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	6.85 m²	Encofrado
Piso 1	2 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	2.88 m²	Encofrado
Piso 1	2 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	1.44 m²	Encofrado
Piso 1	2 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	7.66 m²	Encofrado
Piso 1	2 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	19.44 m²	Encofrado
Piso 1	2 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	3.12 m²	Encofrado
Piso 1	2 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	11.76 m²	Encofrado
Piso 1	2 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	10.76 m²	Encofrado
Piso 1	2 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	26.16 m²	Encofrado
Piso 1	2 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	10.30 m²	Encofrado
Piso 1	2 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	9.22 m²	Encofrado
Piso 1	2 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	8.82 m²	Encofrado
Piso 1	2 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	3.12 m²	Encofrado
Piso 1	2 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	1.44 m²	Encofrado
Piso 1	2 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	19.44 m²	Encofrado
Piso 1	2 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	3.12 m²	Encofrado
Piso 1	2 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	7.66 m²	Encofrado
Piso 1	2 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	8.64 m²	Encofrado
Piso 1	2 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	4.96 m²	Encofrado
Piso 1	2 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	4.97 m²	Encofrado
2 Crujiás: 27				281.86 m²	

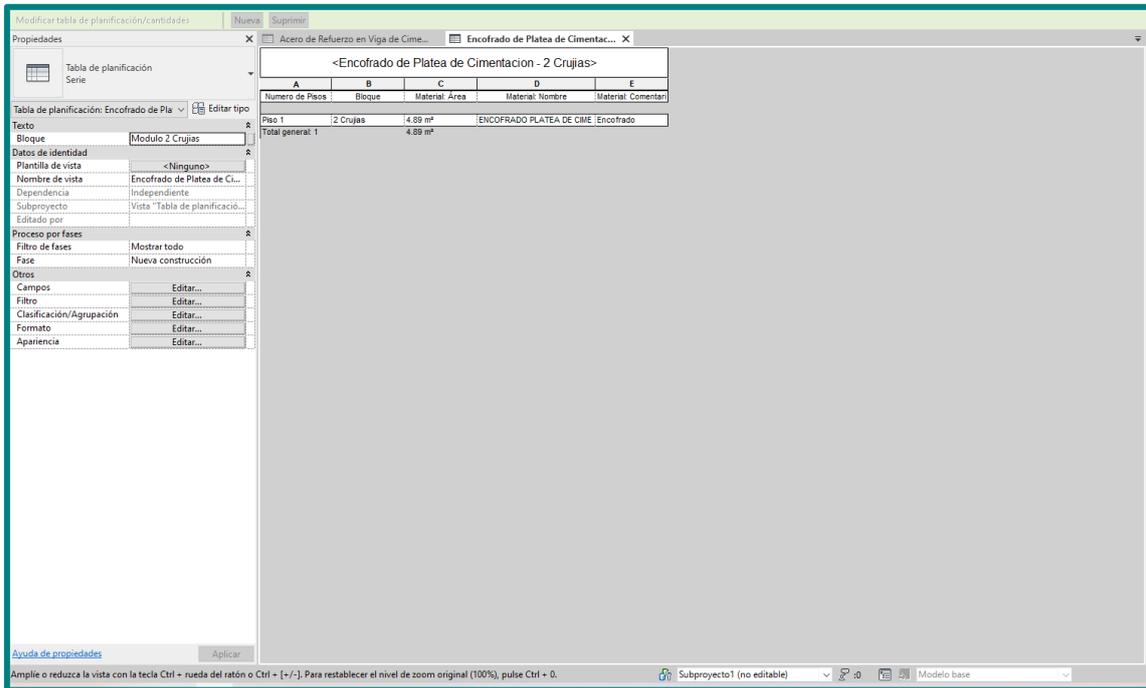
Compos: Editar...
Filtro: Editar...
Clasificación/Agrupación: Editar...
Formato: Editar...
Apariencia: Editar...

Subproyecto1 (no editable) Modelo base

Fuente: Obtención personal.

Figura 95

Metrado de encofrado de platea de cimentación – 2 crujiás.

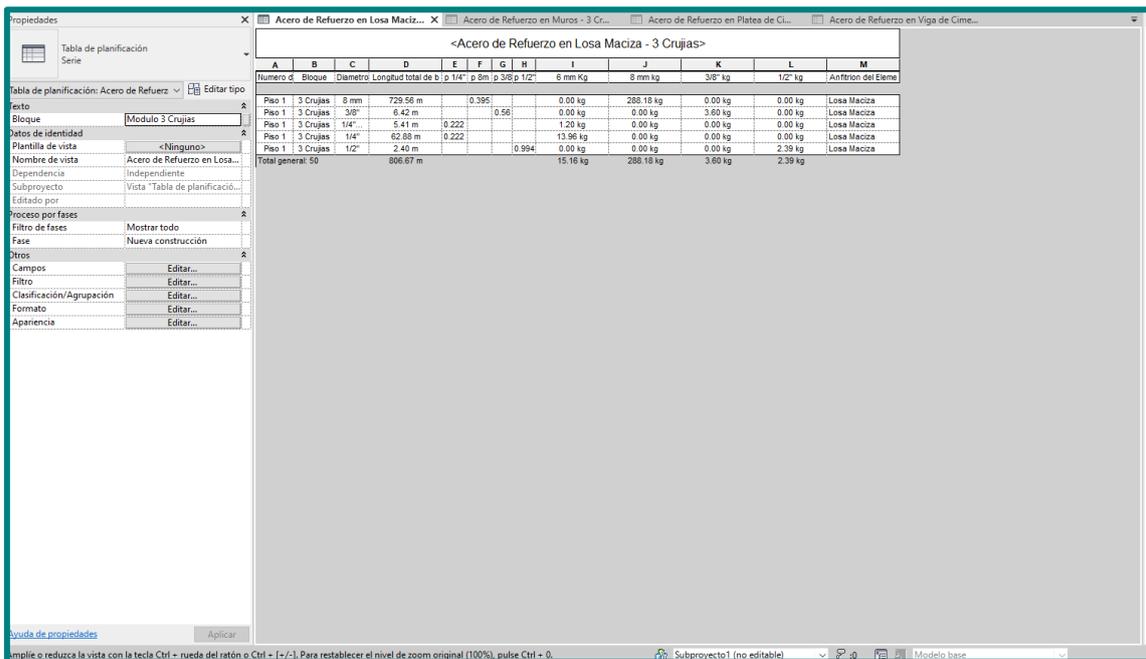


Fuente: Obtención personal.

- Acero en casas de 3 crujiás.

Figura 96

Metrado de acero de refuerzo en losa maciza – 3 crujiás.



Fuente: Obtención personal.

Figura 97

Metrado de acero de refuerzo en muros – 3 crujiás.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Numero d	Bloque	Diametro	Longitud total de b	p 8mm	p 3/8"	3/8" kg	1/2" kg	8 mm kg	Anfitrión del Elemento	
Piso 1	3 Crujiás	8mm	2086.54 m	0.395		0.00 kg	0.00 kg	828.92 kg	Muros	
Piso 1	3 Crujiás	3/8"	274.95 m		0.56	153.94 kg	0.00 kg	0.00 kg	Muros	
Piso 1	3 Crujiás	1/2"	32.62 m		0.984	0.00 kg	32.42 kg	0.00 kg	Muros	
Total general:			254	2496.06 m		153.94 kg	32.42 kg	828.92 kg		

Fuente: Obtención personal.

Figura 98

Metrado de acero de refuerzo en platea de cimentación – 3 crujiás.

A	B	C	D	E	F	G	H	I
Numero d	Bloque	Diametro	Longitud total de b	p 8mm	p 3/8"	3/8" kg	8 mm kg	Anfitrión del Elemento
Piso 1	3 Crujiás	8 mm	17.40 m	0.395 kg/m³			6.87 kg	Plata de Cimentac
Piso 1	3 Crujiás	8 mm	17.40 m	0.395 kg/m³			6.87 kg	Plata de Cimentac
Piso 1	3 Crujiás	8 mm	33.35 m	0.395 kg/m³			13.17 kg	Plata de Cimentac
Piso 1	3 Crujiás	8 mm	17.40 m	0.395 kg/m³			6.87 kg	Plata de Cimentac
Piso 1	3 Crujiás	3/8"	57.60 m		0.560	31.97 kg	9.94 kg	Plata de Cimentac
Piso 1	3 Crujiás	3/8"	83.59 m		0.560	46.81 kg		Plata de Cimentac
Piso 1	3 Crujiás	3/8"	10.44 m		0.560	5.85 kg		Plata de Cimentac
Piso 1	3 Crujiás	3/8"	25.70 m		0.560	14.39 kg		Plata de Cimentac
Piso 1	3 Crujiás	3/8"	2.61 m		0.560	1.46 kg		Plata de Cimentac
Piso 1	3 Crujiás	3/8"	5.19 m		0.560	2.91 kg		Plata de Cimentac
Piso 1	3 Crujiás	3/8"	44.32 m		0.560	24.82 kg		Plata de Cimentac
Piso 1	3 Crujiás	3/8"	118.88 m		0.560	66.57 kg		Plata de Cimentac
Piso 1	3 Crujiás	3/8"	38.16 m		0.560	40.37 kg		Plata de Cimentac
Piso 1	3 Crujiás	3/8"	8.98 m		0.560	5.03 kg		Plata de Cimentac
Piso 1	3 Crujiás	3/8"	117.00 m		0.560	65.52 kg		Plata de Cimentac
Piso 1	3 Crujiás	3/8"	28.49 m		0.560	15.95 kg		Plata de Cimentac
Piso 1	3 Crujiás	3/8"	2.59 m		0.560	1.45 kg		Plata de Cimentac
Piso 1	3 Crujiás	3/8"	59.44 m		0.560	33.29 kg		Plata de Cimentac
Piso 1	3 Crujiás	3/8"	8.98 m		0.560	5.03 kg		Plata de Cimentac
Total general:			20	772.17 m		370.42 kg	43.73 kg	

Fuente: Obtención personal.

Figura 99

Metrado de acero de refuerzo en vigas de cimentación – 3 crujiás.

Numero d	Bloque	Diametro	Longitud total de b: p 1/4" p 3/8" p 1/2"	E	F	G	H	I	J	K
Piso 1	3 Crujiás	1/4"	32.64 m	0.222			7.25 kg	0.00 kg	0.00 kg	Viga de Cimentación
Piso 1	3 Crujiás	1/4"	345.61 m	0.222			76.73 kg	0.00 kg	0.00 kg	Viga de Cimentación
Piso 1	3 Crujiás	1/2"	257.60 m		0.994		0.00 kg	0.00 kg	255.54 kg	Viga de Cimentación
Total general: 63			635.33 m				83.97 kg	0.00 kg	255.54 kg	

Fuente: Obtención personal.

- Concreto armado en casas de 3 crujiás.

Figura 100

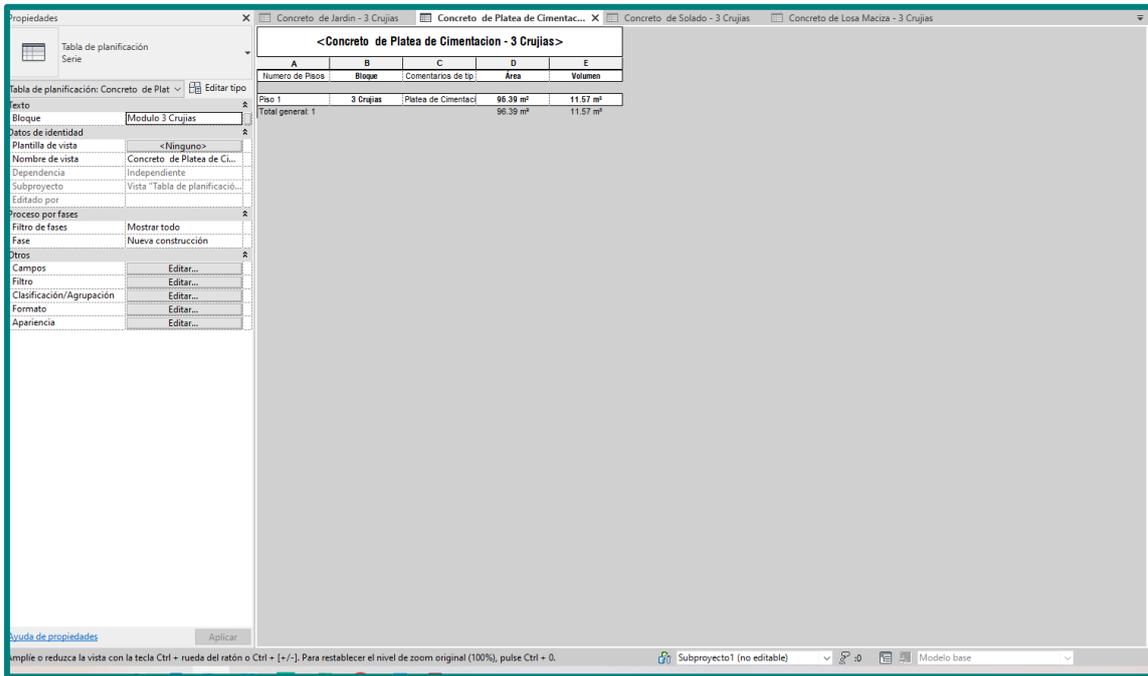
Metrado de concreto armado en jardín – 3 crujiás.

Numero de Pisos	Bloque	Comentarios de tip	Area	Volumen
Piso 1	3 Crujiás	Jardin	1.02 m²	0.10 m³
Piso 1	3 Crujiás	Jardin	1.02 m²	0.10 m³
Piso 1	3 Crujiás	Jardin	1.02 m²	0.10 m³
Total general: 3			3.05 m²	0.30 m³

Fuente: Obtención personal.

Figura 101

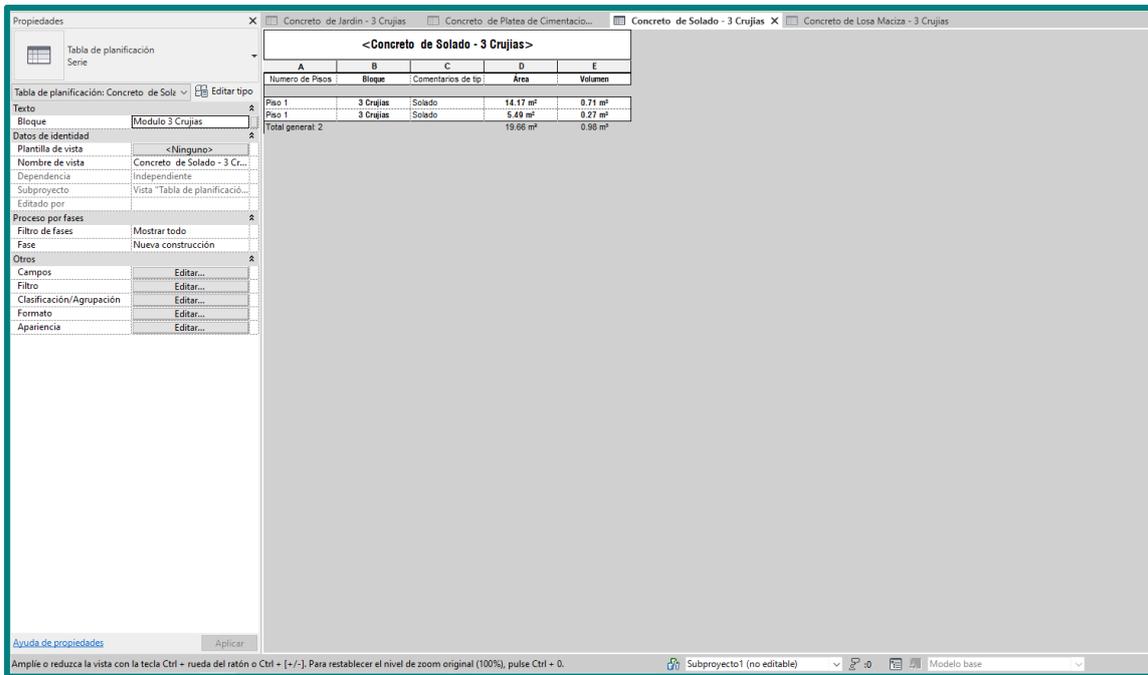
Metrado de concreto armado en platea de cimentación – 3 crujiás.



Fuente: Obtención personal.

Figura 102

Metrado de concreto armado en solado – 3 crujiás.



Fuente: Obtención personal.

Figura 103

Metrado de concreto armado en losa maciza – 3 crujiás.

A	B	C	D	E
Numero de Pisos	Bloque	Comentarios de tip	Area	Volumen
Piso 1	3 Crujiás	Losa Maciza	96.03 m²	9.60 m³
Total general: 1			96.03 m²	9.60 m³

Fuente: Obtención personal.

Figura 104

Metrado de concreto armado en muros – 3 crujiás.

A	B	C	D	E
Numero de Pisos	Bloque	Tip	Area	Volumen
Piso 1	3 Crujiás	Muro E = 0.20 m	17 m²	3.48 m³
Piso 1	3 Crujiás	Muro E = 0.10 m	2 m²	0.59 m³
Piso 1	3 Crujiás	Muro E = 0.10 m	5 m²	0.51 m³
Piso 1	3 Crujiás	Muro E = 0.10 m	13 m²	1.28 m³
Piso 1	3 Crujiás	Muro E = 0.10 m	5 m²	0.59 m³
Piso 1	3 Crujiás	Muro E = 0.10 m	4 m²	0.41 m³
Piso 1	3 Crujiás	Muro E = 0.10 m	3 m²	0.34 m³
Piso 1	3 Crujiás	Muro E = 0.10 m	1 m²	0.14 m³
Piso 1	3 Crujiás	Muro E = 0.10 m	1 m²	0.07 m³
Piso 1	3 Crujiás	Muro E = 0.10 m	4 m²	0.37 m³
Piso 1	3 Crujiás	Muro E = 0.10 m	9 m²	0.95 m³
Piso 1	3 Crujiás	Muro E = 0.10 m	1 m²	0.14 m³
Piso 1	3 Crujiás	Muro E = 0.10 m	6 m²	0.59 m³
Piso 1	3 Crujiás	Muro E = 0.10 m	5 m²	0.51 m³
Piso 1	3 Crujiás	Muro E = 0.20 m	13 m²	2.52 m³
Piso 1	3 Crujiás	Muro E = 0.10 m	5 m²	0.50 m³
Piso 1	3 Crujiás	Muro E = 0.10 m	3 m²	0.34 m³
Piso 1	3 Crujiás	Muro E = 0.10 m	1 m²	0.14 m³
Piso 1	3 Crujiás	Muro E = 0.10 m	1 m²	0.07 m³
Piso 1	3 Crujiás	Muro E = 0.10 m	9 m²	0.95 m³
Piso 1	3 Crujiás	Muro E = 0.10 m	8 m²	0.86 m³
Piso 1	3 Crujiás	Muro E = 0.10 m	1 m²	0.14 m³
Piso 1	3 Crujiás	Muro E = 0.10 m	4 m²	0.41 m³
Piso 1	3 Crujiás	Muro E = 0.10 m	4 m²	0.37 m³
Piso 1	3 Crujiás	Muro E = 0.10 m	6 m²	0.61 m³
Piso 1	3 Crujiás	Muro E = 0.10 m	5 m²	0.51 m³
Piso 1	3 Crujiás	Muro E = 0.10 m	3 m²	0.33 m³
Piso 1	3 Crujiás	Muro E = 0.10 m	1 m²	0.14 m³
Piso 1	3 Crujiás	Muro E = 0.10 m	1 m²	0.07 m³
Piso 1	3 Crujiás	Muro E = 0.10 m	9 m²	0.95 m³
Piso 1	3 Crujiás	Muro E = 0.10 m	0.17 m²	0.17 m³
Piso 1	3 Crujiás	Muro E = 0.10 m	4 m²	0.41 m³
Piso 1	3 Crujiás	Muro E = 0.10 m	4 m²	0.36 m³
Piso 1	3 Crujiás	Muro E = 0.10 m	17 m²	1.74 m³
Piso 1	3 Crujiás	Muro E = 0.10 m	2 m²	0.24 m³
Piso 1	3 Crujiás	Muro E = 0.10 m	2 m²	0.25 m³
Piso 1	3 Crujiás	Muro E = 0.10 m	2 m²	0.25 m³
Piso 1	3 Crujiás	Muro E = 0.10 m	5 m²	0.47 m³
Piso 1	3 Crujiás	Muro E = 0.10 m	5 m²	0.47 m³
Piso 1	3 Crujiás	Muro E = 0.10 m	4 m²	0.44 m³
Piso 1	3 Crujiás	Muro E = 0.10 m	5 m²	0.53 m³
Total general: 40			203 m²	23.27 m³

Fuente: Obtención personal.

Figura 105

Metrado de concreto armado en vigas de cimentación – 3 crujiás.

<Concreto en Viga de Cimentación - 3 Crujiás>			
A	B	C	D
Numero de Pisos	Bloque	Tipo	Volumen
Piso 1	3 Crujiás	0.25 x 0.40	0.43 m³
Piso 1	3 Crujiás	0.25 x 0.40	0.19 m³
Piso 1	3 Crujiás	0.25 x 0.40	0.18 m³
Piso 1	3 Crujiás	0.25 x 0.40	0.10 m³
Piso 1	3 Crujiás	0.25 x 0.40	0.38 m³
Piso 1	3 Crujiás	0.25 x 0.40	0.40 m³
Piso 1	3 Crujiás	0.25 x 0.40	0.26 m³
Piso 1	3 Crujiás	0.25 x 0.40	0.40 m³
Piso 1	3 Crujiás	0.25 x 0.40	0.25 m³
Piso 1	3 Crujiás	0.25 x 0.40	0.13 m³
Piso 1	3 Crujiás	0.25 x 0.40	0.35 m³
Piso 1	3 Crujiás	0.25 x 0.40	0.11 m³
Piso 1	3 Crujiás	0.25 x 0.40	0.19 m³
Piso 1	3 Crujiás	0.25 x 0.40	0.28 m³
Piso 1	3 Crujiás	0.25 x 0.40	0.55 m³
Piso 1	3 Crujiás	0.25 x 0.40	0.18 m³
Piso 1	3 Crujiás	400 x 800mm	0.58 m³
Piso 1	3 Crujiás	400 x 800mm	0.45 m³
Piso 1	3 Crujiás	V1 - 0.25 x 0.70 x	0.30 m³
Piso 1	3 Crujiás	V1 - 0.25 x 0.70 x	0.30 m³
Piso 1	3 Crujiás	V1 - 0.25 x 0.70 x	0.31 m³
Total general: 21			6.29 m³

Fuente: Obtención personal.

- Encofrado en casas de 3 crujiás.

Figura 106

Metrado de encofrado de jardín – 3 crujiás.

<Encofrado de Jardin - 3 Crujiás>				
A	B	C	D	E
Numero de Pisos	Bloque	Material Area	Material Nombre	Material Comentar
Piso 1	3 Crujiás	0.22 m²	ENCOFRADO JAR	Encofrado
Piso 1	3 Crujiás	0.22 m²	ENCOFRADO JAR	Encofrado
Piso 1	3 Crujiás	0.22 m²	ENCOFRADO JAR	Encofrado
Total general: 3		0.65 m²		

Fuente: Obtención personal.

Figura 107

Metrado de encofrado de losa maciza – 3 crujiás.

A	B	C	D	E
Numero de Pisos	Bloque	Material	Área	Material
Piso 1	3 Crujiás	102.28 m²	ENCOFRADO LOSA MA	Encofrado
Total general: 1		102.28 m²		

Fuente: Obtención personal.

Figura 108

Metrado de encofrado de muros – 3 crujiás.

A	B	C	D	E	F
Numero de Pisos	Bloque	Recuento	Material	Nombre	Material
Piso 1	3 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	34.78 m²	Encofrado
Piso 1	3 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	12.00 m²	Encofrado
Piso 1	3 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	10.76 m²	Encofrado
Piso 1	3 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	25.92 m²	Encofrado
Piso 1	3 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	10.32 m²	Encofrado
Piso 1	3 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	8.64 m²	Encofrado
Piso 1	3 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	6.05 m²	Encofrado
Piso 1	3 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	2.88 m²	Encofrado
Piso 1	3 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	1.44 m²	Encofrado
Piso 1	3 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	7.66 m²	Encofrado
Piso 1	3 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	19.44 m²	Encofrado
Piso 1	3 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	3.12 m²	Encofrado
Piso 1	3 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	1.44 m²	Encofrado
Piso 1	3 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	12.00 m²	Encofrado
Piso 1	3 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	10.76 m²	Encofrado
Piso 1	3 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	25.20 m²	Encofrado
Piso 1	3 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	19.37 m²	Encofrado
Piso 1	3 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	6.05 m²	Encofrado
Piso 1	3 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	3.12 m²	Encofrado
Piso 1	3 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	1.44 m²	Encofrado
Piso 1	3 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	19.44 m²	Encofrado
Piso 1	3 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	3.12 m²	Encofrado
Piso 1	3 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	8.64 m²	Encofrado
Piso 1	3 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	7.66 m²	Encofrado
Piso 1	3 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	12.36 m²	Encofrado
Piso 1	3 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	10.76 m²	Encofrado
Piso 1	3 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	6.73 m²	Encofrado
Piso 1	3 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	2.88 m²	Encofrado
Piso 1	3 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	1.44 m²	Encofrado
Piso 1	3 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	19.44 m²	Encofrado
Piso 1	3 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	3.60 m²	Encofrado
Piso 1	3 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	8.64 m²	Encofrado
Piso 1	3 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	7.54 m²	Encofrado
Piso 1	3 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	34.78 m²	Encofrado
Piso 1	3 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	5.69 m²	Encofrado
Piso 1	3 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	5.51 m²	Encofrado
Piso 1	3 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	5.51 m²	Encofrado
Piso 1	3 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	9.70 m²	Encofrado
Piso 1	3 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	9.70 m²	Encofrado
Piso 1	3 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	9.10 m²	Encofrado
Piso 1	3 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	10.85 m²	Encofrado
3 Crujiás	40			416.58 m²	

Fuente: Obtención personal.

Figura 109

Metrado de encofrado de platea de cimentación – 3 crujiás.

A	B	C	D	E
Numero de Placas	Bloque	Material Área	Material Nombre	Material Cantidad
Piso 1	13 Crujiás	6.92 m²	ENCOFRADO PLATEA DE CME	Encofrado
Total general 1		6.92 m²		

Fuente: Obtención personal.

- Acero en casas de 4 crujiás.

Figura 110

Metrado de acero de refuerzo en losa maciza – 4 crujiás.

A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M
Numero d	Bloque	Diametro	Longitud total de b	p 1/4"	p 8mm	p 3/8"	p 1/2"	6 mm Kg	8 mm kg	3/8" kg	1/2" kg	Anillos del Elemento
Piso 1	4 Crujiás	8mm	7.74 m	0.222	0.395			1.72 kg	3.06 kg	0.00 kg	0.00 kg	Losa Maciza
Piso 1	4 Crujiás	8 mm	303.95 m		0.395			0.00 kg	380.60 kg	0.00 kg	0.00 kg	Losa Maciza
Piso 1	4 Crujiás	3/8"	8.16 m			0.56		0.00 kg	0.00 kg	4.57 kg	0.00 kg	Losa Maciza
Piso 1	4 Crujiás	1/4"	5.41 m	0.222				1.20 kg	0.00 kg	0.00 kg	0.00 kg	Losa Maciza
Piso 1	4 Crujiás	1/4"	113.81 m	0.222				25.27 kg	0.00 kg	0.00 kg	0.00 kg	Losa Maciza
Piso 1	4 Crujiás	1/2"	3.20 m			0.894		0.00 kg	0.00 kg	0.00 kg	3.15 kg	Losa Maciza
Total general 70			1122.27 m					28.19 kg	391.72 kg	4.57 kg	3.16 kg	

Fuente: Obtención personal.

Figura 111

Metrado de acero de refuerzo en muros – 4 crujiás.

<Acero de Refuerzo en Muros - 4 Crujiás>										
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Numero d	Bloque	Diametro	Longitud total de b	p 8mm	p 3/8"	p 1/2"	3/8" kg	1/2" kg	8 mm kg	Anfitrión del Eleme
Piso 1	4 Crujiás	8mm	2858.15 m	0.395 kg/m²			0.00 kg	0.00 kg	1128.97 kg	Muros
Piso 1	4 Crujiás	3/8"	350.80 m		0.560 kg		196.45 kg	0.00 kg	0.00 kg	Muros
Piso 1	4 Crujiás	1/2"	42.78 m			0.994	0.00 kg	42.52 kg	0.00 kg	Muros
Total general:			361	3251.73 m			196.45 kg	42.52 kg	1128.97 kg	

Fuente: Obtención personal.

Figura 112

Metrado de acero de refuerzo en platea de cimentación – 4 crujiás.

<Acero de Refuerzo en Platea de Cimentacion - 4 Crujiás>										
A	B	C	D	E	F	G	H	I		
Numero d	Bloque	Diametro	Longitud total de b	p 8mm	p 3/8"	3/8" kg	8 mm kg	Anfitrión del Eleme		
Piso 1	4 Crujiás	8 mm	17.40 m	0.395 kg/m²			6.87 kg	Platea de Cimentaci		
Piso 1	4 Crujiás	8 mm	17.40 m	0.395 kg/m²			6.87 kg	Platea de Cimentaci		
Piso 1	4 Crujiás	8 mm	17.40 m	0.395 kg/m²			6.87 kg	Platea de Cimentaci		
Piso 1	4 Crujiás	8 mm	17.40 m	0.395 kg/m²			6.87 kg	Platea de Cimentaci		
Piso 1	4 Crujiás	8 mm	33.35 m	0.395 kg/m²			13.17 kg	Platea de Cimentaci		
Piso 1	4 Crujiás	8 mm	33.35 m	0.395 kg/m²			13.17 kg	Platea de Cimentaci		
Piso 1	4 Crujiás	8 mm	24.65 m	0.395 kg/m²			9.74 kg	Platea de Cimentaci		
Piso 1	4 Crujiás	3/8"	57.09 m		0.560	31.97 kg		Platea de Cimentaci		
Piso 1	4 Crujiás	3/8"	120.90 m		0.560	67.70 kg		Platea de Cimentaci		
Piso 1	4 Crujiás	3/8"	10.44 m		0.560	5.85 kg		Platea de Cimentaci		
Piso 1	4 Crujiás	3/8"	25.60 m		0.560	14.34 kg		Platea de Cimentaci		
Piso 1	4 Crujiás	3/8"	2.61 m		0.560	1.46 kg		Platea de Cimentaci		
Piso 1	4 Crujiás	3/8"	5.19 m		0.560	2.91 kg		Platea de Cimentaci		
Piso 1	4 Crujiás	3/8"	44.08 m		0.560	24.68 kg		Platea de Cimentaci		
Piso 1	4 Crujiás	3/8"	118.88 m		0.560	66.57 kg		Platea de Cimentaci		
Piso 1	4 Crujiás	3/8"	88.16 m		0.560	49.37 kg		Platea de Cimentaci		
Piso 1	4 Crujiás	3/8"	8.90 m		0.560	5.03 kg		Platea de Cimentaci		
Piso 1	4 Crujiás	3/8"	117.00 m		0.560	65.52 kg		Platea de Cimentaci		
Piso 1	4 Crujiás	3/8"	57.09 m		0.560	31.97 kg		Platea de Cimentaci		
Piso 1	4 Crujiás	3/8"	5.18 m		0.560	2.90 kg		Platea de Cimentaci		
Piso 1	4 Crujiás	3/8"	118.88 m		0.560	66.57 kg		Platea de Cimentaci		
Piso 1	4 Crujiás	3/8"	8.90 m		0.560	5.03 kg		Platea de Cimentaci		
Piso 1	4 Crujiás	3/8"	44.08 m		0.560	24.68 kg		Platea de Cimentaci		
Piso 1	4 Crujiás	3/8"	32.76 m		0.560	18.35 kg		Platea de Cimentaci		
Piso 1	4 Crujiás	3/8"	12.90 m		0.560	7.22 kg		Platea de Cimentaci		
Total general:			25	1039.75 m			462.13 kg	63.58 kg		

Fuente: Obtención personal.

Figura 113

Metrado de acero de refuerzo en vigas de cimentación – 4 crujiás.

<Acero de Refuerzo en Viga de Cimentación - 4 Crujiás>										
A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K
Numero d	Bloque	Diametro	Longitud total de b. p. 1/4" p. 3/8 p. 1/2"				6 mm Kg	3/8" kg	1/2" kg	Anfitrión del Elemento
Piso 1	4 Crujiás	1/4"	480.19 m	0.222			106.60 kg	0.00 kg	0.00 kg	Viga de Cimentación
1/4" 40			480.19 m				106.60 kg	0.00 kg	0.00 kg	
Piso 1	4 Crujiás	1/2"	317.38 m	0.994			0.00 kg	0.00 kg	315.48 kg	Viga de Cimentación
1/2" 40			317.38 m				0.00 kg	0.00 kg	315.48 kg	
Total general:			80	797.57 m			106.60 kg	0.00 kg	315.48 kg	

Fuente: Obtención personal.

- Concreto armado en casas de 4 crujiás.

Figura 114

Metrado de concreto armado en jardín – 4 crujiás.

<Concreto de Jardín - 4 Crujiás>				
A	B	C	D	E
Numero de Pisos	Bloque	Comentarios de tipo	Área	Volúmen
Piso 1	4 Crujiás	Jardín	1.02 m²	0.10 m³
Piso 1	4 Crujiás	Jardín	1.02 m²	0.10 m³
Piso 1	4 Crujiás	Jardín	1.02 m²	0.10 m³
Total general:			4	4.06 m³

Fuente: Obtención personal.

Figura 115

Metrado de concreto armado en platea de cimentación – 4 crujiás.

A	B	C	D	E
Numero de Pisos	Bloque	Comentarios de tip	Area	Volumen
Piso 1	4 Crujiás	Platea de Cimentaci	128.68 m²	15.44 m³
Total general: 1			128.68 m²	15.44 m³

Fuente: Obtención personal.

Figura 116

Metrado de concreto armado en solado– 4 crujiás.

A	B	C	D	E
Numero de Pisos	Bloque	Comentarios de tip	Area	Volumen
Piso 1	4 Crujiás	Solado	17.45 m²	0.87 m³
Piso 2	4 Crujiás	Solado	8.05 m²	0.49 m³
Total general: 2			25.49 m²	1.27 m³

Fuente: Obtención personal.

Figura 117

Metrado de concreto armado en losa maciza – 4 crujiás.

Propiedades: <Concreto de Losa Maciza - 4 Crujiás>

A	B	C	D	E
Numero de Pisos	Bloque	Comentarios de tip	Area	Volumen
Piso 1	4 Crujiás	Losa Maciza	127.57 m²	12.76 m³
Total general: 1			127.57 m²	12.76 m³

Fuente: Obtención personal.

Figura 118

Metrado de concreto armado en muros – 4 crujiás.

Propiedades: <Concreto en Muros - 4 Crujiás>

A	B	C	D	E
Numero de Pisos	Bloque	Tipo	Area	Volumen
Piso 1	4 Crujiás	Muro E = 0.20 m	18 m²	3.53 m³
Piso 1	4 Crujiás	Muro E = 0.10 m	6 m²	0.59 m³
Piso 1	4 Crujiás	Muro E = 0.10 m	5 m²	0.51 m³
Piso 1	4 Crujiás	Muro E = 0.10 m	13 m²	1.31 m³
Piso 1	4 Crujiás	Muro E = 0.10 m	5 m²	0.50 m³
Piso 1	4 Crujiás	Muro E = 0.10 m	4 m²	0.44 m³
Piso 1	4 Crujiás	Muro E = 0.10 m	4 m²	0.41 m³
Piso 1	4 Crujiás	Muro E = 0.10 m	3 m²	0.34 m³
Piso 1	4 Crujiás	Muro E = 0.10 m	1 m²	0.14 m³
Piso 1	4 Crujiás	Muro E = 0.10 m	1 m²	0.07 m³
Piso 1	4 Crujiás	Muro E = 0.10 m	4 m²	0.37 m³
Piso 1	4 Crujiás	Muro E = 0.10 m	9 m²	0.95 m³
Piso 1	4 Crujiás	Muro E = 0.10 m	1 m²	0.14 m³
Piso 1	4 Crujiás	Muro E = 0.10 m	6 m²	0.59 m³
Piso 1	4 Crujiás	Muro E = 0.10 m	5 m²	0.51 m³
Piso 1	4 Crujiás	Muro E = 0.20 m	13 m²	2.62 m³
Piso 1	4 Crujiás	Muro E = 0.10 m	5 m²	0.50 m³
Piso 1	4 Crujiás	Muro E = 0.10 m	4 m²	0.44 m³
Piso 1	4 Crujiás	Muro E = 0.10 m	3 m²	0.34 m³
Piso 1	4 Crujiás	Muro E = 0.10 m	1 m²	0.14 m³
Piso 1	4 Crujiás	Muro E = 0.10 m	1 m²	0.07 m³
Piso 1	4 Crujiás	Muro E = 0.10 m	9 m²	0.95 m³
Piso 1	4 Crujiás	Muro E = 0.10 m	1 m²	0.14 m³
Piso 1	4 Crujiás	Muro E = 0.10 m	4 m²	0.37 m³
Piso 1	4 Crujiás	Muro E = 0.10 m	4 m²	0.34 m³
Piso 1	4 Crujiás	Muro E = 0.10 m	1 m²	0.14 m³
Piso 1	4 Crujiás	Muro E = 0.10 m	9 m²	0.95 m³
Piso 1	4 Crujiás	Muro E = 0.10 m	5 m²	0.51 m³
Piso 1	4 Crujiás	Muro E = 0.10 m	5 m²	0.50 m³
Piso 1	4 Crujiás	Muro E = 0.10 m	4 m²	0.44 m³
Piso 1	4 Crujiás	Muro E = 0.10 m	3 m²	0.34 m³
Piso 1	4 Crujiás	Muro E = 0.10 m	1 m²	0.14 m³
Piso 1	4 Crujiás	Muro E = 0.10 m	9 m²	0.95 m³

Fuente: Obtención personal.

Figura 119

Metrado de concreto armado en vigas de cimentación – 4 crujiás.

<Concreto en Viga de Cimentacion - 4 Crujiás>			
A	B	C	D
Numero de Pisos	Bloque	Tipo	Volumen
Piso 1	4 Crujiás	0.25 x 0.40	0.42 m³
Piso 1	4 Crujiás	0.25 x 0.40	0.18 m³
Piso 1	4 Crujiás	0.25 x 0.40	0.10 m³
Piso 1	4 Crujiás	0.25 x 0.40	0.38 m³
Piso 1	4 Crujiás	0.25 x 0.40	0.13 m³
Piso 1	4 Crujiás	0.25 x 0.40	0.38 m³
Piso 1	4 Crujiás	0.25 x 0.40	0.10 m³
Piso 1	4 Crujiás	0.25 x 0.40	0.19 m³
Piso 1	4 Crujiás	0.25 x 0.40	0.18 m³
Piso 1	4 Crujiás	0.25 x 0.40	0.41 m³
Piso 1	4 Crujiás	0.25 x 0.40	0.19 m³
Piso 1	4 Crujiás	0.25 x 0.40	0.27 m³
Piso 1	4 Crujiás	0.25 x 0.40	0.38 m³
Piso 1	4 Crujiás	0.25 x 0.40	0.27 m³
Piso 1	4 Crujiás	0.25 x 0.40	0.41 m³
Piso 1	4 Crujiás	0.25 x 0.40	0.27 m³
Piso 1	4 Crujiás	0.25 x 0.40	0.38 m³
Piso 1	4 Crujiás	0.25 x 0.40	0.27 m³
Piso 1	4 Crujiás	0.25 x 0.40	0.17 m³
Piso 1	4 Crujiás	400 x 800mm	0.58 m³
Piso 1	4 Crujiás	400 x 800mm	0.55 m³
Piso 1	4 Crujiás	400 x 800mm	0.42 m³
Piso 1	4 Crujiás	V1 - 0.25 x 0.70 x	0.30 m³
Piso 1	4 Crujiás	V1 - 0.25 x 0.70 x	0.30 m³
Piso 1	4 Crujiás	V1 - 0.25 x 0.70 x	0.31 m³
Piso 1	4 Crujiás	V1 - 0.25 x 0.70 x	0.30 m³
Total general: 27			8.18 m³

Fuente: Obtención personal.

- Encofrado en casas de 4 crujiás.

Figura 120

Metrado de encofrado de jardín – 4 crujiás.

<Encofrado de Jardin - 4 Crujiás>				
A	B	C	D	E
Numero de Pisos	Bloque	Material Area	Material: Nombre	Material: Comentar
Piso 1	4 Crujiás	0.22 m²	ENCOFRADO JAR	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	0.22 m²	ENCOFRADO JAR	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	0.22 m²	ENCOFRADO JAR	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	0.22 m²	ENCOFRADO JAR	Encofrado
Total general: 4		0.86 m²		

Fuente: Obtención personal.

Figura 121

Metrado de encofrado de losa maciza – 4 crujiás.

<Encofrado de Losa Maciza - Crujiás>				
A	B	C	D	E
Numero de Pisos	Bloque	Material Area	Material Nombre	Material Comentar
Piso 1	4 Crujiás	135.26 m²	ENCOFRADO LOSA MA	Encofrado
Total general: 1		135.26 m²		

Fuente: Obtención personal.

Figura 122

Metrado de encofrado de muros – 4 crujiás.

<Encofrado de Muros - 4 Crujiás>					
A	B	C	D	E	F
Numero de Pisos	Bloque	Recuento	Material Nombre	Material Area	Material Comentar
Piso 1	4 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	36.22 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	11.76 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	10.76 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	26.64 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	10.56 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	9.22 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	8.64 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	6.85 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	2.88 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	1.44 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	7.66 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	19.29 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	3.12 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	11.76 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	10.76 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	27.12 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	10.37 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	9.22 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	6.85 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	2.88 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	1.69 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	19.44 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	3.12 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	8.64 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	7.66 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	36.22 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	11.76 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	10.76 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	26.64 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	10.32 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	9.22 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	8.64 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	6.85 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	3.12 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	1.44 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	7.66 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	19.44 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	3.12 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	11.76 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	10.76 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	10.61 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	9.22 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	6.85 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	2.88 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	1.44 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	1	ENCOFRADO MURO	19.44 m²	Encofrado

Fuente: Obtención personal.

Figura 123

Metrado de encofrado de muros – 4 crujiás.

Piso	Crujiás	Material	Area	Comentarios
Piso 1	4 Crujiás	ENCOFRADO MURO	26.64 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	ENCOFRADO MURO	10.56 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	ENCOFRADO MURO	9.22 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	ENCOFRADO MURO	8.04 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	ENCOFRADO MURO	6.85 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	ENCOFRADO MURO	2.88 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	ENCOFRADO MURO	1.44 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	ENCOFRADO MURO	7.86 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	ENCOFRADO MURO	19.20 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	ENCOFRADO MURO	3.12 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	ENCOFRADO MURO	11.76 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	ENCOFRADO MURO	10.76 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	ENCOFRADO MURO	27.12 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	ENCOFRADO MURO	10.37 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	ENCOFRADO MURO	9.22 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	ENCOFRADO MURO	6.85 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	ENCOFRADO MURO	2.88 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	ENCOFRADO MURO	1.68 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	ENCOFRADO MURO	19.44 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	ENCOFRADO MURO	3.12 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	ENCOFRADO MURO	8.04 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	ENCOFRADO MURO	7.86 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	ENCOFRADO MURO	36.22 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	ENCOFRADO MURO	11.76 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	ENCOFRADO MURO	10.76 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	ENCOFRADO MURO	26.64 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	ENCOFRADO MURO	10.32 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	ENCOFRADO MURO	9.22 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	ENCOFRADO MURO	8.04 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	ENCOFRADO MURO	6.85 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	ENCOFRADO MURO	3.12 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	ENCOFRADO MURO	1.44 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	ENCOFRADO MURO	10.76 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	ENCOFRADO MURO	19.44 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	ENCOFRADO MURO	3.12 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	ENCOFRADO MURO	11.76 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	ENCOFRADO MURO	10.61 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	ENCOFRADO MURO	9.22 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	ENCOFRADO MURO	6.85 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	ENCOFRADO MURO	2.88 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	ENCOFRADO MURO	1.44 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	ENCOFRADO MURO	19.44 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	ENCOFRADO MURO	3.12 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	ENCOFRADO MURO	8.04 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	ENCOFRADO MURO	7.86 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	ENCOFRADO MURO	4.97 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	ENCOFRADO MURO	4.97 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	ENCOFRADO MURO	5.03 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	ENCOFRADO MURO	5.03 m²	Encofrado
Piso 1	4 Crujiás	ENCOFRADO MURO	541.96 m²	Encofrado

Fuente: Obtención personal.

Figura 124

Metrado de encofrado de platea de cimentación – 4 crujiás.

Numero de Pisos	Bloque	Material	Area	Material	Comentarios
Piso 1	4 Crujiás		8.49 m²	ENCOFRADO PLATEA DE CME	Encofrado
Total general:			8.49 m²		

Fuente: Obtención personal.

- Metrados de arquitectura
 - Vereda de ingreso principal en casas.

Figura 125

Medrado de vereda de ingreso principal – 2 crujiás.

A	B	C	D	E	F
Comentarios	Marca	Tipo	Recuento	Area	Volumen
2 CRUJIAS	HUELLAS DE ESTACIONAMIENTO	Falso Piso E=0.10	1	0.81 m ²	0.08 m ³
2 CRUJIAS	HUELLAS DE ESTACIONAMIENTO	Falso Piso E=0.10	1	0.79 m ²	0.08 m ³
2 CRUJIAS	HUELLAS DE ESTACIONAMIENTO	Falso Piso E=0.10	1	0.79 m ²	0.08 m ³
2 CRUJIAS	HUELLAS DE ESTACIONAMIENTO	Falso Piso E=0.10	1	0.81 m ²	0.08 m ³
2 CRUJIAS	HUELLAS DE ESTACIONAMIENTO	Falso Piso E=0.10	1	0.79 m ²	0.08 m ³
2 CRUJIAS	HUELLAS DE ESTACIONAMIENTO	Falso Piso E=0.10	1	0.79 m ²	0.08 m ³
2 CRUJIAS	HUELLAS DE ESTACIONAMIENTO	Falso Piso E=0.10	1	0.79 m ²	0.08 m ³
2 CRUJIAS	HUELLAS DE ESTACIONAMIENTO	Falso Piso E=0.10	1	0.81 m ²	0.08 m ³
Total general: 8			8	6.40 m ²	0.64 m ³

Fuente: Obtención personal.

Figura 126

Medrado de vereda de ingreso principal – 3 crujiás.

A	B	C	D	E	F
Comentarios	Marca	Tipo	Recuento	Area	Volumen
3 CRUJIAS	HUELLAS DE ESTACIONAMIENTO	Falso Piso E=0.10	1	0.81 m ²	0.08 m ³
3 CRUJIAS	HUELLAS DE ESTACIONAMIENTO	Falso Piso E=0.10	1	0.79 m ²	0.08 m ³
3 CRUJIAS	HUELLAS DE ESTACIONAMIENTO	Falso Piso E=0.10	1	0.79 m ²	0.08 m ³
3 CRUJIAS	HUELLAS DE ESTACIONAMIENTO	Falso Piso E=0.10	1	0.81 m ²	0.08 m ³
3 CRUJIAS	HUELLAS DE ESTACIONAMIENTO	Falso Piso E=0.10	1	0.79 m ²	0.08 m ³
3 CRUJIAS	HUELLAS DE ESTACIONAMIENTO	Falso Piso E=0.10	1	0.79 m ²	0.08 m ³
3 CRUJIAS	HUELLAS DE ESTACIONAMIENTO	Falso Piso E=0.10	1	0.81 m ²	0.08 m ³
3 CRUJIAS	HUELLAS DE ESTACIONAMIENTO	Falso Piso E=0.10	1	0.79 m ²	0.08 m ³
3 CRUJIAS	HUELLAS DE ESTACIONAMIENTO	Falso Piso E=0.10	1	0.79 m ²	0.08 m ³
3 CRUJIAS	HUELLAS DE ESTACIONAMIENTO	Falso Piso E=0.10	1	0.81 m ²	0.08 m ³
Total general: 12			12	9.60 m ²	0.96 m ³

Fuente: Obtención personal.

Figura 127

Medrado de vereda de ingreso principal – 4 crujiás.

<T03 // 4 CRUJIAS - HUELLAS DE ESTACIONAMIENTO>						
A	B	C	D	E	F	
Comentarios	Marca	Tipo	Recuento	Area	Volumen	
4 CRUJIAS	HUELLAS DE ESTACIONAMIENTO	Falso Piso E=0.10	1	0.81 m²	0.88 m³	
4 CRUJIAS	HUELLAS DE ESTACIONAMIENTO	Falso Piso E=0.10	1	0.79 m²	0.88 m³	
4 CRUJIAS	HUELLAS DE ESTACIONAMIENTO	Falso Piso E=0.10	1	0.79 m²	0.88 m³	
4 CRUJIAS	HUELLAS DE ESTACIONAMIENTO	Falso Piso E=0.10	1	0.81 m²	0.88 m³	
4 CRUJIAS	HUELLAS DE ESTACIONAMIENTO	Falso Piso E=0.10	1	0.81 m²	0.88 m³	
4 CRUJIAS	HUELLAS DE ESTACIONAMIENTO	Falso Piso E=0.10	1	0.79 m²	0.88 m³	
4 CRUJIAS	HUELLAS DE ESTACIONAMIENTO	Falso Piso E=0.10	1	0.79 m²	0.88 m³	
4 CRUJIAS	HUELLAS DE ESTACIONAMIENTO	Falso Piso E=0.10	1	0.81 m²	0.88 m³	
4 CRUJIAS	HUELLAS DE ESTACIONAMIENTO	Falso Piso E=0.10	1	0.81 m²	0.88 m³	
4 CRUJIAS	HUELLAS DE ESTACIONAMIENTO	Falso Piso E=0.10	1	0.79 m²	0.88 m³	
4 CRUJIAS	HUELLAS DE ESTACIONAMIENTO	Falso Piso E=0.10	1	0.79 m²	0.88 m³	
4 CRUJIAS	HUELLAS DE ESTACIONAMIENTO	Falso Piso E=0.10	1	0.81 m²	0.88 m³	
4 CRUJIAS	HUELLAS DE ESTACIONAMIENTO	Falso Piso E=0.10	1	0.81 m²	0.88 m³	
4 CRUJIAS	HUELLAS DE ESTACIONAMIENTO	Falso Piso E=0.10	1	0.79 m²	0.88 m³	
4 CRUJIAS	HUELLAS DE ESTACIONAMIENTO	Falso Piso E=0.10	1	0.81 m²	0.88 m³	
Total general: 16			16	12.80 m²	1.28 m³	

Fuente: Obtención personal.

- Piso de lavandería en casas.

Figura 128

Medrado de piso de lavandería – 2 crujiás.

<T01 // 2 CRUJIAS - PISO LAVANDERIA>						
A	B	C	D	E	F	G
Comentarios	Marca	Tipo	Descripción	Recuento	Area	Volumen
0.70 x 1.47						
2 CRUJIAS	PISO LAVANDERIA	e = 0.10	0.70 x 1.47	2	2.04 m²	0.20 m³
Total general: 2					2.04 m²	0.20 m³

Fuente: Obtención personal.

- Puertas en casas.

Figura 129

Metrado de puertas – 2 Crujías.

<T01 // 2 CRUJIAS - PUERTAS>					
A	B	C	D	E	F
Comentarios	Tipo	Descripción	Recuento	Anchura	Altura
2 CRUJIAS	P01	0.90 x 2.40	1	0.90	2.40
2 CRUJIAS	P01	0.90 x 2.40	1	0.90	2.40
2 CRUJIAS	P02	0.81 x 2.40	1	0.81	2.40
2 CRUJIAS	P02	0.81 x 2.40	1	0.81	2.40
2 CRUJIAS	P02	0.81 x 2.40	1	0.81	2.40
2 CRUJIAS	P02	0.81 x 2.40	1	0.81	2.40
Total general:			6		

Fuente: Obtención personal.

- Ventanas en casas.

Figura 130

Metrado de ventanas – 2 crujiás.

<T01 // 2 CRUJIAS - VENTANAS>					
A	B	C	D	E	F
Comentarios	Tipo	Descripción	Recuento	Anchura	Altura
2 CRUJIAS	V01	1.02 x 1.20 x 1.20	1	1.02	1.20
2 CRUJIAS	V02	1.00 x 1.20 x 1.20	1	1.00	1.20
2 CRUJIAS	V02	1.00 x 1.20 x 1.20	1	1.00	1.20
2 CRUJIAS	V02	1.00 x 1.20 x 1.20	1	1.00	1.20
2 CRUJIAS	V02	1.00 x 1.20 x 1.20	1	1.00	1.20
2 CRUJIAS	V03	0.68 x 1.20 x 1.20	1	0.68	1.20
2 CRUJIAS	V04	0.30 x 0.30 x 1.80	1	0.30	0.30
2 CRUJIAS	V04	0.30 x 0.30 x 1.80	1	0.30	0.30
2 CRUJIAS	V05	1.05 x 1.20	1	1.05	1.20
2 CRUJIAS	V09		1	0.71	1.20
Total general:			10		

Fuente: Obtención personal.

- Metrados de instalaciones sanitarias

Figura 131

Medrado de aparatos sanitarios.

<Metrado de Aparatos Sanitarios>			
A	B	C	D
N° de Pisos	Bloque	Tipo	Cantidad
Piso 1	2 Crujas	caja de desagüe	1
Piso 1	2 Crujas	caja de desagüe	1
Piso 1	2 Crujas	caja de desagüe	1
Piso 1	2 Crujas	Ducha	1
Piso 1	2 Crujas	Orillo de Regío	1
Piso 1	2 Crujas	Inodoro One Piece	1
Piso 1	2 Crujas	Lava Plato	1
Piso 1	2 Crujas	Lavabo con pedestal	1
Piso 1	2 Crujas	Lavatorio de Lavand	1
Piso 1	2 Crujas	Medidor de Agua	1
Piso 1	2 Crujas	Mezcladora de ducha	1
Piso 1	2 Crujas	Plato de Ducha	1
Total general: 12			12

Fuente: Obtención personal.

Figura 132

Medrado de red de distribución.

<Red de Distribucion - Tuberia PVC de 1/2">				
A	B	C	D	E
N° de Pisos	Bloque	Diámetro	Longitud	Clasificación de ssi
Piso 1	2 Crujas	1/2"	28.78 m	Agua fría sanitaria
Agua fría sanitaria: 48			28.78 m	
Total general: 48			28.78 m	

Fuente: Obtención personal.

Figura 133

Metrado de tubería PVC 4"

A	B	C	D	E
N° de Pisos	Bloque	Diámetro	Longitud	Clasificación de sis
Piso 1	2 Crujas	4"	20.76 m	Sanitario
Sanitario: 14			20.76 m	
Total general: 14			20.76 m	

Fuente: Obtención personal.

Figura 134

Metrado de tubería PVC 2"

A	B	C	D	E
N° de Pisos	Bloque	Diámetro	Longitud	Clasificación de sis
Piso 1	2 Crujas	2"	9.12 m	Sanitario
Sanitario: 25			9.12 m	
Total general: 25			9.12 m	

Fuente: Obtención personal.

➤ Metrados de instalaciones Eléctricas

Los metrados de instalaciones eléctricas se contabilizaron con los elementos ya modelados en el proyecto.

En la elaboración de metrados (arquitectura, estructuras, instalaciones sanitarias y instalaciones eléctricas) del presente proyecto se realizó mediante el sistema tradicional y la metodología BIM y se lograron los siguientes tiempos empleados mostrados, pero además como corroboración y para que la evaluación sea más certera se efectuó una entrevista a profesionales capacitados y se obtuvieron los resultados siguientes:

Tabla 03

Evaluación comparativa de los tiempos empleados para la obtención de metrados en ambas metodologías.

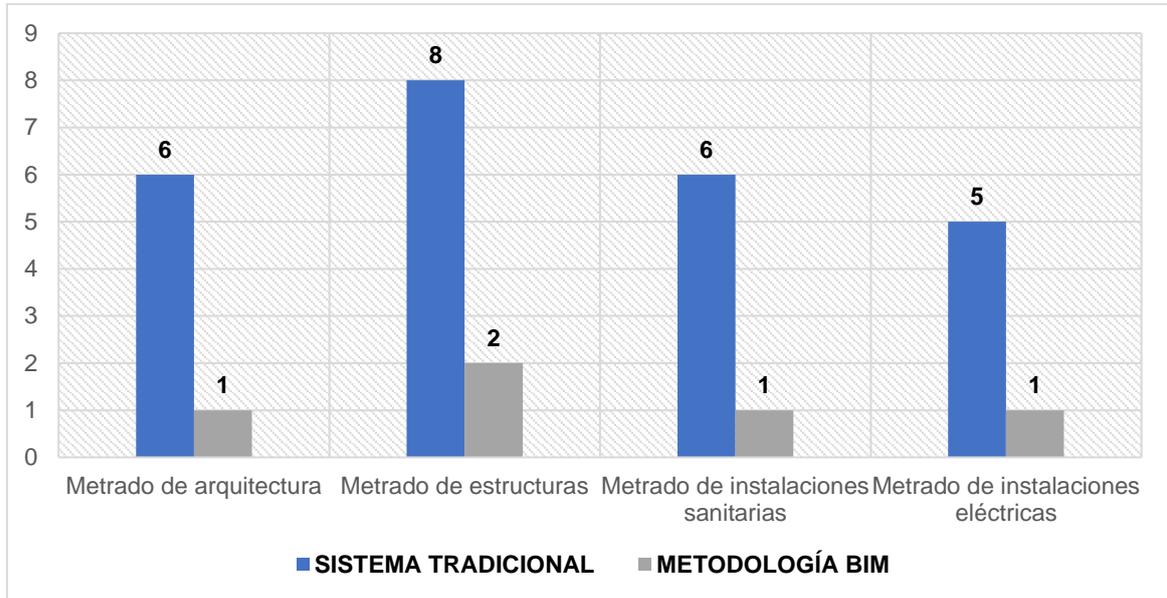
DESCRIPCION	Tiempo empleado (días)					
	SISTEMA TRADICIONAL			METODOLOGÍA BIM		
	Entrevistados	Proyecto de maestría	Promedio	Entrevistado	Proyecto de maestría	Promedio
Metrado de arquitectura	6	6	6	1	1	1
Metrado de estructuras	7	8	8	2	2.5	2
Metrado de instalaciones sanitarias	7	4	6	1	1	1
Metrado de instalaciones eléctricas	6	4	5	1	1	1
TOTAL DE DIAS	26	22	25	5	5.5	5

Fuente: Obtención personal.

En la Tabla 03 se puede apreciar los tiempos que indicaron los profesionales que fueron entrevistados de ambas metodologías para la elaboración de metrados de cada una especialidad, y los tiempos que me tomaron en dichos metrados del proyecto de construcción, y se obtuvo un promedio para la comparación entre metodologías.

Gráfico 04

Tiempos empleados para la obtención de metrados en ambas metodologías.

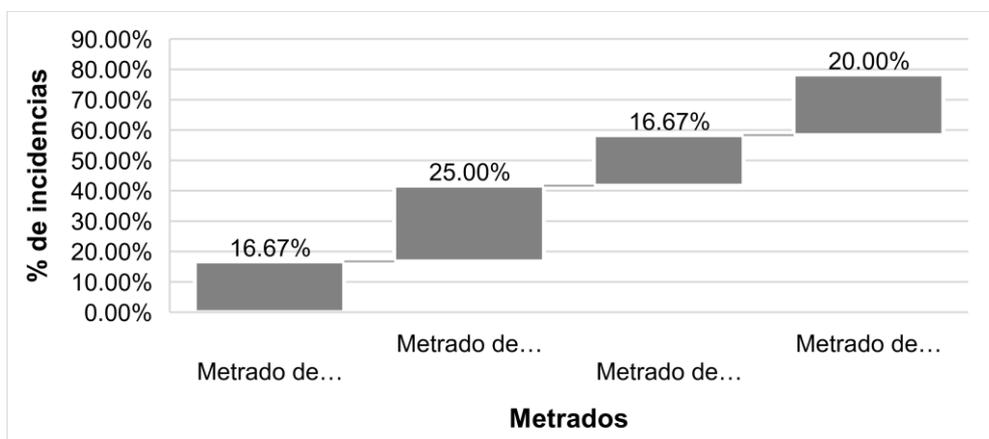


Fuente: Obtención personal.

En el Gráfico 04 se puede visualizar que la especialidad donde se tiene mayor tiempo empleado en ambas metodologías es en la especialidad de estructuras siendo en sistema tradicional un total de 8 días mientras que con la metodología BIM solo 2 días para efectuar los metrados.

Gráfico 05

Incidencia positiva de la metodología BIM sobre el sistema tradicional para la obtención de metrados.

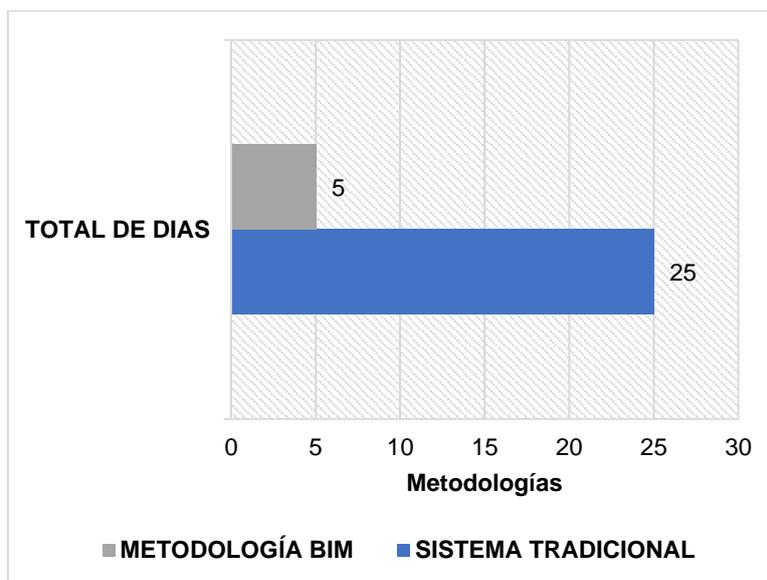


Fuente: Obtención personal.

En el gráfico 05 se puede apreciar que la incidencia mayor de la metodología BIM sobre el sistema tradicional es en la elaboración de metrados en especialidad de instalaciones eléctricas y estructuras con un 25 % y la incidencia menor corresponde a la especialidad de arquitectura y sanitarias con un 16.67%.

Gráfico 06

Evaluación comparativa general de los tiempos empleados en la obtención de los metrados entre ambas metodologías.



Fuente: Obtención personal.

Como se puede visualizar entre ambas metodologías para la elaboración de metrados, la metodología BIM tiene demasiada ventaja empleando menor tiempo (5 días) al sistema tradicional (24 días) debido a que la interfaz es más didáctica y permite optimizar algunos materiales, como el acero teniendo un despiece y usando los residuos evitando tener desperdicios (Gráfico 06).

Tabla 04

Evaluación comparativa de metrados mediante la metodología BIM y el sistema tradicional

Item	Descripción	Unid.	SISTEMA TRADICIONAL	METODOLOGIA BIM	DIFERENCIA (%)
1	LA MERCED	-	-	-	-
1.1	ETAPA I	-	-	-	-
1.1.1	CASAS DE 1 PISO	-	-	-	-
1.1.1.1	OBRAS PROVISIONALES	-	-	-	-
1.1.1.1.1	OBRAS PRELIMINARES	-	-	-	-
1.1.1.1.1.1	TRAZO Y REPLANTEO	m ²	8625	8625	0.00%
1.1.1.1.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS	-	-	-	-
1.1.1.1.2.1	EXCAVACION PARA VIGAS DE CIMENTACION	m ³	386.4	386.4	0.00%
1.1.1.1.2.2	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE	m ³	1766.4	1764.19	0.13%
1.1.1.1.2.3	SUB BASE DE HORMIGON COMPACTADO E=0.20 M	m ³	883.2	882.1	0.12%
1.1.1.1.2.4	BASE DE AFIRMADO COMPACTADO E=0.20 M	m ³	883.2	882.1	0.12%
1.1.1.2	ESTRUCTURAS	-	-	-	-
1.1.1.2.1	CONCRETO SIMPLE	-	-	-	-
1.1.1.2.1.1	SOLADO	-	-	-	-
1.1.1.2.1.1.1	CONCRETO SIMPLE C:H 1:12 EN SOLADO	-	-	-	-
1.1.1.2.1.1.1.1	Solado de concreto mezcla 1:12 h=2" - base para vigas de cimentación	m ²	882.85	854.48	3.21%
1.1.1.2.2	CONCRETO ARMADO	-	-	-	-
1.1.1.2.2.1	VIGAS DE CIMENTACION	-	-	-	-
1.1.1.2.2.1.1	CONCRETO F'C: 210KG/CM2 EN VIGAS DE CIMENTACION	m ³	297.87	296.95	0.31%
1.1.1.2.2.1.2	ACERO F'Y: 4200 KG/CM2 EN VIGAS DE CIMENTACION	kg	17954.244	15517.66	13.57%
1.1.1.2.2.2	PLATEA DE CIMENTACION	-	-	-	-
1.1.1.2.2.2.1	CONCRETO F'C: 210KG/CM2 EN PLATEA DE CIMENTACION	m ³	559.17	556.96	0.40%
1.1.1.2.2.2.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN PLATEA DE CIMENTACION	m ²	298.34	298.1	0.08%
1.1.1.2.2.2.3	ACERO F'Y: 4200 KG/CM2 EN PLATEA DE CIMENTACION	kg	22947.4333	20036.18	12.69%
1.1.1.2.2.3	MUROS DE CONCRETO ARMADO	-	-	-	-
1.1.1.2.2.3.1	CONCRETO F'C: 175KG/CM2 EN MUROS	m ³	1124.99	1121.81	0.28%
1.1.1.2.2.3.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MUROS	m ²	18792.17	18749.75	0.23%
1.1.1.2.2.3.3	ACERO F'Y: 4200 KG/CM2 EN MUROS	kg	55987.2852	49525.52	11.54%
1.1.1.2.2.4	LOSA MACIZA	-	-	-	-
1.1.1.2.2.4.1	CONCRETO F'C: 175KG/CM2 EN LOSA MACIZA	m ³	462.41	462.04	0.08%
1.1.1.2.2.4.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO METALICO EN LOSA MACIZA	m ²	4673.16	4670.46	0.06%
1.1.1.2.2.4.3	ACERO F'Y: 4200 KG/CM2 EN LOSA MACIZA	kg	18596.7012	15429.25	17.03%
1.1.1.2.2.5	ADICIONAL LAVANDERIA: PISO	-	-	-	-
1.1.1.2.2.5.1	BASE DE AFIRMADO COMPACTADO	m ³	29.61	29.61	0.00%
1.1.1.2.2.5.2	CONCRETO DE LAVANDERIA	m ³	17.21	14.8	14.00%
1.1.1.2.2.5.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m ²	30.83	29.68	3.73%
1.1.1.3	ARQUITECTURA	-	-	-	-
1.1.1.3.1	PISOS Y PAVIMENTOS	-	-	-	-
1.1.1.3.1.1	PISOS DE CERAMICA	-	-	-	-
1.1.1.3.1.1.1	PISO DE CERAMICA NACIONAL	m ²	402.885	376.12	6.64%
1.1.1.3.1.2	ACABADO DE PISO	-	-	-	-
1.1.1.3.1.2.1	ACABADO DE PISO CON SIKAPISO	m ²	3944.96	3934.38	0.27%

1.1.1.3.1.3	HUELLAS DE CONCRETO FROTACHADO Y BARRIDO	-	-	-	-
1.1.1.3.1.3.1	HUELLAS DE ESTACIONAMIENTO	m²	446.29	441.6	1.05%
1.1.1.3.2	ZOCALOS	-	-	-	-
1.1.1.3.2.1	ZOCALO DE CERAMICA NACIONAL	m2	565.572	529.02	6.46%
1.1.1.3.3	BRUÑAS INTERIORES Y EXTERIORES	-	-	-	-
1.1.1.3.3.1	BRUÑAS INTERIORES Y EXTERIORES	m	2398.44	2384.64	0.58%
1.1.1.3.4	COBERTURA	-	-	-	-
1.1.1.3.4.1	IMPERMEABILIZACION DE TECHOS	und	4416	4416	0.00%
1.1.1.3.5	CARPINTERIA DE MADERA	-	-	-	-
1.1.1.3.5.1	PUERTA PRINCIPAL DE MADERA MOHENA ACABADO COLOR CLARO LATEX	und	138	138	0.00%
1.1.1.3.5.2	PUERTAS INTERIORES CONTRAPLACADAS ACABADO COLOR CLARO LATEX	und	552	552	0.00%
1.1.1.3.6	CERRAJERIA	-	-	-	-
1.1.1.3.6.1	CERRADURA PUERTA PRINCIPAL PESADA 3G	und	138	138	0.00%
1.1.1.3.6.2	CERRADURA PUERTAS TIPO BOLA	und	552	552	0.00%
1.1.1.3.6.3	BISAGRA OMEGA ZINCADA 3"X3"	und	1656	1656	0.00%
1.1.1.3.6.4	BISAGRA ALUMINIZADA TIPO CAPUCHINA 3"X3"	und	552	552	0.00%
1.1.1.3.7	VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES	-	-	-	-
1.1.1.3.7.1	INSTALACION DE VENTANAS	-	-	-	-
1.1.1.3.7.1.1	INSTALACION DE VENTANAS	gbl	138	138	0.00%
1.1.1.3.7.2	INSTALACION DE VIDRIOS EN SOBREPUEERTAS	-	-	-	-
1.1.1.3.7.2.1	INSTALACION DE VIDRIOS	gbl	138	138	0.00%
1.1.1.3.8	PINTURA	-	-	-	-
1.1.1.3.8.1	PINTURA EN MUROS INTERIORES	m²	15450.48	15417.36	0.21%
1.1.1.3.8.2	PINTURA EN MUROS EXTERIORES	m²	4987.61	4973.81	0.28%
1.1.1.3.8.3	PINTURA EN CIELORASO	m²	4416	4410.48	0.13%
1.1.1.3.9	OTROS	-	-	-	-
1.1.1.3.9.1	TECHO LIVIANO DE DUCTO EN BAÑO	und	138	138	0.00%
1.1.1.3.9.2	DRYWALL	m	83.7	82.8	1.08%
1.1.1.3.10	APARATOS SANITARIOS	-	-	-	-
1.1.1.3.10.1	INODORO BLANCO NACIONAL	und	138	138	0.00%
1.1.1.3.10.2	LAVATORIO BLANCO NACIONAL	und	138	138	0.00%
1.1.1.3.10.3	LAVADERO DE COCINA	und	138	138	0.00%
1.1.1.3.10.4	LAVARROPA DE GRANITO	und	138	138	0.00%
1.1.1.3.10.5	LLAVE DE DUCHA	pza	138	138	0.00%
1.1.1.3.10.6	GRIFERIA DE LAVADERO DE COCINA	pza	138	138	0.00%
1.1.1.3.10.7	GRIFERIA DE LAVARROPA	pza	138	138	0.00%
1.1.1.3.10.8	GRIFERIA DE LAVATORIO	pza	138	138	0.00%
1.1.1.4	INSTALACIONES SANITARIAS	-	-	-	-
1.1.1.4.1	SISTEMA DE DESAGUE	-	-	-	-
1.1.1.4.1.1	CAJA DE REGISTRO 30X60	und	414	414	0.00%
1.1.1.4.1.2	INSTALACIONES DE TUBERIA DE 2" PVC	m	1337.6064	1258.56	5.91%
1.1.1.4.1.3	SALIDA DE MONTANTE DESAGUE TUB. 4" PVC	pto	138	138	0.00%
1.1.1.4.1.4	SALIDA DE VENTILACION TUB. 2" PVC	pto	138	138	0.00%
1.1.1.4.1.5	SALIDA DE DESAGUE TUB. 4" PVC	pto	276	276	0.00%
1.1.1.4.1.6	SALIDA DE DESAGUE TUB. 2" PVC	pto	828	828	0.00%
1.1.1.4.1.7	TUB. PVC SAL 4"	m	2992.392	2864.88	4.26%
1.1.1.4.1.8	INSTALACION DE TUB. DE VENTILACION 2"	m	411.93	410.73	0.29%
1.1.1.4.1.9	PRUEBAS DE HIDRAULICA	und	138	138	0.00%
1.1.1.4.2	SISTEMA DE AGUA FRIA	-	-	-	-
1.1.1.4.2.1	RED DE DISTRIBUCION DE AGUA FRIA PVC SAP 1/2"	m	3778.8816	3611.46	4.43%
1.1.1.4.2.2	TUBERIA DE AGUA FRIA DE 1/2"	m	429.1248	410.73	4.29%
1.1.1.4.2.3	SALIDA DE AGUA FRIA 1/2"	pto	828	828	0.00%

1.1.1.4.2.4	LLAVE DE PASO DE POLIFUSION 20 MM	und	414	414	0.00%
1.1.1.4.2.5	PRUEBA HIDRAULICA	und	138	138	0.00%
1.1.1.4.3	ACCESORIOS	-	-	-	-
1.1.1.4.3.1	REGISTRO ROSCADO DE BRONCE 4"	und	138	138	0.00%
1.1.1.4.3.2	SUMIDERO ROSCADO DE BRONCE 2"	und	414	414	0.00%
1.1.1.4.3.3	SOMBREROS DE VENTILACION 2"	und	138	138	0.00%
1.1.1.5	INSTALACIONES ELECTRICAS	-	-	-	-
1.1.1.5.1	INSTALACIONES ELECTRICAS	-	-	-	-
1.1.1.5.1.1	SALIDA PARA CENTROS DE LUZ	pto	828	828	0.00%
1.1.1.5.1.2	SALIDA PARA BRAQUETS	pto	414	414	0.00%
1.1.1.5.1.3	SALIDA PARA TOMACORRIENTES	pto	828	828	0.00%
1.1.1.5.1.4	SALIDA PARA INTERRUPTORES SIMPLES	pto	690	690	0.00%
1.1.1.5.1.5	SALIDA PARA INTERRUPTOR DE CONMUTACION SIMPLE	pto	276	276	0.00%
1.1.1.5.1.6	TABLERO DE DISTRIBUCION DE 4 POLOS	und	138	138	0.00%
1.1.1.5.1.7	CAJA DE PASO CUADRADAS FoGo 150x150x100mm	und	138	138	0.00%
1.1.1.5.1.8	CABLEADO DE ACOMETIDA	m	1198.392	1109.38	7.43%
1.1.1.5.1.9	MURO PORTAMEDIDOR	und	138	138	0.00%
1.1.1.5.1.10	WALL SOCKET	und	1242	1242	0.00%
1.1.1.5.1.11	PULSADOR DE TIMBRE	und	138	138	0.00%
1.1.1.5.2	INSTALACIONES DE COMUNICACIONES	-	-	-	-
1.1.1.5.2.1	SALIDA PARA TELEFONO	pto	138	138	0.00%
1.1.1.5.2.2	SALIDA PARA ANTENA TELEVISION	pto	138	138	0.00%
1.1.1.5.2.3	PLACA PARA INTERRUPTOR DE LUZ SIMPLE	und	690	690	0.00%
1.1.1.5.2.4	PLACA PARA INTERRUPTOR DE CONMUTACION SIMPLE	und	276	276	0.00%
1.1.1.5.2.5	PLACA PARA TELEFONO	und	138	138	0.00%
1.1.1.5.2.6	PLACA PARA TV CABLE	und	138	138	0.00%
1.1.1.5.2.7	PLACA PARA PULSADOR DE TIMBRE	und	138	138	0.00%
1.1.1.6	ACABADO PREMIUM	-	-	-	-
1.1.1.6.1	PISO DE CERAMICA NACIONAL	-	-	-	-
1.1.1.6.1.1	PISOS DE CERAMICA	m²	771.141	721.3	6.46%
1.1.1.6.2	ZOCALOS	-	-	-	-
1.1.1.6.2.1	ZOCALOS DE CERAMICA	m²	25.9665	24.29	6.46%

Fuente: Obtención personal.

En la Tabla 04 se puede apreciar que en donde mayormente influye la diferencia de metrados es en el caso del acero, el cableado, la tubería, cerámica en pisos y zócalos con porcentajes entre 4.29% y 17.03 %, esto debido que se puede optimizar materiales y evitar desperdicios con la modulación en 3D de la metodología BIM.

4.2 Planificación

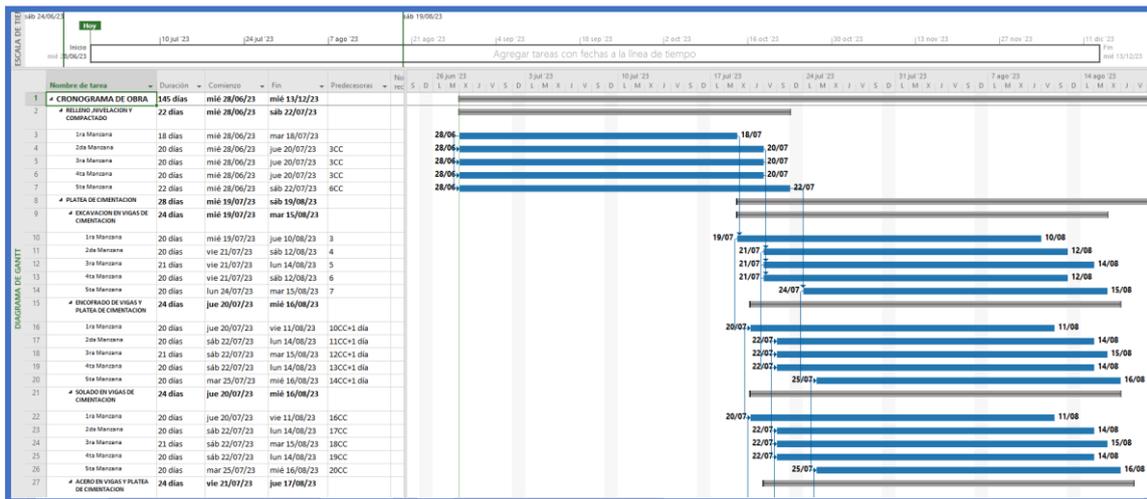
Una planificación es un control de procesos a realizar en la ejecución de obra, para ello se debe efectuar con anticipación con el fin de evitar retrasos y poder gestionar un mayor control en cuanto a recursos, materiales y mano de obra.

4.2.01 Planificación mediante sistema Tradicional

La planificación de manera Tradicional se efectúa de acuerdo a las partidas definidas, teniendo en cuenta el rendimiento de trabajo diario y los metrados para obtener duraciones planteadas y por último colocar las predecesoras y verificando que todo este parcialmente continuo y evitar olvidarse de alguna actividad a ejecutar. Se realizó la planificación en el software Project.

Figura 135

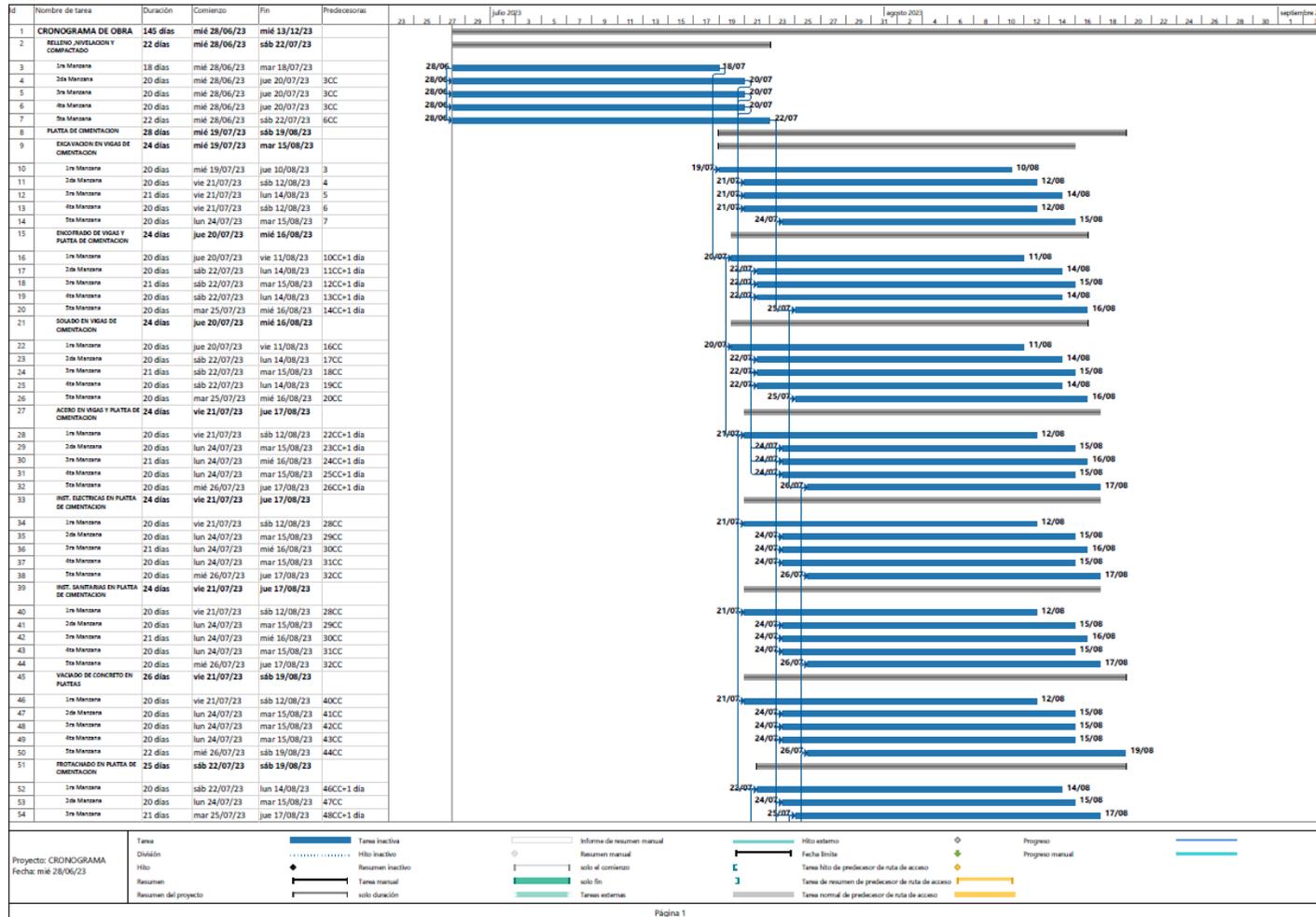
Cronograma en obra en Ms Project.



Fuente: Obtención personal.

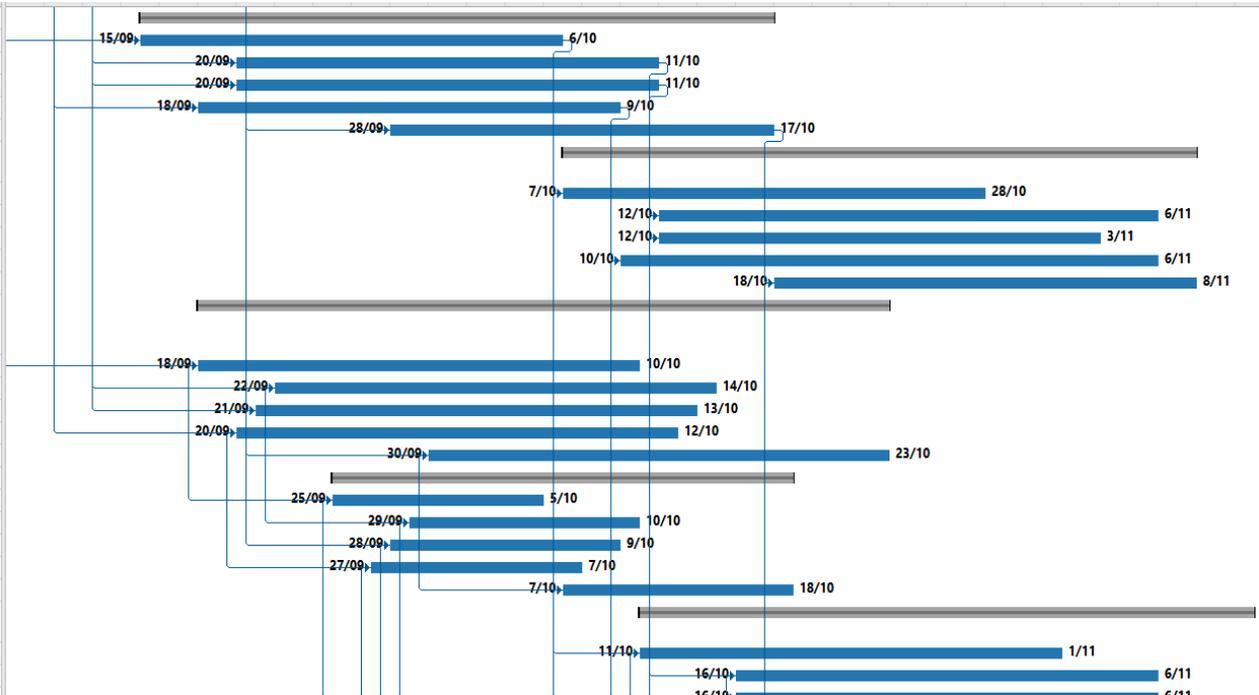
Figura 136

Cronograma mediante sistema tradicional en Ms Project.

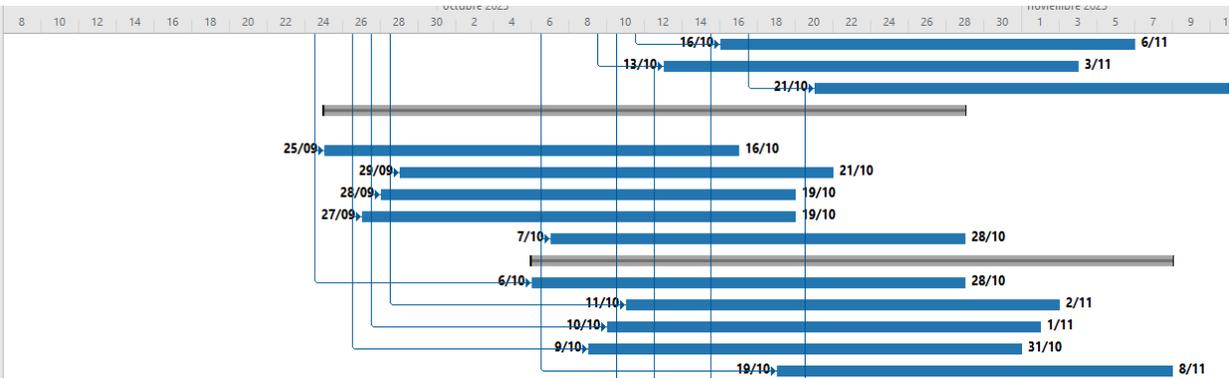


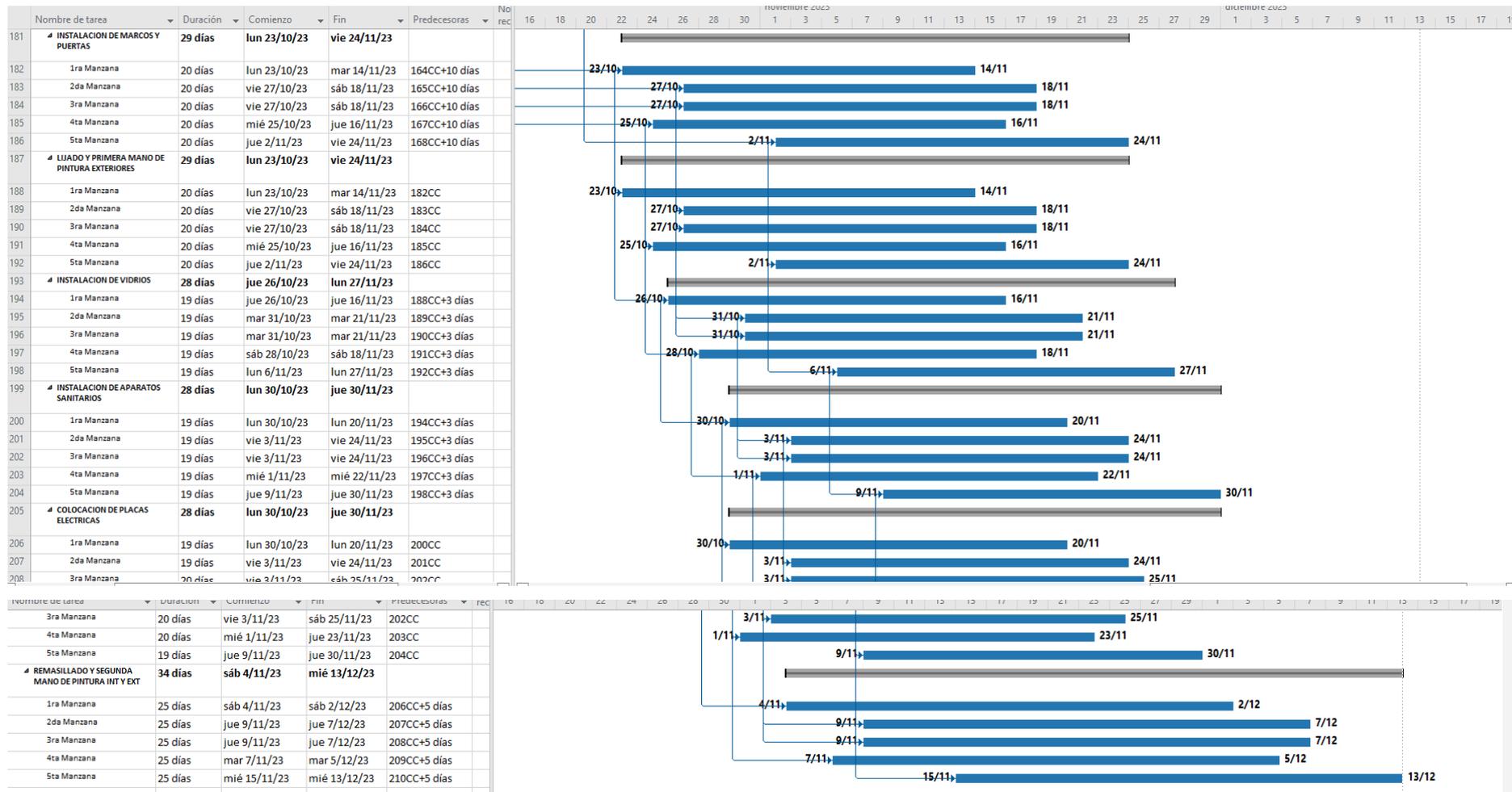
ID	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predecesoras	Gantt Chart																														
						21	25	27	julio 2023							agosto 2023							septiembre 2023													
112	1ra Manzana	23 días	vie 4/08/23	mié 30/08/23	106CC+1 día	[Gantt bar from 4/08 to 30/08]																														
113	RETIACUADO DE LOSA MACISA	28 días	sáb 29/07/23	mié 30/08/23		[Gantt bar from 29/07 to 30/08]																														
114	1ra Manzana	17 días	sáb 29/07/23	jue 17/08/23	108CC	[Gantt bar from 29/07 to 17/08]																														
115	2da Manzana	17 días	jue 3/08/23	mar 22/08/23	109CC	[Gantt bar from 3/08 to 22/08]																														
116	3ra Manzana	17 días	jue 3/08/23	mar 22/08/23	110CC	[Gantt bar from 3/08 to 22/08]																														
117	4ta Manzana	17 días	mar 1/08/23	sáb 19/08/23	111CC	[Gantt bar from 1/08 to 19/08]																														
118	5ta Manzana	23 días	vie 4/08/23	mié 30/08/23	112CC	[Gantt bar from 4/08 to 30/08]																														
119	REVOQUES	26 días	vie 18/08/23	sáb 16/09/23		[Gantt bar from 18/08 to 16/09]																														
120	BRUÑAS INT. Y EXT	26 días	vie 18/08/23	sáb 16/09/23		[Gantt bar from 18/08 to 16/09]																														
121	1ra Manzana	15 días	vie 18/08/23	lun 4/09/23	114	[Gantt bar from 18/08 to 4/09]																														
122	2da Manzana	14 días	mié 23/08/23	jue 7/09/23	115	[Gantt bar from 23/08 to 7/09]																														
123	3ra Manzana	15 días	mié 23/08/23	vie 8/09/23	116	[Gantt bar from 23/08 to 8/09]																														
124	4ta Manzana	15 días	lun 21/08/23	mié 6/09/23	117	[Gantt bar from 21/08 to 6/09]																														
125	5ta Manzana	15 días	jue 31/08/23	sáb 16/09/23	118	[Gantt bar from 31/08 to 16/09]																														
126	DRYWALL	17 días	mar 22/08/23	sáb 9/09/23		[Gantt bar from 22/08 to 9/09]																														
127	INSTALACION DRYWALL	17 días	mar 22/08/23	sáb 9/09/23		[Gantt bar from 22/08 to 9/09]																														
128	1ra Manzana	6 días	mar 22/08/23	lun 28/08/23	121CC+3 días	[Gantt bar from 22/08 to 28/08]																														
129	2da Manzana	6 días	sáb 26/08/23	vie 1/09/23	122CC+3 días	[Gantt bar from 26/08 to 1/09]																														
130	3ra Manzana	7 días	sáb 26/08/23	sáb 2/09/23	123CC+3 días	[Gantt bar from 26/08 to 2/09]																														
131	4ta Manzana	5 días	jue 24/08/23	mar 29/08/23	124CC+3 días	[Gantt bar from 24/08 to 29/08]																														
132	5ta Manzana	6 días	lun 4/09/23	sáb 9/09/23	125CC+3 días	[Gantt bar from 4/09 to 9/09]																														
133	EMPACTADO DE MUROS EXTERIORES Y LOSAS	31 días	vie 8/09/23	vie 13/10/23		[Gantt bar from 8/09 to 13/10]																														
134	1ra Manzana	20 días	vie 8/09/23	sáb 30/09/23	128CC+15 días	[Gantt bar from 8/09 to 30/09]																														
135	2da Manzana	20 días	mié 13/09/23	jue 5/10/23	129CC+15 días	[Gantt bar from 13/09 to 5/10]																														
136	3ra Manzana	20 días	mié 13/09/23	jue 5/10/23	130CC+15 días	[Gantt bar from 13/09 to 5/10]																														
137	4ta Manzana	20 días	lun 11/09/23	mar 3/10/23	131CC+15 días	[Gantt bar from 11/09 to 3/10]																														
138	5ta Manzana	20 días	jue 21/09/23	vie 13/10/23	132CC+15 días	[Gantt bar from 21/09 to 13/10]																														
139	PISO PULIDO EN LAVANDERIA	28 días	vie 15/09/23	mar 17/10/23		[Gantt bar from 15/09 to 17/10]																														
140	1ra Manzana	19 días	vie 15/09/23	vie 6/10/23	134CC+6 días	[Gantt bar from 15/09 to 6/10]																														
141	2da Manzana	19 días	mié 20/09/23	mié 11/10/23	135CC+6 días	[Gantt bar from 20/09 to 11/10]																														
142	3ra Manzana	19 días	mié 20/09/23	mié 11/10/23	136CC+6 días	[Gantt bar from 20/09 to 11/10]																														
143	4ta Manzana	19 días	lun 18/09/23	lun 9/10/23	137CC+6 días	[Gantt bar from 18/09 to 9/10]																														
144	5ta Manzana	17 días	jue 28/09/23	mar 17/10/23	138CC+6 días	[Gantt bar from 28/09 to 17/10]																														
145	ENCHAPADO DE PISOS Y ZOCALOS	28 días	sáb 7/10/23	mié 8/11/23		[Gantt bar from 7/10 to 8/11]																														
146	1ra Manzana	19 días	sáb 7/10/23	sáb 28/10/23	140	[Gantt bar from 7/10 to 28/10]																														
147	2da Manzana	22 días	jue 12/10/23	lun 6/11/23	141	[Gantt bar from 12/10 to 6/11]																														
148	3ra Manzana	20 días	jue 12/10/23	vie 3/11/23	142	[Gantt bar from 12/10 to 3/11]																														
149	4ta Manzana	24 días	mar 10/10/23	lun 6/11/23	143	[Gantt bar from 10/10 to 6/11]																														
150	5ta Manzana	19 días	mié 18/10/23	mié 8/11/23	144	[Gantt bar from 18/10 to 8/11]																														
151	EMPACTADO DE MUROS EXTERIORES (FACHADAS Y DUCTOS)	31 días	lun 18/09/23	lun 23/10/23		[Gantt bar from 18/09 to 23/10]																														
152	1ra Manzana	20 días	lun 18/09/23	mar 10/10/23	134CC+8 días	[Gantt bar from 18/09 to 10/10]																														
153	2da Manzana	20 días	vie 22/09/23	sáb 14/10/23	135CC+8 días	[Gantt bar from 22/09 to 14/10]																														
154	3ra Manzana	20 días	jue 21/09/23	vie 13/10/23	136CC+7 días	[Gantt bar from 21/09 to 13/10]																														
155	4ta Manzana	20 días	mié 20/09/23	jue 12/10/23	137CC+8 días	[Gantt bar from 20/09 to 12/10]																														
156	5ta Manzana	20 días	sáb 30/09/23	lun 23/10/23	138CC+8 días	[Gantt bar from 30/09 to 23/10]																														
157	IMPERMEABILIZACION	21 días	lun 25/09/23	mié 18/10/23		[Gantt bar from 25/09 to 18/10]																														
158	1ra Manzana	10 días	lun 25/09/23	jue 5/10/23	152CC+6 días	[Gantt bar from 25/09 to 5/10]																														
159	2da Manzana	10 días	vie 29/09/23	mar 10/10/23	153CC+6 días	[Gantt bar from 29/09 to 10/10]																														
160	3ra Manzana	10 días	jue 28/09/23	lun 9/10/23	154CC+6 días	[Gantt bar from 28/09 to 9/10]																														
161	4ta Manzana	10 días	mié 27/09/23	sáb 7/10/23	155CC+6 días	[Gantt bar from 27/09 to 7/10]																														
162	5ta Manzana	10 días	sáb 7/10/23	mié 18/10/23	156CC+6 días	[Gantt bar from 7/10 to 18/10]																														
163	LIJADO Y PRIMERA MANO DE PINTURA INTERIORES	28 días	mié 11/10/23	sáb 11/11/23		[Gantt bar from 11/10 to 11/11]																														
164	1ra Manzana	19 días	mié 11/10/23	mié 1/11/23	146CC+3 días	[Gantt bar from 11/10 to 1/11]																														
165	2da Manzana	19 días	lun 16/10/23	lun 6/11/23	147CC+3 días	[Gantt bar from 16/10 to 6/11]																														
166	3ra Manzana	19 días	lun 16/10/23	lun 6/11/23	148CC+3 días	[Gantt bar from 16/10 to 6/11]																														
167	4ta Manzana	19 días	vie 13/10/23	vie 3/11/23	149CC+3 días	[Gantt bar from 13/10 to 3/11]																														
168	5ta Manzana	19 días	sáb 21/10/23	sáb 11/11/23	150CC+3 días	[Gantt bar from 21/10 to 11/11]																														

▲ PISO PULIDO EN LAVANDERIA	28 días	vie 15/09/23	mar 17/10/23	
1ra Manzana	19 días	vie 15/09/23	vie 6/10/23	134CC+6 días
2da Manzana	19 días	mié 20/09/23	mié 11/10/23	135CC+6 días
3ra Manzana	19 días	mié 20/09/23	mié 11/10/23	136CC+6 días
4ta Manzana	19 días	lun 18/09/23	lun 9/10/23	137CC+6 días
5ta Manzana	17 días	jue 28/09/23	mar 17/10/23	138CC+6 días
▲ ENCHAPADO DE PISOS Y ZOCALOS	28 días	sáb 7/10/23	mié 8/11/23	
1ra Manzana	19 días	sáb 7/10/23	sáb 28/10/23	140
2da Manzana	22 días	jue 12/10/23	lun 6/11/23	141
3ra Manzana	20 días	jue 12/10/23	vie 3/11/23	142
4ta Manzana	24 días	mar 10/10/23	lun 6/11/23	143
5ta Manzana	19 días	mié 18/10/23	mié 8/11/23	144
▲ EMPASTADO DE MUROS EXTERIORES (FACHADAS Y DUCTOS)	31 días	lun 18/09/23	lun 23/10/23	
1ra Manzana	20 días	lun 18/09/23	mar 10/10/23	134CC+8 días
2da Manzana	20 días	vie 22/09/23	sáb 14/10/23	135CC+8 días
3ra Manzana	20 días	jue 21/09/23	vie 13/10/23	136CC+7 días
4ta Manzana	20 días	mié 20/09/23	jue 12/10/23	137CC+8 días
5ta Manzana	20 días	sáb 30/09/23	lun 23/10/23	138CC+8 días
▲ IMPERMEABILIZACION	21 días	lun 25/09/23	mié 18/10/23	
1ra Manzana	10 días	lun 25/09/23	jue 5/10/23	152CC+6 días
2da Manzana	10 días	vie 29/09/23	mar 10/10/23	153CC+6 días
3ra Manzana	10 días	jue 28/09/23	lun 9/10/23	154CC+6 días
4ta Manzana	10 días	mié 27/09/23	sáb 7/10/23	155CC+6 días
5ta Manzana	10 días	sáb 7/10/23	mié 18/10/23	156CC+6 días
▲ LIJADO Y PRIMERA MANO DE PINTURA INTERIORES	28 días	mié 11/10/23	sáb 11/11/23	
1ra Manzana	19 días	mié 11/10/23	mié 1/11/23	146CC+3 días
2da Manzana	19 días	lun 16/10/23	lun 6/11/23	147CC+3 días



No rec	Nombre de tarea	Duración	Comienzo	Fin	Predesororas
166	3ra Manzana	19 días	lun 16/10/23	lun 6/11/23	148CC+3 días
167	4ta Manzana	19 días	vie 13/10/23	vie 3/11/23	149CC+3 días
168	5ta Manzana	19 días	sáb 21/10/23	sáb 11/11/23	150CC+3 días
169	▲ TARRAJEO CONTRAZOCALO PULIDO FACHADA	30 días	lun 25/09/23	sáb 28/10/23	
170	1ra Manzana	19 días	lun 25/09/23	lun 16/10/23	158CC
171	2da Manzana	20 días	vie 29/09/23	sáb 21/10/23	159CC
172	3ra Manzana	19 días	jue 28/09/23	jue 19/10/23	160CC
173	4ta Manzana	20 días	mié 27/09/23	jue 19/10/23	161CC
174	5ta Manzana	19 días	sáb 7/10/23	sáb 28/10/23	162CC
175	▲ CABLEADO ELECTRICO	29 días	vie 6/10/23	mié 8/11/23	
176	1ra Manzana	20 días	vie 6/10/23	sáb 28/10/23	170CC+10 días
177	2da Manzana	20 días	mié 11/10/23	jue 2/11/23	171CC+10 días
178	3ra Manzana	20 días	mar 10/10/23	mié 1/11/23	172CC+10 días
179	4ta Manzana	20 días	lun 9/10/23	mar 31/10/23	173CC+10 días
180	5ta Manzana	18 días	jue 19/10/23	mié 8/11/23	174CC+10 días





Fuente: Obtención personal.

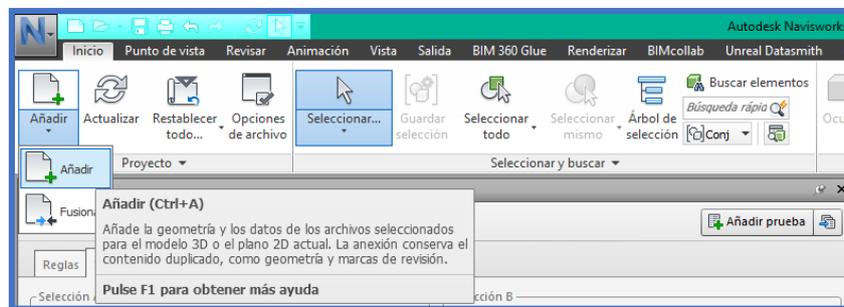
3.2.2 Planificación mediante Metodología BIM

La planificación mediante la metodología BIM se realizó teniendo el modelado 3D de la fase de diseño de especialidades (arquitectura, estructuras, instalaciones sanitarias, instalaciones eléctricas); antes de indicar las duraciones de las actividades del proyecto, se efectuó la compatibilización de especialidades y se verificó las interferencias del proyecto.

Para verificar las interferencias en el proyecto primero se exportó los archivos de Revit (modelos 3D) a Navisworks (nwc), ya en el software se añadió el modelado de arquitectura, estructuras, instalaciones sanitarias y instalaciones eléctricas.

Figura 137

Importación del modelado a Navisworks

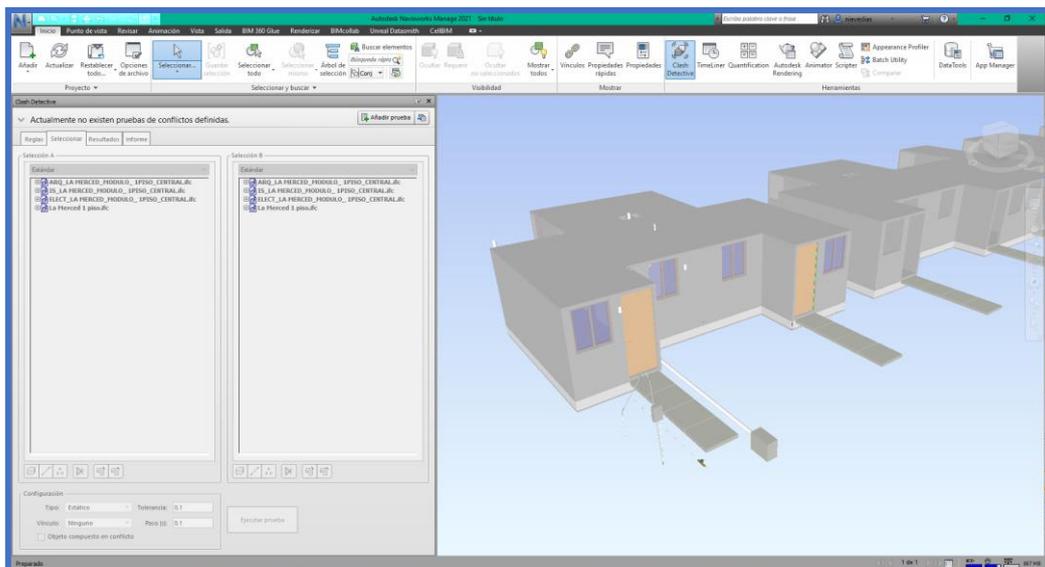


Fuente: Obtención personal.

Por consiguiente, se obtiene la vista del modelo 3D compatibilizado con las demás especialidades en un solo archivo (Fig.137).

Figura 138

Visualización del modelo compatibilizado.

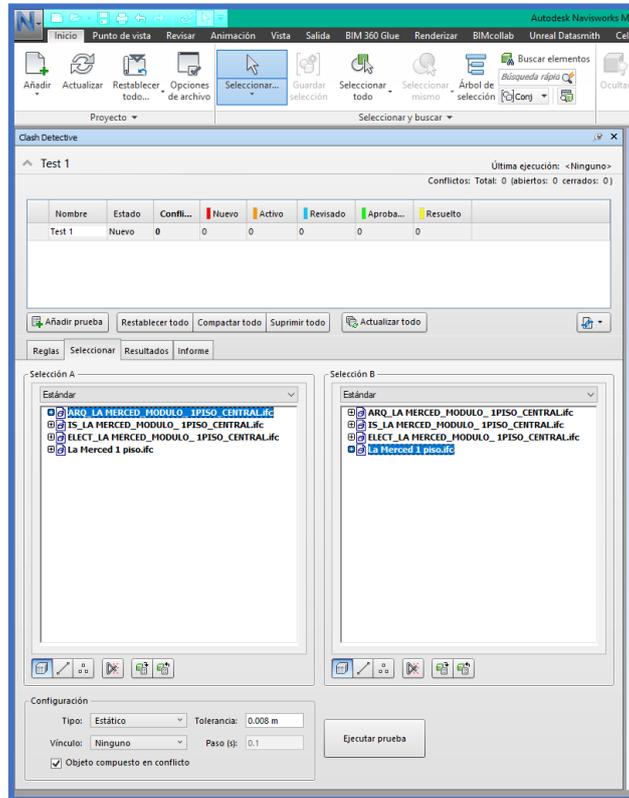


Fuente: Obtención personal.

Se procedió a realizar la detección de interferencias entre especialidades con el Clash Detective del software.

Figura 139

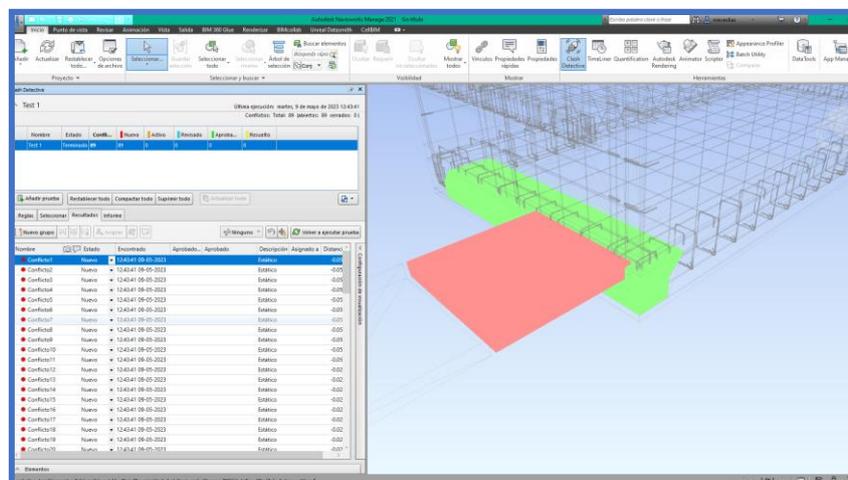
Uso del Clash detective de Navisworks



Fuente: Obtención personal.

Figura 140:

Resultados de la detección de interferencias.

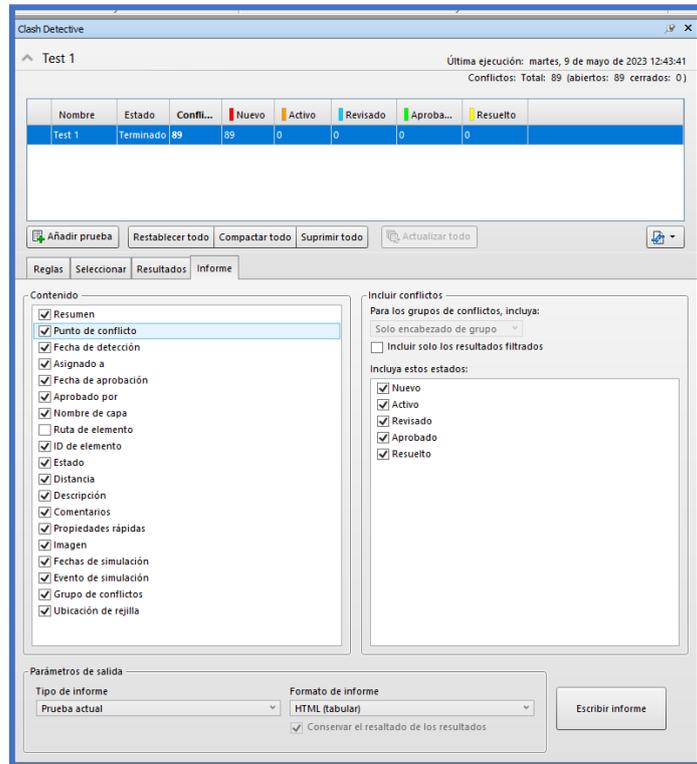


Fuente: Obtención personal.

Se encontró un resultado de interferencias entre especialidades (conflictos).

Figura 141

Test de interferencias.



Fuente: Obtención personal.

Figura 142

Informe de conflictos.

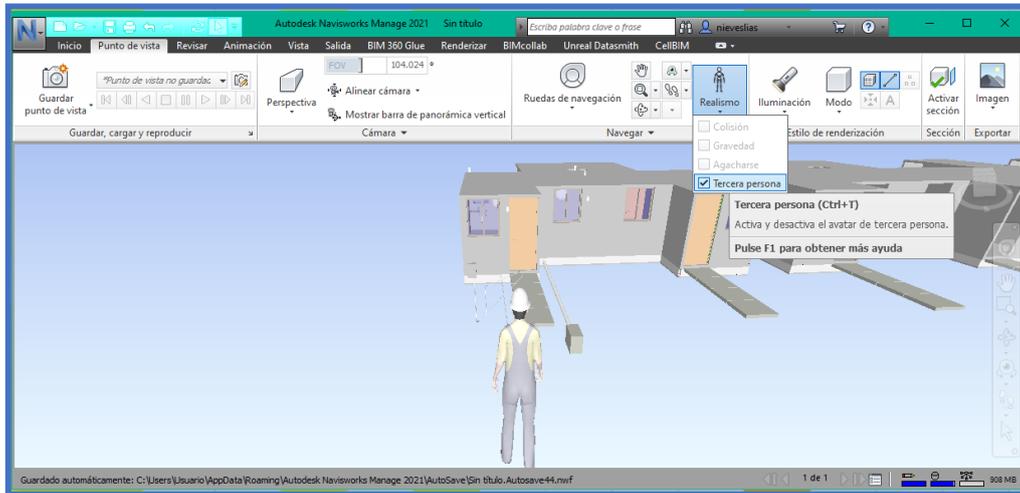
AUTODESK NAVISWORKS Informe de conflictos														
Test 1	Tolerancia	Conflictos	Nuevo	Activo	Revisado	Aprobado	Resuelto	Tipo	Estado					
0.008m	89	89	0	0	0	0	0	Estático	Aceptar					
Imagen	Nombre de conflicto	Estado	Distancia	Descripción	Fecha de detección	Punto de conflicto	Elemento 1				Elemento 2			
							ID de elemento	Capa	Elemento Nombre	Elemento Tipo	ID de elemento	Capa	Elemento Nombre	Elemento Tipo
	Conflicto1	Nuevo	-0.050	Estático	2023/5/9 17:43	x:22.645, y:-0.873, z:-0.100	ID de elemento: 2756	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182621	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 6509	NTN + 0.00	Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40-525326	Armazón estructural: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40
	Conflicto2	Nuevo	-0.050	Estático	2023/5/9 17:43	x:-11.274, y:-0.873, z:-0.100	ID de elemento: 2680	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182104	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 6479	NTN + 0.00	Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40-521853	Armazón estructural: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40
	Conflicto3	Nuevo	-0.050	Estático	2023/5/9 17:43	x:-16.755, y:-0.873, z:-0.100	ID de elemento: 2672	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182049	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 6465	NTN + 0.00	Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40-519286	Armazón estructural: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40
	Conflicto4	Nuevo	-0.050	Estático	2023/5/9 17:43	x:-1.324, y:-0.873, z:-0.100	ID de elemento: 2710	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182433	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 6493	NTN + 0.00	Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40-523082	Armazón estructural: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40
	Conflicto5	Nuevo	-0.050	Estático	2023/5/9 17:43	x:-5.931, y:-0.873, z:-0.100	ID de elemento: 2702	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182132	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 6493	NTN + 0.00	Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40-523082	Armazón estructural: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40

Fuente: Obtención personal.

También se procedió a visualizar el proyecto a mayor detalle en la opción de navegación.

Figura 143

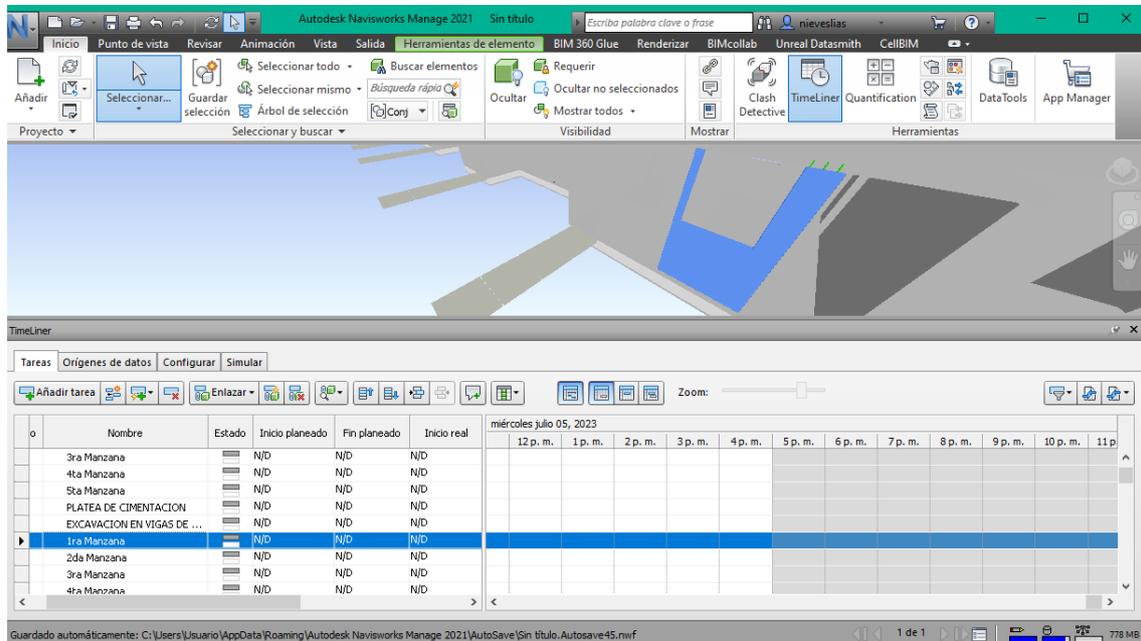
Navegación en opción de tercera persona.



Fuente: Obtención personal.

Figura 144

Modelo de cronograma em software Navisworks.

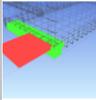
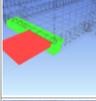
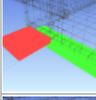
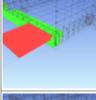
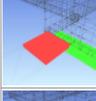
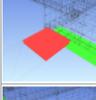
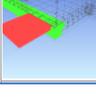


Fuente: Obtención personal.

Figura 145

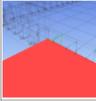
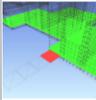
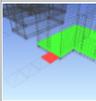
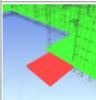
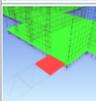
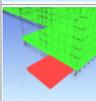
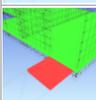
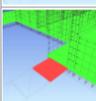
Interferencias entre estructuras y arquitectura.

AUTODESK® NAVISWORKS® Informe de conflictos									
Test 1	Tolerancia	Conflictos	Nuevo	Activo	Revisado	Aprobado	Resuelto	Tipo	Estado
	0.008m	89	89	0	0	0	0	Estático	Aceptar

Imagen	Nombre de conflicto	Estado	Distancia	Descripción	Fecha de detección	Punto de conflicto	Elemento 1				Elemento 2			
							ID de elemento	Capa	Elemento Nombre	Elemento Tipo	ID de elemento	Capa	Elemento Nombre	Elemento Tipo
	Conflicto1	Nuevo	-0.050	Estático	2023/5/9 17:43	x:22.645, y:-0.873, z:-0.100	ID de elemento: 2756	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182621	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 6509	NTN + 0.00	Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40-525326	Armazón estructural: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40
	Conflicto2	Nuevo	-0.050	Estático	2023/5/9 17:43	x:-11.274, y:-0.873, z:-0.100	ID de elemento: 2680	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182104	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 6479	NTN + 0.00	Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40-521853	Armazón estructural: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40
	Conflicto3	Nuevo	-0.050	Estático	2023/5/9 17:43	x:-16.755, y:-0.873, z:-0.100	ID de elemento: 2672	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182049	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 6465	NTN + 0.00	Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40-519286	Armazón estructural: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40
	Conflicto4	Nuevo	-0.050	Estático	2023/5/9 17:43	x:-1.324, y:-0.873, z:-0.100	ID de elemento: 2710	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182433	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 6493	NTN + 0.00	Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40-523082	Armazón estructural: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40
	Conflicto5	Nuevo	-0.050	Estático	2023/5/9 17:43	x:-5.931, y:-0.873, z:-0.100	ID de elemento: 2702	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182132	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 6493	NTN + 0.00	Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40-523082	Armazón estructural: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40
	Conflicto6	Nuevo	-0.050	Estático	2023/5/9 17:43	x:10.588, y:-0.873, z:-0.100	ID de elemento: 2740	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182532	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 6505	NTN + 0.00	Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40-525219	Armazón estructural: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40
	Conflicto7	Nuevo	-0.050	Estático	2023/5/9 17:43	x:15.195, y:-0.873, z:-0.100	ID de elemento: 2748	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182560	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 6505	NTN + 0.00	Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40-525219	Armazón estructural: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40

	Conflicto8	Nuevo	-0.050	Estático	2023/5/9 17:43	x:5.245, y:-0.873, z:-0.100	ID de elemento: 2718	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182504	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 6501	NTN + 0.00	Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40-525036	Armazón estructural: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40
	Conflicto9	Nuevo	-0.050	Estático	2023/5/9 17:43	x:-22.805, y:-0.873, z:-0.100	ID de elemento: 2648	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-181555	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m: Suelo-Falso Piso E=0.10 m	ID de elemento: 6461	NTN + 0.00	Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40-518251	Armazón estructural: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40
	Conflicto10	Nuevo	-0.050	Estático	2023/5/9 17:43	x:10.545, y:-0.823, z:-0.100	ID de elemento: 2740	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182532	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 6504	NTN + 0.00	Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40-525195	Armazón estructural: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40
	Conflicto11	Nuevo	-0.050	Estático	2023/5/9 17:43	x:-6.074, y:-0.873, z:-0.100	ID de elemento: 2702	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182132	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 6492	NTN + 0.00	Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40-523003	Armazón estructural: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40
	Conflicto12	Nuevo	-0.027	Estático	2023/5/9 17:43	x:5.063, y:-0.850, z:0.000	ID de elemento: 2718	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182504	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 7967	NFP + 0.10	Barra de armadura-3/8" - Forma 00-726335- 8	Armadura estructural
	Conflicto13	Nuevo	-0.027	Estático	2023/5/9 17:43	x:4.763, y:-0.850, z:0.000	ID de elemento: 2718	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182504	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 7966	NFP + 0.10	Barra de armadura-3/8" - Forma 00-726335- 7	Armadura estructural
	Conflicto14	Nuevo	-0.027	Estático	2023/5/9 17:43	x:4.463, y:-0.850, z:0.000	ID de elemento: 2718	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182504	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 7965	NFP + 0.10	Barra de armadura-3/8" - Forma 00-726335- 6	Armadura estructural
	Conflicto15	Nuevo	-0.027	Estático	2023/5/9 17:43	x:-23.027, y:-0.850, z:0.000	ID de elemento: 2648	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-181555	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m: Suelo-Falso Piso E=0.10 m	ID de elemento: 6637	NFP + 0.10	Barra de armadura-3/8" - Forma 00-549807- 8	Armadura estructural
	Conflicto16	Nuevo	-0.027	Estático	2023/5/9 17:43	x:-23.327, y:-0.850, z:0.000	ID de elemento: 2648	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-181555	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m: Suelo-Falso Piso E=0.10 m	ID de elemento: 6636	NFP + 0.10	Barra de armadura-3/8" - Forma 00-549807- 7	Armadura estructural

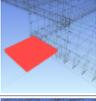
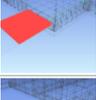
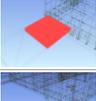
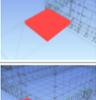
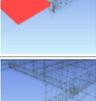
	Conflicto17	Nuevo	-0.027	Estático	2023/5/9 17:43	x:-23.627, y:-0.850, z:0.000	ID de elemento: 2648	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-181555	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m: Suelo-Falso Piso E=0.10 m	ID de elemento: 6635	NFP + 0.10	Barra de armadura-3/8" - Forma 00-549807- 6	Armadura estructural
	Conflicto18	Nuevo	-0.025	Estático	2023/5/9 17:43	x:22.519, y:-0.848, z:0.000	ID de elemento: 2756	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182621	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 4815	NV - 0.30	Barra de armadura-3/8" - Forma 00-763007- 1	Armadura estructural
	Conflicto19	Nuevo	-0.025	Estático	2023/5/9 17:43	x:-15.550, y:4.577, z:1.696	ID de elemento: 3363	NFP + 0.10	Window - Aluminum Frame	Sólido	ID de elemento: 6056	NTN + 0.00	Muro básico-Muro E = 0.10 m- 494623	Muros: Muro básico-Muro E = 0.10 m: Muro básico-Muro E = 0.10 m
	Conflicto20	Nuevo	-0.023	Estático	2023/5/9 17:43	x:-15.455, y:-0.773, z:2.104	ID de elemento: 3357	NFP + 0.10	Window - Aluminum Frame	Sólido	ID de elemento: 6128	NTN + 0.00	Muro básico-Muro E = 0.10 m- 504658	Muros: Muro básico-Muro E = 0.10 m: Muro básico-Muro E = 0.10 m
	Conflicto21	Nuevo	-0.021	Estático	2023/5/9 17:43	x:-12.091, y:-0.860, z:-0.100	ID de elemento: 2680	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182104	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 3378	NV - 0.30	Barra de armadura-1/4" . - Forma M_T1-677177- 4	Armadura estructural
	Conflicto22	Nuevo	-0.021	Estático	2023/5/9 17:43	x:-11.861, y:-0.860, z:-0.100	ID de elemento: 2680	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182104	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 3377	NV - 0.30	Barra de armadura-1/4" . - Forma M_T1-677177- 3	Armadura estructural
	Conflicto23	Nuevo	-0.021	Estático	2023/5/9 17:43	x:-11.402, y:-0.860, z:-0.100	ID de elemento: 2680	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182104	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 3375	NV - 0.30	Barra de armadura-1/4" . - Forma M_T1-677177- 1	Armadura estructural
	Conflicto24	Nuevo	-0.021	Estático	2023/5/9 17:43	x:-11.631, y:-0.860, z:-0.100	ID de elemento: 2680	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182104	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 3376	NV - 0.30	Barra de armadura-1/4" . - Forma M_T1-677177- 2	Armadura estructural
	Conflicto25	Nuevo	-0.021	Estático	2023/5/9 17:43	x:4.888, y:-0.860, z:-0.100	ID de elemento: 2718	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182504	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 4067	NV - 0.30	Barra de armadura-1/4" - Forma M_T1-723679- 2	Armadura estructural
	Conflicto26	Nuevo	-0.021	Estático	2023/5/9 17:43	x:5.118, y:-0.860, z:-0.100	ID de elemento: 2718	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182504	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 4066	NV - 0.30	Barra de armadura-1/4" - Forma M_T1-723679- 1	Armadura estructural

	Conflicto27	Nuevo	-0.021	Estático	2023/5/9 17:43	x:4.658, y:-0.860, z:-0.100	ID de elemento: 2718	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182504	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 4068	NV - 0.30	Barra de armadura-1/4" - Forma M_T1-723679- 3	Armadura estructural
	Conflicto28	Nuevo	-0.021	Estático	2023/5/9 17:43	x:4.429, y:-0.860, z:-0.100	ID de elemento: 2718	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182504	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 4069	NV - 0.30	Barra de armadura-1/4" - Forma M_T1-723679- 4	Armadura estructural
	Conflicto29	Nuevo	-0.020	Estático	2023/5/9 17:43	x:10.445, y:-0.873, z:0.000	ID de elemento: 2740	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182532	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 6578	NFP + 0.10	Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m-495527	Suelos: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 2: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 2
	Conflicto30	Nuevo	-0.020	Estático	2023/5/9 17:43	x:-12.124, y:-0.873, z:0.000	ID de elemento: 2680	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182104	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 6564	NFP + 0.10	Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m-491852	Suelos: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m
	Conflicto31	Nuevo	-0.020	Estático	2023/5/9 17:43	x:-17.605, y:-0.873, z:0.000	ID de elemento: 2672	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182049	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 6574	NFP + 0.10	Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m-494750	Suelos: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 1: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 1
	Conflicto32	Nuevo	-0.020	Estático	2023/5/9 17:43	x:14.295, y:-0.823, z:-0.020	ID de elemento: 2748	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182560	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 6578	NFP + 0.10	Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m-495527	Suelos: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 2: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 2
	Conflicto33	Nuevo	-0.020	Estático	2023/5/9 17:43	x:21.795, y:-0.873, z:0.000	ID de elemento: 2756	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182621	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 6578	NFP + 0.10	Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m-495527	Suelos: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 2: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 2
	Conflicto34	Nuevo	-0.020	Estático	2023/5/9 17:43	x:-2.224, y:-0.823, z:-0.020	ID de elemento: 2710	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182433	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 6564	NFP + 0.10	Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m-491852	Suelos: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m
	Conflicto35	Nuevo	-0.020	Estático	2023/5/9 17:43	x:-6.074, y:-0.873, z:0.000	ID de elemento: 2702	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182132	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 6564	NFP + 0.10	Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m-491852	Suelos: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m
	Conflicto36	Nuevo	-0.020	Estático	2023/5/9 17:43	x:4.395, y:-0.873, z:0.000	ID de elemento: 2718	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182504	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 6578	NFP + 0.10	Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m-495527	Suelos: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 2: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 2

	Conflicto37	Nuevo	-0.020	Estático	2023/5/9 17:43	x:-23.655, y:-0.873, z:0.000	ID de elemento: 2648	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-181555	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m Suelo-Falso Piso E=0.10 m	ID de elemento: 6574	NFP + 0.10	Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m-494750	Suelos: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 1: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 1
	Conflicto38	Nuevo	-0.018	Estático	2023/5/9 17:43	x:11.145, y:-0.840, z:0.000	ID de elemento: 2740	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182532	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 7986	NFP + 0.10	Barra de armadura-3/8" - Forma 00-726337- 3	Armadura estructural
	Conflicto39	Nuevo	-0.018	Estático	2023/5/9 17:43	x:10.845, y:-0.840, z:0.000	ID de elemento: 2740	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182532	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 7985	NFP + 0.10	Barra de armadura-3/8" - Forma 00-726337- 2	Armadura estructural
	Conflicto40	Nuevo	-0.018	Estático	2023/5/9 17:43	x:10.545, y:-0.840, z:0.000	ID de elemento: 2740	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182532	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 7984	NFP + 0.10	Barra de armadura-3/8" - Forma 00-726337- 1	Armadura estructural
	Conflicto41	Nuevo	-0.018	Estático	2023/5/9 17:43	x:15.045, y:-0.840, z:0.000	ID de elemento: 2748	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182560	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 7999	NFP + 0.10	Barra de armadura-3/8" - Forma 00-726337- 16	Armadura estructural
	Conflicto42	Nuevo	-0.018	Estático	2023/5/9 17:43	x:14.745, y:-0.840, z:0.000	ID de elemento: 2748	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182560	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 7998	NFP + 0.10	Barra de armadura-3/8" - Forma 00-726337- 15	Armadura estructural
	Conflicto43	Nuevo	-0.018	Estático	2023/5/9 17:43	x:14.445, y:-0.840, z:0.000	ID de elemento: 2748	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182560	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 7997	NFP + 0.10	Barra de armadura-3/8" - Forma 00-726337- 14	Armadura estructural
	Conflicto44	Nuevo	-0.018	Estático	2023/5/9 17:43	x:17.025, y:-0.840, z:0.000	ID de elemento: 2672	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182049	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 6656	NFP + 0.10	Barra de armadura-3/8" - Forma 00-550862- 3	Armadura estructural
	Conflicto45	Nuevo	-0.018	Estático	2023/5/9 17:43	x:17.325, y:-0.840, z:0.000	ID de elemento: 2672	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182049	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 6655	NFP + 0.10	Barra de armadura-3/8" - Forma 00-550862- 2	Armadura estructural
	Conflicto46	Nuevo	-0.018	Estático	2023/5/9 17:43	x:22.525, y:-0.840, z:0.000	ID de elemento: 2756	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182621	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 8050	NFP + 0.10	Barra de armadura-3/8" - Forma 00-726663- 8	Armadura estructural

	Conflicto47	Nuevo	-0.018	Estático	2023/5/9 17:43	x:21.925, y:-0.840, z:0.000	ID de elemento: 2756	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182621	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 8048	NFP + 0.10	Barra de armadura-3/8" - Forma 00-726663- 6	Armadura estructural
	Conflicto48	Nuevo	-0.018	Estático	2023/5/9 17:43	x:22.225, y:-0.840, z:0.000	ID de elemento: 2756	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182621	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 8049	NFP + 0.10	Barra de armadura-3/8" - Forma 00-726663- 7	Armadura estructural
	Conflicto49	Nuevo	-0.017	Estático	2023/5/9 17:43	x:-2.035, y:-0.859, z:-0.100	ID de elemento: 2710	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182433	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 3476	NV - 0.30	Barra de armadura-1/4" - Forma M_T1-677191- 4	Armadura estructural
	Conflicto50	Nuevo	-0.017	Estático	2023/5/9 17:43	x:-1.792, y:-0.859, z:-0.100	ID de elemento: 2710	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182433	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 3475	NV - 0.30	Barra de armadura-1/4" - Forma M_T1-677191- 3	Armadura estructural
	Conflicto51	Nuevo	-0.017	Estático	2023/5/9 17:43	x:-1.550, y:-0.859, z:-0.100	ID de elemento: 2710	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182433	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 3474	NV - 0.30	Barra de armadura-1/4" - Forma M_T1-677191- 2	Armadura estructural
	Conflicto52	Nuevo	-0.017	Estático	2023/5/9 17:43	x:-5.433, y:-0.859, z:-0.100	ID de elemento: 2702	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182132	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 3490	NV - 0.30	Barra de armadura-1/4" - Forma M_T1-677191- 18	Armadura estructural
	Conflicto53	Nuevo	-0.017	Estático	2023/5/9 17:43	x:-5.918, y:-0.859, z:-0.100	ID de elemento: 2702	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182132	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 3492	NV - 0.30	Barra de armadura-1/4" - Forma M_T1-677191- 20	Armadura estructural
	Conflicto54	Nuevo	-0.017	Estático	2023/5/9 17:43	x:-5.676, y:-0.859, z:-0.100	ID de elemento: 2702	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182132	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 3491	NV - 0.30	Barra de armadura-1/4" - Forma M_T1-677191- 19	Armadura estructural
	Conflicto55	Nuevo	-0.016	Estático	2023/5/9 17:43	x:15.127, y:-0.839, z:-0.100	ID de elemento: 2748	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182560	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 4314	NV - 0.30	Barra de armadura-1/2" - Forma 00-723727- 2	Armadura estructural
	Conflicto56	Nuevo	-0.015	Estático	2023/5/9 17:43	x:-17.619, y:-0.838, z:0.000	ID de elemento: 2672	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182049	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 6654	NFP + 0.10	Barra de armadura-3/8" - Forma 00-550862- 1	Armadura estructural

	Conflicto57	Nuevo	-0.013	Estático	2023/5/9 17:43	x:10.446, y:-0.836, z:-0.100	ID de elemento: 2740	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182532	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 4262	NV - 0.30	Barra de armadura-1/2" - Forma 00-723695- 2	Armadura estructural
	Conflicto58	Nuevo	-0.013	Estático	2023/5/9 17:43	x:-1.367, y:-0.836, z:-0.100	ID de elemento: 2710	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182433	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 3854	NV - 0.30	Barra de armadura-1/2" - Forma 00-684779- 2	Armadura estructural
	Conflicto59	Nuevo	-0.013	Estático	2023/5/9 17:43	x:-6.074, y:-0.836, z:-0.100	ID de elemento: 2702	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182132	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 3572	NV - 0.30	Barra de armadura-1/2" - Forma 00-677217- 2	Armadura estructural
	Conflicto60	Nuevo	-0.013	Estático	2023/5/9 17:43	x:22.579, y:-0.836, z:-0.100	ID de elemento: 2756	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182621	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 4405	NV - 0.30	Barra de armadura-1/2" - Forma 00-724165- 1	Armadura estructural
	Conflicto61	Nuevo	-0.011	Estático	2023/5/9 17:43	x:-12.097, y:-0.848, z:0.000	ID de elemento: 2680	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182104	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 7090	NFP + 0.10	Barra de armadura-3/8" - Forma 00-677210- 6	Armadura estructural
	Conflicto62	Nuevo	-0.011	Estático	2023/5/9 17:43	x:-11.497, y:-0.848, z:0.000	ID de elemento: 2680	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182104	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 7092	NFP + 0.10	Barra de armadura-3/8" - Forma 00-677210- 8	Armadura estructural
	Conflicto63	Nuevo	-0.011	Estático	2023/5/9 17:43	x:-11.797, y:-0.848, z:0.000	ID de elemento: 2680	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182104	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 7091	NFP + 0.10	Barra de armadura-3/8" - Forma 00-677210- 7	Armadura estructural
	Conflicto64	Nuevo	-0.011	Estático	2023/5/9 17:43	x:-1.897, y:-0.836, z:0.000	ID de elemento: 2710	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182433	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 7123	NFP + 0.10	Barra de armadura-3/8" - Forma 00-677212- 15	Armadura estructural
	Conflicto65	Nuevo	-0.011	Estático	2023/5/9 17:43	x:-1.597, y:-0.836, z:0.000	ID de elemento: 2710	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182433	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 7124	NFP + 0.10	Barra de armadura-3/8" - Forma 00-677212- 16	Armadura estructural

	Conflicto66	Nuevo	-0.011	Estático	2023/5/9 17:43	x:-2.197, y:-0.836, z:0.000	ID de elemento: 2710	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182433	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 7122	NFP + 0.10	Barra de armadura-3/8" - Forma 00-677212- 14	Armadura estructural
	Conflicto67	Nuevo	-0.011	Estático	2023/5/9 17:43	x:-5.497, y:-0.836, z:0.000	ID de elemento: 2702	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182132	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 7111	NFP + 0.10	Barra de armadura-3/8" - Forma 00-677212- 3	Armadura estructural
	Conflicto68	Nuevo	-0.011	Estático	2023/5/9 17:43	x:-5.797, y:-0.836, z:0.000	ID de elemento: 2702	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182132	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 7110	NFP + 0.10	Barra de armadura-3/8" - Forma 00-677212- 2	Armadura estructural
	Conflicto69	Nuevo	-0.011	Estático	2023/5/9 17:43	x:-6.097, y:-0.836, z:0.000	ID de elemento: 2702	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182132	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 7109	NFP + 0.10	Barra de armadura-3/8" - Forma 00-677212- 1	Armadura estructural
	Conflicto70	Nuevo	-0.010	Estático	2023/5/9 17:43	x:15.130, y:-0.846, z:-0.100	ID de elemento: 2748	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182560	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 7908	NFP + 0.10	Barra de armadura-1/2" - Forma 00-723726- 2	Armadura estructural
	Conflicto71	Nuevo	-0.010	Estático	2023/5/9 17:43	x:10.448, y:-0.846, z:-0.100	ID de elemento: 2740	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182532	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 7888	NFP + 0.10	Barra de armadura-1/2" - Forma 00-723694- 2	Armadura estructural
	Conflicto72	Nuevo	-0.010	Estático	2023/5/9 17:43	x:-17.602, y:-0.846, z:-0.100	ID de elemento: 2672	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182049	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 6666	NFP + 0.10	Barra de armadura-1/2" - Forma 00-557603- 2	Armadura estructural
	Conflicto73	Nuevo	-0.010	Estático	2023/5/9 17:43	x:-1.364, y:-0.846, z:-0.100	ID de elemento: 2710	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182433	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 7654	NFP + 0.10	Barra de armadura-1/2" - Forma 00-684778- 2	Armadura estructural
	Conflicto74	Nuevo	-0.010	Estático	2023/5/9 17:43	x:-6.071, y:-0.846, z:-0.100	ID de elemento: 2702	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182132	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 7129	NFP + 0.10	Barra de armadura-1/2" - Forma 00-677216- 2	Armadura estructural

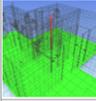
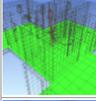
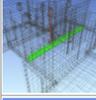
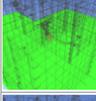
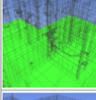
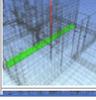
	Conflicto75	Nuevo	-0.009	Estático	2023/5/9 17:43	x:11.063, y:-0.832, z:0.000	elemento: 2740	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182532	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	elemento: 4180	NV - 0.30	Barra de armadura-1/4" - Forma M_T1-723686- 18	Armadura estructural
	Conflicto76	Nuevo	-0.009	Estático	2023/5/9 17:43	x:10.602, y:-0.832, z:0.000	ID de elemento: 2740	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182532	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 4182	NV - 0.30	Barra de armadura-1/4" - Forma M_T1-723686- 20	Armadura estructural
	Conflicto77	Nuevo	-0.009	Estático	2023/5/9 17:43	x:10.843, y:-0.832, z:0.000	ID de elemento: 2740	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182532	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 4181	NV - 0.30	Barra de armadura-1/4" - Forma M_T1-723686- 19	Armadura estructural
	Conflicto78	Nuevo	-0.009	Estático	2023/5/9 17:43	x:14.948, y:-0.832, z:0.000	ID de elemento: 2748	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182560	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 4164	NV - 0.30	Barra de armadura-1/4" - Forma M_T1-723686- 2	Armadura estructural
	Conflicto79	Nuevo	-0.009	Estático	2023/5/9 17:43	x:14.707, y:-0.832, z:0.000	ID de elemento: 2748	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182560	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 4165	NV - 0.30	Barra de armadura-1/4" - Forma M_T1-723686- 3	Armadura estructural
	Conflicto80	Nuevo	-0.009	Estático	2023/5/9 17:43	x:14.465, y:-0.832, z:0.000	ID de elemento: 2748	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182560	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 4166	NV - 0.30	Barra de armadura-1/4" - Forma M_T1-723686- 4	Armadura estructural
	Conflicto81	Nuevo	-0.009	Estático	2023/5/9 17:43	x:-23.393, y:-0.832, z:0.000	ID de elemento: 2648	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-181555	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m: Suelo-Falso Piso E=0.10 m	ID de elemento: 2812	NV - 0.30	Barra de armadura-1/4" - Forma M_T1-529726- 3	Armadura estructural
	Conflicto82	Nuevo	-0.009	Estático	2023/5/9 17:43	x:-23.622, y:-0.832, z:0.000	ID de elemento: 2648	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-181555	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m: Suelo-Falso Piso E=0.10 m	ID de elemento: 2813	NV - 0.30	Barra de armadura-1/4" - Forma M_T1-529726- 4	Armadura estructural
	Conflicto83	Nuevo	-0.009	Estático	2023/5/9 17:43	x:-23.163, y:-0.832, z:0.000	ID de elemento: 2648	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-181555	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m: Suelo-Falso Piso E=0.10 m	ID de elemento: 2811	NV - 0.30	Barra de armadura-1/4" - Forma M_T1-529726- 2	Armadura estructural
	Conflicto84	Nuevo	-0.009	Estático	2023/5/9 17:43	x:-22.933, y:-0.832, z:0.000	ID de elemento: 2648	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-181555	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m: Suelo-Falso Piso E=0.10 m	ID de elemento: 2810	NV - 0.30	Barra de armadura-1/4" - Forma M_T1-529726- 1	Armadura estructural

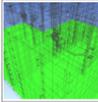
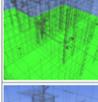
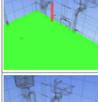
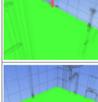
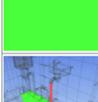
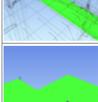
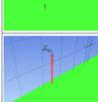
	Conflicto85	Nuevo	-0.009	Estático	2023/5/9 17:43	x:15.186, y:-0.832, z:0.000	ID de elemento: 2748	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182560	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 4163	NV - 0.30	Barra de armadura-1/4" - Forma M_T1-723686- 1	Armadura estructural
	Conflicto86	Nuevo	-0.009	Estático	2023/5/9 17:43	x:21.999, y:-0.831, z:0.000	ID de elemento: 2756	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182621	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 4410	NV - 0.30	Barra de armadura-1/4" - Forma M_T1-724229- 4	Armadura estructural
	Conflicto87	Nuevo	-0.009	Estático	2023/5/9 17:43	x:22.232, y:-0.831, z:0.000	ID de elemento: 2756	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182621	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 4409	NV - 0.30	Barra de armadura-1/4" - Forma M_T1-724229- 3	Armadura estructural
	Conflicto88	Nuevo	-0.009	Estático	2023/5/9 17:43	x:22.466, y:-0.831, z:0.000	ID de elemento: 2756	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182621	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 4408	NV - 0.30	Barra de armadura-1/4" - Forma M_T1-724229- 2	Armadura estructural
	Conflicto89	Nuevo	-0.008	Estático	2023/5/9 17:43	x:21.765, y:-0.831, z:0.000	ID de elemento: 2756	NTN + 0.00	Suelo-Falso Piso E=0.10 m-182621	Suelos: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2: Suelo-Falso Piso E=0.10 m 2	ID de elemento: 4411	NV - 0.30	Barra de armadura-1/4" - Forma M_T1-724229- 5	Armadura estructural

Fuente: Obtención personal.

Figura 146

Interferencias entre estructuras e instalaciones sanitarias.

Imagen	Nombre de conflicto	Estado	Distancia	Descripción	Fecha de detección	Punto de conflicto	Elemento 1				Elemento 2			
							ID de elemento	Capa	Elemento Nombre	Elemento Tipo	ID de elemento	Capa	Elemento Nombre	Elemento Tipo
	Conflicto1	Nuevo	-0.212	Estático	2023/6/23 16:13	x:-20.462, y:4.814, z:0.100	ID de elemento: 3310	NTN + 0.00	Tipos de tubería-PVC - Desague- 801410	Tuberías: Tipos de tubería-PVC - Desague: Tipos de tubería-PVC - Desague	ID de elemento: 6574	NFP + 0.10	Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m- 494750	Suelos: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 1: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 1
	Conflicto2	Nuevo	-0.152	Estático	2023/6/23 16:13	x:-20.385, y:3.139, z:-0.020	ID de elemento: 3366	NTN + 0.00	Tipos de tubería-PVC - Desague- 802148	Tuberías: Tipos de tubería-PVC - Desague: Tipos de tubería-PVC - Desague	ID de elemento: 6574	NFP + 0.10	Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m- 494750	Suelos: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 1: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 1
	Conflicto3	Nuevo	-0.148	Estático	2023/6/23 16:13	x:-20.373, y:3.133, z:-0.020	ID de elemento: 3366	NTN + 0.00	Tipos de tubería-PVC - Desague- 802148	Tuberías: Tipos de tubería-PVC - Desague: Tipos de tubería-PVC - Desague	ID de elemento: 6474	NTN + 0.00	Viga Trapecio-400 x 800mm-519983	Armazón estructural: Viga Trapecio-400 x 800mm: Viga Trapecio-400 x 800mm
	Conflicto4	Nuevo	-0.130	Estático	2023/6/23 16:13	x:-22.281, y:0.677, z:-0.151	ID de elemento: 3277	NTN + 0.00	Tipos de tubería-PVC - Desague- 800234	Tuberías: Tipos de tubería-PVC - Desague: Tipos de tubería-PVC - Desague	ID de elemento: 6463	NTN + 0.00	Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40-518914	Armazón estructural: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40
	Conflicto5	Nuevo	-0.121	Estático	2023/6/23 16:13	x:-20.303, y:3.608, z:0.100	ID de elemento: 3392	NTN + 0.00	Tipos de tubería-PVC - Desague- 803278	Tuberías: Tipos de tubería-PVC - Desague: Tipos de tubería-PVC - Desague	ID de elemento: 6574	NFP + 0.10	Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m- 494750	Suelos: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 1: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 1
	Conflicto6	Nuevo	-0.120	Estático	2023/6/23 16:13	x:-21.515, y:4.396, z:-0.020	ID de elemento: 3316	NTN + 0.00	Tipos de tubería-PVC - Desague- 801565	Tuberías: Tipos de tubería-PVC - Desague: Tipos de tubería-PVC - Desague	ID de elemento: 6574	NFP + 0.10	Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m- 494750	Suelos: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 1: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 1
	Conflicto7	Nuevo	-0.114	Estático	2023/6/23 16:13	x:-20.403, y:4.793, z:-0.020	ID de elemento: 3310	NTN + 0.00	Tipos de tubería-PVC - Desague- 801410	Tuberías: Tipos de tubería-PVC - Desague: Tipos de tubería-PVC - Desague	ID de elemento: 6474	NTN + 0.00	Viga Trapecio-400 x 800mm-519983	Armazón estructural: Viga Trapecio-400 x 800mm: Viga Trapecio-400 x 800mm

	Conflicto8	Nuevo	-0.110	Estático	2023/6/23 16:13	x:-20.902, y:3.489, z:-0.020	ID de elemento: 3477	NTN + 0.00	Tipos de tubería-PVC - Desague- 807454	Tuberías: Tipos de tubería-PVC - Desague: Tipos de tubería-PVC - Desague	ID de elemento: 6574	NFP + 0.10	Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m- 494750	Suelos: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 1: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 1
	Conflicto9	Nuevo	-0.108	Estático	2023/6/23 16:13	x:-20.398, y:3.138, z:2.600	ID de elemento: 3366	NTN + 0.00	Tipos de tubería-PVC - Desague- 802148	Tuberías: Tipos de tubería-PVC - Desague: Tipos de tubería-PVC - Desague	ID de elemento: 9490	NTT + 2.60	Losa de cimentación-Losa Maciza E= 0.10 m-494511	Cimentación estructural: Losa de cimentación- Losa Maciza E= 0.10 m 1: Losa de cimentación- Losa Maciza E= 0.10 m 1
	Conflicto10	Nuevo	-0.106	Estático	2023/6/23 16:13	x:-20.771, y:4.474, z:-0.020	ID de elemento: 3482	NTN + 0.00	Tipos de tubería-PVC - Desague- 807629	Tuberías: Tipos de tubería-PVC - Desague: Tipos de tubería-PVC - Desague	ID de elemento: 6574	NFP + 0.10	Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m- 494750	Suelos: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 1: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 1
	Conflicto11	Nuevo	-0.096	Estático	2023/6/23 16:13	x:-24.570, y:4.481, z:0.100	ID de elemento: 3519	NTN + 0.00	Tipos de tubería-PVC - Desague- 809156	Tuberías: Tipos de tubería-PVC - Desague: Tipos de tubería-PVC - Desague	ID de elemento: 6574	NFP + 0.10	Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m- 494750	Suelos: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 1: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 1
	Conflicto12	Nuevo	-0.081	Estático	2023/6/23 16:13	x:-23.971, y:4.497, z:-0.020	ID de elemento: 3560	NTN + 0.00	Tipos de tubería-PVC - Desague- 810619	Tuberías: Tipos de tubería-PVC - Desague: Tipos de tubería-PVC - Desague	ID de elemento: 6574	NFP + 0.10	Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m- 494750	Suelos: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 1: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 1
	Conflicto13	Nuevo	-0.079	Estático	2023/6/23 16:13	x:-24.563, y:3.692, z:-0.020	ID de elemento: 3548	NTN + 0.00	Tipos de tubería-PVC - Desague- 810291	Tuberías: Tipos de tubería-PVC - Desague: Tipos de tubería-PVC - Desague	ID de elemento: 6574	NFP + 0.10	Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m- 494750	Suelos: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 1: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 1
	Conflicto14	Nuevo	-0.071	Estático	2023/6/23 16:13	x:-23.951, y:4.513, z:-0.020	ID de elemento: 3560	NTN + 0.00	Tipos de tubería-PVC - Desague- 810619	Tuberías: Tipos de tubería-PVC - Desague: Tipos de tubería-PVC - Desague	ID de elemento: 6460	NTN + 0.00	Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40-517760	Armazón estructural: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40
	Conflicto15	Nuevo	-0.070	Estático	2023/6/23 16:13	x:-21.853, y:5.034, z:2.500	ID de elemento: 2910	NTN + 0.00	Tipos de tubería-PVC - Agua Fria- 714816	Tuberías: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria	ID de elemento: 9490	NTT + 2.60	Losa de cimentación-Losa Maciza E= 0.10 m-494511	Cimentación estructural: Losa de cimentación- Losa Maciza E= 0.10 m 1: Losa de cimentación- Losa Maciza E= 0.10 m 1
	Conflicto16	Nuevo	-0.065	Estático	2023/6/23 16:13	x:-22.748, y:6.212, z:0.100	ID de elemento: 2901	NTN + 0.00	Tipos de tubería-PVC - Agua Fria- 714742	Tuberías: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria	ID de elemento: 6574	NFP + 0.10	Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m- 494750	Suelos: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 1: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 1

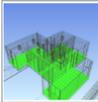
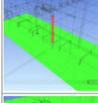
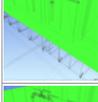
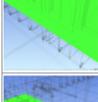
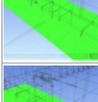
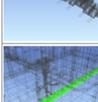
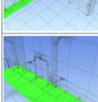
	Conflicto17	Nuevo	-0.058	Estático	16:13	y:3.398, z:0.100	elemento: 2819	0.00	713532	Agua Fria: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria	elemento: 6574	0.10	Cimentacion E= 0.12 m-494750	1: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 1
	Conflicto18	Nuevo	-0.058	Estático	2023/6/23 16:13	x:-21.853, y:5.033, z:0.100	ID de elemento: 2910	NTN + 0.00	Tipos de tubería-PVC - Agua Fria- 714816	Tuberías: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria	ID de elemento: 6574	NFP + 0.10	Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m-494750	Suelos: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 1: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 1
	Conflicto19	Nuevo	-0.058	Estático	2023/6/23 16:13	x:-20.743, y:4.708, z:0.100	ID de elemento: 3254	NTN + 0.00	Tipos de tubería-PVC - Agua Fria- 794350	Tuberías: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria	ID de elemento: 6574	NFP + 0.10	Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m-494750	Suelos: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 1: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 1
	Conflicto20	Nuevo	-0.058	Estático	2023/6/23 16:13	x:-24.741, y:4.492, z:0.100	ID de elemento: 2883	NTN + 0.00	Tipos de tubería-PVC - Agua Fria- 714336	Tuberías: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria	ID de elemento: 6574	NFP + 0.10	Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m-494750	Suelos: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 1: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 1
	Conflicto21	Nuevo	-0.054	Estático	2023/6/23 16:13	x:-23.987, y:-0.873, z:-0.074	ID de elemento: 2578	NTN + 0.00	Tipos de tubería-PVC - Agua Fria- 712264	Tuberías: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria	ID de elemento: 6461	NTN + 0.00	Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40-518251	Armazón estructural: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40
	Conflicto22	Nuevo	-0.049	Estático	2023/6/23 16:13	x:-23.997, y:-0.764, z:0.100	ID de elemento: 2648	NTN + 0.00	Tipos de tubería-PVC - Agua Fria- 712400	Tuberías: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria	ID de elemento: 6574	NFP + 0.10	Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m-494750	Suelos: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 1: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 1
	Conflicto23	Nuevo	-0.049	Estático	2023/6/23 16:13	x:-21.634, y:4.693, z:0.100	ID de elemento: 2838	NTN + 0.00	Tipos de tubería-PVC - Agua Fria- 713671	Tuberías: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria	ID de elemento: 6574	NFP + 0.10	Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m-494750	Suelos: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 1: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 1
	Conflicto24	Nuevo	-0.049	Estático	2023/6/23 16:13	x:-21.858, y:3.993, z:0.100	ID de elemento: 2801	NTN + 0.00	Tipos de tubería-PVC - Agua Fria- 713327	Tuberías: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria	ID de elemento: 6574	NFP + 0.10	Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m-494750	Suelos: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 1: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 1
	Conflicto25	Nuevo	-0.049	Estático	2023/6/23 16:13	x:-21.855, y:4.217, z:0.100	ID de elemento: 2789	NTN + 0.00	Tipos de tubería-PVC - Agua Fria- 713202	Tuberías: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria	ID de elemento: 6574	NFP + 0.10	Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m-494750	Suelos: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 1: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 1
	Conflicto26	Nuevo	-0.049	Estático	2023/6/23 16:13	x:-24.324, y:4.527, z:0.100	ID de elemento: 2868	NTN + 0.00	Tipos de tubería-PVC - Agua Fria- 714218	Tuberías: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria	ID de elemento: 6574	NFP + 0.10	Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m-494750	Suelos: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 1: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 1

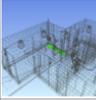
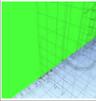
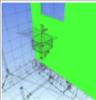
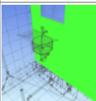
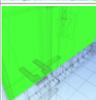
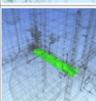
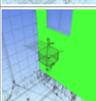
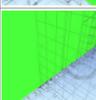
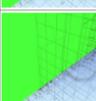
	Conflicto27	Nuevo	-0.049	Estático	2023/6/23 16:13	x:-24.077, y:4.508, z:0.100	ID de elemento: 2859	NTN + 0.00	Tipos de tubería-PVC - Agua Fria- 713941	Agua Fria: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria	ID de elemento: 6574	NTN + 0.10	Cimentacion E= 0.12 m- 494750	Suelos: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 1: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 1
	Conflicto28	Nuevo	-0.049	Estático	2023/6/23 16:13	x:-24.242, y:-0.764, z:0.100	ID de elemento: 2718	NTN + 0.00	Tipos de tubería-PVC - Agua Fria- 712467	Tuberías: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria	ID de elemento: 6574	NFP + 0.10	Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m- 494750	Suelos: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 1: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 1
	Conflicto29	Nuevo	-0.043	Estático	2023/6/23 16:13	x:-24.604, y:4.520, z:0.100	ID de elemento: 3519	NTN + 0.00	Tipos de tubería-PVC - Desague- 809156	Tuberías: Tipos de tubería-PVC - Desague: Tipos de tubería-PVC - Desague	ID de elemento: 6041	NTN + 0.00	Muro básico-Muro E = 0.10 m-494497	Muros: Muro básico-Muro E = 0.10 m: Muro básico-Muro E = 0.10 m
	Conflicto30	Nuevo	-0.042	Estático	2023/6/23 16:13	x:-20.320, y:3.563, z:0.100	ID de elemento: 3392	NTN + 0.00	Tipos de tubería-PVC - Desague- 803278	Tuberías: Tipos de tubería-PVC - Desague: Tipos de tubería-PVC - Desague	ID de elemento: 6035	NTN + 0.00	Muro básico-Muro E = 0.20 m-494487	Muros: Muro básico-Muro E = 0.20 m: Muro básico-Muro E = 0.20 m
	Conflicto31	Nuevo	-0.040	Estático	2023/6/23 16:13	x:-22.805, y:4.795, z:-0.060	ID de elemento: 2733	NTN + 0.00	Tipos de tubería-PVC - Agua Fria- 713014	Tuberías: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria	ID de elemento: 6470	NTN + 0.00	Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40-519773	Armazón estructural: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40
	Conflicto32	Nuevo	-0.040	Estático	2023/6/23 16:13	x:-20.321, y:3.398, z:0.100	ID de elemento: 2819	NTN + 0.00	Tipos de tubería-PVC - Agua Fria- 713532	Tuberías: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria	ID de elemento: 6035	NTN + 0.00	Muro básico-Muro E = 0.20 m-494487	Muros: Muro básico-Muro E = 0.20 m: Muro básico-Muro E = 0.20 m
	Conflicto33	Nuevo	-0.040	Estático	2023/6/23 16:13	x:-20.490, y:3.397, z:-0.060	ID de elemento: 2813	NTN + 0.00	Tipos de tubería-PVC - Agua Fria- 713352	Tuberías: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria	ID de elemento: 6474	NTN + 0.00	Viga Trapecio-400 x 800mm-519983	Armazón estructural: Viga Trapecio-400 x 800mm: Viga Trapecio-400 x 800mm
	Conflicto34	Nuevo	-0.039	Estático	2023/6/23 16:13	x:-22.555, y:4.892, z:-0.247	ID de elemento: 3294	NTN + 0.00	Tipos de tubería-PVC - Desague- 801180	Tuberías: Tipos de tubería-PVC - Desague: Tipos de tubería-PVC - Desague	ID de elemento: 6470	NTN + 0.00	Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40-519773	Armazón estructural: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40
	Conflicto35	Nuevo	-0.038	Estático	2023/6/23 16:13	x:-24.606, y:4.494, z:-0.020	ID de elemento: 3519	NTN + 0.00	Tipos de tubería-PVC - Desague- 809156	Tuberías: Tipos de tubería-PVC - Desague: Tipos de tubería-PVC - Desague	ID de elemento: 6460	NTN + 0.00	Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40-517760	Armazón estructural: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40
	Conflicto36	Nuevo	-0.037	Estático	2023/6/23 16:13	x:-21.637, y:4.713, z:0.100	ID de elemento: 2838	NTN + 0.00	Tipos de tubería-PVC - Agua Fria- 713671	Tuberías: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria	ID de elemento: 6046	NTN + 0.00	Muro básico-Muro E = 0.10 m-494503	Muros: Muro básico-Muro E = 0.10 m: Muro básico-Muro E = 0.10 m

	Conflicto38	Nuevo	-0.035	Estático	2023/6/23 16:13	x:-21.846, y:3.983, z:0.100	ID de elemento: 2801	NTN + 0.00	Tipos de tubería-PVC - Agua Fria- 713327	Tuberías: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria	ID de elemento: 6044	NTN + 0.00	Muro básico-Muro E = 0.10 m-494501	Muros: Muro básico-Muro E = 0.10 m; Muro básico-Muro E = 0.10 m
	Conflicto39	Nuevo	-0.034	Estático	2023/6/23 16:13	x:-22.502, y:4.577, z:-0.050	ID de elemento: 2952	NTN + 0.00	Tipos de tubería-PVC - Agua Fria- 715061	Tuberías: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria	ID de elemento: 6470	NTN + 0.00	Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40-519773	Armazón estructural: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40
	Conflicto40	Nuevo	-0.034	Estático	2023/6/23 16:13	x:-22.502, y:4.577, z:-0.050	ID de elemento: 2952	NTN + 0.00	Tipos de tubería-PVC - Agua Fria- 715061	Tuberías: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria	ID de elemento: 6460	NTN + 0.00	Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40-517760	Armazón estructural: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40
	Conflicto41	Nuevo	-0.034	Estático	2023/6/23 16:13	x:-20.346, y:3.579, z:-0.020	ID de elemento: 3392	NTN + 0.00	Tipos de tubería-PVC - Desague- 803278	Tuberías: Tipos de tubería-PVC - Desague: Tipos de tubería-PVC - Desague	ID de elemento: 6474	NTN + 0.00	Viga Trapecio-400 x 800mm-519983	Armazón estructural: Viga Trapecio-400 x 800mm: Viga Trapecio-400 x 800mm
	Conflicto42	Nuevo	-0.033	Estático	2023/6/23 16:13	x:-21.853, y:5.034, z:2.500	ID de elemento: 2910	NTN + 0.00	Tipos de tubería-PVC - Agua Fria- 714816	Tuberías: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria	ID de elemento: 6044	NTN + 0.00	Muro básico-Muro E = 0.10 m-494501	Muros: Muro básico-Muro E = 0.10 m; Muro básico-Muro E = 0.10 m
	Conflicto43	Nuevo	-0.031	Estático	2023/6/23 16:13	x:-22.455, y:5.130, z:-0.051	ID de elemento: 3641	NFP + 0.10	caja de desague-caja de desague	Modelos genéricos	ID de elemento: 6470	NTN + 0.00	Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40-519773	Armazón estructural: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40
	Conflicto44	Nuevo	-0.030	Estático	2023/6/23 16:13	x:-23.988, y:4.547, z:0.100	ID de elemento: 3082	NTN + 0.00	Tipos de tubería-PVC - Agua Fria- 717511	Tuberías: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria	ID de elemento: 6574	NFP + 0.10	Suelo-Plataea de Cimentacion E= 0.12 m- 494750	Suelos: Suelo-Plataea de Cimentacion E= 0.12 m 1: Suelo-Plataea de Cimentacion E= 0.12 m 1
	Conflicto45	Nuevo	-0.030	Estático	2023/6/23 16:13	x:-21.301, y:4.248, z:-0.020	ID de elemento: 3507	NTN + 0.00	Tipos de tubería-PVC - Desague- 808736	Tuberías: Tipos de tubería-PVC - Desague: Tipos de tubería-PVC - Desague	ID de elemento: 6574	NFP + 0.10	Suelo-Plataea de Cimentacion E= 0.12 m- 494750	Suelos: Suelo-Plataea de Cimentacion E= 0.12 m 1: Suelo-Plataea de Cimentacion E= 0.12 m 1
	Conflicto46	Nuevo	-0.030	Estático	2023/6/23 16:13	x:-22.155, y:4.982, z:0.080	ID de elemento: 3641	NFP + 0.10	caja de desague-caja de desague	Modelos genéricos	ID de elemento: 6583	NFP + 0.10	Barra de armadura-3/8" - Forma 00-539130- 2	Armadura estructural

	Conflicto47	Nuevo	-0.029	Estático	2023/6/23 16:13	x:-22.748, y:6.212, z:0.100	ID de elemento: 2901	NTN + 0.00	Tipos de tubería-PVC - Agua Fria- 714742	Tuberías: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria	ID de elemento: 6038	NTN + 0.00	Muro básico-Muro E = 0.10 m-494491	Muros: Muro básico-Muro E = 0.10 m: Muro básico-Muro E = 0.10 m
	Conflicto48	Nuevo	-0.028	Estático	2023/6/23 16:13	x:-24.569, y:4.443, z:-0.300	ID de elemento: 3524	NTN + 0.00	M_Sanitario con te - PVC - Serie 40 - DWV-Estándar 1	Uniones de tubería	ID de elemento: 5109	NV - 0.30	Suelo por defecto	Sólido
	Conflicto49	Nuevo	-0.028	Estático	2023/6/23 16:13	x:-24.569, y:4.443, z:-0.300	ID de elemento: 3524	NTN + 0.00	M_Sanitario con te - PVC - Serie 40 - DWV-Estándar 1	Uniones de tubería	ID de elemento: 6460	NTN + 0.00	Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40-517760	Armazón estructural: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40
	Conflicto50	Nuevo	-0.028	Estático	2023/6/23 16:13	x:-23.991, y:4.502, z:0.100	ID de elemento: 3560	NTN + 0.00	Tipos de tubería-PVC - Desague- 810619	Tuberías: Tipos de tubería-PVC - Desague: Tipos de tubería-PVC - Desague	ID de elemento: 6041	NTN + 0.00	Muro básico-Muro E = 0.10 m-494497	Muros: Muro básico-Muro E = 0.10 m: Muro básico-Muro E = 0.10 m
	Conflicto51	Nuevo	-0.027	Estático	2023/6/23 16:13	x:-24.079, y:4.507, z:0.100	ID de elemento: 2859	NTN + 0.00	Tipos de tubería-PVC - Agua Fria- 713941	Tuberías: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria	ID de elemento: 6041	NTN + 0.00	Muro básico-Muro E = 0.10 m-494497	Muros: Muro básico-Muro E = 0.10 m: Muro básico-Muro E = 0.10 m
	Conflicto52	Nuevo	-0.027	Estático	2023/6/23 16:13	x:-23.967, y:4.547, z:0.100	ID de elemento: 3082	NTN + 0.00	Tipos de tubería-PVC - Agua Fria- 717511	Tuberías: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria	ID de elemento: 6041	NTN + 0.00	Muro básico-Muro E = 0.10 m-494497	Muros: Muro básico-Muro E = 0.10 m: Muro básico-Muro E = 0.10 m
	Conflicto53	Nuevo	-0.026	Estático	2023/6/23 16:13	x:-22.418, y:5.231, z:0.044	ID de elemento: 3641	NFP + 0.10	caja de desague-caja de desague	Modelos genéricos	ID de elemento: 6638	NFP + 0.10	Barra de armadura-3/8" - Forma 00-550601- 1	Armadura estructural
	Conflicto54	Nuevo	-0.026	Estático	2023/6/23 16:13	x:-20.305, y:3.586, z:-0.250	ID de elemento: 3396	NTN + 0.00	M_Codo - Soldado - Genérico- Estándar 1	Uniones de tubería	ID de elemento: 5267	NV - 0.30	Suelo-Solado E = 0.05 m- 823233-2	Suelos: Suelo-Solado E = 0.05 m 2: Suelo-Solado E = 0.05 m 2
	Conflicto55	Nuevo	-0.026	Estático	2023/6/23 16:13	x:-20.305, y:3.586, z:-0.250	ID de elemento: 3396	NTN + 0.00	M_Codo - Soldado - Genérico- Estándar 1	Uniones de tubería	ID de elemento: 6474	NTN + 0.00	Viga Trapecio-400 x 800mm-519983	Armazón estructural: Viga Trapecio-400 x 800mm: Viga Trapecio-400 x 800mm

	Conflicto56	Nuevo	-0.026	Estático	16:13	y:4.843, z:-0.317	elemento: 3294	0.00	801180	-	Desague: Tipos de tubería-PVC - Desague	elemento: 5109	0.30	Suelo por defecto 485112	Sólido
	Conflicto57	Nuevo	-0.025	Estático	2023/6/23 16:13	x:-24.754, y:4.501, z:0.100	ID de elemento: 2883	NTN + 0.00	Tipos de tubería-PVC - Agua Fria- 714336	Tuberías: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria	ID de elemento: 6041	NTN + 0.00	Muro básico-Muro E = 0.10 m-494497	Muros: Muro básico-Muro E = 0.10 m: Muro básico-Muro E = 0.10 m	
	Conflicto58	Nuevo	-0.024	Estático	2023/6/23 16:13	x:-20.745, y:4.728, z:0.100	ID de elemento: 3254	NTN + 0.00	Tipos de tubería-PVC - Agua Fria- 794350	Tuberías: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria	ID de elemento: 6046	NTN + 0.00	Muro básico-Muro E = 0.10 m-494503	Muros: Muro básico-Muro E = 0.10 m: Muro básico-Muro E = 0.10 m	
	Conflicto59	Nuevo	-0.023	Estático	2023/6/23 16:13	x:-24.079, y:4.577, z:-0.180	ID de elemento: 3567	NTN + 0.00	Tipos de tubería-PVC - Desague- 810629	Tuberías: Tipos de tubería-PVC - Desague: Tipos de tubería-PVC - Desague	ID de elemento: 6460	NTN + 0.00	Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40-517760	Armazón estructural: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40	
	Conflicto60	Nuevo	-0.022	Estático	2023/6/23 16:13	x:-24.599, y:4.477, z:0.616	ID de elemento: 3536	NTN + 0.00	M_Codo - Soldado - Genérico- Estándar 2	Uniones de tubería	ID de elemento: 6041	NTN + 0.00	Muro básico-Muro E = 0.10 m-494497	Muros: Muro básico-Muro E = 0.10 m: Muro básico-Muro E = 0.10 m	
	Conflicto61	Nuevo	-0.022	Estático	2023/6/23 16:13	x:-20.355, y:3.598, z:0.596	ID de elemento: 3400	NTN + 0.00	M_Codo - Soldado - Genérico- Estándar 2	Uniones de tubería	ID de elemento: 6035	NTN + 0.00	Muro básico-Muro E = 0.20 m-494487	Muros: Muro básico-Muro E = 0.20 m: Muro básico-Muro E = 0.20 m	
	Conflicto62	Nuevo	-0.022	Estático	2023/6/23 16:13	x:-22.447, y:5.027, z:-0.042	ID de elemento: 2907	NTN + 0.00	Tipos de tubería-PVC - Agua Fria- 714770	Tuberías: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria	ID de elemento: 6470	NTN + 0.00	Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40-519773	Armazón estructural: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40	
	Conflicto63	Nuevo	-0.021	Estático	2023/6/23 16:13	x:-24.086, y:4.577, z:-0.043	ID de elemento: 2853	NTN + 0.00	Tipos de tubería-PVC - Agua Fria- 713799	Tuberías: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria	ID de elemento: 6460	NTN + 0.00	Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40-517760	Armazón estructural: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40	
	Conflicto64	Nuevo	-0.021	Estático	2023/6/23 16:13	x:-21.847, y:4.224, z:0.100	ID de elemento: 2789	NTN + 0.00	Tipos de tubería-PVC - Agua Fria- 713202	Tuberías: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria	ID de elemento: 6044	NTN + 0.00	Muro básico-Muro E = 0.10 m-494501	Muros: Muro básico-Muro E = 0.10 m: Muro básico-Muro E = 0.10 m	
	Conflicto65	Nuevo	-0.021	Estático	2023/6/23 16:13	x:-24.581, y:4.327, z:-0.321	ID de elemento: 3527	NTN + 0.00	Tipos de tubería-PVC - Desague- 809165	Tuberías: Tipos de tubería-PVC - Desague: Tipos de tubería-PVC - Desague	ID de elemento: 5109	NV - 0.30	Suelo por defecto 485112	Sólido	

	Conflicto67	Nuevo	-0.020	Estático	2023/6/23 16:13	x:-22.455, y:5.191, z:-0.020	ID de elemento: 3641	NFP + 0.10	caja de desagüe-caja de desagüe	Modelos genéricos	ID de elemento: 6574	NFP + 0.10	Suelo-Plata de Cimentacion E= 0.12 m- 494750	Suelos: Suelo-Plata de Cimentacion E= 0.12 m 1: Suelo-Plata de Cimentacion E= 0.12 m 1
	Conflicto68	Nuevo	-0.019	Estático	2023/6/23 16:13	x:-24.004, y:-0.780, z:-0.020	ID de elemento: 2648	NTN + 0.00	Tipos de tubería-PVC - Agua Fria- 712400	Tuberías: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria	ID de elemento: 6461	NTN + 0.00	Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40-518251	Armazón estructural: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40
	Conflicto69	Nuevo	-0.019	Estático	2023/6/23 16:13	x:-24.003, y:-0.774, z:-0.020	ID de elemento: 2647	<Sin nivel>	InPort_712400	Modelos genéricos	ID de elemento: 6574	NFP + 0.10	Suelo-Plata de Cimentacion E= 0.12 m- 494750	Suelos: Suelo-Plata de Cimentacion E= 0.12 m 1: Suelo-Plata de Cimentacion E= 0.12 m 1
	Conflicto70	Nuevo	-0.019	Estático	2023/6/23 16:13	x:-24.003, y:-0.774, z:-0.020	ID de elemento: 3272	<Sin nivel>	OutPort_799003	Modelos genéricos	ID de elemento: 6574	NFP + 0.10	Suelo-Plata de Cimentacion E= 0.12 m- 494750	Suelos: Suelo-Plata de Cimentacion E= 0.12 m 1: Suelo-Plata de Cimentacion E= 0.12 m 1
	Conflicto71	Nuevo	-0.019	Estático	2023/6/23 16:13	x:-24.003, y:-0.774, z:-0.020	ID de elemento: 2647	<Sin nivel>	InPort_712400	Modelos genéricos	ID de elemento: 6461	NTN + 0.00	Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40-518251	Armazón estructural: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40
	Conflicto72	Nuevo	-0.019	Estático	2023/6/23 16:13	x:-24.003, y:-0.774, z:-0.020	ID de elemento: 3272	<Sin nivel>	OutPort_799003	Modelos genéricos	ID de elemento: 6461	NTN + 0.00	Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40-518251	Armazón estructural: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40
	Conflicto73	Nuevo	-0.018	Estático	2023/6/23 16:13	x:-24.860, y:-0.529, z:-0.056	ID de elemento: 2745	NTN + 0.00	Tipos de tubería-PVC - Agua Fria- 713023	Tuberías: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria	ID de elemento: 6461	NTN + 0.00	Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40-518251	Armazón estructural: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40
	Conflicto74	Nuevo	-0.017	Estático	2023/6/23 16:13	x:-20.367, y:3.657, z:-0.260	ID de elemento: 3385	NTN + 0.00	Tipos de tubería-PVC - Desagüe- 802463	Tuberías: Tipos de tubería-PVC - Desagüe: Tipos de tubería-PVC - Desagüe	ID de elemento: 5267	NV - 0.30	Suelo-Solado E = 0.05 m- 823233-2	Suelos: Suelo-Solado E = 0.05 m 2: Suelo-Solado E = 0.05 m 2
	Conflicto75	Nuevo	-0.017	Estático	2023/6/23 16:13	x:-24.079, y:4.577, z:-0.043	ID de elemento: 2852	<Sin nivel>	OutPort_713799	Modelos genéricos	ID de elemento: 6460	NTN + 0.00	Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40-517760	Armazón estructural: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40

	Conflicto77	Nuevo	-0.017	Estático	2023/6/23 16:13	x:-24.556, y:4.327, z:-0.290	ID de elemento: 3527	NTN + 0.00	Tipos de tubería-PVC - Desague- 809165	Tuberías: Tipos de tubería-PVC - Desague: Tipos de tubería-PVC - Desague	ID de elemento: 6460	NTN + 0.00	Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40-517760	Armazón estructural: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40
	Conflicto78	Nuevo	-0.016	Estático	2023/6/23 16:13	x:-20.355, y:3.551, z:0.623	ID de elemento: 3407	NTN + 0.00	Tipos de tubería-PVC - Desague- 804342	Tuberías: Tipos de tubería-PVC - Desague: Tipos de tubería-PVC - Desague	ID de elemento: 6035	NTN + 0.00	Muro básico-Muro E = 0.20 m-494487	Muros: Muro básico-Muro E = 0.20 m: Muro básico-Muro E = 0.20 m
	Conflicto79	Nuevo	-0.016	Estático	2023/6/23 16:13	x:-24.576, y:4.477, z:0.600	ID de elemento: 3535	<Sin nivel>	OutPort_809587	Modelos genéricos	ID de elemento: 6041	NTN + 0.00	Muro básico-Muro E = 0.10 m-494497	Muros: Muro básico-Muro E = 0.10 m: Muro básico-Muro E = 0.10 m
	Conflicto80	Nuevo	-0.016	Estático	2023/6/23 16:13	x:-24.581, y:4.477, z:0.595	ID de elemento: 3532	<Sin nivel>	InPort_809527	Modelos genéricos	ID de elemento: 6041	NTN + 0.00	Muro básico-Muro E = 0.10 m-494497	Muros: Muro básico-Muro E = 0.10 m: Muro básico-Muro E = 0.10 m
	Conflicto81	Nuevo	-0.016	Estático	2023/6/23 16:13	x:-22.805, y:6.221, z:0.443	ID de elemento: 3227	<Sin nivel>	InPort_764116	Modelos genéricos	ID de elemento: 6038	NTN + 0.00	Muro básico-Muro E = 0.10 m-494491	Muros: Muro básico-Muro E = 0.10 m: Muro básico-Muro E = 0.10 m
	Conflicto82	Nuevo	-0.016	Estático	2023/6/23 16:13	x:-24.037, y:4.577, z:-0.167	ID de elemento: 3571	NTN + 0.00	M_Codo - PVC - Serie 40 - DWV- Estándar 2	Uniones de tubería	ID de elemento: 6460	NTN + 0.00	Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40-517760	Armazón estructural: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40
	Conflicto83	Nuevo	-0.015	Estático	2023/6/23 16:13	x:-24.743, y:4.477, z:0.661	ID de elemento: 3578	<Sin nivel>	OutPort_811399	Modelos genéricos	ID de elemento: 6041	NTN + 0.00	Muro básico-Muro E = 0.10 m-494497	Muros: Muro básico-Muro E = 0.10 m: Muro básico-Muro E = 0.10 m
	Conflicto84	Nuevo	-0.014	Estático	2023/6/23 16:13	x:-20.355, y:3.568, z:0.600	ID de elemento: 3403	<Sin nivel>	InPort_804226	Modelos genéricos	ID de elemento: 6035	NTN + 0.00	Muro básico-Muro E = 0.20 m-494487	Muros: Muro básico-Muro E = 0.20 m: Muro básico-Muro E = 0.20 m
	Conflicto85	Nuevo	-0.014	Estático	2023/6/23 16:13	x:-20.355, y:3.568, z:0.600	ID de elemento: 3406	<Sin nivel>	OutPort_804342	Modelos genéricos	ID de elemento: 6035	NTN + 0.00	Muro básico-Muro E = 0.20 m-494487	Muros: Muro básico-Muro E = 0.20 m: Muro básico-Muro E = 0.20 m
	Conflicto86	Nuevo	-0.014	Estático	2023/6/23	x:-20.367, y:3.638	ID de elemento:	<Sin nivel>	OutPort_803288	Modelos genéricos	ID de elemento:	NV -	Suelo-Solado E = 0.05 m-	Suelos: Suelo-Solado E = 0.05 m 2: Suelo-Solado

	Conflicto87	Nuevo	-0.014	Estático	2023/6/23 16:13	x:-20.367, y:3.638, z:-0.270	ID de elemento: 3383	<Sin nivel>	InPort_802463	Modelos genéricos	ID de elemento: 5267	NV - 0.30	Suelo-Solado E = 0.05 m- 823233-2	Suelos: Suelo-Solado E = 0.05 m 2: Suelo-Solado E = 0.05 m 2
	Conflicto88	Nuevo	-0.013	Estático	2023/6/23 16:13	x:-22.474, y:4.233, z:-0.056	ID de elemento: 2783	NTN + 0.00	M_Codo - PVC - Serie 40 - DWV- Estándar	Uniones de tubería	ID de elemento: 6460	NTN + 0.00	Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40-517760	Armazón estructural: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40
	Conflicto89	Nuevo	-0.013	Estático	2023/6/23 16:13	x:-22.464, y:5.033, z:-0.059	ID de elemento: 2940	<Sin nivel>	OutPort_715052	Modelos genéricos	ID de elemento: 6470	NTN + 0.00	Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40-519773	Armazón estructural: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40
	Conflicto90	Nuevo	-0.013	Estático	2023/6/23 16:13	x:-22.464, y:5.033, z:-0.059	ID de elemento: 2906	<Sin nivel>	InPort_714770	Modelos genéricos	ID de elemento: 6470	NTN + 0.00	Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40-519773	Armazón estructural: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40
	Conflicto91	Nuevo	-0.012	Estático	2023/6/23 16:13	x:-21.635, y:4.677, z:0.309	ID de elemento: 3241	<Sin nivel>	OutPort_766455	Modelos genéricos	ID de elemento: 6046	NTN + 0.00	Muro básico-Muro E = 0.10 m-494503	Muros: Muro básico-Muro E = 0.10 m: Muro básico-Muro E = 0.10 m
	Conflicto92	Nuevo	-0.012	Estático	2023/6/23 16:13	x:-21.627, y:4.677, z:0.300	ID de elemento: 2843	<Sin nivel>	InPort_713677	Modelos genéricos	ID de elemento: 6046	NTN + 0.00	Muro básico-Muro E = 0.10 m-494503	Muros: Muro básico-Muro E = 0.10 m: Muro básico-Muro E = 0.10 m
	Conflicto93	Nuevo	-0.012	Estático	2023/6/23 16:13	x:-20.385, y:4.885, z:-0.221	ID de elemento: 3313	NTN + 0.00	M_Codo - PVC - Serie 40 - DWV- Estándar 1	Uniones de tubería	ID de elemento: 6474	NTN + 0.00	Viga Trapecio-400 x 800mm-519983	Armazón estructural: Viga Trapecio-400 x 800mm: Viga Trapecio-400 x 800mm
	Conflicto94	Nuevo	-0.012	Estático	2023/6/23 16:13	x:-20.355, y:3.569, z:0.600	ID de elemento: 3399	<Sin nivel>	InPort_804134	Modelos genéricos	ID de elemento: 6035	NTN + 0.00	Muro básico-Muro E = 0.20 m-494487	Muros: Muro básico-Muro E = 0.20 m: Muro básico-Muro E = 0.20 m
	Conflicto95	Nuevo	-0.012	Estático	2023/6/23 16:13	x:-20.355, y:3.569, z:0.600	ID de elemento: 3405	<Sin nivel>	OutPort_804342	Modelos genéricos	ID de elemento: 6035	NTN + 0.00	Muro básico-Muro E = 0.20 m-494487	Muros: Muro básico-Muro E = 0.20 m: Muro básico-Muro E = 0.20 m
	Conflicto96	Nuevo	-0.012	Estático	2023/6/23 16:13	x:-24.135, y:-0.773, z:-0.206	ID de elemento: 2896	NTN + 0.00	VÁLVULA COMPUERTA Y O ESFÉRICA DE BRONCE-Valvula Compuerta - 1/2"	Accesorios de tuberías	ID de elemento: 6120	NTN + 0.00	Muro básico-Muro E = 0.10 m-505739	Muros: Muro básico-Muro E = 0.10 m: Muro básico-Muro E = 0.10 m

	Conflicto97	Nuevo	-0.012	Estático	2023/6/23 16:13	x:-24.054, y:4.577, z:-0.187	ID de elemento: 3570	<Sin nivel>	OutPort_810857	Modelos genéricos	ID de elemento: 6460	NTN + 0.00	Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40-517760	Armazón estructural: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40
	Conflicto98	Nuevo	-0.012	Estático	2023/6/23 16:13	x:-24.054, y:4.577, z:-0.187	ID de elemento: 3566	<Sin nivel>	InPort_810629	Modelos genéricos	ID de elemento: 6460	NTN + 0.00	Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40-517760	Armazón estructural: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40
	Conflicto99	Nuevo	-0.011	Estático	2023/6/23 16:13	x:-24.233, y:-0.773, z:0.262	ID de elemento: 2721	NTN + 0.00	M_Codo - PVC - Serie 40 - DWV- Estándar	Uniones de tubería	ID de elemento: 6130	NTN + 0.00	Muro básico-Muro E = 0.10 m-505739	Muros: Muro básico-Muro E = 0.10 m: Muro básico-Muro E = 0.10 m
	Conflicto100	Nuevo	-0.011	Estático	2023/6/23 16:13	x:-24.007, y:-0.773, z:0.262	ID de elemento: 2667	NTN + 0.00	M_Codo - PVC - Serie 40 - DWV- Estándar	Uniones de tubería	ID de elemento: 6130	NTN + 0.00	Muro básico-Muro E = 0.10 m-505739	Muros: Muro básico-Muro E = 0.10 m: Muro básico-Muro E = 0.10 m
	Conflicto101	Nuevo	-0.011	Estático	2023/6/23 16:13	x:-24.238, y:-0.784, z:0.100	ID de elemento: 2718	NTN + 0.00	Tipos de tubería-PVC - Agua Fria- 712467	Tuberías: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria	ID de elemento: 6130	NTN + 0.00	Muro básico-Muro E = 0.10 m-505739	Muros: Muro básico-Muro E = 0.10 m: Muro básico-Muro E = 0.10 m
	Conflicto102	Nuevo	-0.011	Estático	2023/6/23 16:13	x:-23.997, y:-0.784, z:0.100	ID de elemento: 2648	NTN + 0.00	Tipos de tubería-PVC - Agua Fria- 712400	Tuberías: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria	ID de elemento: 6130	NTN + 0.00	Muro básico-Muro E = 0.10 m-505739	Muros: Muro básico-Muro E = 0.10 m: Muro básico-Muro E = 0.10 m
	Conflicto103	Nuevo	-0.011	Estático	2023/6/23 16:13	x:-24.581, y:4.577, z:-0.287	ID de elemento: 3511	<Sin nivel>	InPort_808984	Modelos genéricos	ID de elemento: 6460	NTN + 0.00	Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40-517760	Armazón estructural: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40
	Conflicto104	Nuevo	-0.011	Estático	2023/6/23 16:13	x:-24.581, y:4.577, z:-0.287	ID de elemento: 3521	<Sin nivel>	OutPort_809164	Modelos genéricos	ID de elemento: 6460	NTN + 0.00	Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40-517760	Armazón estructural: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40: Viga de Concreto 2 F-0.25 x 0.40
	Conflicto105	Nuevo	-0.011	Estático	2023/6/23 16:13	x:-22.805, y:6.230, z:0.450	ID de elemento: 3210	<Sin nivel>	InPort_762668	Modelos genéricos	ID de elemento: 6038	NTN + 0.00	Muro básico-Muro E = 0.10 m-494491	Muros: Muro básico-Muro E = 0.10 m: Muro básico-Muro E = 0.10 m
	Conflicto106	Nuevo	-0.010	Estático	2023/6/23 16:13	x:-20.905, y:3.472, z:0.100	ID de elemento: 3476	<Sin nivel>	OutPort_807454	Modelos genéricos	ID de elemento: 6574	NFP + 0.10	Suelo-Plata de Cimentacion E= 0.12 m- 494750	Suelos: Suelo-Plata de Cimentacion E= 0.12 m 1: Suelo-Plata de Cimentacion E= 0.12 m 1

Fuente: Obtención personal.

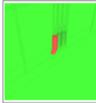
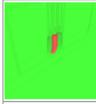
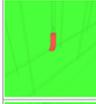
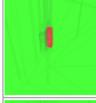
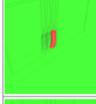
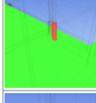
Figura 147

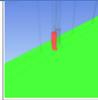
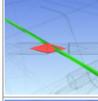
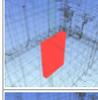
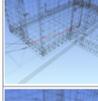
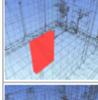
Interferencias entre estructuras y instalaciones eléctricas.

AUTODESK® NAVISWORKS® Informe de conflictos														
Test 2	Tolerancia	Conflictos	Nuevo	Activo	Revisado	Aprobado	Resuelto	Tipo	Estado					
	0.008m	42	42	0	0	0	0	Estático	Aceptar					
Imagen	Nombre de conflicto	Estado	Distancia	Descripción	Fecha de detección	Punto de conflicto	Elemento 1				Elemento 2			
							ID de elemento	Capa	Elemento Nombre	Elemento Tipo	ID de elemento	Capa	Elemento Nombre	Elemento Tipo
	Conflicto1	Nuevo	-0.039	Estático	2023/6/23 16:15	x:-22.770, y:0.330, z:2.600	ID de elemento: 3463	Nivel 1	Tubo sin uniones-Tubo metálico eléctrico (EMT)-646386	Bandejas de cables: Tubo sin uniones-Tubo metálico eléctrico (EMT); Tubo sin uniones-Tubo metálico eléctrico (EMT)	ID de elemento: 9490	NTT + 2.60	Losa de cimentación-Losa Maciza E= 0.10 m-494511	Cimentación estructural: Losa de cimentación-Losa Maciza E= 0.10 m 1: Losa de cimentación-Losa Maciza E= 0.10 m 1
	Conflicto2	Nuevo	-0.039	Estático	2023/6/23 16:15	x:-22.770, y:0.517, z:2.600	ID de elemento: 3460	Nivel 1	Tubo sin uniones-Tubo metálico eléctrico (EMT)-646341	Bandejas de cables: Tubo sin uniones-Tubo metálico eléctrico (EMT); Tubo sin uniones-Tubo metálico eléctrico (EMT)	ID de elemento: 9490	NTT + 2.60	Losa de cimentación-Losa Maciza E= 0.10 m-494511	Cimentación estructural: Losa de cimentación-Losa Maciza E= 0.10 m 1: Losa de cimentación-Losa Maciza E= 0.10 m 1
	Conflicto3	Nuevo	-0.036	Estático	2023/6/23 16:15	x:-23.218, y:-0.873, z:0.063	ID de elemento: 3559	Nivel 1	Tubo sin uniones-Tubo metálico eléctrico (EMT)-662055	Bandejas de cables: Tubo sin uniones-Tubo metálico eléctrico (EMT); Tubo sin uniones-Tubo metálico eléctrico (EMT)	ID de elemento: 6574	NFP + 0.10	Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m-494750	Suelos: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 1: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 1
	Conflicto4	Nuevo	-0.022	Estático	2023/6/23 16:15	x:-22.746, y:1.760, z:1.857	ID de elemento: 2907	Nivel 1	M_Cuadro de control de accesorios e iluminación - 480V MLO-Tablero General - 0.42	Modelos genéricos	ID de elemento: 6890	NFP + 0.10	Barra de armadura-8mm. - Forma 00-615682- 7	Armadura estructural
	Conflicto5	Nuevo	-0.022	Estático	2023/6/23 16:15	x:-22.746, y:1.340, z:1.357	ID de elemento: 2907	Nivel 1	M_Cuadro de control de accesorios e iluminación - 480V MLO-Tablero General - 0.42	Modelos genéricos	ID de elemento: 6888	NFP + 0.10	Barra de armadura-8mm. - Forma 00-615682- 5	Armadura estructural
	Conflicto6	Nuevo	-0.019	Estático	2023/6/23 16:15	x:-22.746, y:1.760, z:1.607	ID de elemento: 2907	Nivel 1	M_Cuadro de control de accesorios e iluminación - 480V MLO-Tablero General - 0.42	Modelos genéricos	ID de elemento: 6889	NFP + 0.10	Barra de armadura-8mm. - Forma 00-615682- 6	Armadura estructural
	Conflicto7	Nuevo	-0.018	Estático	2023/6/23 16:15	x:-23.766, y:-0.873, z:2.087	ID de elemento: 3504	Nivel 1	Glass	Sólido	ID de elemento: 6130	NTN + 0.00	Muro básico-Muro E = 0.10 m-505739	Muros: Muro básico-Muro E = 0.10 m: Muro básico-Muro E = 0.10 m

	Conflicto8	Nuevo	-0.017	Estático	2023/6/23 16:15	x:-22.781, y:0.515, z:2.500	ID de elemento: 3460	Nivel 1	Tubo sin uniones-Tubo metálico eléctrico (EMT)-646341	Bandejas de cables: Tubo sin uniones- Tubo metálico eléctrico (EMT); Tubo sin uniones-Tubo metálico eléctrico (EMT)	ID de elemento: 6049	NTN + 0.00	Muro básico-Muro E = 0.10 m-494595	Muros: Muro básico-Muro E = 0.10 m: Muro básico-Muro E = 0.10 m
	Conflicto9	Nuevo	-0.015	Estático	2023/6/23 16:15	x:-23.746, y:-0.801, z:2.500	ID de elemento: 3457	Nivel 1	M_Codo de tubo - Sin uniones - EMT-Estándar 1	Uniones de bandeja de cables	ID de elemento: 6130	NTN + 0.00	Muro básico-Muro E = 0.10 m-505739	Muros: Muro básico-Muro E = 0.10 m: Muro básico-Muro E = 0.10 m
	Conflicto10	Nuevo	-0.015	Estático	2023/6/23 16:15	x:-23.749, y:-0.795, z:2.500	ID de elemento: 3457	Nivel 1	M_Codo de tubo - Sin uniones - EMT-Estándar 1	Uniones de bandeja de cables	ID de elemento: 9490	NTT + 2.60	Losa de cimentación- Losa Maciza E= 0.10 m- 494511	Cimentación estructural: Losa de cimentación-Losa Maciza E= 0.10 m 1: Losa de cimentación-Losa Maciza E= 0.10 m 1
	Conflicto11	Nuevo	-0.015	Estático	2023/6/23 16:15	x:-20.842, y:0.695, z:2.500	ID de elemento: 3450	Nivel 1	M_Codo de tubo - Sin uniones - EMT-Estándar 1	Uniones de bandeja de cables	ID de elemento: 9490	NTT + 2.60	Losa de cimentación- Losa Maciza E= 0.10 m- 494511	Cimentación estructural: Losa de cimentación-Losa Maciza E= 0.10 m 1: Losa de cimentación-Losa Maciza E= 0.10 m 1
	Conflicto12	Nuevo	-0.015	Estático	2023/6/23 16:15	x:-20.842, y:0.695, z:2.500	ID de elemento: 3450	Nivel 1	M_Codo de tubo - Sin uniones - EMT-Estándar 1	Uniones de bandeja de cables	ID de elemento: 6043	NTN + 0.00	Muro básico-Muro E = 0.10 m-494499	Muros: Muro básico-Muro E = 0.10 m: Muro básico-Muro E = 0.10 m
	Conflicto13	Nuevo	-0.013	Estático	2023/6/23 16:15	x:-22.781, y:0.328, z:2.500	ID de elemento: 3463	Nivel 1	Tubo sin uniones-Tubo metálico eléctrico (EMT)-646386	Bandejas de cables: Tubo sin uniones- Tubo metálico eléctrico (EMT); Tubo sin uniones-Tubo metálico eléctrico (EMT)	ID de elemento: 6049	NTN + 0.00	Muro básico-Muro E = 0.10 m-494595	Muros: Muro básico-Muro E = 0.10 m: Muro básico-Muro E = 0.10 m
	Conflicto14	Nuevo	-0.011	Estático	2023/6/23 16:15	x:-21.847, y:3.730, z:1.462	ID de elemento: 3314	Nivel 1	M_Interruptores de iluminación- Tridireccional	Modelos genéricos	ID de elemento: 6689	NFP + 0.10	Barra de armadura-3/8" - Forma 00-575015- 1	Armadura estructural
	Conflicto15	Nuevo	-0.011	Estático	2023/6/23 16:15	x:-22.759, y:4.477, z:1.516	ID de elemento: 2637	Nivel 1	M_Interruptores de iluminación- Tridireccional	Modelos genéricos	ID de elemento: 6041	NTN + 0.00	Muro básico-Muro E = 0.10 m-494497	Muros: Muro básico-Muro E = 0.10 m: Muro básico-Muro E = 0.10 m
	Conflicto16	Nuevo	-0.011	Estático	2023/6/23 16:15	x:-22.759, y:4.477, z:1.516	ID de elemento: 2637	Nivel 1	M_Interruptores de iluminación- Tridireccional	Modelos genéricos	ID de elemento: 6050	NTN + 0.00	Muro básico-Muro E = 0.10 m-494597	Muros: Muro básico-Muro E = 0.10 m: Muro básico-Muro E = 0.10 m

	Conflicto17	Nuevo	-0.009	Estático	2023/6/23 16:15	x:-22.766, y:0.826, z:0.100	ID de elemento: 3209	Nivel 1	M_Codo de tubo - Sin uniones - EMT-Estándar 1	Uniones de bandeja de cables	ID de elemento: 6049	NTN + 0.00	Muro básico-Muro E = 0.10 m-494595	Muros: Muro básico-Muro E = 0.10 m: Muro básico-Muro E = 0.10 m
	Conflicto18	Nuevo	-0.009	Estático	2023/6/23 16:15	x:-22.780, y:1.431, z:0.100	ID de elemento: 3562	Nivel 1	M_Codo de tubo - Sin uniones - EMT-Estándar 1	Uniones de bandeja de cables	ID de elemento: 6049	NTN + 0.00	Muro básico-Muro E = 0.10 m-494595	Muros: Muro básico-Muro E = 0.10 m: Muro básico-Muro E = 0.10 m
	Conflicto19	Nuevo	-0.009	Estático	2023/6/23 16:15	x:-22.780, y:1.462, z:0.100	ID de elemento: 3540	Nivel 1	M_Codo de tubo - Sin uniones - EMT-Estándar 1	Uniones de bandeja de cables	ID de elemento: 6049	NTN + 0.00	Muro básico-Muro E = 0.10 m-494595	Muros: Muro básico-Muro E = 0.10 m: Muro básico-Muro E = 0.10 m
	Conflicto20	Nuevo	-0.009	Estático	2023/6/23 16:15	x:-20.339, y:5.784, z:0.100	ID de elemento: 3187	Nivel 1	M_Codo de tubo - Sin uniones - EMT-Estándar 1	Uniones de bandeja de cables	ID de elemento: 6035	NTN + 0.00	Muro básico-Muro E = 0.20 m-494487	Muros: Muro básico-Muro E = 0.20 m: Muro básico-Muro E = 0.20 m
	Conflicto21	Nuevo	-0.009	Estático	2023/6/23 16:15	x:-22.785, y:0.867, z:0.100	ID de elemento: 3522	Nivel 1	M_Codo de tubo - Sin uniones - EMT-Estándar 1	Uniones de bandeja de cables	ID de elemento: 6049	NTN + 0.00	Muro básico-Muro E = 0.10 m-494595	Muros: Muro básico-Muro E = 0.10 m: Muro básico-Muro E = 0.10 m
	Conflicto22	Nuevo	-0.009	Estático	2023/6/23 16:15	x:-22.779, y:1.499, z:0.100	ID de elemento: 3519	Nivel 1	M_Codo de tubo - Sin uniones - EMT-Estándar 1	Uniones de bandeja de cables	ID de elemento: 6049	NTN + 0.00	Muro básico-Muro E = 0.10 m-494595	Muros: Muro básico-Muro E = 0.10 m: Muro básico-Muro E = 0.10 m
	Conflicto23	Nuevo	-0.009	Estático	2023/6/23 16:15	x:-20.339, y:2.070, z:0.100	ID de elemento: 3200	Nivel 1	M_Codo de tubo - Sin uniones - EMT-Estándar 1	Uniones de bandeja de cables	ID de elemento: 6035	NTN + 0.00	Muro básico-Muro E = 0.20 m-494487	Muros: Muro básico-Muro E = 0.20 m: Muro básico-Muro E = 0.20 m
	Conflicto24	Nuevo	-0.009	Estático	2023/6/23 16:15	x:-23.012, y:4.507, z:0.100	ID de elemento: 3175	Nivel 1	M_Codo de tubo - Sin uniones - EMT-Estándar 1	Uniones de bandeja de cables	ID de elemento: 6041	NTN + 0.00	Muro básico-Muro E = 0.10 m-494497	Muros: Muro básico-Muro E = 0.10 m: Muro básico-Muro E = 0.10 m
	Conflicto25	Nuevo	-0.009	Estático	2023/6/23 16:15	x:-25.157, y:1.468, z:0.100	ID de elemento: 3151	Nivel 1	M_Codo de tubo - Sin uniones - EMT-Estándar 1	Uniones de bandeja de cables	ID de elemento: 6039	NTN + 0.00	Muro básico-Muro E = 0.10 m-494495	Muros: Muro básico-Muro E = 0.10 m: Muro básico-Muro E = 0.10 m
	Conflicto26	Nuevo	-0.009	Estático	2023/6/23 16:15	x:-22.766, y:0.826, z:0.100	ID de elemento: 3209	Nivel 1	M_Codo de tubo - Sin uniones - EMT-Estándar 1	Uniones de bandeja de cables	ID de elemento: 6574	NFP + 0.10	Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m- 494750	Suelos: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 1: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 1

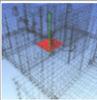
	Conflicto27	Nuevo	-0.009	Estático	2023/6/23 16:15	x:-22.780, y:1.431, z:0.100	ID de elemento: 3562	Nivel 1	M_Codo de tubo - Sin uniones - EMT-Estándar 1	Uniones de bandeja de cables	ID de elemento: 6574	NFP + 0.10	Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m- 494750	Suelos: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 1: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 1
	Conflicto28	Nuevo	-0.009	Estático	2023/6/23 16:15	x:-22.780, y:1.462, z:0.100	ID de elemento: 3540	Nivel 1	M_Codo de tubo - Sin uniones - EMT-Estándar 1	Uniones de bandeja de cables	ID de elemento: 6574	NFP + 0.10	Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m- 494750	Suelos: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 1: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 1
	Conflicto29	Nuevo	-0.009	Estático	2023/6/23 16:15	x:-20.339, y:5.784, z:0.100	ID de elemento: 3187	Nivel 1	M_Codo de tubo - Sin uniones - EMT-Estándar 1	Uniones de bandeja de cables	ID de elemento: 6574	NFP + 0.10	Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m- 494750	Suelos: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 1: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 1
	Conflicto30	Nuevo	-0.009	Estático	2023/6/23 16:15	x:-22.785, y:0.867, z:0.100	ID de elemento: 3522	Nivel 1	M_Codo de tubo - Sin uniones - EMT-Estándar 1	Uniones de bandeja de cables	ID de elemento: 6574	NFP + 0.10	Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m- 494750	Suelos: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 1: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 1
	Conflicto31	Nuevo	-0.009	Estático	2023/6/23 16:15	x:-22.779, y:1.499, z:0.100	ID de elemento: 3519	Nivel 1	M_Codo de tubo - Sin uniones - EMT-Estándar 1	Uniones de bandeja de cables	ID de elemento: 6574	NFP + 0.10	Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m- 494750	Suelos: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 1: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 1
	Conflicto32	Nuevo	-0.009	Estático	2023/6/23 16:15	x:-20.339, y:2.070, z:0.100	ID de elemento: 3200	Nivel 1	M_Codo de tubo - Sin uniones - EMT-Estándar 1	Uniones de bandeja de cables	ID de elemento: 6574	NFP + 0.10	Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m- 494750	Suelos: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 1: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 1
	Conflicto33	Nuevo	-0.009	Estático	2023/6/23 16:15	x:-23.012, y:4.507, z:0.100	ID de elemento: 3175	Nivel 1	M_Codo de tubo - Sin uniones - EMT-Estándar 1	Uniones de bandeja de cables	ID de elemento: 6574	NFP + 0.10	Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m- 494750	Suelos: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 1: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 1
	Conflicto34	Nuevo	-0.009	Estático	2023/6/23 16:15	x:-22.974, y:4.484, z:0.100	ID de elemento: 3194	Nivel 1	M_Codo de tubo - Sin uniones - EMT-Estándar 1	Uniones de bandeja de cables	ID de elemento: 6574	NFP + 0.10	Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m- 494750	Suelos: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 1: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 1
	Conflicto35	Nuevo	-0.009	Estático	2023/6/23 16:15	x:-25.139, y:3.695, z:0.100	ID de elemento: 3178	Nivel 1	M_Codo de tubo - Sin uniones - EMT-Estándar 1	Uniones de bandeja de cables	ID de elemento: 6574	NFP + 0.10	Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m- 494750	Suelos: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 1: Suelo-Platea de Cimentacion E= 0.12 m 1

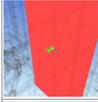
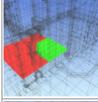
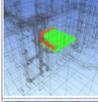
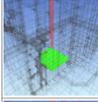
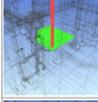
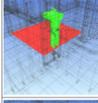
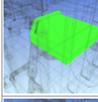
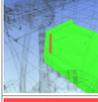
	Conflicto36	Nuevo	-0.009	Estático	2023/6/23 16:15	x:-25.157, y:1.468, z:0.100	ID de elemento: 3151	Nivel 1	M_Codo de tubo - Sin uniones - EMT-Estándar 1	Uniones de bandeja de cables	ID de elemento: 6574	NFP + 0.10	Suelo-Plata de Cimentacion E= 0.12 m- 494750	Suelos: Suelo-Plata de Cimentacion E= 0.12 m 1: Suelo-Plata de Cimentacion E= 0.12 m 1
	Conflicto37	Nuevo	-0.009	Estático	2023/6/23 16:15	x:-22.873, y:1.384, z:0.077	ID de elemento: 3509	<Sin nivel>	InPort_661657	Modelos genéricos	ID de elemento: 6595	NFP + 0.10	Barra de armadura-3/8" - Forma 00-541495- 3	Armadura estructural
	Conflicto38	Nuevo	-0.009	Estático	2023/6/23 16:15	x:-22.873, y:1.384, z:0.077	ID de elemento: 3526	<Sin nivel>	OutPort_661884	Modelos genéricos	ID de elemento: 6595	NFP + 0.10	Barra de armadura-3/8" - Forma 00-541495- 3	Armadura estructural
	Conflicto39	Nuevo	-0.009	Estático	2023/6/23 16:15	x:-22.756, y:1.510, z:1.930	ID de elemento: 2907	Nivel 1	M_Cuadro de control de accesorios e iluminación - 480V MLO-Tablero General - 0.42	Modelos genéricos	ID de elemento: 3217	NV - 0.30	Barra de armadura- 8mm. - Forma 11- 616488- 10	Armadura estructural
	Conflicto40	Nuevo	-0.009	Estático	2023/6/23 16:15	x:-23.136, y:0.050, z:0.070	ID de elemento: 3537	Nivel 1	Tubo sin uniones-Tubo metálico eléctrico (EMT)-661956	Bandejas de cables: Tubo sin uniones- Tubo metálico eléctrico (EMT); Tubo sin uniones-Tubo metálico eléctrico (EMT)	ID de elemento: 6621	NFP + 0.10	Barra de armadura-3/8" - Forma 00-542264- 3	Armadura estructural
	Conflicto41	Nuevo	-0.009	Estático	2023/6/23 16:15	x:-22.756, y:1.752, z:1.930	ID de elemento: 2907	Nivel 1	M_Cuadro de control de accesorios e iluminación - 480V MLO-Tablero General - 0.42	Modelos genéricos	ID de elemento: 3218	NV - 0.30	Barra de armadura- 8mm. - Forma 11- 616488- 11	Armadura estructural
	Conflicto42	Nuevo	-0.008	Estático	2023/6/23 16:15	x:-22.868, y:1.084, z:0.080	ID de elemento: 3537	Nivel 1	Tubo sin uniones-Tubo metálico eléctrico (EMT)-661956	Bandejas de cables: Tubo sin uniones- Tubo metálico eléctrico (EMT); Tubo sin uniones-Tubo metálico eléctrico (EMT)	ID de elemento: 6594	NFP + 0.10	Barra de armadura-3/8" - Forma 00-541495- 2	Armadura estructural

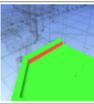
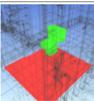
Fuente: Obtención personal.

Figura 148

Interferencias entre arquitectura e instalaciones sanitarias.

AUTODESK® NAVISWORKS®		Informe de conflictos													
Test 3	Tolerancia	Conflictos	Nuevo	Activo	Revisado	Aprobado	Resuelto	Tipo	Estado						
	0.008m	28	28	0	0	0	0	Estático	Aceptar						
Imagen	Nombre de conflicto	Estado	Distancia	Descripción	Fecha de detección	Punto de conflicto	Elemento 1				Elemento 2				
							ID de elemento	Capa	Elemento Nombre	Elemento Tipo	ID de elemento	Capa	Elemento Nombre	Elemento Tipo	
	Conflicto1	Nuevo	-0.043	Estático	2023/6/23 17:12	x:-20.398, y:3.138, z:0.120	ID de elemento: 3379	NFP + 0.10	Suelo-Ceramica Baño E= 2 cm-186815	Suelos: Suelo-Ceramica Baño E= 2 cm: Suelo-Ceramica Baño E= 2 cm	ID de elemento: 3366	NTN + 0.00	Tipos de tubería-PVC - Desague-802148	Tuberías: Tipos de tubería-PVC - Desague: Tipos de tubería-PVC - Desague	
	Conflicto2	Nuevo	-0.031	Estático	2023/6/23 17:12	x:-20.763, y:4.473, z:0.100	ID de elemento: 3379	NFP + 0.10	Suelo-Ceramica Baño E= 2 cm-186815	Suelos: Suelo-Ceramica Baño E= 2 cm: Suelo-Ceramica Baño E= 2 cm	ID de elemento: 3482	NTN + 0.00	Tipos de tubería-PVC - Desague-807629	Tuberías: Tipos de tubería-PVC - Desague: Tipos de tubería-PVC - Desague	
	Conflicto3	Nuevo	-0.029	Estático	2023/6/23 17:12	x:-22.805, y:4.795, z:-0.060	ID de elemento: 2567	NTN + 0.00	Suelo-e = 0.10-180736	Suelos: Suelo-e = 0.10: Suelo-e = 0.10	ID de elemento: 2733	NTN + 0.00	Tipos de tubería-PVC - Agua Fria-713014	Tuberías: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria	
	Conflicto4	Nuevo	-0.026	Estático	2023/6/23 17:12	x:-24.250, y:4.791, z:-0.043	ID de elemento: 2567	NTN + 0.00	Suelo-e = 0.10-180736	Suelos: Suelo-e = 0.10: Suelo-e = 0.10	ID de elemento: 2925	NTN + 0.00	Tipos de tubería-PVC - Agua Fria-714878	Tuberías: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria	
	Conflicto5	Nuevo	-0.022	Estático	2023/6/23 17:12	x:-20.375, y:4.657, z:0.150	ID de elemento: 3382	NFP + 0.10	Muro básico-Muro - Acabado E=2 cm-187439	Muros: Muro básico-Muro - Acabado E=2 cm: Muro básico-Muro - Acabado E=2 cm	ID de elemento: 3111	NTN + 0.00	plato de ducha - mep-Plato de Ducha	Modelos genéricos	
	Conflicto6	Nuevo	-0.021	Estático	2023/6/23 17:12	x:-24.089, y:4.577, z:-0.050	ID de elemento: 2567	NTN + 0.00	Suelo-e = 0.10-180736	Suelos: Suelo-e = 0.10: Suelo-e = 0.10	ID de elemento: 2853	NTN + 0.00	Tipos de tubería-PVC - Agua Fria-713799	Tuberías: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria: Tipos de tubería-PVC - Agua Fria	
	Conflicto7	Nuevo	-0.021	Estático	2023/6/23 17:12	x:-21.102, y:4.657, z:0.150	ID de elemento: 3388	NFP + 0.10	Muro básico-Muro - Acabado E=2 cm-188620	Muros: Muro básico-Muro - Acabado E=2 cm: Muro básico-Muro - Acabado E=2 cm	ID de elemento: 3111	NTN + 0.00	plato de ducha - mep-Plato de Ducha	Modelos genéricos	

	Conflicto8	Nuevo	-0.020	Estático	2023/6/23 17:12	x:-20.761, y:4.657, z:0.989	ID de elemento: 3388	NFP + 0.10	Muro básico-Muro - Acabado E=2 cm-188620	Muros: Muro básico-Muro - Acabado E=2 cm: Muro básico-Muro - Acabado E=2 cm	ID de elemento: 3167	NTN + 0.00	ducha - af y ac-Mezcladora de ducha	Modelos genéricos
	Conflicto9	Nuevo	-0.020	Estático	2023/6/23 17:12	x:-20.735, y:4.370, z:0.120	ID de elemento: 3379	NFP + 0.10	Suelo-Ceramica Baño E= 2 cm-186815	Suelos: Suelo-Ceramica Baño E= 2 cm: Suelo-Ceramica Baño E= 2 cm	ID de elemento: 3111	NTN + 0.00	plato de chuca - mep-Plato de Ducha	Modelos genéricos
	Conflicto10	Nuevo	-0.020	Estático	2023/6/23 17:12	x:-20.484, y:3.878, z:0.180	ID de elemento: 3395	NFP + 0.10	Suelo-Ceramica Baño E= 2 cm-189451	Suelos: Suelo-Ceramica Baño E= 2 cm 1: Suelo-Ceramica Baño E= 2 cm 1	ID de elemento: 3111	NTN + 0.00	plato de chuca - mep-Plato de Ducha	Modelos genéricos
	Conflicto11	Nuevo	-0.020	Estático	2023/6/23 17:12	x:-21.178, y:4.671, z:0.180	ID de elemento: 3381	NFP + 0.10	Muro básico-Muro - Acabado E=2 cm-187402	Muros: Muro básico-Muro - Acabado E=2 cm: Muro básico-Muro - Acabado E=2 cm	ID de elemento: 3111	NTN + 0.00	plato de chuca - mep-Plato de Ducha	Modelos genéricos
	Conflicto12	Nuevo	-0.020	Estático	2023/6/23 17:12	x:-20.375, y:3.878, z:0.200	ID de elemento: 3387	NFP + 0.10	Muro básico-Muro - Acabado E=2 cm-188420	Muros: Muro básico-Muro - Acabado E=2 cm: Muro básico-Muro - Acabado E=2 cm	ID de elemento: 3111	NTN + 0.00	plato de chuca - mep-Plato de Ducha	Modelos genéricos
	Conflicto13	Nuevo	-0.020	Estático	2023/6/23 17:12	x:-20.475, y:3.440, z:0.120	ID de elemento: 3379	NFP + 0.10	Suelo-Ceramica Baño E= 2 cm-186815	Suelos: Suelo-Ceramica Baño E= 2 cm: Suelo-Ceramica Baño E= 2 cm	ID de elemento: 3636	NFP + 0.10	Lavabos - Porcelana vitrificada blanca	Sólido
	Conflicto14	Nuevo	-0.019	Estático	2023/6/23 17:12	x:-20.613, y:3.947, z:0.150	ID de elemento: 3392	NFP + 0.10	Muro básico-Muro - Acabado E=2 cm-189188	Muros: Muro básico-Muro - Acabado E=2 cm: Muro básico-Muro - Acabado E=2 cm	ID de elemento: 3111	NTN + 0.00	plato de chuca - mep-Plato de Ducha	Modelos genéricos
	Conflicto15	Nuevo	-0.018	Estático	2023/6/23 17:12	x:-20.980, y:4.077, z:0.150	ID de elemento: 3391	NFP + 0.10	Muro básico-Muro - Acabado E=2 cm-189072	Muros: Muro básico-Muro - Acabado E=2 cm: Muro básico-Muro - Acabado E=2 cm	ID de elemento: 3111	NTN + 0.00	plato de chuca - mep-Plato de Ducha	Modelos genéricos
	Conflicto16	Nuevo	-0.018	Estático	2023/6/23 17:12	x:-20.759, y:4.354, z:0.120	ID de elemento: 3379	NFP + 0.10	Suelo-Ceramica Baño E= 2 cm-186815	Suelos: Suelo-Ceramica Baño E= 2 cm: Suelo-Ceramica Baño E= 2 cm	ID de elemento: 3110	<Sin nivel>	Port_734404	Modelos genéricos

	Conflicto17	Nuevo	-0.018	Estático	2023/6/23 17:12	x:-21.472, y:4.385, z:0.120	ID de elemento: 3379	NFP + 0.10	Suelo-Ceramica Baño E= 2 cm-186815	Suelos: Suelo-Ceramica Baño E= 2 cm: Suelo-Ceramica Baño E= 2 cm	ID de elemento: 3237	<Sin nivel>	Port_765134	Modelos genéricos
	Conflicto18	Nuevo	-0.018	Estático	2023/6/23 17:12	x:-21.475, y:4.359, z:0.120	ID de elemento: 3379	NFP + 0.10	Suelo-Ceramica Baño E= 2 cm-186815	Suelos: Suelo-Ceramica Baño E= 2 cm: Suelo-Ceramica Baño E= 2 cm	ID de elemento: 3314	<Sin nivel>	Port_801565	Modelos genéricos
	Conflicto19	Nuevo	-0.018	Estático	2023/6/23 17:12	x:-21.110, y:4.432, z:0.150	ID de elemento: 3389	NFP + 0.10	Muro básico-Muro - Acabado E=2 cm-188834	Muros: Muro básico-Muro - Acabado E=2 cm: Muro básico-Muro - Acabado E=2 cm	ID de elemento: 3111	NTN + 0.00	plato de chuca - mep-Plato de Ducha	Modelos genéricos
	Conflicto20	Nuevo	-0.017	Estático	2023/6/23 17:12	x:-24.079, y:4.577, z:-0.057	ID de elemento: 2567	NTN + 0.00	Suelo-e = 0.10-180736	Suelos: Suelo-e = 0.10: Suelo-e = 0.10	ID de elemento: 2852	<Sin nivel>	OutPort_713799	Modelos genéricos
	Conflicto21	Nuevo	-0.012	Estático	2023/6/23 17:12	x:-21.510, y:4.284, z:0.120	ID de elemento: 3379	NFP + 0.10	Suelo-Ceramica Baño E= 2 cm-186815	Suelos: Suelo-Ceramica Baño E= 2 cm: Suelo-Ceramica Baño E= 2 cm	ID de elemento: 3240	NTN + 0.00	Porcelana - Lino	Sólido
	Conflicto22	Nuevo	-0.011	Estático	2023/6/23 17:12	x:-21.286, y:4.203, z:0.120	ID de elemento: 3379	NFP + 0.10	Suelo-Ceramica Baño E= 2 cm-186815	Suelos: Suelo-Ceramica Baño E= 2 cm: Suelo-Ceramica Baño E= 2 cm	ID de elemento: 3491	<Sin nivel>	InPort_808577	Modelos genéricos
	Conflicto23	Nuevo	-0.011	Estático	2023/6/23 17:12	x:-21.280, y:4.206, z:0.120	ID de elemento: 3379	NFP + 0.10	Suelo-Ceramica Baño E= 2 cm-186815	Suelos: Suelo-Ceramica Baño E= 2 cm: Suelo-Ceramica Baño E= 2 cm	ID de elemento: 3505	<Sin nivel>	OutPort_808736	Modelos genéricos
	Conflicto24	Nuevo	-0.010	Estático	2023/6/23 17:12	x:-20.753, y:4.488, z:0.120	ID de elemento: 3379	NFP + 0.10	Suelo-Ceramica Baño E= 2 cm-186815	Suelos: Suelo-Ceramica Baño E= 2 cm: Suelo-Ceramica Baño E= 2 cm	ID de elemento: 3481	<Sin nivel>	OutPort_807629	Modelos genéricos
	Conflicto25	Nuevo	-0.010	Estático	2023/6/23 17:12	x:-20.753, y:4.507, z:0.120	ID de elemento: 3379	NFP + 0.10	Suelo-Ceramica Baño E= 2 cm-186815	Suelos: Suelo-Ceramica Baño E= 2 cm: Suelo-Ceramica Baño E= 2 cm	ID de elemento: 3478	<Sin nivel>	InPort_807507	Modelos genéricos

	Conflicto26	Nuevo	-0.010	Estático	2023/6/23 17:12	x:-20.905, y:3.472, z:0.100	ID de elemento: 3379	NFP + 0.10	Suelo-Ceramica Baño E= 2 cm-186815	Suelos: Suelo-Ceramica Baño E= 2 cm: Suelo-Ceramica Baño E= 2 cm	ID de elemento: 3476	<Sin nivel>	OutPort_807454	Modelos genéricos
	Conflicto27	Nuevo	-0.010	Estático	2023/6/23 17:12	x:-20.905, y:3.472, z:0.100	ID de elemento: 3379	NFP + 0.10	Suelo-Ceramica Baño E= 2 cm-186815	Suelos: Suelo-Ceramica Baño E= 2 cm: Suelo-Ceramica Baño E= 2 cm	ID de elemento: 3461	<Sin nivel>	InPort_807279	Modelos genéricos
	Conflicto28	Nuevo	-0.008	Estático	2023/6/23 17:12	x:-20.745, y:4.657, z:0.994	ID de elemento: 3388	NFP + 0.10	Muro básico-Muro - Acabado E=2 cm-188620	Muros: Muro básico-Muro - Acabado E=2 cm: Muro básico-Muro - Acabado E=2 cm	ID de elemento: 3166	<Sin nivel>	InPort_734407	Modelos genéricos

Fuente: Obtención personal.

Figura 149

Interferencias entre arquitectura e instalaciones eléctricas.

AUTODESK® NAVISWORKS® Informe de conflictos														
Test 4	Tolerancia	Conflictos	Nuevo	Activo	Revisado	Aprobado	Resuelto	Tipo	Estado					
	0.008m	1	1	0	0	0	0	Estático	Aceptar					
Imagen	Nombre de conflicto	Estado	Distancia	Descripción	Fecha de detección	Punto de conflicto	Elemento 1				Elemento 2			
							ID de elemento	Capa	Elemento	Nombre	Elemento	Tipo	ID de elemento	Capa
	Conflicto1	Nuevo	-0.010	Estático	2023/6/23 17:13	x:-23.680, y:-0.797, z:2.200	ID de elemento: 2837	NFP + 0.10	Puerta Básica-P01	Puertas	ID de elemento: 2938	<Sin nivel>	Port_621746	Modelos genéricos

Fuente: Obtención personal.

En la Tabla 05 se puede apreciar el número de interferencias que se obtuvieron del análisis en el Navisworks, la cual es una gran herramienta para poder solucionar los conflictos en la fase de planificación y evitar dobles trabajos o retrasos en la etapa de la ejecución.

Tabla 05

Detección de interferencias en el proyecto.

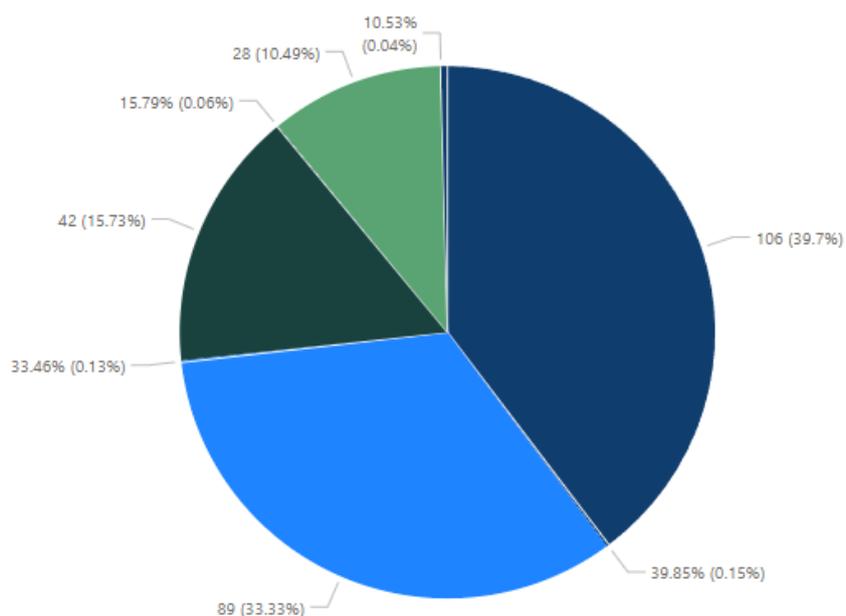
DESCRIPCION	N° DE INTERFERENCIAS	%
ESTRUCTURAS VS ARQUITECTURA	89	33.46%
ESTRUCTURAS VS INSTALACIONES SANITARIAS	106	39.85%
ESTRUCTURAS VS INSTALACIONES ELECTRICAS	42	15.79%
ARQUITECTURA VS INSTALACIONES SANITARIAS	28	10.53%
ARQUITECTURA VS INSTALACIONES ELECTRICAS	1	0.38%
INSTALACIONES SANITARIAS VS INSTALACIONES ELECTRICAS	0	0.00%
TOTAL	266	100.00 %

Fuente: Obtención personal.

El total de interferencias es de 266 las cuales la de mayor incidencia con un 39.85% (106) es entre estructuras con instalaciones sanitarias, y la de menor incidencia es la de arquitectura y instalaciones eléctricas con una sola interferencia lo que representa un 0.38%.

Gráfico 07

Porcentaje de incidencia de interferencias en el proyecto.



Fuente: Obtención personal.

En la elaboración del cronograma de obra (materiales, mano de obra) del presente proyecto se efectuó mediante el sistema tradicional y la metodología BIM y se lograron los siguientes tiempos empleados mostrados, pero además como ratificación y para que la estimación sea más apta se efectuó una entrevista a profesionales capacitados y se obtuvieron los resultados siguientes:

Tabla 06

Evaluación comparativa de los tiempos empleados para la realización del cronograma de obra en ambas metodologías.

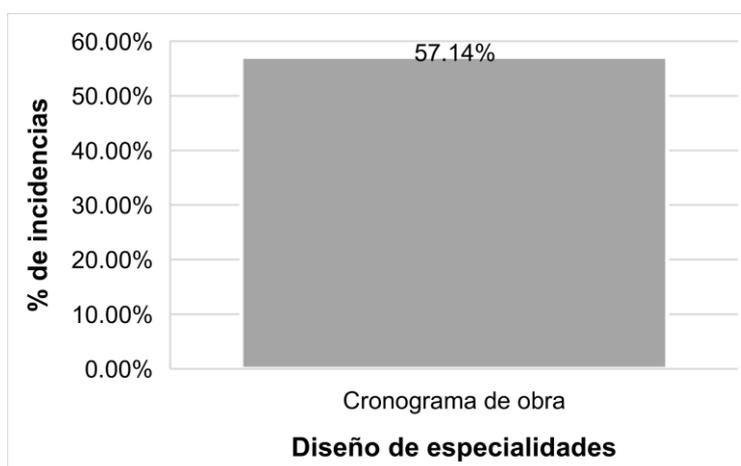
DESCRIPCION	Tiempo empleado (días)					
	SISTEMA TRADICIONAL			METODOLOGÍA BIM		
	Entrevistados	Proyecto de maestría	Promedio	Entrevistados	Proyecto de maestría	Promedio
Cronograma de obra	7.75	7	7	4	4.5	4
TOTAL DE DIAS	7.75	7	7	4	8	4

Fuente: Obtención personal.

En la Tabla 06 se puede apreciar los tiempos que indicaron los profesionales que fueron entrevistados de ambas metodologías para la elaboración del cronograma, y los tiempos que me tomaron en el proyecto de construcción, por consiguiente, se logró un promedio para la comparación entre metodologías respecto al cronograma de obra.

Gráfico 08

Incidencia positiva de la metodología BIM sobre el sistema tradicional para la elaboración del cronograma de obra

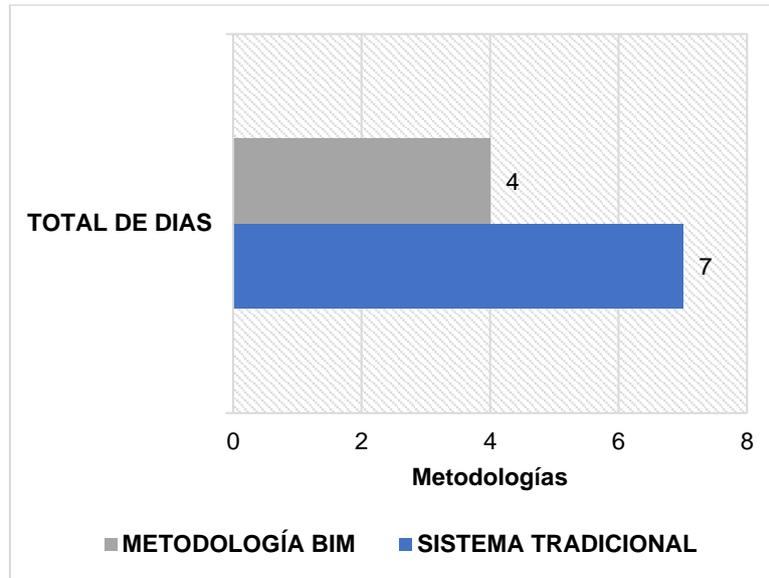


Fuente: Obtención personal.

En el Grafico 08 se puede apreciar que la metodología BIM sobre el sistema tradicional presenta una incidencia positiva de un 50 % de tiempos empleados para la realización del cronograma de obra entre ambas metodologías.

Gráfico 09

Evaluación comparativa general de los tiempos empleados en la obtención del cronograma de obra entre ambas metodologías.



Fuente: Obtención personal.

En el grafico 9 se puede visualizar los tiempos empleados entre ambas metodologías para la elaboración del cronograma de obra, y por consiguiente obtuve que la metodología BIM tiene demasiada ventaja empleando menor tiempo (84días) al sistema tradicional (8 días) debido a que con la metodología BIM se puede apreciar una simulación del proyecto y además se efectúa la detección de interferencias.

4.3 Presupuesto

Es la estimación del costo del proyecto de construcción, además es una herramienta que sirve para controlar y hacer un seguimiento de la obra en ejecución y comparar lo ejecutado con lo planificado.

4.3.01 Presupuesto mediante sistema Tradicional

Se realizó mediante el software Excel en donde se efectuó el análisis de costos unitarios, la relación de insumos y el presupuesto total teniendo ya como base los metros calculados.

Tabla 07

Presupuesto mediante sistema tradicional.

ITEM	DESCRIPCION	UND	METRADO TOTAL	PRECIO	PARCIAL	TOTAL
						S/ 223,820.3 9
01	OBRAS PROVISIONALES					
01.01	OBRAS PRELIMINARES					
01.01.01	TRAZO Y REPLANTEO	M2	8625.000	S/2.217	S/19,120.06	
01.02	MOVIMIENTO DE TIERRAS					
01.02.01	EXCAVACION PARA VIGAS DE CIMENTACION	M3	386.400	S/41.164	S/15,905.77	
01.02.02	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE	M3	1766.400	S/18.386	S/32,476.92	
01.02.03	SUB BASE DE HORMIGON COMPACTADO E=0.20 M	M3	883.200	S/80.685	S/71,260.72	
01.02.04	BASE DE AFIRMADO COMPACTADO E=0.20 M	M3	883.200	S/96.305	S/85,056.91	
						S/ 2,929,640 .03
02	ESTRUCTURAS					
02.01	CONCRETO SIMPLE					
02.01.01	SOLADO					
02.01.01.01	CONCRETO SIMPLE C:H 1:12 EN SOLADO					
02.01.01.01.01	Solado de concreto mezcla 1:12 h=2" - base para vigas de cimentación	M2	882.850	S/20.903	S/18,453.90	
02.02	CONCRETO ARMADO					
02.02.01	VIGAS DE CIMENTACION					
02.02.01.01	CONCRETO F'C: 210KG/CM2	M3	297.870	S/430.317	S/128,178.50	
02.02.01.02	ACERO F'Y: 4200 KG/CM2	KG	17954.244	S/6.195	S/111,233.31	
02.02.02	PLATEA DE CIMENTACION					
02.02.02.01	CONCRETO F'C: 210KG/CM2	M3	559.170	S/417.849	S/233,648.39	
02.02.02.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	298.340	S/46.269	S/13,803.75	
02.02.02.03	ACERO F'Y: 4200 KG/CM2	KG	22947.433	S/6.195	S/142,167.99	
02.02.03	MUROS DE CONCRETO ARMADO					
02.02.03.01	CONCRETO F'C: 175KG/CM2	M3	1124.990	S/404.948	S/455,561.92	
02.02.03.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	18792.170	S/49.651	S/933,057.09	
02.02.03.03	ACERO F'Y: 4200 KG/CM2	KG	55987.285	S/6.195	S/346,862.32	
02.02.04	LOSA MACIZA					
02.02.04.01	CONCRETO F'C: 175KG/CM2	M3	462.410	S/403.860	S/186,748.99	
02.02.04.02	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO METALICO	M2	4673.160	S/49.911	S/233,243.12	
02.02.04.03	ACERO F'Y: 4200 KG/CM2	KG	18596.701	S/6.195	S/115,211.52	
02.02.05	ADICIONAL LAVANDERIA: PISO					
02.02.05.01	BASE DE AFIRMADO COMPACTADO	M3	29.610	S/96.305	S/2,851.60	
02.02.05.02	CONCRETO DE LAVANDERIA	M3	17.210	S/417.849	S/7,191.17	
02.02.05.03	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	M2	30.830	S/46.269	S/1,426.46	
						S/1,131,3 11.27
03	ARQUITECTURA					

03.01	PISOS Y PAVIMENTOS					
03.01.01	PISOS DE CERAMICA					
03.01.01.01	PISO DE CERAMICA NACIONAL	M2	402.885	S/62.325	S/25,109.64	
03.01.02	ACABADO DE PISO					
03.01.02.01	ACABADO DE PISO CON SIKAPISO	M2	3944.960	S/10.465	S/41,283.02	
03.01.03	PISO DE CONCRETO PULIDO					
03.01.03.01	PISO DE CONCRETO PULIDO- VEREDA INGRESO PRINCIPAL	M2	446.290	S/53.110	S/23,702.58	
03.02	ZOCALOS					
03.02.01.01	ZOCALO DE CERAMICA NACIONAL	M2	565.572	S/51.961	S/29,387.92	
03.03	REVOQUES Y REVESTIMIENTOS					
03.03.01	BRUÑAS INTERIORES Y EXTERIORES	ML	2398.440	S/11.179	S/26,811.56	
03.04	COBERTURA					
03.04.01	IMPERMEABILIZACION DE TECHOS	M2	4416.000	S/36.551	S/161,408.77	
03.05	CARPINTERIA DE MADERA					
03.05.01	PUERTA PRINCIPAL DE MADERA MOHENA ACABADO COLOR CLARO LATEX	UND	138.000	S/636.300	S/87,809.40	
03.05.02	PUERTAS INTERIORES CONTRAPLACADAS ACABADO COLOR CLARO LATEX	UND	552.000	S/446.334	S/246,376.37	
03.06	CERRAJERIA					
03.06.01	CERRADURA PUERTA PRINCIPAL PESADA 3G	UND	138.000	S/57.750	S/7,969.50	
03.06.02	CERRADURA PUERTAS TIPO BOLA	UND	552.000	S/20.475	S/11,302.20	
03.06.03	BISAGRA 4" PUERTAS INTERIORES	UND	1656.000	S/3.203	S/5,303.34	
03.06.04	BISAGRA ALUMINIZADA TIPO CAPUCHINA 3"X3"	UND	552.000	S/3.413	S/1,883.70	
03.07	VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES					
03.07.01	INSTALACION DE VENTANAS					
03.07.01.01	INSTALACION DE VENTANAS	GLB	138.000	S/570.497	S/78,728.52	
03.07.02	INSTALACION DE VIDRIOS EN SOBREPUEERTAS					
03.07.02.01	INSTALACION DE VIDRIOS	GLB	138.000	S/131.775	S/18,184.95	
03.08	PINTURA					
03.08.01	PINTURA EN MUROS INTERIORES	M2	15450.480	S/8.195	S/126,614.75	
03.08.02	PINTURA EN MUROS EXTERIORES	M2	4987.610	S/10.506	S/52,401.08	
03.08.03	PINTURA EN CIELORASO	M2	4416.000	S/8.195	S/36,188.57	
03.09	OTROS					
03.09.01	TECHO LIVIANO DE DUCTO EN BAÑO	CASA	138.000	S/65.717	S/9,068.89	
03.09.02	OCHAVADO DE DRYWALL	ML	83.700	S/10.948	S/916.31	
03.10	APARATOS SANITARIOS					
03.10.01	INODORO BLANCO NACIONAL	UND	138.000	S/265.290	S/36,610.00	
03.10.02	LAVATORIO BLANCO NACIONAL	UND	138.000	S/188.803	S/26,054.76	
03.10.03	LAVADERO DE COCINA	UND	138.000	S/203.573	S/28,093.08	
03.10.04	LAVARROPA DE GRANITO	UND	138.000	S/119.347	S/16,469.89	
03.10.05	LLAVE DE DUCHA	PZA	138.000	S/62.857	S/8,674.33	
03.10.06	GRIFERIA DE LAVADERO DE COCINA	PZA	138.000	S/64.500	S/8,901.00	
03.10.07	GRIFERIA DE LAVARROPA	PZA	138.000	S/63.618	S/8,779.28	
03.10.08	GRIFERIA DE LAVATORIO	PZA	138.000	S/52.738	S/7,277.86	
						S/
						527,419.4
04.00	INSTALACIONES SANITARIAS					7
04.01	SISTEMA DE DESAGUE					
04.01.01	CAJA DE REGISTRO 30X60	UND	414.000	S/210.234	S/87,037.01	
04.01.02	INSTALACIONES DE TUBERIA DE 2" PVC	ML	1337.606	S/31.997	S/42,799.81	
04.01.03	SALIDA DE MONTANTE DESAGUE TUB. 4" PVC	PTO	138.000	S/53.391	S/7,368.01	
04.01.04	SALIDA DE VENTILACION TUB. 2" PVC	PTO	138.000	S/31.083	S/4,289.49	
04.01.05	SALIDA DE DESAGUE TUB. 4" PVC	PTO	276.000	S/52.442	S/14,474.00	
04.01.06	SALIDA DE DESAGUE TUB. 2" PVC	PTO	828.000	S/34.068	S/28,207.98	
04.01.07	TUB. PVC SAL 4"	ML	2992.392	S/38.631	S/115,598.80	
04.01.08	INSTALACION DE TUB. DE VENTILACION 2"	ML	411.930	S/11.598	S/4,777.47	
04.01.09	PRUEBAS DE HIDRAULICA	UND	138.000	S/45.456	S/6,272.88	
04.02	SISTEMA DE AGUA FRIA					
04.02.01	RED DE DISTRIBUCION DE AGUA FRIA PVC SAP 1/2"	ML	3778.882	S/35.224	S/133,105.68	
04.02.02	TUBERIA DE AGUA FRIA DE 1/2"	ML	429.125	S/36.113	S/15,497.05	
04.02.03	SALIDA DE AGUA FRIA 1/2"	PTO	828.000	S/36.282	S/30,041.70	
04.02.04	LLAVE DE PASO DE POLIFUSION 20 MM	UND	414.000	S/49.152	S/20,348.73	
04.02.05	PRUEBA HIDRAULICA	UND	138.000	S/45.456	S/6,272.88	
04.03	ACCESORIOS					

04.03.01	REGISTRO ROSCADO DE BRONCE 4"	UND	138.000	S/23.957	S/3,306.03
04.03.02	SUMIDERO ROSCADO DE BRONCE 2"	UND	414.000	S/15.745	S/6,518.48
04.03.03	SOMBREROS DE VENTILACION 2"	UND	138.000	S/10.895	S/1,503.45
					S/
					316,370.6
05	INSTALACIONES ELECTRICAS				86
05.01	INSTALACIONES ELECTRICAS				
05.01.01	SALIDA PARA CENTROS DE LUZ	PTO	828.000	S/58.191	S/48,181.86
05.01.02	SALIDA PARA BRAQUETS	PTO	414.000	S/58.191	S/24,090.93
05.01.03	SALIDA PARA TOMACORRIENTES	PTO	828.000	S/67.414	S/55,818.85
05.01.04	SALIDA PARA INTERRUPTORES SIMPLES	PTO	690.000	S/54.176	S/37,381.58
05.01.05	SALIDA PARA INTERRUPTOR DE CONMUTACION SIMPLE	PTO	276.000	S/58.460	S/16,135.01
05.01.06	TABLERO DE DISTRIBUCION DE 4 POLOS	UND	138.000	S/231.626	S/31,964.34
05.01.07	CAJA DE PASO CUADRADAS FoGo 100x100x75mm	UND	138.000	S/24.474	S/3,377.47
05.01.08	CABLEADO DE ACOMETIDA	ML	1198.392	S/12.222	S/14,646.70
05.01.09	MURO PORTAMEDIDOR	UND	138.000	S/239.961	S/33,114.65
05.01.10	WALL SOCKET	UND	1242.000	S/10.545	S/13,097.43
05.01.11	PULSADOR DE TIMBRE	UND	138.000	S/62.927	S/8,683.97
05.02	INSTALACIONES DE COMUNICACIONES				
05.02.01	SALIDA PARA TELEFONO	PTO	138.000	S/51.797	S/7,147.94
05.02.02	SALIDA PARA ANTENA TELEVISION	PTO	138.000	S/52.112	S/7,191.41
05.02.03	PLACA PARA INTERRUPTOR DE LUZ SIMPLE	UND	690.000	S/8.757	S/6,042.07
05.02.04	PLACA PARA INTERRUPTOR DE LUZ CONMUTACION SIMPLE	UND	276.000	S/9.704	S/2,678.23
05.02.05	PLACA PARA TELEFONO	UND	138.000	S/16.361	S/2,257.78
05.02.06	PLACA PARA TV CABLE	UND	138.000	S/15.258	S/2,105.63
05.02.07	PLACA PARA PULSADOR DE TIMBRE	UND	138.000	S/17.789	S/2,454.84
					S/5,128,5
COSTO DIRECTO					61.84

ITEM	DESCRIPCION	UND	METRADO TOTAL	PRECIO	PARCIAL	TOTAL
ACABADOS VIVIENDAS 1 PISO (32.00 m2)						
ARQUITECTURA						
01	PISOS Y PAVIMENTOS					S/48,061.04
01.01	PISO DE CERAMICA NACIONAL	M2	771.141	S/62.325	S/48,061.04	
02.	ZOCALOS					S/1,349.26
02.01	ZOCALO DE CERAMICA NACIONAL	M2	25.967	S/51.961	S/1,349.26	
COSTO DIRECTO						S/49,410.30
COSTO DIRECTO TOTAL						S/5,177,972.13
GASTOS GENERALES Y UTILIDADES			10.00%			S/517,797.21
SUBTOTAL						S/5,695,769.35
IGV			18%			S/1,025,238.48
TOTAL						S/6,721,007.83

Fuente: Obtención personal.

El total del presupuesto es S/. 6,721,007.83 nuevos soles en donde se encuentra incluido el IGV.

Para el efecto del presupuesto se realizó los análisis de costos unitarios de cada una de las especialidades y los precios tanto de mano de obra, materiales son obtenidos de una base de datos oficial del proyecto mencionado.

Figura 150

Base de datos de mano de obra y materiales.

Año	Lote	Número	Vencimiento	Operación	Documento/	U.N.	Cantidades	Ingresos M.N.	Salidas M.N.	Ingresos M.E.	Salidas M.E.	Tipo	Detalle		
18	37	SA 202306-0182	02/06/2023	OC-01070/2020	BOL	1,000	8,800	24,660	24,660	388,66	6,745	6,74	42,57	HABILITACION GENERAL - VALLE HERMOSO DE CHICAMA	
19	37	SA 202306-0047	05/06/2023	001-0000488	BOL	130,000	130,000	24,660	3,205,93	3,404,59	6,7014	871,18	513,75	01	INSTALACION DE BLOQUES DEL EMISOR RED DE ALCANTARILLADO
20	37	SA 202306-0287	05/06/2023	OC-01070/2020	BOL	3,000	130,000	24,660	73,98	3,330,61	6,6868	20,06	893,69	13	HABILITACION GENERAL - VALLE HERMOSO DE CHICAMA
21	37	SA 202306-0228	06/06/2023	OC-01070/2020	BOL	8,000	130,000	24,660	123,31	3,207,30	6,7014	23,51	860,14	13	HABILITACION GENERAL - VALLE HERMOSO DE CHICAMA
22	37	SA 202306-0346	07/06/2023	OC-01070/2020	BOL	3,000	137,000	24,660	73,98	3,133,32	6,6814	20,04	840,14	13	HABILITACION GENERAL - VALLE HERMOSO DE CHICAMA
23	37	SA 202306-0366	07/06/2023	OC-01070/2020	BOL	3,000	124,000	24,660	73,98	3,059,34	6,6814	20,04	820,10	13	HABILITACION GENERAL - VALLE HERMOSO DE CHICAMA
24	37	SA 202306-0379	07/06/2023	OC-01070/2020	BOL	28,000	99,000	24,660	638,33	2,462,81	6,6814	187,04	833,06	13	HABILITACION GENERAL - VALLE HERMOSO DE CHICAMA
25	37	SA 202306-0391	07/06/2023	OC-01070/2020	BOL	40,000	99,000	24,660	386,41	1,456,37	6,6814	207,24	385,80	13	HABILITACION GENERAL - VALLE HERMOSO DE CHICAMA
26	37	SA 202306-0367	08/06/2023	001-0000489	BOL	130,000	189,000	24,660	3,205,93	4,462,30	6,7123	872,60	1,398,40	01	INSTALACION DE BLOQUES DEL EMISOR RED DE ALCANTARILLADO
27	37	SA 202306-0389	08/06/2023	OC-01070/2020	BOL	10,000	179,000	24,660	246,61	4,415,69	6,7123	67,12	1,315,28	13	HABILITACION GENERAL - VALLE HERMOSO DE CHICAMA
28	37	SA 202306-0402	08/06/2023	OC-01070/2020	BOL	30,000	149,000	24,660	739,63	3,675,86	6,7123	201,37	989,91	13	HABILITACION GENERAL - VALLE HERMOSO DE CHICAMA
29	37	SA 202306-0411	08/06/2023	OC-01070/2020	BOL	3,000	146,000	24,660	73,98	3,601,88	6,7123	20,14	969,77	13	HABILITACION GENERAL - VALLE HERMOSO DE CHICAMA
30	37	SA 202306-0419	08/06/2023	OC-01070/2020	BOL	4,000	142,000	24,660	98,64	3,503,24	6,7123	26,83	942,92	13	HABILITACION GENERAL - VALLE HERMOSO DE CHICAMA
31	37	SA 202306-0440	09/06/2023	OC-01070/2020	BOL	17,000	135,000	24,660	438,24	3,084,00	6,7061	114,62	838,40	13	HABILITACION GENERAL - VALLE HERMOSO DE CHICAMA
32	37	SA 202306-0461	10/06/2023	OC-01070/2020	BOL	3,000	122,000	24,660	73,98	3,010,02	6,7039	20,29	808,11	13	HABILITACION GENERAL - VALLE HERMOSO DE CHICAMA
33	37	SA 202306-0475	12/06/2023	OC-01070/2020	BOL	5,000	117,000	24,660	123,31	2,886,71	6,7039	33,82	774,29	13	HABILITACION GENERAL - VALLE HERMOSO DE CHICAMA
34	37	SA 202306-0478	12/06/2023	OC-01070/2020	BOL	3,000	114,000	24,660	73,98	2,812,71	6,7039	20,29	754,00	13	HABILITACION GENERAL - VALLE HERMOSO DE CHICAMA
35	37	SA 202306-0488	12/06/2023	OC-01070/2020	BOL	40,000	74,000	24,660	96,44	1,826,29	6,7039	270,51	483,41	13	HABILITACION GENERAL - VALLE HERMOSO DE CHICAMA

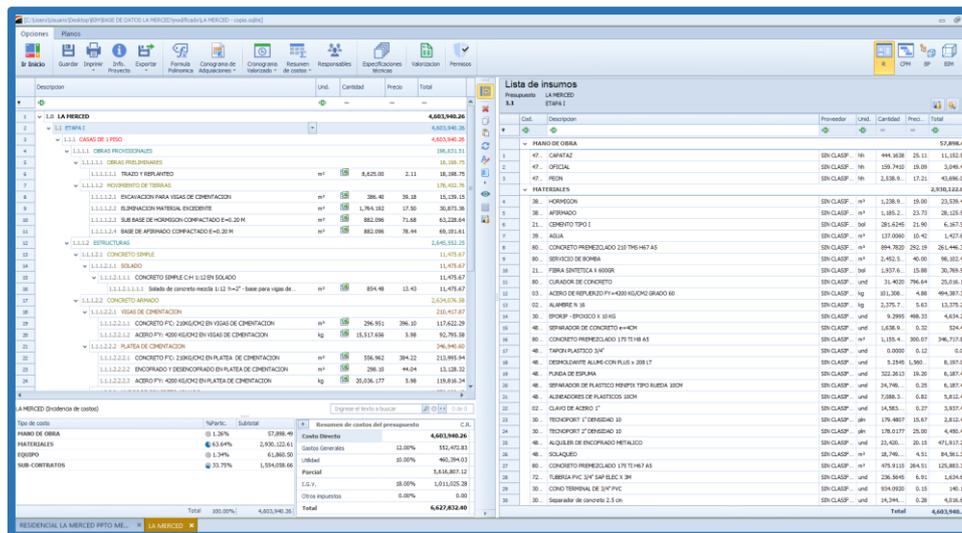
Fuente: Obtención personal.

4.3.01.1 Presupuesto mediante la metodología BIM

El presupuesto se realizó en el software Delphin Express BIM en el que se importó el archivo modelado del proyecto, ya sea de cada una de las especialidades. Se tomo los metrados ya calculados del modelo 3D.

Figura 151

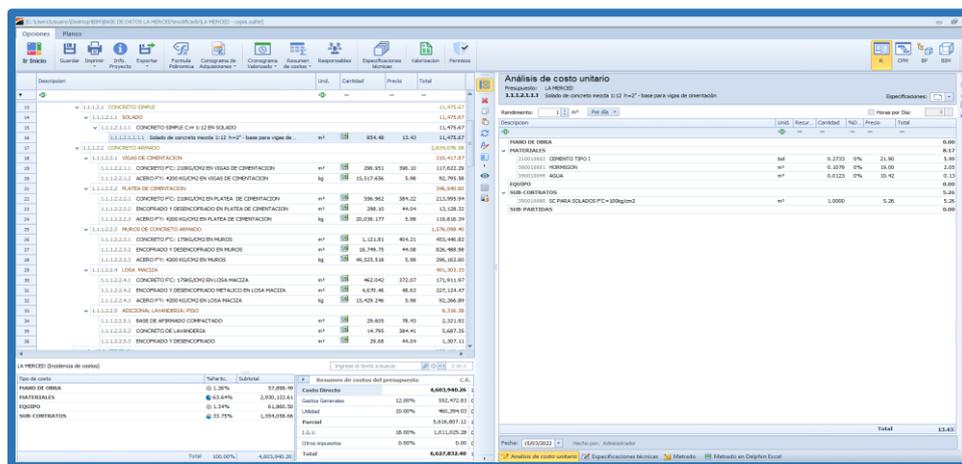
Presupuesto 5D del proyecto.



Fuente: Obtención personal.

Figura 152

Análisis de costos unitarios con 5D del proyecto.

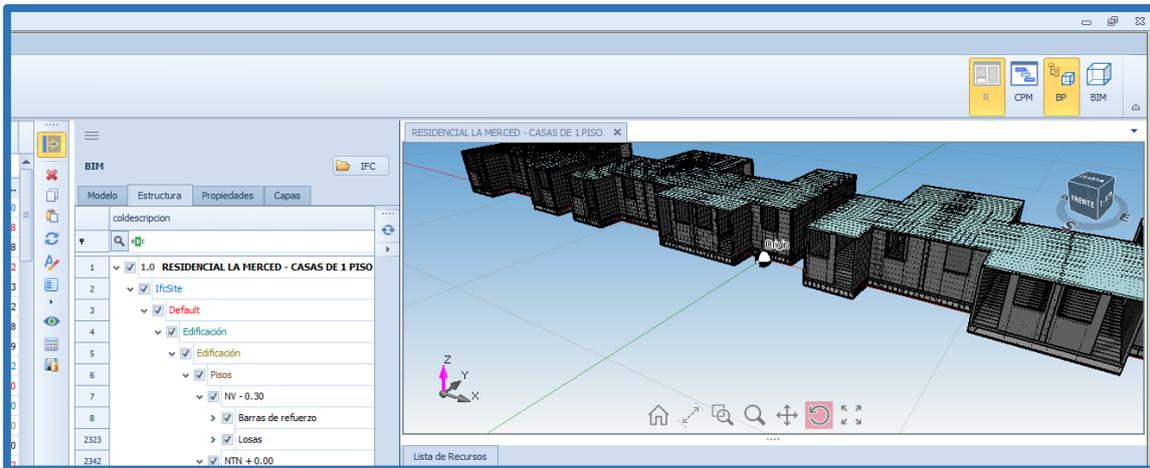


Fuente: Obtención personal.

Los análisis de costos unitarios se realizaron de acuerdo a proyectos anteriores y en base también a la Revista Constructivo.

Figura 153

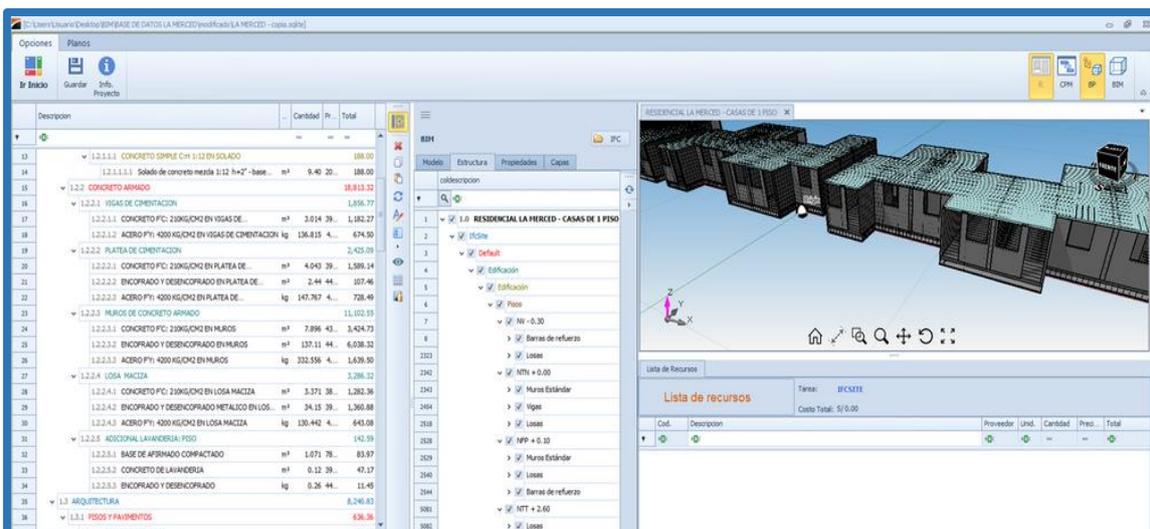
Presupuesto 5D con el modelo 3D en la misma interfaz.



Fuente: Obtención personal.

Figura 154

Modelo 3D en el presupuesto del proyecto.



Fuente: Obtención personal.

El modelo 3D en el presupuesto 5D se visualiza para poder tener mejor detalle en cuanto a metrados y evitar errores.

En el software Delphin Express BIM se puede exportar los análisis de costos unitarios, lista de insumos, presupuesto en Excel o en PDF por lo tanto a continuación se adjunta lo antes mencionado.

Tabla 08

Presupuesto de obra mediante metodología BIM

Item	Descripción	Unid.	Cant.	Precio	Parcial	Sub Total
1	LA MERCED					S/ 5,055,421.99
1.1	ETAPA I					S/ 5,055,421.99
1.1.1	CASAS DE 1 PISO					S/ 5,055,421.99
1.1.1.1	OBRAS PROVISIONALES					S/ 223,585.06
1.1.1.1.1	OBRAS PRELIMINARES					S/ 19,120.06
1.1.1.1.1.1	TRAZO Y REPLANTEO	m ²	8625	S/ 2.22	S/ 19,120.06	
1.1.1.1.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS					S/ 204,465.00
1.1.1.1.2.1	EXCAVACION PARA VIGAS DE CIMENTACION	m ³	386.4	S/ 41.16	S/ 15,905.77	
1.1.1.1.2.2	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE	m ³	1764.19	S/ 18.39	S/ 32,436.29	
1.1.1.1.2.3	SUB BASE DE HORMIGON COMPACTADO E=0.20 M	m ³	882.1	S/ 80.68	S/ 71,171.97	
1.1.1.1.2.4	BASE DE AFIRMADO COMPACTADO E=0.20 M	m ³	882.1	S/ 96.31	S/ 84,950.97	
1.1.1.2	ESTRUCTURAS					S/ 2,830,190.08
1.1.1.2.1	CONCRETO SIMPLE					S/ 17,860.89
1.1.1.2.1.1	SOLADO					S/ 17,860.89
1.1.1.2.1.1.1	CONCRETO SIMPLE C:H 1:12 EN SOLADO					S/ 17,860.89
1.1.1.2.1.1.1.1	Solado de concreto mezcla 1:12 h=2" - base para vigas de cimentación	m ²	854.48	S/ 20.90	S/ 17,860.89	
1.1.1.2.2	CONCRETO ARMADO					S/ 2,812,329.19
1.1.1.2.2.1	VIGAS DE CIMENTACION					S/ 223,920.36
1.1.1.2.2.1.1	CONCRETO F'C: 210KG/CM2 EN VIGAS DE CIMENTACION	m ³	296.95	S/ 430.32	S/ 127,782.61	
1.1.1.2.2.1.2	ACERO F'Y: 4200 KG/CM2 EN VIGAS DE CIMENTACION	kg	15517.66	S/ 6.20	S/ 96,137.75	
1.1.1.2.2.2	PLATEA DE CIMENTACION					S/ 370,649.27
1.1.1.2.2.2.1	CONCRETO F'C: 210KG/CM2 EN PLATEA DE CIMENTACION	m ³	556.96	S/ 417.85	S/ 232,724.94	
1.1.1.2.2.2.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN PLATEA DE CIMENTACION	m ²	298.1	S/ 46.27	S/ 13,792.65	
1.1.1.2.2.2.3	ACERO F'Y: 4200 KG/CM2 EN PLATEA DE CIMENTACION	kg	20036.18	S/ 6.20	S/ 124,131.68	
1.1.1.2.2.3	MUROS DE CONCRETO ARMADO					S/ 1,692,054.31
1.1.1.2.2.3.1	CONCRETO F'C: 175KG/CM2 EN MUROS	m ³	1121.81	S/ 404.95	S/ 454,274.18	
1.1.1.2.2.3.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MUROS	m ²	18749.75	S/ 49.65	S/ 930,950.88	
1.1.1.2.2.3.3	ACERO F'Y: 4200 KG/CM2 EN MUROS	kg	49525.52	S/ 6.20	S/ 306,829.25	
1.1.1.2.2.4	LOSA MACIZA					S/ 515,296.23
1.1.1.2.2.4.1	CONCRETO F'C: 175KG/CM2 EN LOSA MACIZA	m ³	462.04	S/ 403.86	S/ 186,599.56	
1.1.1.2.2.4.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO METALICO EN LOSA MACIZA	m ²	4670.46	S/ 49.91	S/ 233,108.36	
1.1.1.2.2.4.3	ACERO F'Y: 4200 KG/CM2 EN LOSA MACIZA	kg	15429.25	S/ 6.20	S/ 95,588.31	
1.1.1.2.2.5	ADICIONAL LAVANDERIA: PISO					S/ 10,409.01
1.1.1.2.2.5.1	BASE DE AFIRMADO COMPACTADO	m ³	29.61	S/ 96.31	S/ 2,851.60	

1.1.1.2.2.5.2	CONCRETO DE LAVANDERIA	m³	14.8	S/ 417.85	S/ 6,184.16
1.1.1.2.2.5.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m²	29.68	S/ 46.27	S/ 1,373.25
1.1.1.3	ARQUITECTURA				S/ 1,126,758.30
1.1.1.3.1	PISOS Y PAVIMENTOS				S/ 88,067.32
1.1.1.3.1.1	PISOS DE CERAMICA				S/ 23,441.52
1.1.1.3.1.1.1	PISO DE CERAMICA NACIONAL	m²	376.12	S/ 62.32	S/ 23,441.52
1.1.1.3.1.2	ACABADO DE PISO				S/ 41,172.30
1.1.1.3.1.2.1	ACABADO DE PISO CON SIKAPISO	m²	3934.38	S/ 10.46	S/ 41,172.30
1.1.1.3.1.3	HUELLAS DE CONCRETO FROTACHADO Y BARRIDO				S/ 23,453.49
1.1.1.3.1.3.1	HUELLAS DE ESTACIONAMIENTO	m²	441.6	S/ 53.11	S/ 23,453.49
1.1.1.3.2	ZOCALOS				S/ 27,488.62
1.1.1.3.2.1	ZOCALO DE CERAMICA NACIONAL	und	529.02	S/ 51.96	S/ 27,488.62
1.1.1.3.3	BRUÑAS INTERIORES Y EXTERIORES				S/ 26,657.29
1.1.1.3.3.1	BRUÑAS INTERIORES Y EXTERIORES	m	2384.64	S/ 11.18	S/ 26,657.29
1.1.1.3.4	COBERTURA				S/ 161,408.77
1.1.1.3.4.1	IMPERMEABILIZACION DE TECHOS	und	4416	S/ 36.55	S/ 161,408.77
1.1.1.3.5	CARPINTERIA DE MADERA				S/ 334,185.77
1.1.1.3.5.1	PUERTA PRINCIPAL DE MADERA MOHENA ACABADO COLOR CLARO LATEX	und	138	S/ 636.30	S/ 87,809.40
1.1.1.3.5.2	PUERTAS INTERIORES CONTRAPLACADAS ACABADO COLOR CLARO LATEX	und	552	S/ 446.33	S/ 246,376.37
1.1.1.3.6	CERRAJERIA				S/ 26,458.74
1.1.1.3.6.1	CERRADURA PUERTA PRINCIPAL PESADA 3G	und	138	S/ 57.75	S/ 7,969.50
1.1.1.3.6.2	CERRADURA PUERTAS TIPO BOLA	und	552	S/ 20.48	S/ 11,302.20
1.1.1.3.6.3	BISAGRA OMEGA ZINCADA 3"X3"	und	1656	S/ 3.20	S/ 5,303.34
1.1.1.3.6.4	BISAGRA ALUMINIZADA TIPO CAPUCHINA 3"X3"	und	552	S/ 3.41	S/ 1,883.70
1.1.1.3.7	VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES				S/ 96,913.47
1.1.1.3.7.1	INSTALACION DE VENTANAS				S/ 78,728.52
1.1.1.3.7.1.1	INSTALACION DE VENTANAS	gbl	138	S/ 570.50	S/ 78,728.52
1.1.1.3.7.2	INSTALACION DE VIDRIOS EN SOBREPUELTAS				S/ 18,184.95
1.1.1.3.7.2.1	INSTALACION DE VIDRIOS	gbl	138	S/ 131.78	S/ 18,184.95
1.1.1.3.8	PINTURA				S/ 214,742.76
1.1.1.3.8.1	PINTURA EN MUROS INTERIORES	m²	15417.36	S/ 8.19	S/ 126,343.34
1.1.1.3.8.2	PINTURA EN MUROS EXTERIORES	m²	4973.81	S/ 10.51	S/ 52,256.09
1.1.1.3.8.3	PINTURA EN CIELORASO	m²	4410.48	S/ 8.19	S/ 36,143.33
1.1.1.3.9	OTROS				S/ 9,975.34
1.1.1.3.9.1	TECHO LIVIANO DE DUCTO EN BAÑO	und	138	S/ 65.72	S/ 9,068.89
1.1.1.3.9.2	DRYWALL	m	82.8	S/ 10.95	S/ 906.45
1.1.1.3.10	APARATOS SANITARIOS				S/ 140,860.20
1.1.1.3.10.1	INODORO BLANCO NACIONAL	und	138	S/ 265.29	S/ 36,610.00
1.1.1.3.10.2	LAVATORIO BLANCO NACIONAL	und	138	S/ 188.80	S/ 26,054.76
1.1.1.3.10.3	LAVADERO DE COCINA	und	138	S/ 203.57	S/ 28,093.08
1.1.1.3.10.4	LAVARROPA DE GRANITO	und	138	S/ 119.35	S/ 16,469.89
1.1.1.3.10.5	LLAVE DE DUCHA	pza	138	S/ 62.86	S/ 8,674.33
1.1.1.3.10.6	GRIFERIA DE LAVADERO DE COCINA	pza	138	S/ 64.50	S/ 8,901.00
1.1.1.3.10.7	GRIFERIA DE LAVARROPA	pza	138	S/ 63.62	S/ 8,779.28

1.1.1.3.10.8	GRIFERIA DE LAVATORIO	pza	138	S/ 52.74	S/ 7,277.86	
1.1.1.4	INSTALACIONES SANITARIAS					S/ 513,388.89
1.1.1.4.1	SISTEMA DE DESAGUE					S/ 303,356.36
1.1.1.4.1.1	CAJA DE REGISTRO 30X60	und	414	S/ 210.23	S/ 87,037.01	
1.1.1.4.1.2	INSTALACIONES DE TUBERIA DE 2" PVC	m	1258.56	S/ 32.00	S/ 40,270.54	
1.1.1.4.1.3	SALIDA DE MONTANTE DESAGUE TUB. 4" PVC	pto	138	S/ 53.39	S/ 7,368.01	
1.1.1.4.1.4	SALIDA DE VENTILACION TUB. 2" PVC	pto	138	S/ 31.08	S/ 4,289.49	
1.1.1.4.1.5	SALIDA DE DESAGUE TUB. 4" PVC	pto	276	S/ 52.44	S/ 14,474.00	
1.1.1.4.1.6	SALIDA DE DESAGUE TUB. 2" PVC	pto	828	S/ 34.07	S/ 28,207.98	
1.1.1.4.1.7	TUB. PVC SAL 4"	m	2864.88	S/ 38.63	S/ 110,672.90	
1.1.1.4.1.8	INSTALACION DE TUB. DE VENTILACION 2"	m	410.73	S/ 11.60	S/ 4,763.56	
1.1.1.4.1.9	PRUEBAS DE HIDRAULICA	und	138	S/ 45.46	S/ 6,272.88	
1.1.1.4.2	SISTEMA DE AGUA FRIA					S/ 198,704.56
1.1.1.4.2.1	RED DE DISTRIBUCION DE AGUA FRIA PVC SAP 1/2"	m	3611.46	S/ 35.22	S/ 127,208.50	
1.1.1.4.2.2	TUBERIA DE AGUA FRIA DE 1/2"	m	410.73	S/ 36.11	S/ 14,832.75	
1.1.1.4.2.3	SALIDA DE AGUA FRIA 1/2"	pto	828	S/ 36.28	S/ 30,041.70	
1.1.1.4.2.4	LLAVE DE PASO DE POLIFUSION 20 MM	und	414	S/ 49.15	S/ 20,348.73	
1.1.1.4.2.5	PRUEBA HIDRAULICA	und	138	S/ 45.46	S/ 6,272.88	
1.1.1.4.3	ACCESORIOS					S/ 11,327.97
1.1.1.4.3.1	REGISTRO ROSCADO DE BRONCE 4"	und	138	S/ 23.96	S/ 3,306.03	
1.1.1.4.3.2	SUMIDERO ROSCADO DE BRONCE 2"	und	414	S/ 15.75	S/ 6,518.48	
1.1.1.4.3.3	SOMBREROS DE VENTILACION 2"	und	138	S/ 10.89	S/ 1,503.45	
1.1.1.5	INSTALACIONES ELECTRICAS					S/ 315,282.79
1.1.1.5.1	INSTALACIONES ELECTRICAS					S/ 285,404.89
1.1.1.5.1.1	SALIDA PARA CENTROS DE LUZ	pto	828	S/ 58.19	S/ 48,181.86	
1.1.1.5.1.2	SALIDA PARA BRAQUETS	pto	414	S/ 58.19	S/ 24,090.93	
1.1.1.5.1.3	SALIDA PARA TOMACORRIENTES	pto	828	S/ 67.41	S/ 55,818.85	
1.1.1.5.1.4	SALIDA PARA INTERRUPTORES SIMPLES	pto	690	S/ 54.18	S/ 37,381.58	
1.1.1.5.1.5	SALIDA PARA INTERRUPTOR DE CONMUTACION SIMPLE	pto	276	S/ 58.46	S/ 16,135.01	
1.1.1.5.1.6	TABLERO DE DISTRIBUCION DE 4 POLOS	und	138	S/ 231.63	S/ 31,964.34	
1.1.1.5.1.7	CAJA DE PASO CUADRADAS FoGo 150x150x100mm	und	138	S/ 24.47	S/ 3,377.47	
1.1.1.5.1.8	CABLEADO DE ACOMETIDA	m	1109.38	S/ 12.22	S/ 13,558.80	
1.1.1.5.1.9	MURO PORTAMEDIDOR	und	138	S/ 239.96	S/ 33,114.65	
1.1.1.5.1.10	WALL SOCKET	und	1242	S/ 10.55	S/ 13,097.43	
1.1.1.5.1.11	PULSADOR DE TIMBRE	und	138	S/ 62.93	S/ 8,683.97	
1.1.1.5.2	INSTALACIONES DE COMUNICACIONES					S/ 29,877.89
1.1.1.5.2.1	SALIDA PARA TELEFONO	pto	138	S/ 51.80	S/ 7,147.94	
1.1.1.5.2.2	SALIDA PARA ANTENA TELEVISION	pto	138	S/ 52.11	S/ 7,191.41	
1.1.1.5.2.3	PLACA PARA INTERRUPTOR DE LUZ SIMPLE	und	690	S/ 8.76	S/ 6,042.07	
1.1.1.5.2.4	PLACA PARA INTERRUPTOR DE CONMUTACION SIMPLE	und	276	S/ 9.70	S/ 2,678.23	
1.1.1.5.2.5	PLACA PARA TELEFONO	und	138	S/ 16.36	S/ 2,257.78	
1.1.1.5.2.6	PLACA PARA TV CABLE	und	138	S/ 15.26	S/ 2,105.63	
1.1.1.5.2.7	PLACA PARA PULSADOR DE TIMBRE	und	138	S/ 17.79	S/ 2,454.84	

1.1.1.6	ACABADO PREMIUM					S/ 46,216.86
1.1.1.6.1	PISO DE CERAMICA NACIONAL					S/ 44,954.72
1.1.1.6.1.1	PISOS DE CERAMICA	m ²	721.3	S/ 62.32	S/ 44,954.72	
1.1.1.6.2	ZOCALOS					S/ 1,262.14
1.1.1.6.2.1	ZOCALOS DE CERAMICA	m ²	24.29	S/ 51.96	S/ 1,262.14	
Costo Directo						S/ 5,055,421.99
Gastos Generales						10% S/ 505,542.20
Parcial						S/ 5,560,964.18
I.G.V.						18.00% S/ 1,000,973.55
TOTAL:						S/ 6,561,937.74

Fuente: Obtención personal.

El presupuesto de obra mediante la metodología BIM resulto un total de S/.6,561,937.74 nuevos soles.

Tabla 09:

Evaluación comparativa del presupuesto empleando ambas metodologías.

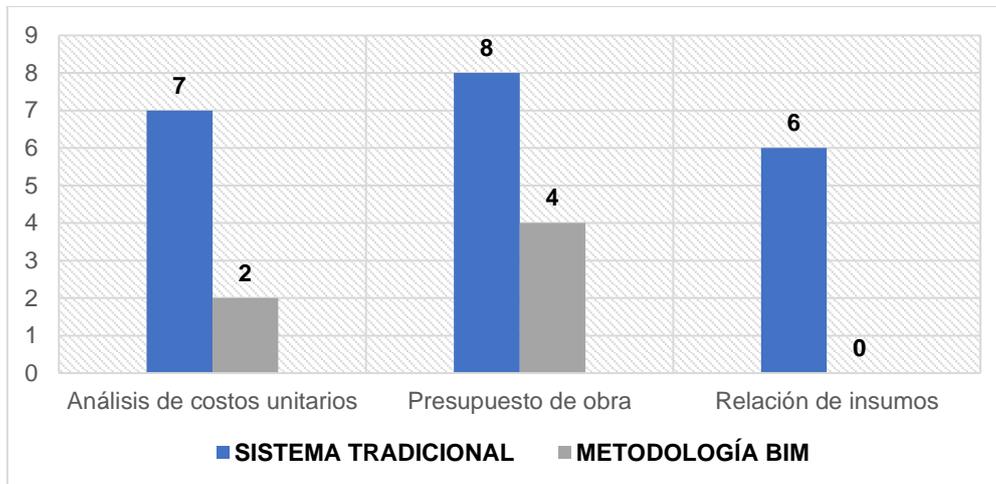
DESCRIPCION	Tiempo empleado (días)					
	SISTEMA TRADICIONAL			METODOLOGÍA BIM		
	Entrevistados	Proyecto de maestría	Promedio	Entrevistados	Proyecto de maestría	Promedio
Análisis de costos unitarios	7	7	7	2	2	2
Presupuesto de obra	10	5	8	4	3	4
Relación de insumos	7	4	6	0	0	0
TOTAL DE DIAS	24	16	21	6	5	6

Fuente: Obtención personal.

En la Tabla 09 se puede apreciar que el tiempo empleado al realizar el presupuesto de obra es más rápido elaborándolo con la metodología BIM que con el sistema tradicional, ya que como resultado se obtuvo que efectuándolo de manera tradicional se demora un tiempo de 8 días mientras que con la metodología BIM es solo 4 días.

Gráfico 10

Tiempos empleados para la realización del presupuesto de obra en ambas metodologías.

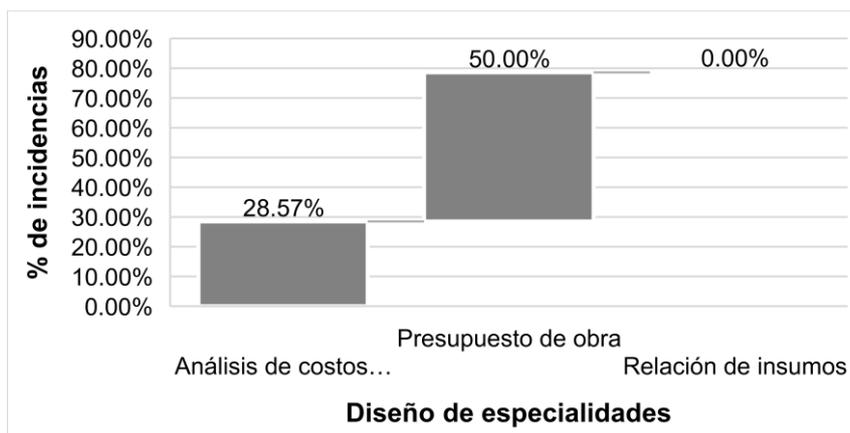


Fuente: Obtención personal.

En el gráfico 10 se puede visualizar que en la elaboración del presupuesto de obra donde se tiene mayor tiempo empleado es en el sistema tradicional con un total de 8 días mientras que con la metodología BIM solo 4 días.

Gráfico 11

Incidencia positiva de la metodología BIM sobre el sistema tradicional para la obtención del presupuesto de obra.



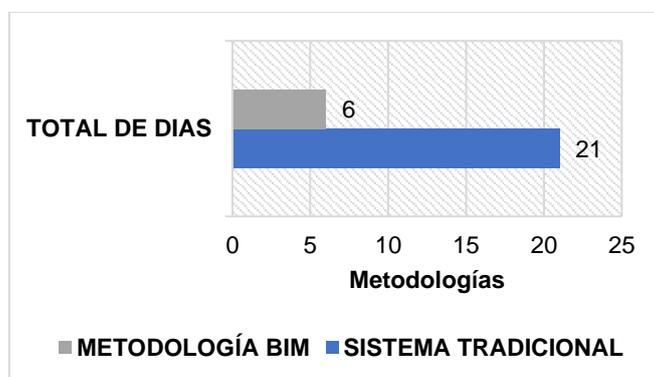
Fuente: Obtención personal.

En el gráfico 11 se puede apreciar que la incidencia mayor de la metodología BIM sobre el sistema tradicional es la relación de insumos con un 100% y la

incidencia menor corresponde a los análisis de costos unitarios y el presupuesto con un 28.57% y 50.00% respectivamente.

Gráfico 12

Evaluación comparativa general de los tiempos empleados en la obtención del presupuesto entre ambas metodologías.



Fuente: Obtención personal.

Como se puede visualizar entre ambas metodologías para la elaboración del presupuesto de obra, la metodología BIM tiene demasiada ventaja empleando menor tiempo (21 días) al sistema tradicional (6 días) esto se debe que el software Delphin tiene mayor interacción entre los metrados del Revit siendo softwares que se complementan; por otro lado, la relación de insumos se calcula automáticamente y evita tomar más tiempo (Gráfico 12)

Tabla 10

Evaluación comparativa de presupuesto mediante la metodología BIM y el sistema tradicional

Item	Descripción	Unid.	SISTEMA TRADICIONAL	METODOLOGIA BIM	DIFERENCIA (%)
1	LA MERCED	-	-	-	-
1.1	ETAPA I				
1.1.1	CASAS DE 1 PISO	-	-	-	-
1.1.1.1	OBRAS PROVISIONALES	-	-	-	-
1.1.1.1.1	OBRAS PRELIMINARES	-	-	-	-
1.1.1.1.1.1	TRAZO Y REPLANTEO	m ²	S/ 19,120.06	S/ 19,120.06	0.00%
1.1.1.1.1.2	MOVIMIENTO DE TIERRAS	-	-	-	-
1.1.1.1.1.2.1	EXCAVACION PARA VIGAS DE CIMENTACION	m ³	S/ 15,905.77	S/ 15,905.77	0.00%
1.1.1.1.1.2.2	ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE	m ³	S/ 32,476.92	S/ 32,436.29	0.13%
1.1.1.1.1.2.3	SUB BASE DE HORMIGON COMPACTADO E=0.20 M	m ³	S/ 71,260.72	S/ 71,171.97	0.12%
1.1.1.1.1.2.4	BASE DE AFIRMADO COMPACTADO E=0.20 M	m ³	S/ 85,056.91	S/ 84,950.97	0.12%
1.1.1.1.2	ESTRUCTURAS	-	-	-	-
1.1.1.1.2.1	CONCRETO SIMPLE	-	-	-	-
1.1.1.1.2.1.1	SOLADO	-	-	-	-

1.1.1.2.1.1.1	CONCRETO SIMPLE C:H 1:12 EN SOLADO	-	-	-	-
1.1.1.2.1.1.1.1	Solado de concreto mezcla 1:12 h=2" - base para vigas de cimentación	m²	S/ 18,453.90	S/ 17,860.89	3.21%
1.1.1.2.2	CONCRETO ARMADO	-	-	-	-
1.1.1.2.2.1	VIGAS DE CIMENTACION	-	-	-	-
1.1.1.2.2.1.1	CONCRETO F'C: 210KG/CM2 EN VIGAS DE CIMENTACION	m³	S/ 128,178.50	S/ 127,782.61	0.31%
1.1.1.2.2.1.2	ACERO F'Y: 4200 KG/CM2 EN VIGAS DE CIMENTACION	kg	S/ 111,233.31	S/ 96,137.75	13.57%
1.1.1.2.2.2	PLATEA DE CIMENTACION	-	-	-	-
1.1.1.2.2.2.1	CONCRETO F'C: 210KG/CM2 EN PLATEA DE CIMENTACION	m³	S/ 233,648.39	S/ 232,724.94	0.40%
1.1.1.2.2.2.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN PLATEA DE CIMENTACION	m²	S/ 13,803.75	S/ 13,792.65	0.08%
1.1.1.2.2.2.3	ACERO F'Y: 4200 KG/CM2 EN PLATEA DE CIMENTACION	kg	S/ 142,167.99	S/ 124,131.68	12.69%
1.1.1.2.2.3	MUROS DE CONCRETO ARMADO	-	-	-	-
1.1.1.2.2.3.1	CONCRETO F'C: 175KG/CM2 EN MUROS	m³	S/ 455,561.92	S/ 454,274.18	0.28%
1.1.1.2.2.3.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MUROS	m²	S/ 933,057.09	S/ 930,950.88	0.23%
1.1.1.2.2.3.3	ACERO F'Y: 4200 KG/CM2 EN MUROS	kg	S/ 346,862.32	S/ 306,829.25	11.54%
1.1.1.2.2.4	LOSA MACIZA	-	-	-	-
1.1.1.2.2.4.1	CONCRETO F'C: 175KG/CM2 EN LOSA MACIZA	m³	S/ 186,748.99	S/ 186,599.56	0.08%
1.1.1.2.2.4.2	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO METALICO EN LOSA MACIZA	m²	S/ 233,243.12	S/ 233,108.36	0.06%
1.1.1.2.2.4.3	ACERO F'Y: 4200 KG/CM2 EN LOSA MACIZA	kg	S/ 115,211.52	S/ 95,588.31	17.03%
1.1.1.2.2.5	ADICIONAL LAVANDERIA: PISO	-	-	-	-
1.1.1.2.2.5.1	BASE DE AFIRMADO COMPACTADO	m³	S/ 2,851.60	S/ 2,851.60	0.00%
1.1.1.2.2.5.2	CONCRETO DE LAVANDERIA	m³	S/ 7,191.17	S/ 6,184.16	14.00%
1.1.1.2.2.5.3	ENCOFRADO Y DESENCOFRADO	m²	S/ 1,426.46	S/ 1,373.25	3.73%
1.1.1.3	ARQUITECTURA	-	-	-	-
1.1.1.3.1	PISOS Y PAVIMENTOS	-	-	-	-
1.1.1.3.1.1	PISOS DE CERAMICA	-	-	-	-
1.1.1.3.1.1.1	PISO DE CERAMICA NACIONAL	m²	S/ 25,109.64	S/ 23,441.52	6.64%
1.1.1.3.1.2	ACABADO DE PISO	-	-	-	-
1.1.1.3.1.2.1	ACABADO DE PISO CON SIKAPISO	m²	S/ 41,283.02	S/ 41,172.30	0.27%
1.1.1.3.1.3	HUELLAS DE CONCRETO FROTACHADO Y BARRIDO	-	-	-	-
1.1.1.3.1.3.1	HUELLAS DE ESTACIONAMIENTO	m²	S/ 23,702.58	S/ 23,453.49	1.05%
1.1.1.3.2	ZOCALOS	-	-	-	-
1.1.1.3.2.1	ZOCALO DE CERAMICA NACIONAL	m2	S/ 29,387.92	S/ 27,488.62	6.46%
1.1.1.3.3	BRUÑAS INTERIORES Y EXTERIORES	-	-	-	-
1.1.1.3.3.1	BRUNAS INTERIORES Y EXTERIORES	m	S/ 26,811.56	S/ 26,657.29	0.58%
1.1.1.3.4	COBERTURA	-	-	-	-
1.1.1.3.4.1	IMPERMEABILIZACION DE TECHOS	und	S/ 161,408.77	S/ 161,408.77	0.00%
1.1.1.3.5	CARPINTERIA DE MADERA	-	-	-	-
1.1.1.3.5.1	PUERTA PRINCIPAL DE MADERA MOHENA ACABADO COLOR CLARO LATEX	und	S/ 87,809.40	S/ 87,809.40	0.00%
1.1.1.3.5.2	PUERTAS INTERIORES CONTRAPLACADAS ACABADO COLOR CLARO LATEX	und	S/ 246,376.37	S/ 246,376.37	0.00%
1.1.1.3.6	CERRAJERIA	-	-	-	-
1.1.1.3.6.1	CERRADURA PUERTA PRINCIPAL PESADA 3G	und	S/ 7,969.50	S/ 7,969.50	0.00%
1.1.1.3.6.2	CERRADURA PUERTAS TIPO BOLA	und	S/ 11,302.20	S/ 11,302.20	0.00%
1.1.1.3.6.3	BISAGRA OMEGA ZINCADA 3"X3"	und	S/ 5,303.34	S/ 5,303.34	0.00%
1.1.1.3.6.4	BISAGRA ALUMINIZADA TIPO CAPUCHINA 3"X3"	und	S/ 1,883.70	S/ 1,883.70	0.00%
1.1.1.3.7	VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES	-	-	-	-

1.1.1.3.7.1	INSTALACION DE VENTANAS	-	-	-	-
1.1.1.3.7.1.1	INSTALACION DE VENTANAS	gbl	S/ 78,728.52	S/ 78,728.52	0.00%
1.1.1.3.7.2	INSTALACION DE VIDRIOS EN SOBREPUEERTAS	-	-	-	-
1.1.1.3.7.2.1	INSTALACION DE VIDRIOS	gbl	S/ 18,184.95	S/ 18,184.95	0.00%
1.1.1.3.8	PINTURA	-	-	-	-
1.1.1.3.8.1	PINTURA EN MUROS INTERIORES	m²	S/ 126,614.75	S/ 126,343.34	0.21%
1.1.1.3.8.2	PINTURA EN MUROS EXTERIORES	m²	S/ 52,401.08	S/ 52,256.09	0.28%
1.1.1.3.8.3	PINTURA EN CIELORASO	m²	S/ 36,188.57	S/ 36,143.33	0.13%
1.1.1.3.9	OTROS	-	-	-	-
1.1.1.3.9.1	TECHO LIVIANO DE DUCTO EN BAÑO	und	S/ 9,068.89	S/ 9,068.89	0.00%
1.1.1.3.9.2	DRYWALL	m	S/ 916.31	S/ 906.45	1.08%
1.1.1.3.10	APARATOS SANITARIOS	-	-	-	-
1.1.1.3.10.1	INODORO BLANCO NACIONAL	und	S/ 36,610.00	S/ 36,610.00	0.00%
1.1.1.3.10.2	LAVATORIO BLANCO NACIONAL	und	S/ 26,054.76	S/ 26,054.76	0.00%
1.1.1.3.10.3	LAVADERO DE COCINA	und	S/ 28,093.08	S/ 28,093.08	0.00%
1.1.1.3.10.4	LAVARROPA DE GRANITO	und	S/ 16,469.89	S/ 16,469.89	0.00%
1.1.1.3.10.5	LLAVE DE DUCHA	pza	S/ 8,674.33	S/ 8,674.33	0.00%
1.1.1.3.10.6	GRIFERIA DE LAVADERO DE COCINA	pza	S/ 8,901.00	S/ 8,901.00	0.00%
1.1.1.3.10.7	GRIFERIA DE LAVARROPA	pza	S/ 8,779.28	S/ 8,779.28	0.00%
1.1.1.3.10.8	GRIFERIA DE LAVATORIO	pza	S/ 7,277.86	S/ 7,277.86	0.00%
1.1.1.4	INSTALACIONES SANITARIAS	-	-	-	-
1.1.1.4.1	SISTEMA DE DESAGUE	-	-	-	-
1.1.1.4.1.1	CAJA DE REGISTRO 30X60	und	S/ 87,037.01	S/ 87,037.01	0.00%
1.1.1.4.1.2	INSTALACIONES DE TUBERIA DE 2" PVC	m	S/ 42,799.81	S/ 40,270.54	5.91%
1.1.1.4.1.3	SALIDA DE MONTANTE DESAGUE TUB. 4" PVC	pto	S/ 7,368.01	S/ 7,368.01	0.00%
1.1.1.4.1.4	SALIDA DE VENTILACION TUB. 2" PVC	pto	S/ 4,289.49	S/ 4,289.49	0.00%
1.1.1.4.1.5	SALIDA DE DESAGUE TUB. 4" PVC	pto	S/ 14,474.00	S/ 14,474.00	0.00%
1.1.1.4.1.6	SALIDA DE DESAGUE TUB. 2" PVC	pto	S/ 28,207.98	S/ 28,207.98	0.00%
1.1.1.4.1.7	TUB. PVC SAL 4"	m	S/ 115,598.80	S/ 110,672.90	4.26%
1.1.1.4.1.8	INSTALACION DE TUB. DE VENTILACION 2"	m	S/ 4,777.47	S/ 4,763.56	0.29%
1.1.1.4.1.9	PRUEBAS DE HIDRAULICA	und	S/ 6,272.88	S/ 6,272.88	0.00%
1.1.1.4.2	SISTEMA DE AGUA FRIA	-	-	-	-
1.1.1.4.2.1	RED DE DISTRIBUCION DE AGUA FRIA PVC SAP 1/2"	m	S/ 133,105.68	S/ 127,208.50	4.43%
1.1.1.4.2.2	TUBERIA DE AGUA FRIA DE 1/2"	m	S/ 15,497.05	S/ 14,832.75	4.29%
1.1.1.4.2.3	SALIDA DE AGUA FRIA 1/2"	pto	S/ 30,041.70	S/ 30,041.70	0.00%
1.1.1.4.2.4	LLAVE DE PASO DE POLIFUSION 20 MM	und	S/ 20,348.73	S/ 20,348.73	0.00%
1.1.1.4.2.5	PRUEBA HIDRAULICA	und	S/ 6,272.88	S/ 6,272.88	0.00%
1.1.1.4.3	ACCESORIOS	-	-	-	-
1.1.1.4.3.1	REGISTRO ROSCADO DE BRONCE 4"	und	S/ 3,306.03	S/ 3,306.03	0.00%
1.1.1.4.3.2	SUMIDERO ROSCADO DE BRONCE 2"	und	S/ 6,518.48	S/ 6,518.48	0.00%
1.1.1.4.3.3	SOMBREROS DE VENTILACION 2"	und	S/ 1,503.45	S/ 1,503.45	0.00%
1.1.1.5	INSTALACIONES ELECTRICAS	-	-	-	-
1.1.1.5.1	INSTALACIONES ELECTRICAS	-	-	-	-
1.1.1.5.1.1	SALIDA PARA CENTROS DE LUZ	pto	S/ 48,181.86	S/ 48,181.86	0.00%
1.1.1.5.1.2	SALIDA PARA BRAQUETS	pto	S/ 24,090.93	S/ 24,090.93	0.00%
1.1.1.5.1.3	SALIDA PARA TOMACORRIENTES	pto	S/ 55,818.85	S/ 55,818.85	0.00%
1.1.1.5.1.4	SALIDA PARA INTERRUPTORES SIMPLES	pto	S/ 37,381.58	S/ 37,381.58	0.00%
1.1.1.5.1.5	SALIDA PARA INTERRUPTOR DE CONMUTACION SIMPLE	pto	S/ 16,135.01	S/ 16,135.01	0.00%
1.1.1.5.1.6	TABLERO DE DISTRIBUCION DE 4 POLOS	und	S/ 31,964.34	S/ 31,964.34	0.00%
1.1.1.5.1.7	CAJA DE PASO CUADRADAS FoGo 150x150x100mm	und	S/ 3,377.47	S/ 3,377.47	0.00%
1.1.1.5.1.8	CABLEADO DE ACOMETIDA	m	S/ 14,646.70	S/ 13,558.80	7.43%
1.1.1.5.1.9	MURO PORTAMEDIDOR	und	S/ 33,114.65	S/ 33,114.65	0.00%

1.1.1.5.1.10	WALL SOCKET	und	S/ 13,097.43	S/ 13,097.43	0.00%
1.1.1.5.1.11	PULSADOR DE TIMBRE	und	S/ 8,683.97	S/ 8,683.97	0.00%
1.1.1.5.2	INSTALACIONES DE COMUNICACIONES	-	-	-	-
1.1.1.5.2.1	SALIDA PARA TELEFONO	pto	S/ 7,147.94	S/ 7,147.94	0.00%
1.1.1.5.2.2	SALIDA PARA ANTENA TELEVISION	pto	S/ 7,191.41	S/ 7,191.41	0.00%
1.1.1.5.2.3	PLACA PARA INTERRUPTOR DE LUZ SIMPLE	und	S/ 6,042.07	S/ 6,042.07	0.00%
1.1.1.5.2.4	PLACA PARA INTERRUPTOR DE CONMUTACION SIMPLE	und	S/ 2,678.23	S/ 2,678.23	0.00%
1.1.1.5.2.5	PLACA PARA TELEFONO	und	S/ 2,257.78	S/ 2,257.78	0.00%
1.1.1.5.2.6	PLACA PARA TV CABLE	und	S/ 2,105.63	S/ 2,105.63	0.00%
1.1.1.5.2.7	PLACA PARA PULSADOR DE TIMBRE	und	S/ 2,454.84	S/ 2,454.84	0.00%
1.1.1.6	ACABADO PREMIUM	-	-	-	-
1.1.1.6.1	PISO DE CERAMICA NACIONAL	-	-	-	-
1.1.1.6.1.1	PISOS DE CERAMICA	m ²	S/ 48,061.04	S/ 44,954.72	6.46%
1.1.1.6.2	ZOCALOS	-	-	-	-
1.1.1.6.2.1	ZOCALOS DE CERAMICA	m ²	S/ 1,349.26	S/ 1,262.14	6.46%
Costo Directo			S/ 5,177,972.13	S/ 5,055,421.99	
Gastos Generales		10%	S/ 517,797.21	S/ 505,542.20	
Parcial			S/ 5,695,769.35	S/ 5,560,964.18	
I.G.V.		18%	S/ 1,025,238.48	S/ 1,000,973.55	
TOTAL :			S/ 6,721,007.83	S/ 6,561,937.74	
DIFERENCIA			S/ 159,070.09	INCL IGV	

Fuente: Obtención personal.

La diferencia de mayor incidencia entre ambos presupuestos repercute en la especialidad de estructuras con un 81.15% (S/.99,449.95) el cual comprende en la optimización en el acero de los elementos estructurales del proyecto (Tabla 10).

Tabla 11

Resumen de diferencia de presupuesto por ambas metodologías en cada especialidad.

Item	Descripción	SISTEMA TRADICIONAL	METODOLOGIA BIM	DIFERENCIA (S/.)	DIFERENCIA (%)
1.00	OBRAS PROVISIONALES	S/ 223,820.39	S/ 223,585.06	S/ 235.32	0.19%
2.00	ESTRUCTURAS	S/ 2,929,640.03	S/ 2,830,190.08	S/ 99,449.95	81.15%
3.00	ARQUITECTURA	S/ 1,131,311.27	S/ 1,126,758.30	S/ 4,552.97	3.72%
4.00	INSTALACIONES SANITARIAS	S/ 527,419.47	S/ 513,388.89	S/ 14,030.57	11.45%
5.00	INSTALACIONES ELECTRICAS	S/ 316,370.69	S/ 315,282.79	S/ 1,087.90	0.89%
6.00	ACABADO PREMIUM	S/ 49,410.30	S/ 46,216.86	S/ 3,193.43	2.61%
	TOTAL	S/ 5,177,972.13	S/ 5,055,421.99	S/ 122,550.15	100.00%

Fuente: Obtención personal.

Finalmente se concluye con la Tabla 11 que la diferencia entre los presupuestos de ambas metodologías es S/.122,550.15 (Costo directo), y la incidencia mayor es en estructuras teniendo en cuenta que se debe a los metrados porque con la metodología BIM se realizó una optimización de materiales evitando desperdicios.

4.4 Prueba de Hipótesis

Hipótesis general

H₀: No establece peculiaridades la metodología BIM a diferencia del sistema tradicional en la gestión del proceso constructivo de un proyecto de construcción en la ciudad de Trujillo.

H₁: La metodología BIM establece peculiaridades a diferencia del sistema tradicional en la gestión del proceso constructivo de un proyecto de construcción en la ciudad de Trujillo.

Al efectuar la gestión de proyecto en ambas metodologías se obtuvo que con la metodología BIM se logró la disminución de tiempos, optimización de recursos y de costos, por lo tanto, se afirma que la metodología BIM establece peculiaridades a diferencia del sistema tradicional en la gestión del proceso constructivo de un proyecto de construcción en la ciudad de Trujillo.

Hipótesis específica 1

H₀: No establece peculiaridades el diseño de especialidades mediante la metodología BIM a diferencia del sistema tradicional en la gestión del proceso constructivo de un proyecto en la ciudad de Trujillo.

H₁: El diseño de especialidades mediante la metodología BIM establece peculiaridades a diferencia del sistema tradicional en la gestión del proceso constructivo de un proyecto en la ciudad de Trujillo.

Al efectuar el diseño de especialidades mediante ambas metodologías se obtuvo que con la metodología BIM se logró una visualización en 3D, se optimizó el recurso de los materiales al evitar desperdicios, por lo tanto, se afirma que el diseño de especialidades mediante la metodología BIM establece peculiaridades a diferencia del sistema tradicional en la gestión del proceso constructivo de un proyecto de construcción en la ciudad de Trujillo.

Hipótesis específica 2

H₀: No establece peculiaridades la planificación de obra mediante la metodología BIM a diferencia del sistema tradicional en la gestión del proceso constructivo de un proyecto en la ciudad de Trujillo.

H₁: La planificación de obra mediante la metodología BIM establece peculiaridades a diferencia del sistema tradicional en la gestión del proceso constructivo de un proyecto en la ciudad de Trujillo.

Al efectuar la planificación de obra mediante ambas metodologías se consiguió que con la metodología BIM se obtuvo una simulación 4D del proyecto, se detectó interferencias y conflictos entre especialidades con el fin de buscar soluciones a tiempo, por lo tanto, se afirma que la planificación de obra mediante la metodología BIM establece peculiaridades a diferencia del sistema tradicional en la gestión del proceso constructivo de un proyecto de construcción en la ciudad de Trujillo.

Hipótesis específica 3

H₀: No establece peculiaridades el presupuesto de obra mediante la metodología BIM a diferencia del sistema tradicional en la gestión del proceso constructivo de un proyecto en la ciudad de Trujillo.

H₁: El presupuesto de obra mediante la metodología BIM establece peculiaridades a diferencia del sistema tradicional en la gestión del proceso constructivo de un proyecto en la ciudad de Trujillo.

Al efectuar el presupuesto de obra mediante ambas metodologías se consiguió que con la metodología BIM se obtuvo un presupuesto 5D del proyecto, se disminuyó costos mediante la optimización de recursos, con el de evitar sobrecostos, por lo tanto, se afirma que el presupuesto de obra mediante la metodología BIM establece peculiaridades a diferencia del sistema tradicional en la gestión del proceso constructivo de un proyecto de construcción en la ciudad de Trujillo.

V. DISCUSIÓN

La indagación presentada tiene como objetivo aplicar una evaluación comparativa del sistema tradicional y la metodología BIM, que permita establecer peculiaridades diferenciadas en la gestión del proceso constructivo de un proyecto de construcción en Trujillo; para lo cual se efectuó el proyecto en ambas metodologías para la obtención de datos y además se realizó entrevistas a profesionales calificados para comparar los tiempos empleados en ambas metodologías y tener incidencias entre los mismos. Dentro de la evaluación comparativa del sistema tradicional y la metodología BIM, se encontraron peculiaridades diferenciadas en la gestión de un proyecto de construcción en Trujillo.

En lo concerniente al diseño de especialidades, en la Figura 09 se puede apreciar el plano de estructuras efectuado mediante el Sistema Tradicional donde se puede ver la distribución de acero (2d) y en la Figura 31 con la metodología BIM (un modelo 3D), en la cual se obtuvo como resultado que las visualizaciones en 3D que nos proporciona la Metodología BIM son más favorables, al permitirnos distinguir a mayor detalle el elemento modelado. Resultados similares hallaron Quino Bueno (2022) y Cózar Cózar (2017) indicando que el diseño de las especialidades mediante la metodología BIM incidió favorablemente por la visualización en 3D y por el trabajo colaborativo en sus proyectos respectivos. Esto se debe a que con la metodología BIM se puede efectuar un trabajo colaborativo y evitar retrasos por tiempos de demora de otras especialidades.

La Tabla 02 muestra los tiempos empleados que revelaron los profesionales capacitados de ambas metodologías en la entrevista efectuada en comparación a los tiempos que obtuve en el proyecto de construcción respecto al diseño de especialidades, por efecto, logré un mayor tiempo en la especialidad de estructuras (7 días sistema tradicional y 4 días en metodología BIM); en cambio en la especialidad de instalaciones sanitarias obtuve como resultado un total de 5 días por sistema tradicional y 2 días con la metodología BIM. También el ingeniero estructuralista Lopez Zavaleta (2023) sostuvo que el tiempo que emplearía en elaborar el diseño estructural mediante el sistema tradicional sería

de 7 días mientras que el ingeniero Villanueva Leon (2023) modelador BIM indicó que lo elaboraría en 3.5 días, por otro lado, la ingeniera Vitte Tarrillo (2023) especialista en sanitarias indicó un tiempo empleado de 5 días con el sistema tradicional y el Ingeniero Villanueva Leon (2023), Modelador BIM tan solo 3 días. Esto se debe a que la interfaz es más didáctica y permite visualizar alzados, secciones y vistas en 3D y minorizando tiempos con el trabajo colaborativo entre especialidades.

En el Gráfico 02 se puede apreciar los tiempos empleados en el diseño de especialidades en ambas metodologías en la cual se tuvo como resultado que la incidencia mayor de la metodología BIM sobre el sistema tradicional es en la especialidad de instalaciones sanitarias con un 60 % y la incidencia menor corresponde a la especialidad de instalaciones eléctricas con un 40 %. Resultados diferentes encontraron Quino Bueno (2022) y Chanduvi Cruz (2020) obteniendo como un 45% de incidencia mayor en la especialidad de estructuras y 20% de incidencia menor en la especialidad de sanitarias; y por otro lado el segundo obtuvo una incidencia mayor en la especialidad de instalaciones sanitarias con un 48% y 19% de incidencia menor en la especialidad de arquitectura. Esto se debe a que los tiempos empleados a elaborar un diseño por cada especialidad depende de la magnitud del proyecto, en cuanto a área total, número de niveles, y al nivel de detalle e información (LOD y LOIN) al que se quiere llegar en el modelo, el proyecto presentó mayor incidencia en la especialidad de sanitarias por la demora en el sistema tradicional al que el profesional sanitario tiene que esperar a que termine el especialista de arquitectura y no existe un trabajo colaborativo como con la Metodología BIM.

Con respecto a la generación de metrados de cada especialidad, en la Tabla 03 se muestra los metrados calculados mediante el sistema tradicional y en la Figura 97 se encuentra las tablas de planificación generadas del modelo 3D, automáticamente teniendo el tridimensional e indicándole información a cada elemento; como resultado se obtuvo la diferencia de metrados (Tabla 07) en la que se puede apreciar que en donde mayormente influye la diferencia de metrados es en el caso del acero, el cableado, la tubería, cerámica en pisos y zócalos con porcentajes entre 4.29% y 17.03 %. Resultados similares obtuvieron

Mendoza Lujan y Príncipe Quispe (2021) y Moncayo Serrano (2018), teniendo incidencias entre 5.01% a 18.52% y 4.69% a 18.02% respectivamente. Los metrados mediante la metodología BIM son más exactos y al tener el modelo en 3D sirve para optimizar materiales, recursos y evitar desperdicios.

La Tabla 05 muestra los tiempos empleados que indicaron los profesionales que fueron entrevistados de ambas metodologías para la generación de metrados de cada una de las especialidades, y los tiempos que se tomaron en el proyecto de construcción, por resultado, obtuve un mayor tiempo en la especialidad de estructuras tanto en el sistema tradicional como en la metodología BIM con 8 y 2 días respectivamente; mientras que en la especialidad de instalaciones eléctricas obtuve un menor tiempo en ambas metodologías, 4 días mediante sistema tradicional y 1 día mediante la metodología BIM. Resultado similar indicó el ingeniero Lopez Zavaleta (2023) y el ingeniero electromecánico Quispe De la Cruz (2023) en la entrevista realizada en donde revelaron que les tomaría un total de 8 días los metrados de estructuras y 6 días en arquitectura respectivamente mediante el sistema tradicional. Mientras que los modeladores BIM el ingeniero Villanueva Leon (2023) y la arquitecta Ascoy Ascue (2023) indicaron que demorarían 2 y 1 día efectuándolo mediante la metodología BIM. Esto se debe a que con la interfaz que tiene la metodología BIM teniendo el modelo 3D se genera los metrados de los elementos teniendo cada uno informaciones respectivas para que la generación sea automática y por lo mismo disminuye tiempos a diferencia del sistema tradicional.

En el Gráfico 04 se puede visualizar que la especialidad donde se tiene mayor tiempo empleado para la obtención de metrados en ambas metodologías es en la especialidad de estructuras siendo en sistema tradicional un total de 8 días mientras que con la metodología BIM solo 2 días para efectuar los metrados. Resultados similares lograron Barreto García (2020) y Pérez Gonzales (2019), teniendo un total de 12 y 13 días en sistema tradicional, asimismo 4 y 5 días con la metodología BIM respectivamente. Esto se debe a que con la metodología BIM el Metrado es automático mediante las tablas de planificación generadas por el modelo en 3D.

Además, en el gráfico 05 se puede apreciar que la incidencia mayor de la metodología BIM sobre el sistema tradicional es en la elaboración de metrados en especialidad de estructuras con un 25% y la incidencia menor corresponde a la especialidad de instalaciones sanitarias y arquitectura con un 16.67%. Resultados semejantes encontró Briceño Ynfante et al. (2020) teniendo mayor incidencia de 52% en la especialidad de estructuras y menor incidencia en instalaciones sanitarias con un 25%. Los metrados en la especialidad de estructuras son mayormente optimizados mediante la metodología BIM con el despiece de los elementos y evitando desperdicios mayormente en el acero, tuberías y otros.

Por otro lado, en cuanto a la planificación se encontró peculiaridades diferenciadas entre ambas metodologías, mientras que con el sistema tradicional solo se realiza un cronograma de obra, en la dimensión 4D de la metodología BIM se efectuó una detección de interferencias, en la Tabla 06 se puede apreciar el número de interferencias que se obtuvieron del análisis en el Navisworks, entre especialidades; en síntesis se determinó que realizar la planificación mediante la Metodología BIM es la mejor opción para evitar retrasos por incompatibilidades y además porque se puede visualizar una simulación de lo ejecutado con lo planificado. Resultados similares encontró Mateu Gozalvez (2015) que detecto interferencias en los planos estructurales y arquitectónicos con la dimensión 4D por lo cual considero útil efectuar su planificación mediante la metodología BIM y efectuando una simulación del proceso constructivo. Esto se debe a que la metodología BIM es una gran herramienta para poder solucionar los conflictos en la fase de planificación y evitar dobles trabajos o retrasos en la etapa de la ejecución y además por la ventaja de comparar lo planificado con lo ejecutado mediante una simulación del proyecto.

El Grafico 07 muestra que la mayor incidencia en la evaluación de interferencias entre especialidades con un 39.85% (106) es entre estructuras con instalaciones sanitarias, y la de menor incidencia es entre la especialidad de arquitectura y instalaciones eléctricas con una sola interferencia lo que representa un 0.38%. Resultados diferentes hallaron Chanduvi Cruz (2020) y Almonacid Flores, Navarro Luna y Rodas Benites (2015); teniendo mayor incidencia entre las

especialidades estructuras y arquitectura con un 43.25%, 50.71% y menor incidencia en cuanto a instalaciones sanitaria y instalaciones eléctricas con un 1.23% y 2.30% respectivamente. La detección de interferencias sirve de ayuda para evitar errores en la ejecución de la obra, y se entiende que cada proyecto presente incompatibilidades entre especialidades las cuales mayormente surgen en el diseño estructural debido a que la estructura puede presenciar choques con tuberías, muros de tabiquería, y otros.

En la Tabla 07 se puede apreciar los tiempos que indicaron los profesionales que fueron entrevistados de ambas metodologías para la elaboración del cronograma, y los tiempos que me tomaron en el proyecto de construcción, por consiguiente, como resultado obtuve un tiempo empleado al efectuar el cronograma mediante el sistema tradicional un total de 8 días y en cuanto a la metodología BIM 4 días aparte de haber efectuado la detección de interferencias del proyecto. Resultado similar indico la arquitecta Zapata Juaregui (2023) y el ingeniero Quispe De la Cruz (2023) en la entrevista efectuada en donde indicaron que se demorarían un total de días ambos al efectuar el cronograma mediante el sistema tradicional. Mientras que el ingeniero Villanueva Leon (2023) y la arquitecta Ascoy Ascue (2023) indicaron que les tomaría 4 días efectuándolo mediante la metodología BIM teniendo en cuenta que sería un cronograma donde cuente con recursos y materiales con el fin de tener mayor detalle al solicitar las adquisiciones del proyecto.

Por último, en cuanto al presupuesto se hallaron peculiaridades diferenciadas entre ambas metodologías, en ambos se efectúa de la manera tradicional con análisis de costos unitarios, la diferencia positiva de elaborarlo con la metodología BIM es que con ella se interactúa con el modelo 3D y además se obtiene el cronograma de valorizaciones, relación de insumos y porque se controla mediante la dimensión 5D los costos reales del proyecto. También Blanco Jimenez y Muñoz Azabache (2018), indican que la dimensión 5D se complementa con la del BIM 4D, y ambas trabajan de forma paralela y son muy útiles en la gestión de un proyecto efectuando mayor control al tener el modelo 3D en el presupuesto. El presupuesto elaborado mediante la metodología BIM muestra una interfaz más interactiva y en donde se complementa el modelado

3D y la planificación elaborada y se tiene mayor detalle de la ejecución del proyecto.

La Tabla 13 muestra los tiempos que revelaron los profesionales que fueron entrevistados de ambas metodologías para la elaboración del presupuesto de obra, y los tiempos en que lo desarrollé en el proyecto propuesto, por resultante, obtuve un tiempo empleado mediante el sistema tradicional un total de 16 días y en cuanto a la metodología BIM 5 días. Resultado similar indicó la arquitecta Zapata Jauregui (2023) y la ingeniera Vitte Tarrillo (2023) en la entrevista efectuada en donde indicaron que les tomaría un total de 7 y 10 días respectivamente al realizar el presupuesto de obra mediante el sistema tradicional. Asimismo, el ingeniero Villanueva Leon (2023) estableció que le tomaría 4 días realizarlo mediante la metodología BIM teniendo en cuenta que sería un presupuesto con análisis de costos unitarios, relación de insumos y cronograma de adquisiciones.

Con respecto a la generación del presupuesto de obra, en la Tabla 15 se visualiza los costos de cada presupuesto por especialidad mediante el sistema tradicional y la metodología BIM; como resultado se obtuvo la diferencia de S/.122,550.15 (Costo directo), siendo positivo la metodología BIM respecto al sistema Tradicional; además en la especialidad que se puede apreciar que en donde mayormente influye la diferencia es en el caso de estructuras. Por otro lado, Mendoza Lujan y Príncipe Quispe (2021) y Chanduvi Cruz (2020) obtuvieron un nivel de incidencia del 15% y 12% respectivamente, en cuanto al presupuesto con el sistema tradicional. Esto se debe a que los metrados mediante la metodología BIM son menores por la optimización de materiales evitando desperdicios; por ello mismo la diferencia es menor al efectuado con el sistema tradicional.

VI. CONCLUSIONES

1. Se realizó el diseño de especialidades mediante el sistema tradicional y la metodología Building Information Modeling y se concluyó que la incidencia mayor de la metodología BIM sobre el sistema tradicional en la elaboración de metrados en especialidad de estructuras con un 25% y la incidencia menor corresponde a la especialidad de instalaciones sanitarias y arquitectura con un 16.67%, esto se debe a que la interfaz que proporciona la metodología BIM es más didáctica y permite visualizar alzados, secciones y vistas en 3D y disminuye tiempos con el trabajo colaborativo entre las especialidades y además teniendo el modelo 3D se logra los metrados de manera automática mediante las tablas de planificación y con la metodología BIM se optimiza en cuanto a metrados evitando desperdicios.
2. La planificación de obra se efectuó tanto en sistema tradicional como con la metodología BIM y se encontró peculiaridades diferencias entre ambas metodologías obteniendo un tiempo empleado al efectuar el cronograma mediante el sistema tradicional un total de 8 días y en cuanto a la metodología BIM 4 días por lo cual concluyó que realizar la planificación mediante la Metodología BIM es la mejor opción para evitar retrasos por incompatibilidades al poder solucionar los conflictos en la fase de planificación y evitar dobles trabajos o retrasos en la etapa de la ejecución al efectuarse mediante herramientas BIM la verificación de interferencias y conjuntamente porque se puede visualizar una simulación de lo ejecutado con lo planificado.
3. Se efectuó el presupuesto de obra en ambas metodologías, y se hallaron peculiaridades diferenciadas como un nivel de incidencia del 12%, en cuanto al presupuesto con el sistema tradicional, por lo tanto, se concluyó que elaborar el presupuesto de obra mediante la metodología BIM tiene mayor ventaja sobre el sistema tradicional al mostrar una interfaz más interactiva y en donde se complementa el modelado 3D con la planificación elaborada y además se obtiene el cronograma de

valorizaciones, relación de insumos y porque controlar los costos reales de obra mediante la dimensión 5D se obtendría mayor detalle de la ejecución del proyecto,

4. Se realizó el proyecto de construcción utilizando la metodología BIM y el sistema tradicional donde se obtuvo que existen peculiaridades distintivas entre ambas, beneficiando a la metodología respecto al diseño de especialidades, la planificación y el presupuesto de obra; en la reducción de tiempos, lograr resultados más precisos, el trabajo colaborativo que implica involucramiento entre especialistas, consiguiendo mejores resultados para el control del proyecto optimizando recursos, costos, y evitando retrasos en obra teniendo las interferencias del proyecto al encontrar soluciones antes de ejecución de obra.

VII. RECOMENDACIONES

1. Antes de realizar el modelado 3D del diseño de especialidades requeridas se debe establecer el nivel de detalle (LOD) y el nivel de información de los elementos al que se quiere llegar para obtener un buen producto de un proyecto.
2. Se recomienda efectuar reuniones ICE semanales con el fin de realizar un trabajo colaborativo entre especialistas y así evitar trabajar por separado evitando errores y tiempos perdidos teniendo una simulación del proyecto.
3. Se recomienda complementar el modelo 3D con información de costos para obtener un control del proyecto comparando los costos planificados con los costos reales de obra y efectuar un seguimiento al detalle mínimo del proyecto.
4. Se recomienda utilizar la metodología con el fin de verificar incompatibilidades entre especialidades y poder solucionar conflictos en proyecto con anticipación.

REFERENCIAS

ALARCON FERNANDEZ, Luis et al. *Identifying waste in virtual design and construction practice from a Lean Thinking perspective: A meta-analysis of the literature*. Chile: Revista de la construcción, 2016.

ALMONACID FLORES, Kilver, NAVARRO LUNA, Julissa y RODAS BENITES, Isabel. *Propuesta de metodología para la implementación de la tecnología BIM en la empresa Constructora e Inmobiliaria "IJ PROYECTA"*. Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2015.

BARRETO GARCIA, Andrés. *El BIM en la interventoría de proyectos: aportes para la reducción de sobrecostos y reprocesos desde la etapa de diseño*. Colombia: Universidad Nacional de Colombia, 2020.

BARROS NETO, José. *BIM maturity model for higher education institutions*. Brasil: Ambiente Construido, 2021.

BARROS SOERES, José et al. *Parametric proposal for development of sustainable housing projects in BIM tool*. Brasil: Ambiente construido, 2016.

BLANCO JIMENEZ, Fernando y MUÑOZ AZABACHE, Sergio. *Interoperabilidad en el uso de la metodología BIM*. España: Revista de Obras Públicas: Órgano profesional de los ingenieros de caminos, canales y puertos, 2018

BOHÓRQUEZ CASTELLANOS, Jherson et al. *Planificación de recursos humanos a partir de la simulación del proceso constructivo en modelos BIM 5D*. Colombia: Entramado, 2018.

BORGES FREITAS, Priscilla et al. *A proposal to integrate the BIM model with the Last Planner system*. Brasil: Ambiente Construído, 2018.

BOUZAS CAVADA, Manuel. *La Importancia de una Metodología BIM*. España: Revista del Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas, 2020.

BRICEÑO YNFANTE, Maikol, et at. *Implementación de Gestión BIM para una constructora de edificios multifamiliares como soporte del área de planificación*

de una obra en ejecución. Perú: Universidad Peruana de Ciencias Aplicadas, 2020.

BUSTAMANTE FIGUEROA, Guillermo, GONZALES DIAZ, Felipe y OCHOA PINEDO, Joaquín. *Propuesta de implementación de la metodología BIM 5D para obras de cimentaciones industriales en la Planta de Oxígeno de Arauco*. Chile: Obras y proyectos, 2021.

CAMPOS RODRIGUES, Karen et al. *Case study of analysis of interferences between the discipline of a building with conventional designs (re) modeling in BIM*. Chile: Revista Materia, 2018.

CANOSSA MONTES DE OCA, Héctor. *Gestión de proyectos como estrategia para la evaluación de desempeño del talento humano en las empresas*. Argentina: Ciencias administrativas, 2022.

CÁRDENAS JIMENEZ, Jhon et al. *Integración de las metodologías Building Information Modeling 5D y Earned Value Management a través de una herramienta computacional*. Chile: Revista ingeniería de construcción, 2018.

CHANDUVI CRUZ, Jack. *La Metodología BIM y la Gestión de proyectos de construcción en la Provincia de Sullana*. Perú: Universidad César Vallejo, 2020.

CÓZAR CÓZAR, Emanuel. *Modelado y medición en BIM (Building Information Modeling) siguiendo los criterios de la base de costes de la construcción de Andalucía (BCCA)*. España: Universidad de Sevilla, 2017.

DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA DE LA PUCP. *Segundo Estudio de Adopción BIM en Proyectos de Edificación en Lima y Callao*. [Consulta] 20 de junio del 2023.

Disponible en: <https://repositorio.pucp.edu.pe/index/handle/123456789/176216>

EDELWEIS STUMF, Richard et al. *Analysis of the implementation of BIM technology in project and building firms in 2015 in a Brazilian city*. Brasil: Revista Ingeniería de construcción, 2017.

FUENTES RUIZ, Álvaro. *Quantity surveyor: Una especialización en la metodología BIM*. España: Spanish Journal of Building Information Modeling, 2017.

GARCÍA CURO, Gabriel et al. *New technologies and public sector organizations in Peru [Nuevas tecnologías y organizaciones del sector público en Perú]*. Venezuela: Revista Venezolana de Gerencia, 2022.

GÓMEZ CABRERA, Adriana, et al. *Analysis of the environmental sustainability of buildings using BIM (Building Information Modeling) methodology*. Colombia: Ingeniería y Competitividad, 2017.

GÓMEZ HERMOSO, Jesús. *El proyecto y la construcción antes y después de BIM*. España: Revista de obras públicas, 2018.

GONZALES MONTUFAR, Carlos, GONZALES MONTUFAR, Oscar y RODRÍGUEZ HERNANDEZ, José. *Implantación de BIM en organizaciones*. España: Revista del Colegio de Ingenieros Técnicos de Obras Públicas, 2020.

GRAF GRACHET, Marina, MIZRAHY CUPERSCHMID, Ana y MINTO FABRICIO, Marcio. *Development of an Augmented Reality environment for the assembly of a precast wood-frame wall using the BIM model*. Brasil: Ambiente construido, 2016.

GUÍA NACIONAL BIM. *Gestión de la información para inversiones desarrolladas con BIM. Plan BIM Perú [Consulta] (07 de Julio 2021)* Disponible en https://www.mef.gob.pe/planbimperu/docs/recursos/guia_nacional_BIM.pdf

HERNÁNDEZ SAMPIERI, R. *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. México: Editorial Mc Graw Hill Education, 2014.

JIMÉNEZ ROBERTO, Yabin et al. *Análisis de sostenibilidad ambiental de edificaciones empleando metodología BIM (Building Information Modeling)*. Colombia: Ingeniería y competitividad: Revista científica y tecnológica, 2017.

KEROSOU HANNELE, Jim et al. *Challenges of the expansive use of Building Information Modeling (BIM) in construction projects*. Finlandia: Production, 2015.

KIAULAKIS AQEND, Arvydas, MIGILANSKAS LHIFEM, Dario Y VILUTIENE FHIK, Tatjana. *Assessing the performance of the BIM implementation process: a case study*. Chile: Revista de la construcción, 2021.

Lineamientos para la utilización de la metodología BIM en las inversiones públicas. *Dirección General de Programación Multianual de Inversiones* [Consulta] 6 de agosto del 2020. Disponible en : https://www.mef.gob.pe/contenidos/archivosdescarga/anexo_RD007_2020EF.pdf

LÓPEZ CAPOS, Felipe y LOYOLA OSORIO, Mauricio. *An evaluation of the macro-scale adoption of Building Information Modeling in Chile: 2013-2016*. Chile: Revista de la construcción, 2017.

MACHADO LAUCK, Eduarda et al. *Selection of constructive systems using BIM and multicriteria decision-making method*. España: Revista ALCONPAT, 2020.

MATEU GOZALVEZ, Diana. *Building Information Modeling 4D aplicado a una planificación con Last Planner System*. España: Universidad Politécnica de Valencia, 2015.

MENDOZA LUJAN, Julio y PRÍNCIPE QUISPE, Freddy (2021). *Relación de la tecnología BIM y la optimización de la constructabilidad en el proyecto de infraestructura hospitalaria móvil durante la emergencia sanitaria (COVID19) en el Distrito de Chancay 2021*. Perú: Universidad Tecnológica del Perú, 2021.

MONCAYO SERRANO, Franco. *Propuesta metodológica para la aplicación de programas BIM en el análisis y evaluación de costos en proyectos edificatorios*. Ecuador: Universidad de Cuenca, 2020.

NASILA KOUSIE, Mutonyi y CLOETE ACCIA, Chris. *Adoption of Building Information Modelling in the construction industry in Kenya*. Kenia: Acta Structilia, 2018.

NORMA ISO 19650. “Norma Internacional de gestión de la información BIM”. BSI. [Consulta] 5 de junio del 2022 Disponible en: <https://www.bsigroup.com/es-ES/iso-19650/>

NÚÑEZ MARIZ, Renato y PICCHI AUGUSTO, Flavio. *Implementation of lean practices facilitated by BIM functionalities in the construction phase: advances and opportunities*. Brasil: Ambiente Construido, 2021.

PARRA CASTRILLON, José. *The knowledge management in the planning and development of computer projects*. Cuba: Revista Cubana de Ciencias Informáticas, 2018.

PÉREZ GONZALES, Luis. *Posibilidades de la metodología BIM en la Ingeniería civil*. España: Universidad Politécnica de Madrid, 2019.

PÉREZ VIELMA, Juan Carlos. *El ejercicio de la ingeniería en tiempos de BIM*. Chile: Revista Gaceta Técnica, 2019.

QUINO BUENO, Ronald. *Metodología BIM y su incidencia en la Gestión de Proyectos de Edificación en una Empresa Constructora Privada*, Lima 2022. Perú: Universidad Cesar Vallejo, 2022.

QUIROGA VILLANUEVA, Michelle, REYES CACEDA, Leandro y TRUJILLO ESPINOZA, Yon. *Diseño de una oficina de gestión de proyectos para la empresa Instelmec SAS*. Colombia: Obras y proyectos, 2020.

RODRIGUES BORGES, Pier et al (2020). *Uma proposta de integração do modelo BIM ao sistema last planner*, Brasil: Ambiente construtivo, 2020.

ROJAS LOPEZ, Antonio. *Planificación 4D uso de metodología BIM para la planificación de trabajos de parada*. España: Industria Química, 2021.

SARMENTO FLUMIENSE, Marco y RIBEIRO FERREIRA, Miguel. *Factors affecting construction productivity in Brazil: comparison with recent international research*. Brasil: Revista ingeniería de construcción, 2021.

SEIXAS MELO, Renato et al (2022). *Building Information Modeling (BIM) para gestão da segurança do trabalho em obras de habitações populares*. Brasil: Ambiente Construído, 2022.

SWANEPOEL JHYDE, Hans Y WICHERS MERA, Jhan. *Implementing a business improvement model based on integrated plant information*. Sudafrica: South African Journal of Industrial Engineering, 2016.

TAPIAS MARTINEZ, Sergio. *Contexto actual del BIM en Colombia*. Colombia: Zigurat Global Institute of Technology, 2016.

WILSEK, Carolina y SCHEER, Sergio. *Construction site design planning using 4D BIM modeling*. Brasil: Gestao & Producao, 2022.

Zigurat Global Institute of Technology *BIM en Chile, plan y herramientas*. [Consulta] 25 de marzo del 2022. Disponible en : <https://www.e-zigurat.com/blog/es/bim-chile-plan-herramientas/>

ANEXOS

Anexo 01: Matriz de operacionalización

Variables de estudio	Definición conceptual	Definición operacional	Dimensiones	Indicadores	Escala de medición
Gestión de proyectos	La gestión de proyectos es esencial para alcanzar los propósitos del proyecto, realizando una buena gestión se logrará disminuir los costos, recursos y tiempos con el objetivo de obtener productividad en los proyectos, además para cumplir dicha gestión se debe trabajar en equipo por bienestar común, se puede efectuar tanto en diversas metodologías (Sarmiento y Ribeiro, 2021).	Se realiza en base a los lineamientos de conocimiento según la Guía BIM y el Reglamento Nacional de Edificaciones.	Metodología BIM y Sistema Tradicional	a) Diseño de especialidades	Nominal y Razón
				b) Planificación de obra	Nominal y Razón
				c) Presupuesto	Nominal y Razón

Fuente: Obtención persona

Anexo 02

Modelo de entrevista del proyecto.

ARQUITECTO(A)

Entrevista sobre Evaluación comparativa del Sistema Tradicional y la Metodología BIM en la Gestión de un proyecto

La presente entrevista tiene el objetivo de identificar los tiempos empleados en la Gestión de proyectos mediante el Sistema Tradicional y la Metodología BIM.

Nombres y apellidos:

Profesión:

Tiempo de experiencia profesional:

Características del proyecto:

Las casas son de un nivel, son tres tipos casas de 2, de 3 y de 4 plateas. En las preguntas de los tiempos empleados se refiere a los 3 tipos de casas las cuales son de 64 m2, 96 m2 y 128 m2 respectivamente.

1. ¿Cuánto tiempo usted emplearía para el diseño de los planos de arquitectura (planta, cortes, elevaciones) de tres tipos de casas mediante el Sistema Tradicional? La escala de medición es en días.

Respuesta:

2. ¿Cuánto tiempo usted emplearía para la elaboración de los metrados de arquitectura de los tres tipos de casas mediante el Sistema Tradicional? La escala de medición es en días.

Respuesta:

3. ¿Cuánto tiempo usted emplearía para la elaboración de su cronograma de obra (mano de obra, recursos) del proyecto teniendo en cuenta que solo se considerara la primera etapa que comprende 138 casas mediante el Sistema Tradicional? La escala de medición es en días.

Respuesta:

4. ¿Cuánto tiempo usted emplearía para la elaboración del presupuesto de obra (análisis de costos unitarios y relación de insumos) del proyecto teniendo en cuenta que el presupuesto comprende 118 partidas mediante el Sistema Tradicional? La escala de medición es en días.

Respuesta:

INGENIERO ESTRUCTURAL

Entrevista sobre Evaluación comparativa del Sistema Tradicional y la Metodología BIM en la Gestión de un proyecto

La presente entrevista tiene el objetivo de identificar los tiempos empleados en la Gestión de proyectos mediante el Sistema Tradicional y la Metodología BIM.

Nombres y apellidos:

Profesión:

Tiempo de experiencia profesional:

Características del proyecto:

Las casas son de un nivel, son tres tipos casas de 2, de 3 y de 4 plateas. En las preguntas de los tiempos empleados se refiere a los 3 tipos de casas las cuales son de 64 m², 96 m² y 128 m² respectivamente.

1. ¿Cuánto tiempo usted emplearía para el diseño de los planos de estructuras (cimentación, muros, losa maciza) de los tres tipos de casa mediante el Sistema Tradicional? La escala de medición es en días.

Respuesta:

2. ¿Cuánto tiempo usted emplearía para la elaboración de los metrados de estructuras de los tres tipos de casas mediante el Sistema Tradicional? La escala de medición es en días.

Respuesta:

3. ¿Cuánto tiempo usted emplearía para la elaboración de su cronograma de obra (mano de obra, recursos) del proyecto teniendo en cuenta que solo se considerara la primera etapa que comprende 138 casas mediante el Sistema Tradicional? La escala de medición es en días.

Respuesta:

4. ¿Cuánto tiempo usted emplearía para la elaboración del presupuesto de obra (análisis de costos unitarios y relación de insumos) del proyecto teniendo en cuenta que el presupuesto comprende 118 partidas mediante el Sistema Tradicional? La escala de medición es en días.

Respuesta:

INGENIERO SANITARIO

Entrevista sobre Evaluación comparativa del Sistema Tradicional y la Metodología BIM en la Gestión de un proyecto

La presente entrevista tiene el objetivo de identificar los tiempos empleados en la Gestión de proyectos mediante el Sistema Tradicional y la Metodología BIM.

Nombres y apellidos:

Profesión:

Tiempo de experiencia profesional:

Características del proyecto:

Las casas son de un nivel, son tres tipos casas de 2, de 3 y de 4 plateas. En las preguntas de los tiempos empleados se refiere a los 3 tipos de casas las cuales son de 64 m², 96 m² y 128 m² respectivamente.

1. ¿Cuánto tiempo usted emplearía para el diseño de los planos de instalaciones sanitarias (agua y desagüe) de los tres tipos de casa mediante el Sistema Tradicional?

Respuesta:

2. ¿Cuánto tiempo usted emplearía para la elaboración de los metrados de instalaciones sanitarias de los tres tipos de casas mediante el Sistema Tradicional?

Respuesta:

3. ¿Cuánto tiempo usted emplearía para la elaboración de su cronograma de obra (mano de obra, recursos) del proyecto teniendo en cuenta que solo se considerara la primera etapa que comprende 138 casas mediante el Sistema Tradicional?

Respuesta:

4. ¿Cuánto tiempo usted emplearía para la elaboración del presupuesto de obra (análisis de costos unitarios y relación de insumos) del proyecto teniendo en cuenta que el presupuesto comprende 118 partidas mediante el Sistema Tradicional?

Respuesta:

INGENIERO ELECTRICO

Entrevista sobre Evaluación comparativa del Sistema Tradicional y la Metodología BIM en la Gestión de un proyecto

La presente entrevista tiene el objetivo de identificar los tiempos empleados en la Gestión de proyectos mediante el Sistema Tradicional y la Metodología BIM.

Nombres y apellidos:

Profesión:

Tiempo de experiencia profesional:

Características del proyecto:

Las casas son de un nivel, son tres tipos casas de 2, de 3 y de 4 plateas. En las preguntas de los tiempos empleados se refiere a los 3 tipos de casas las cuales son de 64 m², 96 m² y 128 m² respectivamente.

1. ¿Cuánto tiempo usted emplearía para el diseño de los planos de instalaciones eléctricas de los tres tipos de casas mediante el Sistema Tradicional? La escala de medición es en días.

Respuesta:

2. ¿Cuánto tiempo usted emplearía para la elaboración de los metrados de instalaciones eléctricas de los tres tipos de casas mediante el Sistema Tradicional? La escala de medición es en días.

Respuesta:

3. ¿Cuánto tiempo usted emplearía para la elaboración de su cronograma de obra (mano de obra, recursos) del proyecto teniendo en cuenta que solo se considerara la primera etapa que comprende 138 casas mediante el Sistema Tradicional? La escala de medición es en días.

Respuesta:

4. ¿Cuánto tiempo usted emplearía para la elaboración del presupuesto de obra (análisis de costos unitarios y relación de insumos) del proyecto teniendo en cuenta que el presupuesto comprende 118 partidas mediante el Sistema Tradicional? La escala de medición es en días.

Respuesta:

MODELADOR ARQUITECTO(A)

Entrevista sobre Evaluación comparativa del Sistema Tradicional y la Metodología BIM en la Gestión de un proyecto

La presente entrevista tiene el objetivo de identificar los tiempos empleados en la Gestión de proyectos mediante el Sistema Tradicional y la Metodología BIM.

Nombres y apellidos:

Profesión:

Tiempo de experiencia profesional:

Características del proyecto:

Las casas son de un nivel, son tres tipos casas de 2, de 3 y de 4 plateas. En las preguntas de los tiempos empleados se refiere a los 3 tipos de casas las cuales son de 64 m², 96 m² y 128 m² respectivamente.

1. ¿Cuánto tiempo usted emplearía para el diseño de los planos de arquitectura (planta, cortes, elevaciones) de tres tipos de casas mediante la metodología BIM? La escala de medición es en días.

Respuesta:

2. ¿Cuánto tiempo usted emplearía para la elaboración de los metrados de arquitectura de los tres tipos de casas mediante la metodología BIM? La escala de medición es en días.

Respuesta:

3. ¿Cuánto tiempo usted emplearía para la elaboración de su cronograma de obra (mano de obra, recursos) del proyecto teniendo en cuenta que solo se considerara la primera etapa que comprende 128 casas mediante la metodología BIM? La escala de medición es en días.

Respuesta:

4. ¿Cuánto tiempo usted emplearía para la elaboración del presupuesto de obra (análisis de costos unitarios y relación de insumos) del proyecto teniendo en cuenta que el presupuesto comprende 118 partidas mediante la metodología BIM? La escala de medición es en días.

Respuesta:

MODELADOR INGENIERO

Entrevista sobre Evaluación comparativa del Sistema Tradicional y la Metodología BIM en la Gestión de un proyecto de construcción

La presente entrevista tiene el objetivo de identificar los tiempos empleados en la Gestión de proyectos mediante el Sistema Tradicional y la Metodología BIM.

Características del proyecto:

Las casas son de un nivel, son tres tipos de casas de 2, de 3 y de 4 plantas. En las preguntas de los tiempos empleados se refiere a los 3 tipos de casas las cuales son de 64 m², 96 m² y 128 m² respectivamente.

1. ¿Cuánto tiempo usted emplearía para el diseño de los planos de estructuras (cimentación, muros, losa maciza) de los tres tipos de casa mediante la metodología BIM? La escala de medición es en días.

Respuesta:

2. ¿Cuánto tiempo usted emplearía para la elaboración de los metrados de estructuras de los tres tipos de casas mediante la metodología BIM? La escala de medición es en días.

Respuesta:

3. ¿Cuánto tiempo usted emplearía para el diseño de los planos de instalaciones sanitarias (agua y desagüe) y instalaciones eléctricas de los tres tipos de casa mediante la metodología BIM? La escala de medición es en días.

Respuesta:

4. ¿Cuánto tiempo usted emplearía para la elaboración de los metrados de instalaciones sanitarias y instalaciones eléctricas de los tres tipos de casas mediante la metodología BIM? La escala de medición es en días.

Respuesta:

5. ¿Cuánto tiempo usted emplearía para la elaboración de su cronograma de obra (mano de obra, recursos) del proyecto teniendo en cuenta que solo se considerara la primera etapa que comprende 138 casas mediante la metodología BIM? La escala de medición es en días.

Respuesta:

6. ¿Cuánto tiempo usted emplearía para la elaboración del presupuesto de obra (análisis de costos unitarios y relación de insumos) del proyecto teniendo en cuenta que el presupuesto comprende 118 partidas mediante la metodología BIM? La escala de medición es en días.

Respuesta:

Fuente: Obtención personal.

Anexo 03:

Recolección de datos de entrevista.

ARQUITECTO(A)

Entrevista sobre Evaluación comparativa del Sistema Tradicional y la Metodología BIM en la Gestión de un proyecto

La presente entrevista tiene el objetivo de identificar los tiempos empleados en la Gestión de proyectos mediante el Sistema Tradicional y la Metodología BIM.

Nombres y apellidos: Stephanie Caroline Zapata Jáuregui

Profesión: Arquitecta

Tiempo de experiencia profesional: 2 años

Características del proyecto:

Las casas son de un nivel, son tres tipos casas de 2, de 3 y de 4 plateas. En las preguntas de los tiempos empleados se refiere a los 3 tipos de casas las cuales son de 64 m², 96 m² y 128 m² respectivamente.

1. ¿Cuánto tiempo usted emplearía para el diseño de los planos de arquitectura (planta, cortes, elevaciones) de tres tipos de casas mediante el Sistema Tradicional? La escala de medición es en días.

Respuesta:

5 días calendario

2. ¿Cuánto tiempo usted emplearía para la elaboración de los metrados de arquitectura de los tres tipos de casas mediante el Sistema Tradicional? La escala de medición es en días.

Respuesta:

6 días calendario

3. ¿Cuánto tiempo usted emplearía para la elaboración de su cronograma de obra (mano de obra, recursos) del proyecto teniendo en cuenta que solo se considerara la primera etapa que comprende 138 casas mediante el Sistema Tradicional? La escala de medición es en días.

Respuesta:

8 días calendario

4. ¿Cuánto tiempo usted emplearía para la elaboración del presupuesto de obra (análisis de costos unitarios y relación de insumos) del proyecto teniendo en cuenta que el presupuesto comprende 118 partidas mediante el Sistema Tradicional? La escala de medición es en días.

Respuesta:

7 días calendario



Stephanie C. Zapata Jáuregui
ARQUITECTA
CAP-2450F

INGENIERO ESTRUCTURAL

Entrevista sobre Evaluación comparativa del Sistema Tradicional y la Metodología BIM en la Gestión de un proyecto

La presente entrevista tiene el objetivo de identificar los tiempos empleados en la Gestión de proyectos mediante el Sistema Tradicional y la Metodología BIM.

Nombres y apellidos: *Jhany Franco Lopez Zavatta*

Profesión: *Ingeniero Civil*

Tiempo de experiencia profesional: *6 años*

Características del proyecto:

Las casas son de un nivel, son tres tipos casas de 2, de 3 y de 4 plateas. En las preguntas de los tiempos empleados se refiere a los 3 tipos de casas las cuales son de 64 m², 96 m² y 128 m² respectivamente.

1. ¿Cuánto tiempo usted emplearía para el diseño de los planos de estructuras (cimentación, muros, losa maciza) de los tres tipos de casa mediante el Sistema Tradicional? La escala de medición es en días.

Respuesta: *7 días calendario*

2. ¿Cuánto tiempo usted emplearía para la elaboración de los metrados de estructuras de los tres tipos de casas mediante el Sistema Tradicional? La escala de medición es en días.

Respuesta: *7 días calendario*

3. ¿Cuánto tiempo usted emplearía para la elaboración de su cronograma de obra (mano de obra, recursos) del proyecto teniendo en cuenta que solo se considerara la primera etapa que comprende 138 casas mediante el Sistema Tradicional? La escala de medición es en días.

Respuesta: *8 días calendario*

4. ¿Cuánto tiempo usted emplearía para la elaboración del presupuesto de obra (análisis de costos unitarios y relación de insumos) del proyecto teniendo en cuenta que el presupuesto comprende 118 partidas mediante el Sistema Tradicional? La escala de medición es en días.

Respuesta: *7 días calendario*

Jhany Franco Lopez Zavatta
Ing. Jhany Franco Lopez Zavatta
COP 4731985

INGENIERO SANITARIO

Entrevista sobre Evaluación comparativa del Sistema Tradicional y la Metodología BIM en la Gestión de un proyecto

La presente entrevista tiene el objetivo de identificar los tiempos empleados en la Gestión de proyectos mediante el Sistema Tradicional y la Metodología BIM.

Nombres y apellidos: *Astoid Vitte Tarrillo*

Profesión: *Ingeniera civil*

Tiempo de experiencia profesional: *6 años*

Características del proyecto:

Las casas son de un nivel, son tres tipos casas de 2, de 3 y de 4 plateas. En las preguntas de los tiempos empleados se refiere a los 3 tipos de casas las cuales son de 64 m², 96 m² y 128 m² respectivamente.

1. ¿Cuánto tiempo usted emplearía para el diseño de los planos de instalaciones sanitarias (agua y desagüe) de los tres tipos de casa mediante el Sistema Tradicional?

Respuesta:

45 días calendario

2. ¿Cuánto tiempo usted emplearía para la elaboración de los metrados de instalaciones sanitarias de los tres tipos de casas mediante el Sistema Tradicional?

Respuesta:

7 días calendario

3. ¿Cuánto tiempo usted emplearía para la elaboración de su cronograma de obra (mano de obra, recursos) del proyecto teniendo en cuenta que solo se considerara la primera etapa que comprende 138 casas mediante el Sistema Tradicional?

Respuesta:

7 días calendario

4. ¿Cuánto tiempo usted emplearía para la elaboración del presupuesto de obra (análisis de costos unitarios y relación de insumos) del proyecto teniendo en cuenta que el presupuesto comprende 118 partidas mediante el Sistema Tradicional?

Respuesta:

10 días calendario



INGENIERO ELECTRICO

Entrevista sobre Evaluación comparativa del Sistema Tradicional y la Metodología BIM en la Gestión de un proyecto

La presente entrevista tiene el objetivo de identificar los tiempos empleados en la Gestión de proyectos mediante el Sistema Tradicional y la Metodología BIM.

Nombres y apellidos: Jorge Luis Quispe de la Cruz

Profesión: Ing. Mecánico electricista

Tiempo de experiencia profesional: 9 Años

Características del proyecto:

Las casas son de un nivel, son tres tipos casas de 2, de 3 y de 4 plateas. En las preguntas de los tiempos empleados se refiere a los 3 tipos de casas las cuales son de 64 m², 96 m² y 128 m² respectivamente.

1. ¿Cuánto tiempo usted emplearía para el diseño de los planos de instalaciones eléctricas de los tres tipos de casas mediante el Sistema Tradicional? La escala de medición es en días.

Respuesta:

8 días calendario

2. ¿Cuánto tiempo usted emplearía para la elaboración de los metrados de instalaciones eléctricas de los tres tipos de casas mediante el Sistema Tradicional? La escala de medición es en días.

Respuesta:

6 días calendario

3. ¿Cuánto tiempo usted emplearía para la elaboración de su cronograma de obra (mano de obra, recursos) del proyecto teniendo en cuenta que solo se considerara la primera etapa que comprende 138 casas mediante el Sistema Tradicional? La escala de medición es en días.

Respuesta:

8 días calendario

4. ¿Cuánto tiempo usted emplearía para la elaboración del presupuesto de obra (análisis de costos unitarios y relación de insumos) del proyecto teniendo en cuenta que el presupuesto comprende 118 partidas mediante el Sistema Tradicional? La escala de medición es en días.

Respuesta:

15 días calendario


JORGE LUIS QUISPE DE LA CRUZ
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
REG. CIP 269794

MODELADOR ARQUITECTO(A)

Entrevista sobre Evaluación comparativa del Sistema Tradicional y la Metodología BIM en la Gestión de un proyecto

La presente entrevista tiene el objetivo de identificar los tiempos empleados en la Gestión de proyectos mediante el Sistema Tradicional y la Metodología BIM.

Nombres y apellidos: Susai Asca, Asca

Profesión: Arquitecta

Tiempo de experiencia profesional: 3 años

Características del proyecto:

Las casas son de un nivel, son tres tipos casas de 2, de 3 y de 4 plantas. En las preguntas de los tiempos empleados se refiere a los 3 tipos de casas las cuales son de 64 m², 96 m² y 128 m² respectivamente.

1. ¿Cuánto tiempo usted emplearía para el diseño de los planos de arquitectura (planta, cortes, elevaciones) de tres tipos de casas mediante la metodología BIM? La escala de medición es en días.

Respuesta: 2 días calendario

2. ¿Cuánto tiempo usted emplearía para la elaboración de los metrados de arquitectura de los tres tipos de casas mediante la metodología BIM? La escala de medición es en días.

Respuesta: 1 día calendario

3. ¿Cuánto tiempo usted emplearía para la elaboración de su cronograma de obra (mano de obra, recursos) del proyecto teniendo en cuenta que solo se considerara la primera etapa que comprende 128 casas mediante la metodología BIM? La escala de medición es en días.

Respuesta: 4 días calendario

4. ¿Cuánto tiempo usted emplearía para la elaboración del presupuesto de obra (análisis de costos unitarios y relación de insumos) del proyecto teniendo en cuenta que el presupuesto comprende 118 partidas mediante la metodología BIM? La escala de medición es en días.

Respuesta: 4 días calendario

MODELADOR INGENIERO

Entrevista sobre Evaluación comparativa del Sistema Tradicional y la Metodología BIM en la Gestión de un proyecto de construcción

La presente entrevista tiene el objetivo de identificar los tiempos empleados en la Gestión de proyectos mediante el Sistema Tradicional y la Metodología BIM.

Características del proyecto:

Las casas son de un nivel, son tres tipos casas de 2, de 3 y de 4 plateas. En las preguntas de los tiempos empleados se refiere a los 3 tipos de casas las cuales son de 64 m², 96 m² y 128 m² respectivamente.

1. ¿Cuánto tiempo usted emplearía para el diseño de los planos de estructuras (cimentación, muros, losa maciza) de los tres tipos de casa mediante la metodología BIM? La escala de medición es en días.

Respuesta: El tiempo necesario para el diseño de los planos de estructuras utilizando la metodología BIM puede variar dependiendo de diversos factores, como el tamaño y complejidad de las casas, la experiencia del diseñador, el software utilizado y la disponibilidad de información.

2. ¿Cuánto tiempo usted emplearía para la elaboración de los metrados de estructuras de los tres tipos de casas mediante la metodología BIM? La escala de medición es en días.

Respuesta: Varía en diversos factores por tipo de casa - 2 días

3. ¿Cuánto tiempo usted emplearía para el diseño de los planos de instalaciones sanitarias (agua y desagüe) y instalaciones eléctricas de los tres tipos de casa mediante la metodología BIM? La escala de medición es en días.

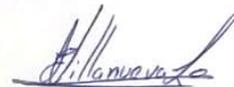
Respuesta:

2 días calendario

4. ¿Cuánto tiempo usted emplearía para la elaboración de los metrados de instalaciones sanitarias y instalaciones eléctricas de los tres tipos de casas mediante la metodología BIM? La escala de medición es en días.

Respuesta:

2 días calendario



EDSON ROMARIO
VILLANUEVA LEON
Ingeniero Civil
CIP N° 257807

5. ¿Cuánto tiempo usted emplearía para la elaboración de su cronograma de obra (mano de obra, recursos) del proyecto teniendo en cuenta que solo se considerara la primera etapa que comprende 138 casas mediante la metodología BIM? La escala de medición es en días.

Respuesta: 4 días calendario

6. ¿Cuánto tiempo usted emplearía para la elaboración del presupuesto de obra (análisis de costos unitarios y relación de insumos) del proyecto teniendo en cuenta que el presupuesto comprende 118 partidas mediante la metodología BIM? La escala de medición es en días.

Respuesta: 4 días calendario



EDSON ROMARIO
VILLANUEVA LEON
Ingeniero Civil
CIP N° 257807

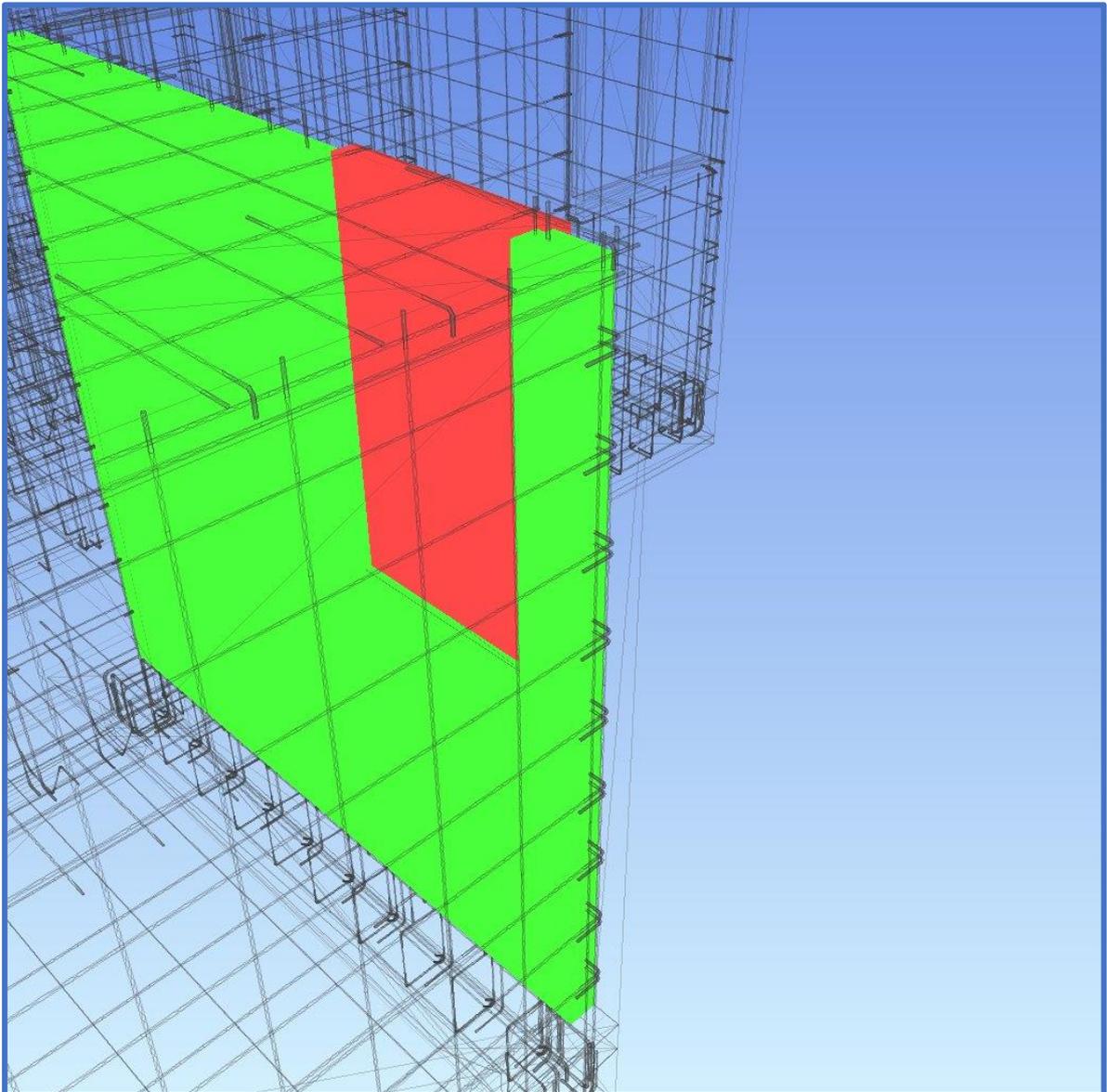
Fuente: Obtención personal.

Anexo 04

Conflictos entre especialidades.

Figura 156

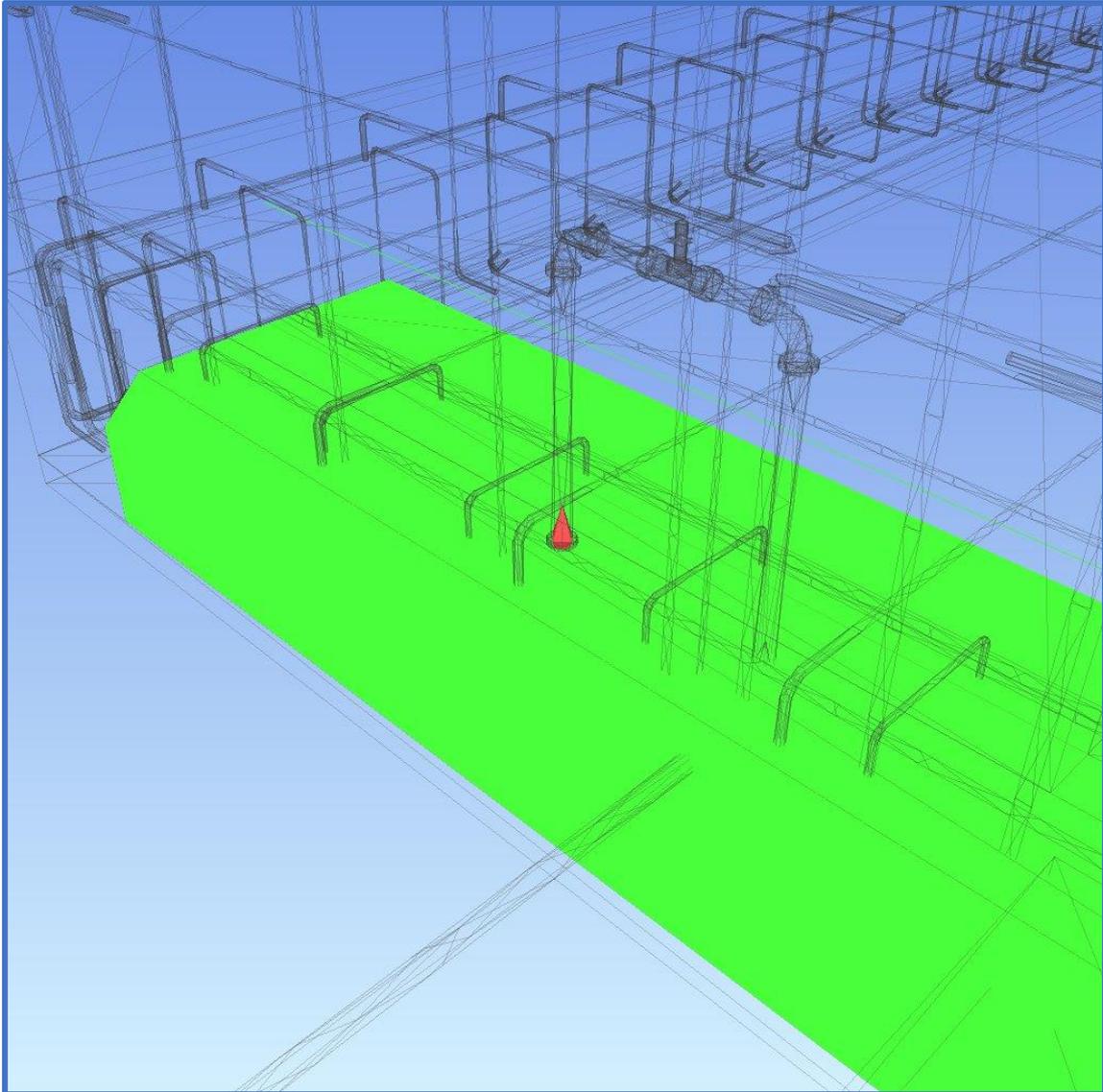
Interferencia entre arquitectura y estructuras.



Fuente: Obtención personal.

Figura 157

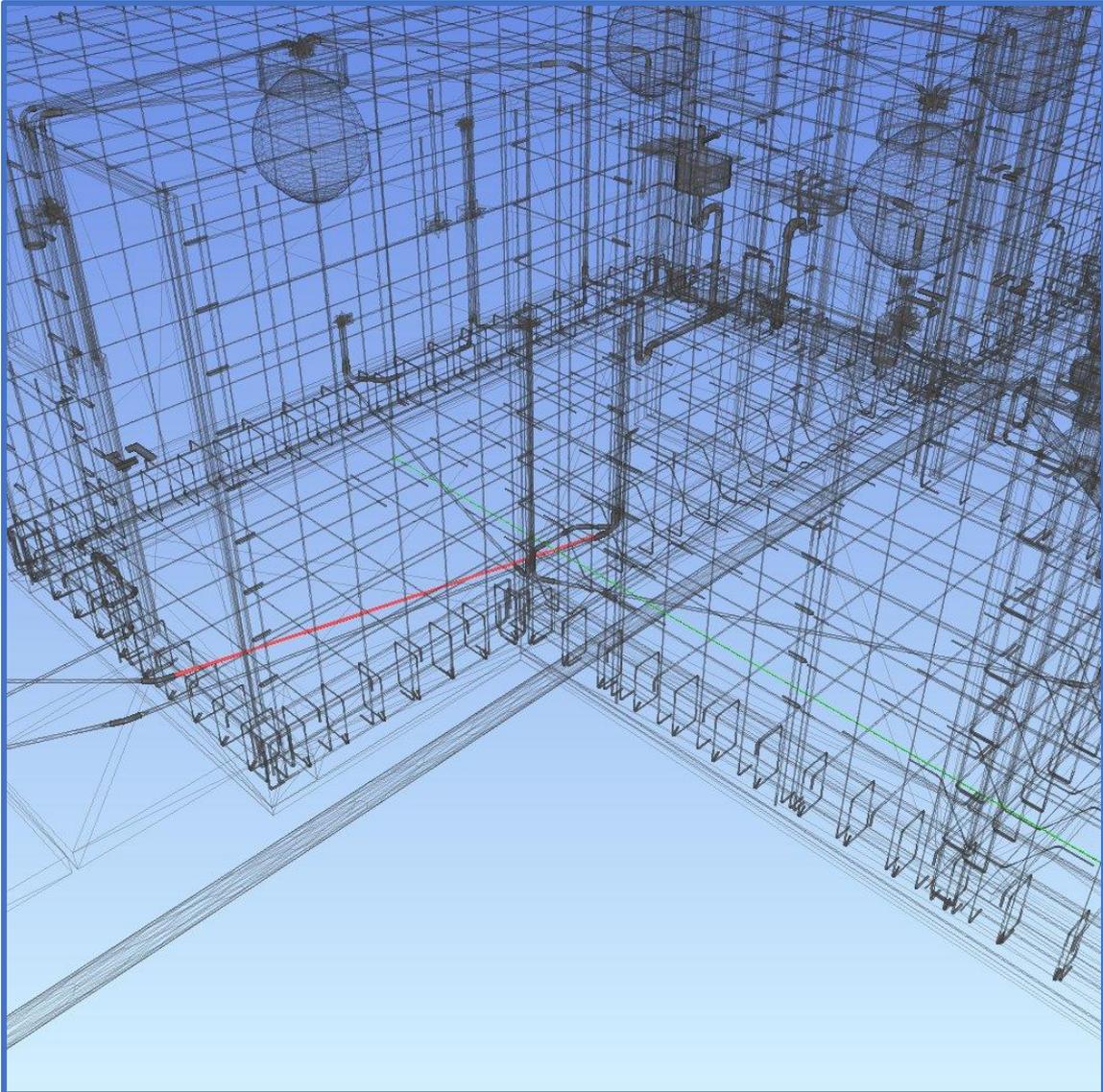
Interferencia entre estructuras y instalaciones sanitarias.



Fuente: Obtención personal.

Figura 152

Interferencia entre estructuras y instalaciones eléctricas.



Fuente: Obtención personal.

Anexo 06

Metrados del proyecto mediante el Sistema tradicional

METRADOS							
1.1 ETAPA I							
1.1.1 CASAS DE 1 PISO							
1.1.1.1 OBRAS PROVISIONALES							
1.1.1.1.1 OBRAS PRELIMINARES							
1.1.1.1.1.1 TRAZO Y REPLANTEO							m ²
Datos		Dimensiones				Total	
Descripción	N° de casas	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Plano - Referencia
Trazo y replanteo	138.000	1.000	12.500	5.000		8625.00	
Total:						8625.00	
1.1.1.1.2 MOVIMIENTO DE TIERRAS							
1.1.1.1.2.1 EXCAVACION PARA VIGAS DE CIMENTACION							m ³
Datos		Dimensiones			Total		
Descripción	N° de casas	Cant. x Elem.	Volume n			Parcial	Plano - Referencia
Excavacion para viga de cimentacion	138.000	1.000	2.800			386.40	
Total:						386.40	
1.1.1.1.2.2 ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE							m ³
Datos		Dimensiones				Total	
Descripción	Element os	Cant. x Elem.	Area	Espesor	Alto	Parcial	Plano - Referencia
Eliminacion material excedente	138.000	1.000	32.000	0.200	2.000	1766.40	
Total:						1766.40	
1.1.1.1.2.3 SUB BASE DE HORMIGON COMPACTADO E=0.20 M							m ³
Datos		Dimensiones				Total	
Descripción	Element os	Cant. x Elem.	Area	Espesor	Alto	Parcial	Plano - Referencia
Sub base de hormigon E= 0.20 m	138.000	1.000	32.000	0.200		883.20	
Total:						883.20	

1.1.1.2.2.2 PLATEA DE CIMENTACION

1.1.1.2.2.2.1 CONCRETO F'C: 210KG/CM2 EN PLATEA DE CIMENTACION

m³

Datos		Dimensiones			Total	
Descripción	Elementos	Cant. x Elem.	Volumen	Parcial	Plano - Referencia	
Concreto en platea de cimentacion 2 Crujias	5.000	1.000	8.085	40.43		
Concreto en platea de cimentacion 3 Crujias	4.000	1.000	12.149	48.60		
Concreto en platea de cimentacion 4 Crujias	29.000	1.000	16.212	470.15		
Total:				559.17		

1.1.1.2.2.2.2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN PLATEA DE CIMENTACION

m²

Datos		Dimensiones				Total	
Descripción	Nº de casas	Cant. x Elem.	Area	Ancho	Alto	Parcial	Plano - Referencia
Encofrado de platea de cimentacion 2 crujijs	5.000	1.000	4.890			24.45	
Encofrado de platea de cimentacion 3 crujijs	4.000	1.000	6.920			27.68	
Encofrado de platea de cimentacion 4 crujijs	29.000	1.000	8.490			246.21	
Total:						298.34	

1.1.1.2.2.3 MUROS DE CONCRETO ARMADO

1.1.1.2.2.3.1 CONCRETO F'C: 175KG/CM2 EN MUROS

m³

Datos		Dimensiones				Total	
Descripción	Nº de casas	Cant. x Elem.	Volumen	Alto	Parcial	Plano - Referencia	
Concreto en muros 2 crujijs	5.000	1.000	16.296		81.48		
Concreto en muros 3 crujijs	4.000	1.000	24.434		97.74		
Concreto en muros 4 crujijs	29.000	1.000	32.613		945.78		
					0.00		
Total:						1124.99	

1.1.1.2.2.3.2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN MUROS

m²

Datos		Dimensiones				Total	
Descripción	Nº de casas	Cant. x Elem.	Area	Ancho	Alto	Parcial	Plano - Referencia
Encofrado de muros 2 crujijs	5.000	1.000	281.860			1409.30	
Encofrado de muros 3 crujijs	4.000	1.000	416.580			1666.32	
Encofrado de muros 4 crujijs	29.000	1.000	541.950			15716.55	
Total:						18792.17	

1.1.1.2.2.4 LOSA MACIZA

1.1.1.2.2.4.1 CONCRETO F'C: 175KG/CM2 EN LOSA MACIZA m³

Datos		Dimensiones			Total	
Descripción	Nº de casas	Cant. x Elem.	Volumen	Alto	Parcial	Plano - Referencia
Concreto en losa maciza 2 crujiás	5.000	1.000	6.710		33.55	
Concreto en losa maciza 3 crujiás	4.000	1.000	10.080		40.32	
Concreto en losa maciza 4 crujiás	29.000	1.000	13.398		388.54	
Total:					462.41	

1.1.1.2.2.4.2 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO EN LOSA MACIZA m²

Datos		Dimensiones			Total		
Descripción	Nº de casas	Cant. x Elem.	Area	Ancho	Alto	Parcial	Plano - Referencia
Encofrado de losa maciza 2 crujiás	5.000	1.000	68.300			341.50	
Encofrado de losa maciza 3 crujiás	4.000	1.000	102.280			409.12	
Encofrado de losa maciza 4 crujiás	29.000	1.000	135.260			3922.54	
Total:						4673.16	

1.1.1.2.2.5 ADICIONAL LAVANDERIA: PISO

1.1.1.2.2.5.1 BASE DE AFIRMADO COMPACTADO m³

Datos		Dimensiones			Total	
Descripción	Nº de casas	Cant. x Elem.	Volumen	Alto	Parcial	Plano - Referencia
Base de afirmado 2 crujiás	5.000	1.000	0.433		2.16	
Base de afirmado 3 crujiás	4.000	1.000	0.648		2.59	
Base de afirmado 4 crujiás	29.000	1.000	0.857		24.85	
Total:					29.61	

1.1.1.2.2.5.2 CONCRETO DE LAVANDERIA m³

Datos		Dimensiones			Total	
Descripción	Nº de casas	Cant. x Elem.	Volumen	Alto	Parcial	Plano - Referencia
Concreto de lavandería piso 2 crujiás	5.000	1.000	0.250		1.25	
Concreto de lavandería piso 3 crujiás	4.000	1.000	0.365		1.46	
Concreto de lavandería piso 4 crujiás	29.000	1.000	0.500		14.50	

Total: 17.21

1.1.1.2.2.5.3 ENCOFRADO Y DESENCOFRADO m²

Datos		Dimensiones				Total	
Descripción	Nº de casas	Cant. x Elem.	Area	Ancho	Alto	Parcial	Plano - Referencia
Encofrado de piso de lavandería 2 crujiás	5.000	1.000	0.460			2.30	
Encofrado de piso de lavandería 3 crujiás	4.000	1.000	0.680			2.72	
Encofrado de piso de lavandería 4 crujiás	29.000	1.000	0.890			25.81	
Total:						30.83	

1.1.1.3 ARQUITECTURA

1.1.1.3.1 PISOS Y PAVIMENTOS

1.1.1.3.1.1 PISOS DE CERAMICA

1.1.1.3.1.1.1 PISO DE CERAMICA NACIONAL m²

Datos		Dimensiones				Total	
Descripción	Nº de casas	Cant. x Elem.	Area		Alto	Parcial	Plano - Referencia
Piso baño 2 crujiás	5.000	1.000	5.838			29.19	
Piso baño 3 crujiás	4.000	1.000	8.925			35.70	
Piso baño 4 crujiás	29.000	1.000	11.655			338.00	
Total:						402.89	

1.1.1.3.1.2 ACABADO DE PISO

1.1.1.3.1.2.1 ACABADO DE PISO CON SIKAPISO m²

Datos		Dimensiones				Total	
Descripción	Nº de casas	Cant. x Elem.	Area			Parcial	Plano - Referencia
Acabado de piso con sikapiso 2 crujiás	5.000	1.000	57.800			289.00	
Acabado de piso con sikapiso 3 crujiás	4.000	1.000	86.330			345.32	
Acabado de piso con sikapiso 4 crujiás	29.000	1.000	114.160			3310.64	
Total:						3944.96	

1.1.1.3.1.3 PISO DE CONCRETO PULIDO

1.1.1.3.1.3.1 PISO DE CONCRETO PULIDO- VEREDA INGRESO PRINCIPAL m²

Datos		Dimensiones				Total	
Descripción	Nº de casas	Cant. x Elem.	Area	Volumen	Alto	Parcial	Plano - Referencia

Piso de concreto pulido- vereda principal 2 cruji	8.000	1.000	6.468	51.74
Piso de concreto pulido- vereda principal 3 cruji	2.000	1.000	9.702	19.40
Piso de concreto pulido- vereda principal 4 cruji	29.000	1.000	12.936	375.14
Total:				446.29

1.1.1.3.2 ZOCALOS

1.1.1.3.2.1 ZOCALO DE CERAMICA NACIONAL und

Descripción	N° de casas	Cant. x Elem.	Dimensiones			Total	
			Area	Alto	Parcial	Plano - Referencia	
Zocalo de ceramica 2 cruji	8.000	1.000	8.197			65.57	
Zocalo de ceramica 3 cruji	2.000	1.000	12.295			24.59	
Zocalo de ceramica 4 cruji	29.000	1.000	16.393			475.41	
Total:						565.57	

1.1.1.3.3 REVOQUES Y REVESTIMIENTOS

1.1.1.3.3.1 BRUÑAS INTERIORES Y EXTERIORES m

Descripción	N° de casas	Cant. x Elem.	Dimensiones			Total	
			Longitud	Alto	Parcial	Plano - Referencia	
Bruñas 2 cruji	8.000	1.000	34.760			278.08	
Bruñas 3 cruji	2.000	1.000	52.140			104.28	
Bruñas 4 cruji	29.000	1.000	69.520			2016.08	
Total:						2398.44	

1.1.1.3.4 COBERTURA

1.1.1.3.4.1 IMPERMEABILIZACION DE TECHOS und

Descripción	N° de casas	Cant. x Elem.	Dimensiones			Total	
			Area	Ancho	Alto	Parcial	Plano - Referencia
Impermeabilizacion de techos 2 cruji	8.000	1.000	64.000			512.00	
Impermeabilizacion de techos 3 cruji	2.000	1.000	96.000			192.00	
Impermeabilizacion de techos 4 cruji	29.000	1.000	128.000			3712.00	
Total:						4416.00	

1.1.1.3.5 CARPINTERIA DE MADERA

1.1.1.3.5.1 PUERTA PRINCIPAL DE MADERA MOHENA ACABADO COLOR CLARO LATEX und

Datos	Dimensiones			Total
-------	-------------	--	--	-------

Descripción	Nº de casas	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Plano - Referencia
Puerta principal 2 crujijs	8.000	2.000				16.00	
Puerta principal 3 crujijs	2.000	3.000				6.00	
Puerta principal 4 crujijs	29.000	4.000				116.00	
Total:						138.00	

1.1.1.3.5.2 PUERTAS INTERIORES CONTRAPLACADAS ACABADO COLOR CLARO LATEX und

Datos			Dimensiones			Total	
Descripción	Nº de casas	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Plano - Referencia
Puertas interiores 2 crujijs	8.000	8.000				64.00	
Puertas interiores 3 crujijs	2.000	12.000				24.00	
Puertas interiores 4 crujijs	29.000	16.000				464.00	
Total:						552.00	

1.1.1.3.6 CERRAJERIA

1.1.1.3.6.1 CERRADURA PUERTA PRINCIPAL PESADA 3G und

Datos			Dimensiones			Total	
Descripción	Nº de casas	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Plano - Referencia
Cerradura exterior 2 crujijs	8.000	2.000				16.00	
Cerradura exterior 3 crujijs	2.000	3.000				6.00	
Cerradura exterior 4 crujijs	29.000	4.000				116.00	
Total:						138.00	

1.1.1.3.6.2 CERRADURA PUERTAS TIPO BOLA und

Datos			Dimensiones			Total	
Descripción	Nº de casas	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Plano - Referencia
Cerraduras interior 2 crujijs	8.000	8.000				64.00	
Cerraduras interior 3 crujijs	2.000	12.000				24.00	
Cerraduras interior 4 crujijs	29.000	16.000				464.00	
						0.00	
Total:						552.00	

1.1.1.3.6.3 BISAGRA OMEGA ZINCADA 3"X3"

und

Datos			Dimensiones			Total	
Descripción	Nº de casas	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Plano - Referencia
Bisagras interiores 2 crujijs	8.000	24.000				192.00	
Bisagras interiores 3 crujijs	2.000	36.000				72.00	
Bisagras interiores 4 crujijs	29.000	48.000				1392.00	
Total:						1656.00	

1.1.1.3.6.4 BISAGRA ALUMINIZADA TIPO CAPUCHINA 3"X3"

und

Datos			Dimensiones			Total	
Descripción	Nº de casas	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Plano - Referencia
Bisagras exteriores 2 crujijs	8.000	8.000				64.00	
Bisagras exteriores 3 crujijs	2.000	12.000				24.00	
Bisagras exteriores 4 crujijs	29.000	16.000				464.00	
Total:						552.00	

1.1.1.3.7 VIDRIOS, CRISTALES Y SIMILARES

1.1.1.3.7.1 INSTALACION DE VENTANAS

1.1.1.3.7.1.1 INSTALACION DE VENTANAS

gbl

Datos			Dimensiones			Total	
Descripción	Nº de casas	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Plano - Referencia
Instalacion de ventanas de 2 crujijs	8.000	2.000				16.00	
Instalacion de ventanas de 3 crujijs	2.000	3.000				6.00	
Instalacion de ventanas de 4 crujijs	29.000	4.000				116.00	
Total:						138.00	

1.1.1.3.7.2 INSTALACION DE VIDRIOS EN SOBREPUEERTAS

1.1.1.3.7.2.1 INSTALACION DE VIDRIOS

gbl

Datos			Dimensiones			Total	
Descripción	Nº de casas	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Plano - Referencia
Instalacion de vidrios 2 crujijs	8.000	2.000				16.00	
Instalacion de vidrios 3 crujijs	2.000	3.000				6.00	
Instalacion de vidrios 4 crujijs	29.000	4.000				116.00	
Total:						138.00	

1.1.1.3.8 PINTURA

1.1.1.3.8.1 PINTURA EN MUROS INTERIORES

m²

Datos		Dimensiones				Total	
Descripción	Nº de casas	Cant. x Elem.	Área	Ancho	Alto	Parcial	Plano - Referencia
Pintura en muros interiores 2 crujiás	8.000	2.000	111.960			1791.36	
Pintura en muros interiores 3 crujiás	2.000	3.000	111.960			671.76	
Pintura en muros interiores 4 crujiás	29.000	4.000	111.960			12987.36	
Total:						15450.48	

1.1.1.3.8.2 PINTURA EN MUROS EXTERIORES

m²

Datos		Dimensiones				Total	
Descripción	Nº de casas	Cant. x Elem.	Área	Ancho	Alto	Parcial	Plano - Referencia
Pintura en muros interiores 2 crujiás	8.000	2.000	36.142			578.27	
Pintura en muros interiores 3 crujiás	2.000	3.000	36.142			216.85	
Pintura en muros interiores 4 crujiás	29.000	4.000	36.142			4192.48	
Total:						4987.61	

1.1.1.3.8.3 PINTURA EN CIELORASO

m²

Datos		Dimensiones				Total	
Descripción	Nº de casas	Cant. x Elem.	Área	Ancho	Alto	Parcial	Plano - Referencia
Pintura en cieloraso 2 crujiás	8.000	2.000	32.000			512.00	
Pintura en cieloraso 3 crujiás	2.000	3.000	32.000			192.00	
Pintura en cieloraso 4 crujiás	29.000	4.000	32.000			3712.00	
Total:						4416.00	

1.1.1.3.9 OTROS

1.1.1.3.9.1 TECHO LIVIANO DE DUCTO EN BAÑO

und

Datos		Dimensiones				Total	
Descripción	Nº de casas	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Plano - Referencia
Techo liviano en ducto en baño 2 crujiás	8.000	2.000				16.00	
Techo liviano en ducto en baño 3 crujiás	2.000	3.000				6.00	
Techo liviano en ducto en baño 4 crujiás	29.000	4.000				116.00	

1.1.1.3.10.4 LAVARROPA DE GRANITO

und

Datos			Dimensiones			Total	
Descripción	N° de casas	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Plano - Referencia
Lavarropa 2 crujijs	8.000	2.000				16.00	
Lavarropa 3 crujijs	2.000	3.000				6.00	
Lavarropa 4 crujijs	29.000	4.000				116.00	
Total:						138.00	

1.1.1.3.10.5 LLAVE DE DUCHA

pza

Datos			Dimensiones			Total	
Descripción	N° de casas	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Plano - Referencia
LLave de ducha 2 crujijs	8.000	2.000				16.00	
LLave de ducha 3 crujijs	2.000	3.000				6.00	
LLave de ducha 4 crujijs	29.000	4.000				116.00	
Total:						138.00	

1.1.1.3.10.6 GRIFERIA DE LAVADERO DE COCINA

pza

Datos			Dimensiones			Total	
Descripción	N° de casas	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Plano - Referencia
Griferia de lavadero de cocina 2 crujijs	8.000	2.000				16.00	
Griferia de lavadero de cocina 3 crujijs	2.000	3.000				6.00	
Griferia de lavadero de cocina 4 crujijs	29.000	4.000				116.00	
Total:						138.00	

1.1.1.3.10.7 GRIFERIA DE LAVARROPA

pza

Datos			Dimensiones			Total	
Descripción	N° de casas	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Plano - Referencia
Griferia de lavarropa 2 crujijs	8.000	2.000				16.00	
Griferia de lavarropa 3 crujijs	2.000	3.000				6.00	
Griferia de lavarropa 4 crujijs	29.000	4.000				116.00	
Total:						138.00	

1.1.1.3.10.8 GRIFERIA DE LAVATORIO

pza

Datos			Dimensiones			Total	
-------	--	--	-------------	--	--	-------	--

Descripción	Nº de casas	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Plano - Referencia
Grifería de lavatorio 2 crujiás	8.000	2.000				16.00	
Grifería de lavatorio 3 crujiás	2.000	3.000				6.00	
Grifería de lavatorio 4 crujiás	29.000	4.000				116.00	
Total:						138.00	

1.1.1.4 INSTALACIONES SANITARIAS

1.1.1.4.1 SISTEMA DE DESAGUE

1.1.1.4.1.1 CAJA DE REGISTRO 30X60

und

Datos	Dimensiones					Total	Plano - Referencia
Descripción	Nº de casas	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Referencia
Cajas de registro 2 crujiás	8.000	6.000				48.00	
Cajas de registro 3 crujiás	2.000	9.000				18.00	
Cajas de registro 4 crujiás	29.000	12.000				348.00	
Total:						414.00	

1.1.1.4.1.2 INSTALACIONES DE TUBERIA DE 2" PVC

m

Datos	Dimensiones					Total	Plano - Referencia
Descripción	Nº de casas	Cant. x Elem.	Longitud	Ancho	Alto	Parcial	Referencia
Instalación de tubería 2"- 2 crujiás	8.000	2.000	9.693			155.08	
Instalación de tubería 2"- 3 crujiás	2.000	3.000	9.693			58.16	
Instalación de tubería 2"- 4 crujiás	29.000	4.000	9.693			1124.36	
Total:						1337.61	

1.1.1.4.1.3 SALIDA DE MONTANTE DESAGUE TUB. 4" PVC

pto

Datos	Dimensiones					Total	Plano - Referencia
Descripción	Nº de casas	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Referencia
Salida de montante desague 4" 2 crujiás	8.000	2.000				16.00	
Salida de montante desague 4" 3 crujiás	2.000	3.000				6.00	
Salida de montante desague 4" 4 crujiás	29.000	4.000				116.00	
Total:						138.00	

1.1.1.4.1.4 SALIDA DE VENTILACION TUB. 2" PVC

pto

Datos	Dimensiones					Total
-------	-------------	--	--	--	--	-------

Descripción	Nº de casas	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Plano - Referencia
Salida de ventilacion 2" - 2 crujijs	8.000	2.000				16.00	
Salida de ventilacion 2" - 3 crujijs	2.000	3.000				6.00	
Salida de ventilacion 2" - 4 crujijs	29.000	4.000				116.00	
Total:						138.00	

1.1.1.4.1.5 SALIDA DE DESAGUE TUB. 4" PVC pto

Datos			Dimensiones			Total	
Descripción	Nº de casas	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Plano - Referencia
Salida de desague 4" - 2 crujijs	8.000	4.000				32.00	
Salida de desague 4" - 3 crujijs	2.000	6.000				12.00	
Salida de desague 4" - 4 crujijs	29.000	8.000				232.00	
Total:						276.00	

1.1.1.4.1.6 SALIDA DE DESAGUE TUB. 2" PVC pto

Datos			Dimensiones			Total	
Descripción	Nº de casas	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Plano - Referencia
Salida de desague 2" - 2 crujijs	8.000	12.000				96.00	
Salida de desague 2" - 3 crujijs	2.000	18.000				36.00	
Salida de desague 2" - 4 crujijs	29.000	24.000				696.00	
Total:						828.00	

1.1.1.4.1.7 TUB. PVC SAL 4" m

Datos			Dimensiones			Total	
Descripción	Nº de casas	Cant. x Elem.	Longitud	Ancho	Alto	Parcial	Plano - Referencia
Tuberia PVC 4" - 2 crujijs	8.000	2.000	21.684			346.94	
Tuberia PVC 4" - 3 crujijs	2.000	3.000	21.684			130.10	
Tuberia PVC 4" - 4 crujijs	29.000	4.000	21.684			2515.34	
Total:						2992.39	

1.1.1.4.1.8 INSTALACION DE TUB. DE VENTILACION 2" m

Datos			Dimensiones			Total	
Descripción	Nº de casas	Cant. x Elem.	Longitud	Ancho	Alto	Parcial	Plano - Referencia
Tuberia de ventilacion 2" - 2 crujijs	8.000	2.000	2.985			47.76	

Tuberia de ventilacion 2" - 3 crujijs	2.000	3.000	2.985	17.91
Tuberia de ventilacion 2" - 4 crujijs	29.000	4.000	2.985	346.26
Total:				411.93

1.1.1.4.1.9 PRUEBAS DE HIDRAULICA und

Datos	Dimensiones					Total		
	Descripción	N° de casas	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Plano - Referencia
Prueba hidraulica 2 crujijs	8.000	2.000					16.00	
Prueba hidraulica 3 crujijs	2.000	3.000					6.00	
Prueba hidraulica 4 crujijs	29.000	4.000					116.00	
Total:							138.00	

1.1.1.4.2 SISTEMA DE AGUA FRIA

1.1.1.4.2.1 RED DE DISTRIBUCION DE AGUA FRIA PVC SAP 1/2" m

Datos	Dimensiones					Total		
	Descripción	N° de casas	Cant. x Elem.	Longitud	Ancho	Alto	Parcial	Plano - Referencia
Red de distribucion de agua fria 1/2" - 2 crujijs	8.000	2.000	27.383				438.13	
Red de distribucion de agua fria 1/2" - 3 crujijs	2.000	3.000	27.383				164.30	
Red de distribucion de agua fria 1/2" - 4 crujijs	29.000	4.000	27.383				3176.45	
Total:							3778.88	

1.1.1.4.2.2 TUBERIA DE AGUA FRIA DE 1/2" m

Datos	Dimensiones					Total		
	Descripción	N° de casas	Cant. x Elem.	Longitud	Ancho	Alto	Parcial	Plano - Referencia
Tuberia de agua fria 1/2" - 2 crujijs	8.000	2.000	3.110				49.75	
Tuberia de agua fria 1/2" - 3 crujijs	2.000	3.000	3.110				18.66	
Tuberia de agua fria 1/2" - 4 crujijs	29.000	4.000	3.110				360.71	
Total:							0.00	
Total:							429.13	

1.1.1.4.2.3 SALIDA DE AGUA FRIA 1/2" pto

Datos	Dimensiones					Total		
	Descripción	N° de casas	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Plano - Referencia
Salida de agua fria 1/2" - 2 crujijs	8.000	12.000					96.00	

Salida de agua fria 1/2" - 3 crujijs	2.000	18.000					36.00
Salida de agua fria 1/2" - 4 crujijs	29.000	24.000					696.00
Total:							828.00

1.1.1.4.2.4 LLAVE DE PASO DE POLIFUSION 20 MM und

Datos		Dimensiones				Total	
Descripción	Nº de casas	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Plano - Referencia
LLave de paso 20 mm - 2 crujijs	8.000	6.000				48.00	
LLave de paso 20 mm - 3 crujijs	2.000	9.000				18.00	
LLave de paso 20 mm - 4 crujijs	29.000	12.000				348.00	
Total:							414.00

1.1.1.4.2.5 PRUEBA HIDRAULICA und

1.1.1.4.3 ACCESORIOS

1.1.1.4.3.1 REGISTRO ROSCADO DE BRONCE 4" und

Datos		Dimensiones				Total	
Descripción	Nº de casas	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Plano - Referencia
Registro roscado de bronce 4" - 2 crujijs	8.000	2.000				16.00	
Registro roscado de bronce 4" - 3 crujijs	2.000	3.000				6.00	
Registro roscado de bronce 4" - 4 crujijs	29.000	4.000				116.00	
Total:							138.00

1.1.1.4.3.2 SUMIDERO ROSCADO DE BRONCE 2" und

Datos		Dimensiones				Total	
Descripción	Nº de casas	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Plano - Referencia
Sumidero roscado de bronce 2" - 2 crujijs	8.000	6.000				48.00	
Sumidero roscado de bronce 2" - 3 crujijs	2.000	9.000				18.00	
Sumidero roscado de bronce 2" - 4 crujijs	29.000	12.000				348.00	
							0.00
Total:							414.00

1.1.1.4.3.3 SOMBREROS DE VENTILACION 2" und

Datos		Dimensiones				Total	
Descripción	Nº de casas	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Plano - Referencia
Sombros de ventilacion 2"- 2 crujijs	8.000	2.000				16.00	

Sombreros de ventilacion 2"- 3 cruji	2.000	3.000	6.00
Sombreros de ventilacion 2"- 4 cruji	29.000	4.000	116.00
Total:			138.00

1.1.1.5 INSTALACIONES ELECTRICAS

1.1.1.5.1 INSTALACIONES ELECTRICAS

1.1.1.5.1.1 SALIDA PARA CENTROS DE LUZ pto

Datos		Dimensiones				Total	
Descripción	Nºde casas	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Plano - Referencia
Salida de centro de luz - 2 cruji	8.000	12.000				96.00	
Salida de centro de luz - 3 cruji	2.000	18.000				36.00	
Salida de centro de luz - 4 cruji	29.000	24.000				696.00	
Total:						828.00	

1.1.1.5.1.2 SALIDA PARA BRAQUETS pto

Datos		Dimensiones				Total	
Descripción	Nºde casas	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Plano - Referencia
Salida de braquets - 2 cruji	8.000	6.000				48.00	
Salida de braquets - 3 cruji	2.000	9.000				18.00	
Salida de braquets - 4 cruji	29.000	12.000				348.00	
Total:						414.00	

1.1.1.5.1.3 SALIDA PARA TOMACORRIENTES pto

Datos		Dimensiones				Total	
Descripción	Nºde casas	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Plano - Referencia
Salida de tomacorrientes - 2 cruji	8.000	12.000				96.00	
Salida de tomacorrientes- 3 cruji	2.000	18.000				36.00	
Salida de tomacorrientes - 4 cruji	29.000	24.000				696.00	
Total:						828.00	

1.1.1.5.1.4 SALIDA PARA INTERRUPTORES SIMPLES pto

Datos		Dimensiones				Total	
Descripción	Nºde casas	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Plano - Referencia
Salida de interruptores simples - 2 cruji	8.000	10.000				80.00	
Salida de interruptores simples - 3 cruji	2.000	15.000				30.00	

Salida de interruptores simples - 4 cruji	29.000	20.000					580.00	
Total:							690.00	

1.1.1.5.1.5 SALIDA PARA INTERRUPTOR DE CONMUTACION SIMPLE pto

Datos		Dimensiones				Total		
Descripción	Nºde casas	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Plano - Referencia	
Salida de interruptor de conmutacion simple - 2 cruji	8.000	4.000				32.00		
Salida de interruptor de conmutacion simple - 3 cruji	2.000	6.000				12.00		
Salida de interruptor de conmutacion simple - 4 cruji	29.000	8.000				232.00		
Total:							276.00	

1.1.1.5.1.6 TABLERO DE DISTRIBUCION DE 4 POLOS und

Datos		Dimensiones				Total		
Descripción	Nºde casas	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Plano - Referencia	
Tablero de distribucion - 2 cruji	8.000	2.000				16.00		
Tablero de distribucion - 3 cruji	2.000	3.000				6.00		
Tablero de distribucion - 4 cruji	29.000	4.000				116.00		
Total:							138.00	

1.1.1.5.1.7 CAJA DE PASO CUADRADAS FoGo 150x150x100mm und

Datos		Dimensiones				Total		
Descripción	Nºde casas	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Plano - Referencia	
Cajas de paso - 2 cruji	8.000	2.000				16.00		
Cajas de paso - 3 cruji	2.000	3.000				6.00		
Cajas de paso - 4 cruji	29.000	4.000				116.00		
							0.00	
Total:							138.00	

1.1.1.5.1.8 CABLEADO DE ACOMETIDA m

Datos		Dimensiones				Total	
Descripción	Nºde casas	Cant. x Elem.	Longitud	Ancho	Alto	Parcial	Plano - Referencia
Cableado de acometida - 2 cruji	8.000	2.000	8.684			138.94	

Cableado de acometida - 3 cruji	2.000	3.000	8.684	52.10
Cableado de acometida - 4 cruji	29.000	4.000	8.684	1007.34
Total:				1198.39

1.1.1.5.1.9 MURO PORTAMEDIDOR und

Datos		Dimensiones			Total		
Descripción	Nºde casas	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Plano - Referencia
Muro portamedidor - 2 cruji	8.000	2.000				16.00	
Muro portamedidor - 3 cruji	2.000	3.000				6.00	
Muro portamedidor - 4 cruji	29.000	4.000				116.00	
Total:						138.00	

1.1.1.5.1.10 WALL SOCKET und

Datos		Dimensiones			Total		
Descripción	Nºde casas	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Plano - Referencia
Wall socket - 2 cruji	8.000	18.000				144.00	
Wall socket - 3 cruji	2.000	27.000				54.00	
Wall socket - 4 cruji	29.000	36.000				1044.00	
Total:						1242.00	

1.1.1.5.1.11 PULSADOR DE TIMBRE und

Datos		Dimensiones			Total		
Descripción	Nºde casas	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Plano - Referencia
Pulsador de timbre - 2 cruji	8.000	2.000				16.00	
Pulsador de timbre - 3 cruji	2.000	3.000				6.00	
Pulsador de timbre - 4 cruji	29.000	4.000				116.00	
						0.00	
Total:						138.00	

1.1.1.5.2 INSTALACIONES DE COMUNICACIONES

1.1.1.5.2.1 SALIDA PARA TELEFONO pto

Datos		Dimensiones			Total		
Descripción	Nºde casas	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Plano - Referencia

Salida de telefono - 2 cruji	8.000	2.000					16.00
Salida de telefono - 3 cruji	2.000	3.000					6.00
Salida de telefono - 4 cruji	29.000	4.000					116.00
Total:							138.00

1.1.1.5.2.2 SALIDA PARA ANTENA TELEVISION pto

Datos			Dimensiones			Total	
Descripción	Nºde casas	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Plano - Referencia
Salida de tv - 2 cruji	8.000	2.000					16.00
Salida de tv - 3 cruji	2.000	3.000					6.00
Salida de tv - 4 cruji	29.000	4.000					116.00
Total:							138.00

1.1.1.5.2.3 PLACA PARA INTERRUPTOR DE LUZ SIMPLE und

Datos			Dimensiones			Total	
Descripción	Nºde casas	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Plano - Referencia
Placa para interruptores simples - 2 cruji	8.000	10.000					80.00
Placa para interruptores simples - 3 cruji	2.000	15.000					30.00
Placa para interruptores simples - 4 cruji	29.000	20.000					580.00
Total:							690.00

1.1.1.5.2.4 PLACA PARA INTERRUPTOR DE CONMUTACION SIMPLE und

Datos			Dimensiones			Total	
Descripción	Nºde casas	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Plano - Referencia
Placa para interruptor de conmutacion simple - 2 cruji	8.000	4.000					32.00
Placa para interruptor de conmutacion simple - 3 cruji	2.000	6.000					12.00
Placa para interruptor de conmutacion simple - 4 cruji	29.000	8.000					232.00
Total:							276.00

1.1.1.5.2.5 PLACA PARA TELEFONO und

Datos			Dimensiones			Total	
Descripción	Nºde casas	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Plano - Referencia

Placa para telefono - 2 crujias	8.000	2.000	16.00
Placa para telefono - 3 crujias	2.000	3.000	6.00
Placa para telefono - 4 crujias	29.000	4.000	116.00
Total:			138.00

1.1.1.5.2.6 PLACA PARA TV CABLE und

Datos		Dimensiones			Total		
Descripción	N°de casas	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Plano - Referencia
Placa para tv cable - 2 crujias	8.000	2.000				16.00	
Placa para tv cable - 3 crujias	2.000	3.000				6.00	
Placa para tv cable - 4 crujias	29.000	4.000				116.00	
Total:						138.00	

1.1.1.5.2.7 PLACA PARA PULSADOR DE TIMBRE und

Datos		Dimensiones			Total		
Descripción	N°de casas	Cant. x Elem.	Largo	Ancho	Alto	Parcial	Plano - Referencia
Placa para pulsador de timbre - 2 crujias	8.000	2.000				16.00	
Placa para pulsador de timbre - 3 crujias	2.000	3.000				6.00	
Placa para pulsador de timbre - 4 crujias	29.000	4.000				116.00	
Total:						138.00	

1.1.1.6 ACABADO PREMIUM

1.1.1.6.1 PISO DE CERAMICA NACIONAL

1.1.1.6.1.1 PISOS DE CERAMICA m²

Datos		Dimensiones			Total		
Descripción	N°de casas	Cant. x Elem.	Área	Desperdicio	Alto	Parcial	Plano - Referencia
Piso de ceramica - 2 crujias	1.000	2.000	33.528			67.06	
Piso de ceramica - 3 crujias	3.000	3.000	33.528			301.75	
Piso de ceramica - 4 crujias	3.000	4.000	33.528			402.33	
Total:						771.14	

1.1.1.6.2 ZOCALOS

1.1.1.6.2.1 ZOCALOS DE CERAMICA m²

Anexo 07

Metrados de acero mediante sistema tradicional

1.1 ETAPA I

1.1.1 CASAS DE 1 PISO

1.1.1.2 ESTRUCTURAS

1.1.1.2.2 CONCRETO ARMADO

1.1.1.2.2.1 VIGAS DE CIMENTACION

1.1.1.2.2.1.2 ACERO F'Y: 4200 KG/CM2 EN VIGAS DE CIMENTACION

kg

Descripcion	Datos		Longitud Parcial								Referencia	
	N° de casas	Cant. x Elem.	Ø	Long. x Pieza (m)	Gancho	Empalme	% Desperdicio	1/4"	8mm	3/8"	1/2"	Id - Plano
Acero Viga de cimentacion 2 crujijs	8.00	4.00	1/4"	9.00				253.440	-	-	-	
Acero Viga de cimentacion 2 crujijs	8.00	39.00	1/4"	9.00				1,805.680	-	-	-	
Acero Viga de cimentacion 2 crujijs	8.00	49.00	1/2"	9.00					-	-	1,525.760	
Acero Viga de cimentacion 3 crujijs	2.00	7.00	1/4"	9.00				83.280	-	-	-	
Acero Viga de cimentacion 3 crujijs	2.00	88.00	1/4"	9.00				711.040	-	-	-	
Acero Viga de cimentacion 3 crujijs	2.00	98.00	1/2"	9.00				-	-	-	548.960	
Acero Viga de cimentacion 4 crujijs	29.00	82.00	1/4"	9.00				14,447.510	-	-	-	
Acero Viga de cimentacion 4 crujijs	29.00	82.00	1/2"	9.00				-	-	-	9,699.920	
								-	-	-	-	
								-	-	-	-	

Peso Total (kg) - 42,979.024 8,048.360 2,293.844 55,987.292

1.1.1.2.2.4 LOSA MACIZA

1.1.1.2.2.4.3 ACERO F'Y: 4200 KG/CM2 EN LOSA MACIZA

kg

Descripcion	Datos			Longitud Parcial							Referencia	
	Nº de casas	Cant. x Elem.	Ø	Long. x Pieza (m)	Gancho	Empalme	% Desperdicio	1/4"	8mm	3/8"	1/2"	Id - Plano
Acero Viga de cimentacion 2 cruji	8.00	70.00	8m	9.00			-		4,221.920	-	-	
Acero Viga de cimentacion 2 cruji	8.00	8.00	3/8"	9.00			-			176.640	-	
Acero Viga de cimentacion 2 cruji	8.00	14.00	1/4"	9.00			408.320					
Acero Viga de cimentacion 2 cruji	2.00	5.00	1/2"	9.00			-				30.800	
Acero Viga de cimentacion 3 cruji	2.00	100.00	8m	9.00			-		1,474.220	-	-	
Acero Viga de cimentacion 3 cruji	2.00	11.00	3/8"	9.00			-			30.840	-	
Acero Viga de cimentacion 3 cruji	2.00	20.00	1/4"	9.00			172.000					
Acero Viga de cimentacion 3 cruji	2.00	8.00	1/2"	9.00			-				40.800	
Acero Viga de cimentacion 4 cruji	29.00	131.00	8m	9.00			-		29,281.010	-	-	
Acero Viga de cimentacion 4 cruji	29.00	14.00	3/8"	9.00			-			758.640	-	
Acero Viga de cimentacion 4 cruji	29.00	36.00	1/4"	9.00			4,202.390					
Acero Viga de cimentacion 4 cruji	29.00	10.00	1/2"	9.00			-				614.800	

Longitud total x Ø	5,260.981	38,474.865	1,062.732	755.040	Peso Total (kg)
Peso (kg/m)	0.222	0.395	0.560	0.994	
Peso Total (kg)	1,167.938	15,197.572	595.130	750.510	18,596.708

Anexo 08

Lista de insumos mediante sistema tradicional.

I ETAPA	EDIFICACION	I ETAPA	
Código	Descripción	Unid.	Cantidad
MANO DE OBRA			
470010003	CAPATAZ	hh	445.09
470010004	OFICIAL	hh	159.69
470010005	PEON	hh	2540.17
MATERIALES			
380010001	HORMIGON	m ³	1243.53
380010002	AFIRMADO	m ³	1186.65
210010003	CEMENTO TIPO I	bol	289.13
390010049	AGUA	m ³	136.89
800010008	CONCRETO PREMEZCLADO 210 TMS H67 A5	m ³	898.00
800010009	SERVICIO DE BOMBA	m ³	2459.24
210010004	FIBRA SINTETICA X 600GR	bol	1941.82
800010010	CURADOR DE CONCRETO	und	31.49
30010004	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60	kg	101309.00
20010008	ALAMBRE N 16	kg	2319.65
300010115	EPORIP - EPOXICO X 10 KG	und	9.32
480010021	SEPARADOR DE CONCRETO e=4CM	und	1640.15
800010011	CONCRETO PREMEZCLADO 175 TI H8 A5	m ³	1158.74
480010022	TAPON PLASTICO 3/4"	und	0.00
480010023	DESMOLDANTE ALUMI-CON PLUS x 208 LT	und	5.19
480010024	FUNDA DE ESPUMA	und	326.25
480010025	SEPARADOR DE PLASTICO MINIFIX TIPO RUEDA 10CM	und	24574.38
480010026	ALINEADORES DE PLASTICOS 10CM	und	7210.95
20010011	CLAVO DE ACERO 1"	und	14094.13
300010168	TECNOPORT 1" DENSIDAD 10	pln	171.25
300010169	TECNOPORT 2" DENSIDAD 10	pln	177.33
480010027	ALQUILER DE ENCOFRADO METALICO	und	23465.33
480010028	SOLAQUEO	m ²	18792.17
800010012	CONCRETO PREMEZCLADO 175 TI H67 A5	m ³	476.28
720010010	TUBERIA PVC 3/4" SAP ELEC X 3M	und	231.73
300010116	CONO TERMINAL DE 3/4" PVC	und	876.22
300010143	Separador de concreto 2.5 cm	und	14341.77
300010180	CERAMICA TIPO 1	m ²	1097.42
300010181	FRAGUA INTERIOR CERAMICA TIPO 1 X 1 KG.	bol	228.72
300010182	PEGAMENTO GRIS INTERIOR X 25 KG.	bol	567.77
20010012	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	35.52
20010013	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg	17.76
300010193	GRAVA TMN 1/2"	m ³	29.01
300010194	ARENA GRUESA	m ³	131.53
230010001	CEMENTO TIPO MS	bol	1267.84
20010014	CLAVOS DE ACERO	und	139.47
300010183	CERAMICA TIPO 2	m ²	553.31
300010195	ARENA FINA	m ³	4.54
300010159	SIKACRYL 200 BLANCO X 300 ml	und	476.59
300010118	MANTA ASFÁLTICA GRAVILLADA	m ²	4818.57
300010119	PEGAMENTO BITUMINOSO	kg	1186.30
300010120	PERFIL CORTAGOTAS	und	859.79

300010121	CAJA CLAVOS 3/4" P/FIJACION A POLVORA X 100 UND	cja	33.06
300010122	FULMINANTE MARRON CAL.22 X100 UND	cja	34.31
300010123	RECARGA DE GAS	bal	84.24
300010139	PUERTA EXTERIOR FABRICACION Y ACABADOS	und	138.00
300010140	PUERTA INTERIOR FABRICACION Y ACABADO	und	552.00
300010176	CERRADURA PUERTA PRINCIPAL PESADA	und	138.00
300010177	CERRADURA PUERTAS TIPO BOLA	und	552.00
300010178	BISAGRA OMEGA ZINCADA DE 3" X 3"	und	1656.00
300010179	BISAGRA CAPUCHINA ALUMINIZADA DE 3" X 3"	und	552.00
100010001	INODORO RAPID JET PLUS BLANCO	und	138.00
100010002	ESTANQUE RAPID JET BLANCO	und	138.00
100010003	TEROMASILLA SANITARIA X 200GR	und	69.00
100010004	TUBO DE ABASTO TRENZADO DE FIBRA 1/2" X 1/2" X 40 CM	und	138.00
100010005	CINTA TEFLON DE 1/2" X 12 ML	und	517.50
100010006	ASIENTO LIVIANO BLANCO	und	138.00
100010007	LAVATORIO ECO BLANCO	und	138.00
720010011	TUBO DE ABASTO TRENZADO DE FIBRA DE 1/2" X 7/8" X 40 CM	und	138.00
300010125	SILICONA TRANSPARENTE X 300 ML	und	276.00
100010008	TRAMPA TIPO BOTELLA	und	138.00
100010009	LAVADERO ACERO INOXIDABLE 78 CM X 43.5 CM	und	138.00
300010126	KIT DE ESCUADRA DE 30 CM X 40 CM INCL. TARUGOS Y PERNOS	und	207.00
100010010	LAVADERO DE GRANITO DE 60 CM X 45 CM X 30 CM	und	138.00
100010011	TRAMPA DSG PVC 2" C/REGISTRO 3/4"	und	138.00
100010012	LLAVE DE DUCHA 4	pza	138.00
100010013	LLAVE TREBOL ECO CROMO DE 1/2" PARA LAVANDERIA TIPO T	und	138.00
100010014	CAÑO JARDIN DE 1/2" C/PALANCA ROJA	und	138.00
100010015	LLAVE PARA LAVATORIO CROMADO	und	138.00
300010186	MARCO Y TAPA DE CONCRETO PARA DESAGUE	und	414.00
720010012	TUBERIA PVC-SAL 2" X 3m	m	1408.55
300010127	PEGAMENTO REGULAR DORADO PVC	gln	393.68
720010020	TUBERIA PVC-SAL 4" X 3 m	m	1476.79
720010014	TEE SANITARIA PVC-SAL DE 3"	und	138.00
720010015	TEE SANITARIA PVC-SAL DE 2"	und	966.00
720010016	TEE SANITARIA PVC-SAL DE 4"	und	276.00
720010017	YEE PVC SAL SIMPLE DE 4"	und	138.00
720010018	CODO PVC-SAL 2" X 90°	und	1238.73
720010019	YEE PVC SAL SIMPLE DE 2"	und	828.00
720010013	TUBERIA PVC 1/2" X 5 m	und	4222.97
720010021	CODO PVC 1/2" X 90°	und	3785.56
720010023	TUBO 1" X 5 MTRS. PVC	und	151.92
720010025	CODO 1" X 90° PVC	und	158.56
720010026	TEE 1/2" PVC	und	203.45
720010027	TEE 1" PVC	und	145.43
720010028	REDUCCION 1/2" X 1" PVC	und	145.62
720010029	REDUCCION 1" X 1/2" PVC	und	289.38
720010030	FORMADOR DE EMPAQUETADURA	und	173.16
720010031	TUBERIA PVC-SAP C-10 S/P DE 1/2" X 5 m	und	207.00
720010032	CODO 2" x 90°	und	1656.00
720010033	TEE FUSION 20MM NORMAL	und	828.00
720010034	TAPON HE	und	828.00
720010035	CODO REFUERZO 2"x 90°	und	828.00
720010036	CODO DE F°G° 1/2"	und	828.00
720010037	ADAPTADOR CPVC 1/2"	und	828.00
720010038	ADAPTADOR PVC 1/2"	und	828.00

720010039	CODO PVC SAP S/P 1/2" X 90°	und	1656.00
720010040	ADAPTADOR PVC-SAP S/P 1/2"	und	828.00
300010128	LLAVE DE PASO DE 1/2"	und	414.00
100010016	REGISTRO CROMADO ROSCADO DE 4"	und	138.00
100010017	SUMIDERO CROMADO ROSCADO DE 2"	und	414.00
100010018	SOMBRERO DE VENTILACION PVC-SAL 2"	und	138.00
720010041	TUB PVC SAP ELECTRICA 1/2 "	und	2947.02
720010042	CURVAS PVC-SAP ELECTRICAS 1/2"	und	4621.59
720010043	UNIONES PVC-SAP ELECTRICAS 1/2"	und	4140.00
720010044	CONEXIONES PVC-SAP 1/2" ELECTRICAS	und	6457.45
300010197	CAJA OCTOGONAL DE PVC SAP 100X55mm	und	1242.00
190010001	CABLE THW 2.5mm2 (#14)	m	15771.81
300010129	PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	und	63.75
300010130	CINTA DE EMBALAJE X 90 AD SG	und	166.64
300010170	Tecnopor 2"	pln	15.72
3.300010131	CINTA AISLANTE	und	310.09
300010198	CAJA RECTANGULAR DE PVC	und	906.00
190010002	CABLE AFIRENAS-L H07Z1-K 4 mm ROJO MIGUELEZ	m	10010.96
720010045	TUB PVC SAP ELECTRICA 1/2 mm x 3m	und	1641.67
720010046	CAJA RECTANGULAR DE PVC	und	966.00
720010047	UNIONES PVC-SAP ELECTRICAS 1/2"	und	1932.00
190010003	CABLE THW 2.5mm2 (#14)	m	6183.63
300010199	INTERRUPTOR SIMPLE	und	690.00
300010200	INTERRUPTOR CONMUTACION DOBLE	und	276.00
300010201	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2X40 A (general)	und	138.00
300010202	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2X16 A (alumbrado, luces de emergencia)	und	138.00
300010203	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2X20 A (tomacorriente)	und	138.00
300010204	TABLERO GENERAL 4 POLOS	und	138.00
300010205	CAJA DE FG 150*150*100MM	und	138.00
190010004	CABLE ACOMETIDA	m	1109.38
800010013	Concreto 175 Kg/cm2	m ³	16.56
480010029	Encofrado	m ²	190.48
300010206	Caja Metálica portamedidor	und	138.00
720010049	Tubo F°G° L=5.00	und	138.00
720010050	Tubo F°G° 25mm	m	165.56
300010207	WALL SOCKET	und	1242.00
720010051	TUB PVC SAP ELECTRICA	und	149.44
720010056	CURVAS PVC-SAP ELECTRICAS 3/4"	und	828.00
720010053	UNIONES PVC-SAP ELECTRICAS 3/4"	und	290.72
720010058	CONEXIONES PVC-SAP 3/4" ELECTRICAS	und	828.00
300010208	CAJA RECTANGULAR DE PVC	und	138.00
190010007	CABLE THW 4mm2 (#14)	m	1324.79
720010055	TUB PVC SAP 20 mm	m	276.00
720010057	UNIONES PVC-SAP 3/4" ELECTRICAS	und	552.00
300010209	CAJA RECTANGULAR DE PVC	und	276.00
300010138	PEGAMENTO PARA PVC	gln	13.79
300010210	PLACA PARA TELEFONO	pza	138.00
300010211	PLACA PARA TV-CABLE	pza	138.00
300010212	PLACA PARA INTERRUPTOR SIMPLE	und	690.00
300010213	PLACA PARA INTERRUPTOR DE CONMUTACION DOBLE	pza	276.00
300010214	PLACA PARA TELEFONO	pza	138.00
300010215	PLACA PARA TV-CABLE	pza	138.00
300010216	PLACA PARA PULSADOR DE TIMBRE	pza	138.00
EQUIPO			
480010018	RODILLO LISO VIBRATORIO	hm	159.82

480010019	MOTONIVELADORA 130-135 HP	hm	159.81
480010020	CAMION CISTERNA	hm	79.95
370010006	HERRAMIENTAS MANUALES	und	6.22
370010007	EPPS	und	2.34
370010001	Herramientas	%mo	2.93
SUB-CONTRATOS			
390010044	SC PARA TRAZO Y REPLANTEO	m ²	8625.00
390010078	SC EXCAVACION PARA VIGAS DE CIMENTACION	m ²	386.40
390010079	SC PARA ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE	m ³	1766.40
390010080	SC PARA SOLADOS F'C=100kg/cm2	m ²	882.85
390010082	SC PARA COLOCACION DE CONCRETO PARA VIGAS DE CIMENTACION	m ³	297.87
390010083	SC DE MO ACERO DE REFUERZO	kg	95722.47
390010084	SC P/COLOCAC DE CONCRETO DE PLATEA DE CIMENTACION	m ³	573.96
390010085	SC ENCOFRADO DE MADERA PARA PLATEA DE CIMENTACION	m ²	328.03
390010086	SC PARA COLOCACION DE CONCRETO PARA MUROS	m ³	1124.99
390010087	SC DE MO P/ ENCOFRADO METALICO DE MUROS	m ²	18792.17
390010088	SC P/ COLOCACION DE CONCRETO PARA LOSA MACIZA	m ³	462.41
390010089	SC DE ENCOFRADO METALICO PARA LOSA MACIZA	m ²	4673.16
390010090	SC PISO DE CERAMICA	m ²	1097.42
390010135	SC ACABADO DE PISO CON SIKAPISO	m ²	3934.38
390010092	SC PISO DE CONCRETO PULIDO- VEREDA INGRESO PRINCIPAL	m ²	446.29
390010093	SC ZOCALOS DE CERAMICA	m ²	553.31
390010238	SC BRUÑAS	m	2384.64
390010094	SC PUERTA EXTERIOR	und	138.00
390010095	SC PUERTAS INTERIORES	und	552.00
390010096	SC INSTALACION DE VENTANAS	gbl	138.00
390010097	SC INSTALACION DE VIDRIOS	gbl	138.00
390010098	SC PINTURA EN INTERIORES	m ²	15436.68
390010100	SC PINTURA EN EXTERIORES	m ²	4973.81
390010099	SC PINTURA EN CIELO RASO	m ²	4416.00
390010101	SC TECHO DE DUCTO EN BAÑO	m ²	138.00
390010102	SC OCHAVADO DE DRYWALL	m	82.80
390010103	SC INSTALACION DE INODORO BLANCO NACIONAL	und	138.00
390010104	SC INSTALACION DE LAVATORIO BLANCO NACIONAL	und	138.00
390010105	SC INSTALACION DE LAVADERO DE COCINA	und	138.00
390010106	SC LAVADERO DE ROPA DE GRANITO P/LAVANDERIA	und	138.00
390010107	SC INSTALACION DE LLAVE DE DUCHA	und	138.00
390010108	SC GRIFERIA DE LAVADERO DE COCINA	und	138.00
390010109	SC GRIFERIA DE LAVARROPA DE GRANITO P/LAVANDERIA	und	138.00
390010110	SC GRIFERIA DE LAVATORIO	und	138.00
390010111	SC CAJA DE REGISTRO	und	414.00
390010112	SC INSTALACION DE TUBERIA DE 2" PVC	m	1258.56
390010113	SC SALIDA DE MONTANTE DESAGUE TUB. 4" PVC	und	138.00
390010114	SC SALIDA DE VENTILACION TUB. 2" PVC	und	138.00
390010115	SC SALIDA DE DESAGUE TUB. 4" PVC	und	276.00
390010116	SC SALIDA DE DESAGUE TUB. 2" PVC	und	828.00
390010117	SC INSTALACIONES DE TUBERIA DE 4" PVC	und	2864.88
390010118	SC INSTALACION DE TUB. DE VENTILACION 2"	m	410.73
390010119	SC PRUEBAS DE HIDRAULICA Y ESTANCAMIENTO	und	276.00
390010120	SC SALIDA DE AGUA FRIA PVC SAP 1/2"	und	3611.46

390010121	SC INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP 1/2"	und	410.73
390010122	SC SALIDA DE AGUA FRÍA EN TUBERIA DE 1/2"	und	828.00
390010123	SC LLAVE DE PASO DE 1/2"	und	414.00
390010124	SC. INSTALACION DE REGISTRO	und	138.00
390010125	SC INSTALACION DE SUMIDERO	und	414.00
100010019	SC. INSTALACION DE SOMBRERO DE VENTILACION	und	138.00
390010126	SC SALIDA DE ENERGIA	und	3036.00
390010127	SC TABLERO DE DISTRIBUCION	und	138.00
390010128	SC. CABLEADO ACOMETIDA	m	1109.38
390010129	SC INSTALACION DE MURO PORTAMEDIDOR	und	138.00
390010130	SC. INST. DE WALL SOCKET	und	1242.00
390010131	SC PULSADOR DE TIMBRE	und	138.00
390010132	SC SALIDA PARA TELEFONO	und	138.00
390010133	SC SALIDA PARA TV	und	138.00
390010134	SC. INSTALACION	und	1380.00

Fuente: Obtención personal.

Anexo 09

Lista de insumos mediante metodología BIM

Código	Descripción	Unid.	Cantidad
MANO DE OBRA			
470010003	CAPATAZ	hh	444.1638
470010004	OFICIAL	hh	159.741
470010005	PEON	hh	2538.9936
MATERIALES			
210010003	CEMENTO TIPO I	bol	281.6245
380010001	HORMIGON	m ³	1238.9187
390010049	AGUA	m ³	137.006
800010008	CONCRETO PREMEZCLADO 210 TMS H67 A5	m ³	894.782
800010009	SERVICIO DE BOMBA	m ³	2452.56
210010004	FIBRA SINTETICA X 600GR	bol	1937.6535
800010010	CURADOR DE CONCRETO	und	31.402
300010115	EPORIP - EPOXICO X 10 KG	und	9.2995
800010011	CONCRETO PREMEZCLADO 175 TI H8 A5	m ³	1155.4564
800010012	CONCRETO PREMEZCLADO 175 TI H67 A5	m ³	475.9115
380010002	AFIRMADO	m ³	1185.2497
300010180	CERAMICA TIPO 1	m ²	1097.422
300010181	FRAGUA INTERIOR CERAMICA TIPO 1 X 1 KG.	bol	228.3434
300010182	PEGAMENTO GRIS INTERIOR X 25 KG.	bol	567.4809
20010012	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 3"	kg	35.328
20010013	CLAVOS PARA MADERA CON CABEZA DE 4"	kg	17.664
300010193	GRAVA TMN 1/2"	m ³	39.7104
300010194	ARENA GRUESA	m ³	142.3645
230010001	CEMENTO TIPO MS	bol	1263.9654
20010014	CLAVOS DE ACERO	und	132.48
300010183	CERAMICA TIPO 2	m ²	553.311
300010195	ARENA FINA	m ³	4.7693
300010159	SIKACRYL 200 BLANCO X 300 ml	und	477.6304
300010118	MANTA ASFÁLTICA GRAVILLADA	m ²	4817.0625
300010119	PEGAMENTO BITUMINOSO	kg	1180.644
300010120	PERFIL CORTAGOTAS	und	860.3148
300010121	CAJA CLAVOS 3/4" P/FIJACION A POLVORA X 100 UND	cja	34.7326
300010122	FULMINANTE MARRON CAL.22 X100 UND	cja	36.028
300010123	RECARGA DE GAS	bal	83.4346
300010139	PUERTA EXTERIOR FABRICACION Y ACABADOS	und	138
300010176	CERRADURA PUERTA PRINCIPAL PESADA	und	138
100010001	INODORO RAPID JET PLUS BLANCO	und	138
100010002	ESTANQUE RAPID JET BLANCO	und	138
100010003	TEROMASILLA SANITARIA X 200GR	und	69.153
100010004	TUBO DE ABASTO TRENZADO DE FIBRA 1/2" X 1/2" X 40 CM	und	138
100010005	CINTA TEFLON DE 1/2" X 12 ML	und	517.5
100010006	ASIENTO LIVIANO BLANCO	und	138
300010186	MARCO Y TAPA DE CONCRETO PARA DESAGUE	und	414
720010013	TUBERIA PVC 1/2" X 5 m	und	4223.0707
720010021	CODO PVC 1/2" X 90°	und	3784.9576
300010127	PEGAMENTO REGULAR DORADO PVC	gln	394.1455
100010016	REGISTRO CROMADO ROSCADO DE 4"	und	138
720010041	TUB PVC SAP ELECTRICA 1/2 "	und	2945.4952
720010042	CURVAS PVC-SAP ELECTRICAS 1/2"	und	4625.2258
720010043	UNIONES PVC-SAP ELECTRICAS 1/2"	und	4140
720010044	CONEXIONES PVC-SAP 1/2" ELECTRICAS	und	6455.8909
300010197	CAJA OCTOGONAL DE PVC SAP 100X55mm	und	1242
190010001	CABLE THW 2.5mm2 (#14)	m	15737.557

300010129	PEGAMENTO PARA PVC 1/4 GLN	und	63.3605
300010130	CINTA DE EMBALAJE X 90 AD SG	und	166.6142
300010170	Tecnopor 2"	pln	16.5048
300010131	CINTA AISLANTE	und	306.1875
720010055	TUB PVC SAP 20 mm	m	276
720010056	CURVAS PVC-SAP ELECTRICAS 3/4"	und	828
720010057	UNIONES PVC-SAP 3/4" ELECTRICAS	und	552
720010058	CONEXIONES PVC-SAP 3/4" ELECTRICAS	und	829.2758
300010209	CAJA RECTANGULAR DE PVC	und	276
300010138	PEGAMENTO PARA PVC	gln	13.7981
300010210	PLACA PARA TELEFONO	pza	138
30010004	ACERO DE REFUERZO FY=4200 KG/CM2 GRADO 60	kg	101308.8835
20010008	ALAMBRE N 16	kg	2375.7083
480010021	SEPARADOR DE CONCRETO e=4CM	und	1638.9
480010022	TAPON PLASTICO 3/4"	und	0
480010023	DESMOLDANTE ALUMI-CON PLUS x 208 LT	und	5.2545
480010024	FUNDA DE ESPUMA	und	322.2613
480010025	SEPARADOR DE PLASTICO MINIFIX TIPO RUEDA 10CM	und	24749.67
480010026	ALINEADORES DE PLASTICOS 10CM	und	7088.3201
20010011	CLAVO DE ACERO 1"	und	14583.1389
300010168	TECNOPORT 1" DENSIDAD 10	pln	179.4807
300010169	TECNOPORT 2" DENSIDAD 10	pln	178.0177
480010027	ALQUILER DE ENCOFRADO METALICO	und	23420.21
480010028	SOLAQUEO	m ²	18749.75
720010010	TUBERIA PVC 3/4" SAP ELEC X 3M	und	236.5645
300010116	CONO TERMINAL DE 3/4" PVC	und	934.092
300010143	Separador de concreto 2.5 cm	und	14344.9843
300010140	PUERTA INTERIOR FABRICACION Y ACABADO	und	552
300010177	CERRADURA PUERTAS TIPO BOLA	und	552
100010007	LAVATORIO ECO BLANCO	und	138
720010011	TUBO DE ABASTO TRENZADO DE FIBRA DE 1/2" X 7/8" X 40 CM	und	138
300010125	SILICONA TRANSPARENTE X 300 ML	und	276
100010008	TRAMPA TIPO BOTELLA	und	138
720010012	TUBERIA PVC-SAL 2" X 3m	m	1409.2559
720010023	TUBO 1" X 5 MTRS. PVC	und	151.8192
720010025	CODO 1" X 90° PVC	und	160.2845
720010026	TEE 1/2" PVC	und	201.3377
720010027	TEE 1" PVC	und	144.1743
720010028	REDUCCION 1/2" X 1" PVC	und	145.4256
720010029	REDUCCION 1" X 1/2" PVC	und	288.8859
720010030	FORMADOR DE EMPAQUETADURA	und	173.1604
100010017	SUMIDERO CROMADO ROSCADO DE 2"	und	414
300010211	PLACA PARA TV-CABLE	pza	138
300010178	BISAGRA OMEGA ZINCADA DE 3" X 3"	und	1656
100010009	LAVADERO ACERO INOXIDABLE 78 CM X 43.5 CM	und	138
300010126	KIT DE ESCUADRA DE 30 CM X 40 CM INCL. TARUGOS Y PERNOS	und	207.0291
720010020	TUBERIA PVC-SAL 4" X 3 m	m	1477.5278
720010014	TEE SANITARIA PVC-SAL DE 3"	und	138
720010031	TUBERIA PVC-SAP C-10 S/P DE 1/2" X 5 m	und	207.208
720010032	CODO 2" x 90°	und	1656
720010033	TEE FUSION 20MM NORMAL	und	828
720010034	TAPON HE	und	828
720010035	CODO REFUERZO 2"x 90°	und	828
720010036	CODO DE F°G° 1/2"	und	828
720010037	ADAPTADOR CPVC 1/2"	und	828
720010038	ADAPTADOR PVC 1/2"	und	828
100010018	SOMBRERO DE VENTILACION PVC-SAL 2"	und	138
300010198	CAJA RECTANGULAR DE PVC	und	903.8473
190010002	CABLE AFIRENAS-L H07Z1-K 4 mm ROJO MIGUELEZ	m	9997.3333

300010212	PLACA PARA INTERRUPTOR SIMPLE	und	690.247
300010179	BISAGRA CAPUCHINA ALUMINIZADA DE 3" X 3"	und	552.51
100010010	LAVADERO DE GRANITO DE 60 CM X 45 CM X 30 CM	und	138
100010011	TRAMPA DSG PVC 2" C/REGISTRO 3/4"	und	138
720010015	TEE SANITARIA PVC-SAL DE 2"	und	966
720010039	CODO PVC SAP S/P 1/2" X 90°	und	1656
720010040	ADAPTADOR PVC-SAP S/P 1/2"	und	828
300010128	LLAVE DE PASO DE 1/2"	und	414
720010045	TUB PVC SAP ELECTRICA 1/2 mm x 3m	und	1642.0153
720010046	CAJA RECTANGULAR DE PVC	und	966
720010047	UNIONES PVC-SAP ELECTRICAS 1/2"	und	1932
190010003	CABLE THW 2.5mm2 (#14)	m	6184.9933
300010199	INTERRUPTOR SIMPLE	und	690
300010213	PLACA PARA INTERRUPTOR DE CONMUTACION DOBLE	pza	276
100010012	LLAVE DE DUCHA 4	pza	138
720010016	TEE SANITARIA PVC-SAL DE 4"	und	276
720010017	YEE PVC SAL SIMPLE DE 4"	und	138
300010200	INTERRUPTOR CONMUTACION DOBLE	und	276
300010214	PLACA PARA TELEFONO	pza	138
100010013	LLAVE TREBOL ECO CROMO DE 1/2" PARA LAVANDERIA TIPO T	und	138
720010018	CODO PVC-SAL 2" X 90°	und	1238.729
720010019	YEE PVC SAL SIMPLE DE 2"	und	828
300010201	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2X40 A (general)	und	138
300010202	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2X16 A (alumbrado, luces de emergencia)	und	138
300010203	INTERRUPTOR TERMOMAGNETICO 2X20 A (tomacorriente)	und	138
300010204	TABLERO GENERAL 4 POLOS	und	138
300010215	PLACA PARA TV-CABLE	pza	138
100010014	CAÑO JARDIN DE 1/2" C/PALANCA ROJA	und	138
300010205	CAJA DE FG 150*150*100MM	und	138
300010216	PLACA PARA PULSADOR DE TIMBRE	pza	138
100010015	LLAVE PARA LAVATORIO CROMADO	und	138
190010004	CABLE ACOMETIDA	m	1109.6481
800010013	Concreto 175 Kg/cm2	m ³	16.56
480010029	Encofrado	m ²	190.44
300010206	Caja Metálica portamedidor	und	138.0179
720010049	Tube F°G° L=5.00	und	137.9972
720010050	Tube F°G° 25mm	m	165.6
300010207	WALL SOCKET	und	1242
720010051	TUB PVC SAP ELECTRICA	und	149.418
720010053	UNIONES PVC-SAP ELECTRICAS 3/4"	und	289.4167
300010208	CAJA RECTANGULAR DE PVC	und	138
190010007	CABLE THW 4mm2 (#14)	m	1324.7909
EQUIPO			
480010018	RODILLO LISO VIBRATORIO	hm	159.6479
480010019	MOTONIVELADORA 130-135 HP	hm	159.6479
480010020	CAMION CISTERNA	hm	79.824
370010006	HERRAMIENTAS MANUALES	und	6.256
370010007	EPPS	und	2.2792
370010001	Herramientas	%mo	2.9133
SUB-CONTRATOS			
390010044	SC PARA TRAZO Y REPLANTEO	m ²	8625
390010078	SC EXCAVACION PARA VIGAS DE CIMENTACION	m ²	386.4
390010080	SC PARA SOLADOS F°C=100kg/cm2	m ²	854.48
390010082	SC PARA COLOCACION DE CONCRETO PARA VIGAS DE CIMENTACION	m ³	296.951
390010084	SC P/COLOCAC DE CONCRETO DE PLATEA DE CIMENTACION	m ³	571.757
390010086	SC PARA COLOCACION DE CONCRETO PARA MUROS	m ³	1121.81
390010088	SC P/ COLOCACION DE CONCRETO PARA LOSA MACIZA	m ³	462.042
390010090	SC PISO DE CERAMICA	m ²	1097.422

390010135	SC ACABADO DE PISO CON SIKAPISO	m ²	3933.985
390010092	SC HUELLAS DE ESTACIONAMIENTO	m ²	441.6
390010093	SC ZOCALOS DE CERAMICA	m ²	553.311
390010238	SC BRUÑAS	m	2384.64
390010094	SC PUERTA EXTERIOR	und	138
390010096	SC INSTALACION DE VENTANAS	gbl	138
390010097	SC INSTALACION DE VIDRIOS	gbl	138
390010098	SC PINTURA EN INTERIORES	m ²	15417.36
390010101	SC TECHO DE DUCTO EN BAÑO	m ²	138
390010103	SC INSTALACION DE INODORO BLANCO NACIONAL	und	138
390010111	SC CAJA DE REGISTRO	und	414
390010120	SC SALIDA DE AGUA FRIA PVC SAP 1/2"	und	3611.46
390010124	SC. INSTALACION DE REGISTRO	und	138
390010126	SC SALIDA DE ENERGIA	und	3036
390010132	SC SALIDA PARA TELEFONO	und	138
390010079	SC PARA ELIMINACION MATERIAL EXCEDENTE	m ³	1764.192
390010083	SC DE MO ACERO DE REFUERZO	kg	100508.5967
390010085	SC ENCOFRADO DE MADERA PARA PLATEA DE CIMENTACION	m ²	327.78
390010087	SC DE MO P/ ENCOFRADO METALICO DE MUROS	m ²	18749.75
390010089	SC DE ENCOFRADO METALICO PARA LOSA MACIZA	m ²	4670.46
390010095	SC PUERTAS INTERIORES	und	552
390010100	SC PINTURA EN EXTERIORES	m ²	4973.81
390010102	SC OCHAVADO DE DRYWALL	m	82.8
390010104	SC INSTALACION DE LAVATORIO BLANCO NACIONAL	und	138
390010112	SC INSTALACION DE TUBERIA DE 2" PVC	m	1258.56
390010121	SC INSTALACION DE TUBERIA PVC SAP 1/2"	und	410.729
390010125	SC INSTALACION DE SUMIDERO	und	414
390010133	SC SALIDA PARA TV	und	138
390010099	SC PINTURA EN CIELO RASO	m ²	4410.48
390010105	SC INSTALACION DE LAVADERO DE COCINA	und	138
390010113	SC SALIDA DE MONTANTE DESAGUE TUB. 4" PVC	und	138
390010122	SC SALIDA DE AGUA FRÍA EN TUBERIA DE 1/2"	und	828
100010019	SC. INSTALACION DE SOMBRERO DE VENTILACION	und	138
390010134	SC. INSTALACION	und	1380
390010106	SC LAVADERO DE ROPA DE GRANITO P/LAVANDERIA	und	138
390010114	SC SALIDA DE VENTILACION TUB. 2" PVC	und	138
390010123	SC LLAVE DE PASO DE 1/2"	und	414
390010107	SC INSTALACION DE LLAVE DE DUCHA	und	138
390010115	SC SALIDA DE DESAGUE TUB. 4" PVC	und	276
390010119	SC PRUEBAS DE HIDRAULICA Y ESTANCAMIENTO	und	276
390010108	SC GRIFERIA DE LAVADERO DE COCINA	und	138
390010116	SC SALIDA DE DESAGUE TUB. 2" PVC	und	828
390010127	SC TABLERO DE DISTRIBUCION	und	138
390010109	SC GRIFERIA DE LAVARROPA DE GRANITO P/LAVANDERIA	und	138
390010117	SC INSTALACIONES DE TUBERIA DE 4" PVC	und	2864.88
390010110	SC GRIFERIA DE LAVATORIO	und	138
390010118	SC INSTALACION DE TUB. DE VENTILACION 2"	m	410.729
390010128	SC. CABLEADO ACOMETIDA	m	1109.382
390010129	SC INSTALACION DE MURO PORTAMEDIDOR	und	138
390010130	SC. INST. DE WALL SOCKET	und	1242
390010131	SC PULSADOR DE TIMBRE	und	138

Fuente: Obtención personal.