



BUAP

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

Facultad de Ingeniería

-Secretaría de Investigación Estudios de Posgrado

**METODOLOGÍA BIM COMO HERRAMIENTA DE
PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS EN VIVIENDAS
APLICADO EN UN ENTORNO
PENTADIMENSIONAL**

TESIS

Que para obtener el grado de
MAESTRO EN INGENIERÍA

Presenta:

ARQ. JOSE MANUEL CAJICA LERIN

Asesor de tesis:

M.I. CARLOS BUSTOS MOTA

Puebla, Pue.

MAYO 2021



Oficio No. SIEP0027/2021

C. José Manuel Cajica Lerin
Matrícula 219470116
Pasante de la Maestría en Ingeniería
con opción terminal en Construcción
Facultad de Ingeniería, BUAP.
Presente

Por medio del presente, el suscrito M.I. Angel Cecilio Guerrero Zamora, Director de la Facultad de Ingeniería, de acuerdo a su solicitud de aprobación de Tema de Tesis, le autoriza desarrollar el tema titulado: **Metodología BIM como herramienta de planificación de proyectos en viviendas aplicado en un entorno pentadimensional**, para obtener el grado de Maestro en Ingeniería con opción terminal en Construcción, asignándose como Director al M.I. Carlos Bustos Mota.

Sin otro particular de momento, reciba un cordial saludo.

Atentamente
"Pensar bien, para vivir mejor"
H. Puebla de Zaragoza, enero 12 de 2021.

M.I. Angel Cecilio Guerrero Zamora
Director

C.c.p. M.I. Carlos bustos Mota, director del Tema de Tesis

C.c.p. Archivo

M*AEPS/sco

Facultad
de Ingeniería

Bld. Valsequillo y Av. San Claudio
s/n, edif. ING 4, Col. San Manuel,
Ciudad Universitaria,
Puebla, Pue. C.P. 72570
222 229 55 00 Ext. 7610

M.I. Ángel Cecilio Guerrero Zamora

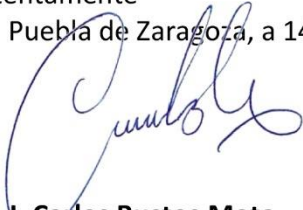
Director de la Facultad de Ingeniería, BUAP
Presente.

El que suscribe, maestro en ingeniería Carlos Bustos Mota, en calidad de Director de la presente Tesis titulada: "METODOLOGÍA BIM COMO HERRAMIENTA DE PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS EN VIVIENDAS APLICADO EN UN ENTORNO PENTADIMENSIONAL", para obtener el Grado de Ingeniería con Opción Terminal en Construcción, que presenta el ingeniero José Manuel Cajica Lerin; no tengo inconveniente en autorizar la impresión de la Tesis citada, al cumplir con las revisiones necesarias para su terminación.

Lo que hago de su conocimiento para los efectos académicos a que haya lugar y sin más por el momento, me despido de usted.

Atentamente

H. Puebla de Zaragoza, a 14 de abril de 2021



M.I. Carlos Bustos Mota
Director de Tesis

C.c.p. Interesado



Dedicatoria

Dedico el presente trabajo a mi familia y amigos por su incondicional apoyo en cada momento de mi vida, por brindarme la oportunidad de crecer como una personal integra y permitirme haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.



Agradecimientos

Este trabajo de tesis, si bien ha requerido de un gran esfuerzo y dedicación no hubiese sido posible sin el apoyo y cooperación de cada una de las personas que se mencionan a continuación.

A mis padres quien siempre me ha motivado en mi recorrido profesional para superarme cada día, ellos quienes siempre me ha brindado el apoyo emocional en los momentos más difíciles de mi vida.

A mi asesor de tesis, M.I. Carlos Bustos Mota quien siempre mostro una gran disponibilidad durante este largo proceso para revisar, corregir y compartir experiencias de la materia.

Un agradecimiento especial a la Facultad de Ingeniería de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, en particular a todos mis profesores por brindar sus conocimientos y motivar este trabajo académico.

A mis queridos compañeros de generación quienes cooperaron con invaluable experiencias y alegrías durante este programa de posgrado.

A mis hermanos y amigos por alentarme a continuar este proyecto de investigación incontables veces.



ÍNDICE

Resumen.....	VIII
Abstract.....	VIII
Introducción.....	X
Antecedentes	12
Planteamiento del problema.....	17
Objetivo general	18
Objetivos particulares.....	18
Justificación.....	19
Preguntas de investigación	20
Hipótesis.....	20
Metodología.....	20
CAPITULO 1: METODOLOGÍA Y MODELO DE INFORMACIÓN DE CONSTRUCCIÓN (BIM)	22
1.1. Modelado de información de construcción (BIM)	23
1.1.1. BIM como modelo Sólido vs Modelo de superficie.....	26
1.2. BIM como modelo de simulación	29
1.3. BIM como modelo de planificación	31
1.4. BIM como modelo multidisciplinar.....	33
1.5. BIM como modelo de evaluación	36
CAPITULO 2: HERRAMIENTAS DE PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS	39
2.1. Planificación de proyectos.....	40
2.2. Estructura de desglose de trabajo (EDT).....	44
2.3. Diagrama de Gantt.....	48
2.4. Método de ruta crítica (CPM).....	51
2.5 Técnica de evaluación y revisión de programas (PERT)	55
CAPITULO 3: VIVIENDA.....	58
3.1. La vivienda como sector importante de una construcción.....	59
3.2 Tipología de la vivienda	62
3.3 Vivienda unifamiliar.....	64
3.4 Vivienda masiva o en serie.....	65
3.5. Vivienda Multifamiliar.....	68
CAPITULO 4: ENTORNO PENTADIMENSIONAL	71
4.1. Entorno 3D	72
	VI



4.1.1. Autodesk Revit como desarrollador de un entorno 3D	74
4.2. Entorno 4D	78
4.2.1. Autodesk NavisWorks como desarrollador de un entorno 4D.....	81
4.3. Entorno 5D	83
4.3.1. Microsoft Excel como desarrollador de un entorno 5D	86
CAPITULO 5: APLICACIÓN DE PROYECTO	91
5.1. Escenario del proyecto	92
5.2. Descripción de la propuesta	94
5.3. Implementación de BIM 3D con Revit.....	95
5.3.1 Revit 3D Plantilla arquitectónica	95
5.3.2 Revit 3D Plantilla estructural	108
5.3.3 Revit 3D Plantilla Hidrosanitaria.....	125
5.4. Implementación de BIM 4D con Navisworks.....	133
5.4.1 Simulación constructiva con Navisworks.....	141
5.5. Implementación de BIM 5D con Excel	147
Conclusiones.....	155
Bibliografía	157
Anexos	162
Anexo I. Tarjetas de precios unitarios.....	163
Anexo II. Presupuesto	302



Resumen

La presente investigación aborda la problemática que ha generado la falta adecuada de tiempo de planeación de un proyecto constructivo, esto debido a la poca importancia que se le otorga durante el proceso previo a la edificación. Por tal motivo, se decide realizar la implementación de una metodología BIM a través de tres softwares que contengan los instrumentos necesarios para realizar una planificación de forma eficiente y así evitar el sobrecosto de una obra por tener que corregir errores durante la etapa constructiva.

En esta implementación de BIM se retomará un proyecto de vivienda que permita integrar una simulación pentadimensional y muestre las ventajas de su ejecución.

Bajo este proceso, la metodología elaborará y vinculará un volumen inteligente en 3D dentro de tres especialidades (modelo arquitectónico, modelo estructural y modelo de instalación hidrosanitarias) para identificar errores, generar una simulación constructiva y un presupuesto de obra emparentado. Finalmente, se mostrarán los resultados de la aplicación dentro de este proyecto de vivienda.

Abstract

This research focus on the problem that has generated a lack of planning time for a construction project, this was caused to the little importance given to it during the process prior construction. For this reason, it is decided to implement a BIM methodology through three software's that contain the necessary instruments to carry out an efficient planning and thus avoid the extra cost of a work by fix mistakes during the phase construction.

In this BIM implementation, a housing project will be taken up and it integrating a five-dimensional simulation and shows the advantages of its application.

During this process, the methodology will elaborate and links an intelligent volume in 3D within three specialties areas (architectural model, structural model and plumbing installation model) to identify errors, generate a constructive



simulation and a related work estimate. Finally, the results will be shown in this housing project.



Introducción

La presente investigación denominada “Metodología BIM como herramienta de planificación de proyectos en viviendas aplicado en un entorno pentadimensional” muestra la importancia de realizar una planeación apropiada para eludir deficiencias en etapas tempranas, provocando errores en el proceso progresivo de una construcción.

De esta manera, con la implementación de BIM se pretende favorecer el control y manejo de los costos y tiempos de ejecución de una obra edificativa, así como proporcionar al constructor información invaluable que brinde la implementación de esta metodología para una mejor toma de decisiones.

Así pues, en el primer capítulo se expone sobre las diferentes características que enmarcan el modelado de información de construcción (BIM), tomando en cuenta como punto de partida las múltiples opiniones de diferentes autores especializados que han abordado el mismo tema. En este apartado, también se explica la diferencia entre un modelo sólido y un modelo superficial como punto introductorio para reconocer el desarrollo de BIM, además de exponer la importancia que tiene dentro de la planificación, evaluación y como un recurso multidisciplinar.

En el segundo capítulo se exhiben las distintas herramientas de planificación de proyectos que hoy en día son necesarias reconocer para elaborar un plan de trabajo, por consiguiente, se presenta la estructura de trabajos (EDT), el diagrama de Gantt, el método de ruta crítica (CPM), y la técnica de evaluación y revisión de programas (PERT). Aunado con esto, se sustenta la importancia de planificar un proyecto como una idea que permite al constructor proponer estrategias convenientes para lograr un objetivo particular.

En un tercer capítulo se aborda el concepto de vivienda como un elemento de construcción volátil que se ha transformado cada vez en un sistema complejo y demandante ante las exigencias de la sociedad. Así mismo, este se ve en la necesidad de mostrar las diferentes topologías que han desarrollado este elemento como un proyecto cambiante.



Posteriormente, en un cuarto capítulo se exponen los distintos softwares que conforman un modelo paramétrico e interoperable, por lo que se introducirá las características que integran un volumen 3D y las ventajas de implementar Autodesk Revit como emulador de esta dimensión. Simultáneamente, se expone las propiedades de un entorno 4D y 5D con los programas Autodesk Revit y Microsoft Excel como herramientas que auxilian al planeador a obtener una estrategia adecuada en el tiempo y costo de construcción.

Por último, el quinto capítulo describe la propuesta de vivienda a la cual será sometida la metodología BIM, desarrollará los modelos inteligentes mediante los tres softwares para crear una simulación constructiva y analizará la información encontrada para generar un presupuesto de obra.

Finalmente, esta investigación muestra los resultados obtenidos y concluye en un apartado donde se describen los aprendizajes adquiridos durante la implementación de este sistema.



Antecedentes

Desde hace tiempo, la industria de la construcción evoluciona e introduce proyectos cada vez más complejos, de esta manera la implementación de un sistema de planeación, y control de proyectos tradicional genera lagunas en el desarrollo del proyecto que finalmente debe ser enfrentado en períodos constructivos, donde corregir errores crea incrementos mortales en los costos finales del trabajo. De esta forma es necesario dar el salto a un sistema BIM (*Building Information Modeling*, por sus siglas en inglés) que integre cada área de trabajo y tenga la capacidad de estructurar y organizar correctamente un proyecto constructivo mediante la adquisición de información para una adecuada toma de decisiones.

Cuantificar los beneficios del uso de BIM en las empresas depende mucho de la coordinación de proyectos en las mismas, Fernanda González analiza los diversos bienes que pueden generar la implementación de este sistema y los enumera en su proyecto “Beneficios de la coordinación de proyectos BIM en edificios habitacionales” comparando los ahorros monetarios que pueden alcanzarse en proyectos coordinados y no coordinados con BIM, evitando hasta un 27% de los trabajos extraordinarios que se realizan comúnmente y vincula hasta un 20.5% de ahorro de los costos totales del proyecto con la implementación de herramientas digitales que logran detectar interferencias en etapas previas, reduce riesgos de pérdidas económicas y tiempos prolongados a su finalización. Concluyendo que, a pesar de ser una tendencia emergente en Latinoamérica, por sus grandes resultados ha sido adaptada correctamente en las empresas constructoras chilenas. (González, 2014).

Por otro lado, Carlos Montellano desarrolla en la investigación titulada “Procesos de implementación de Tecnologías BIM y diseño bajo las mismas en empresas de Ingeniería”, la implementación de diagramas de flujo con tareas programadas, y evalúa los diversos factores que intervienen en un proyecto de construcción permitiéndole identificar los diferentes procesos que participan en el desarrollo del proyecto con el propósito de establecer una guía de pasos a seguir en una empresa y poder alcanzar una transición correcta del sistema CAD tradicional a BIM. Desafortunadamente, el autor concluye que el proceso que se lleva



actualmente en la construcción en Bolivia es poco eficiente, por lo que afirma que es soberbio migrar a la tecnología BIM basándonos en la implementación y utilización de diferentes softwares y capacitando al personal que presenta dificultades al momento de su implementación. De esta manera sirve como referencia y enumera los inconvenientes más frecuentes que pueden surgir en el proceso de conversión en la industria boliviana. (Montellano, 2015)

Por otra parte, de acuerdo con Paul Alcántara en su trabajo “Metodología para minimizar las deficiencias de diseño basada en la construcción virtual usando tecnologías BIM” indaga las carencias más comunes en el diseño de la construcción en Perú y experimenta la aplicación de herramientas virtuales para implementar la metodología en una empresa constructora, de esta forma estudia el impacto y beneficio que tienen las empresas al implementar estas herramientas en los proyectos de construcción y resalta las deficiencias existentes entre los diferentes departamentos de trabajo que generalmente presentan documentos incompletos, de esta manera resalta la importancia de complementar el sistema BIM con una adecuada gerencia de proyectos que interactúe y unifique las áreas de trabajo en las etapas de diseño y construcción.

Finalmente alude los beneficios que se alcanzan a través de un modelado 3D, permitiéndole cometer errores en el modelado que puedan ser corregidos cómodamente y brinde economizar costos por medio de una detección temprana en procesos mal diseñados. De esta forma el modelo sirve de apoyo para identificar conflictos entre todas las disciplinas involucradas, convirtiéndose en una herramienta de análisis de diseño que verifica su correcta funcionalidad entre las distintas instalaciones, e igualmente evalúa los aspectos que faciliten una correcta planeación y control de las actividades dentro de las etapas de construcción con el apoyo de las mismas. (Alcántara, 2013)

La autora Carla Monfort se consagra a realizar un trabajo de investigación al cual alude el impacto que tiene la utilización de las herramientas BIM en la dirección de proyectos al cual titula “Impacto del BIM en la gestión del proyecto y la obra de arquitectura” de esta forma desarrolla el volumen de una vivienda mediante el software Revit al cual lo integra de información necesaria para su cuantificación, control de tiempo de elaboración y detección de interferencias



entre las diversas instalaciones y el sistema estructural de la construcción. Posteriormente evalúa los resultados de su aplicación logrando reducir los tiempos y costos de ejecución del proyecto e identifica, en etapas de planificación la obstrucción de instalaciones en los procesos constructivos garantizando los beneficios monetarios que pueden obtener al desarrollar un proyecto constructivo con las herramientas de BIM. (Monfort, 2015)

Eduardo Chacón y Génesis Cuervo en su trabajo de tesis titulado “Implementación de la metodología BIM para elaborar proyectos mediante el software Revit” observa que el mundo del BIM ha sido altamente especializado y compara el sistema tradicional venezolano que carece de proyectos elaborados con BIM que le permitan ampliar su conocimiento y aplicar este nuevo método de desarrollo de proyectos.

A su vez expone las diversas herramientas digitales que son compatibles con la metodología BIM en el sector de la construcción y sus múltiples softwares como los de diseño, calculo, modelado, MEP (*Mechanical, Electrical, and Plumbing*, por sus siglas en inglés), costos, etc., de esta manera considera la gran ventaja de generar la interoperabilidad de esta metodología como uno de sus mayores beneficios a los usuarios, permitiendo ahorrar tiempos en procesos de diseño, obtener información concisa que puede ser manipulada a beneficio del gestor del proyecto, y evitar errores en etapas posteriores. (Chacón y Cuervo, 2017)

Por otro lado, uno de los objetivos del autor es generar una guía multimedia que permita adquirir los conocimientos básicos del uso del software Revit en una empresa, de manera que realiza diez videos introductorios para dar el salto a la implementación de esta herramienta digital; sin embargo, al final el autor no logra aprovechar la intercomunicación informativa de las demás herramientas digitales y finalmente termina enfocándose al desarrollo de un modelo en 3D con el software de REVIT para un proyecto. A manera de conclusión él no logra trasmutar a un sistema de varias dimensiones y explotar la gama de información elaborada para la toma de decisiones. (Chacón y Cuervo, 2017)

Al contrario, Christian Cárdenas y Natalia Zapata se encargan de desarrollar una herramienta digital que integre la metodóloga BIM hasta un entorno 5D a través

de la información generada en un modelo 3D, de esta manera corroboran los resultados generados y los comparan con datos reales de un proyecto ejecutado en su trabajo “Integración de las metodologías BIM 5D y EVM a través de una herramienta computacional, aplicada a un proyecto de edificación VIS en Bogotá D.C”. Los autores analizan la problemática de las desviaciones entre los costos planificados y ejecutados, e implementan su propia aplicación generada en el programa NetBeans permitiéndoles la unificación de la estimación de costos con un BIM4D que controla los tiempos de ejecución y genera simulaciones de las etapas de la construcción.

En consumación de este proyecto de investigación, se logra evitar la fuga de información y se garantiza la interoperabilidad mediante un COST-BIM (costo - beneficio) asociando el tiempo y costo a cada componente de un modelo de construcción. Además, automatiza el proceso de estimación costos y elaboración de presupuesto permitiendo a gestores de construcción mostrar un escenario tentativo del futuro del proyecto. (Cárdenas y Zapata, 2018)

Finalmente, Mayra Arguello expone en su trabajo de investigación “Plan de adopción BIM en un proyecto de edificación” la importancia de la comunicación y coordinación entre las disciplinas para potencializar los proyectos de construcción y obtener casos de éxito como punto clave de la inducción a esta inventiva, sin embargo observa que en México representa un gran cambio para las empresas constructoras y observa que la mayor barrera para su implementación es provocada por la lenta adopción de los recursos humanos, de manera que es necesario que la gerencia tome la iniciativa y sensibilice a los involucrados. Por otro lado, estudia casos de éxito en el país y expone edificaciones con grandes resultados, por ejemplo, la Torre Chapultepec donde se crea un modelo en 3D con herramientas que dota BIM, exponiendo los grandes beneficios para la detección de interferencias e incoherencias, y alude los beneficios obtenidos en comparación con el desarrollo de un modelo tradicional realizado en dos dimensiones en el país. (Arguello, 2019)

Cabe destacar que en el caso de México, de acuerdo con la Secretaría de Hacienda y Crédito Público (SHCP) en 2019 en su informe “Estrategia para la implementación del modelado de información de la construcción (MIC)” se



informa que no existe un mandato que obligue el uso de BIM en el país, sin embargo, de acuerdo con este informe en el sector público se ha utilizado esta metodología por decisión de las propias instituciones en algunos casos aislados, tal era el ejemplo de la construcción del Nuevo Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México (NAICM), donde se realizó la creación de planos, análisis de ingeniería, programación de espacios, revisiones del diseño, detección temprana de interferencias y cálculo de cargas térmicas, de forma que dotaban al complejo con varias herramientas oportunas para el desarrollo único de este proyecto.

Además, también se han aplicado en proyectos de algunos hospitales del Instituto Mexicano del Seguro Social (IMSS) y para el mantenimiento y operación de la Planta de Cría y Esterilización de Machos de la Mosca del Mediterráneo del Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA).

De esta forma se comprueba que, aunque existe variaciones y dificultades para la integración de la metodología, los principales beneficios radican en la optimización de las obras que generan ahorros por despilfarros en procesos constructivos, se aprovecha una adecuada orientación de la edificación que permita el ahorro de energía y se logra identificar factores cruciales para el diseño del proyecto previos a la construcción. Por otro lado, se identifican varios obstáculos externos como lo son la aceptación de nuevas formas de trabajo y comunicación entre el equipo de trabajo que evitan una trasmutación completa de un sistema tradicional de gestión a una metodología certera y preventiva.



Planteamiento del problema

Hoy en día la industria de la construcción es una de las principales potencias que aporta grandes cantidades del capital integral de un país, de manera que se concibe como uno de los principales pilares de producción que ayudan al crecimiento de una nación, sin embargo; día a día la industria de la construcción evoluciona en un mundo incierto y versátil que cada vez es más complejo y difícil de predecir VICA (un acrónimo de las palabras, Volatilidad, Incertidumbre, Complejidad, Ambigüedad).

Desde algunas décadas los proyectos de construcción se han vuelto más ambiciosos y complicados de elaborar de manera que presentan deficiencias desde etapas tempranas a su desarrollo, provocando fallos en el proceso evolutivo de la construcción. Por tal razón, se presentan errores contiguos en etapas avanzadas del proyecto de ejecución, generando problemáticas a los constructores que buscan tomar las mejores decisiones y permitiéndoles que minimicen las pérdidas económicas causadas por dichos problemas.

De acuerdo con el expresidente de la Cámara Mexicana de la Industria de la Construcción (CMIC), la principal falla que enfrentan las empresas constructoras mexicanas al realizar una obra es principalmente la inadecuada planificación que se realiza previa a los trabajos de construcción. De esta manera se forman proyectos incompletos que causan retrasos en la ejecución de obra, provocando aumentos garrafales en los costos finales que perjudican al sector de la construcción y sus clientes. (Arballo,2016)

Por otro lado, la falta de coordinación e interacción de las diferentes disciplinas implicadas en un proyecto de construcción se presentan de una manera inadecuada, de forma que existe altos grados de incertidumbre entre la comunicación de los sectores de diseño, calculo estructural e instalaciones que desafortunadamente no logran identificar intervenciones entre ellas, de forma que mientras avanza el proyecto se van presentando dificultades (obstrucciones) entres los procesos constructivos, lo cual conlleva a una pérdida de ingresos y tiempo al tener que solucionar estos errores.



Por las razones expuestas anteriormente es necesario buscar implementar una metodología BIM que logre unificar un proyecto desde etapas iniciales, logrando colaborar entre los diversos departamentos y se logre detectar errores anticipadamente, se garanticen los tiempos de ejecución y se controle adecuadamente la elaboración de la construcción.

Objetivo general

- Prevenir errores y sesgos en la planificación de un proyecto evitando impactar en los costos y tiempos del proceso de construcción.

Objetivos particulares

- Hacer uso del software Autodesk Revit que facilite el proceso de diseño de un proyecto de construcción y demostrar los beneficios de su uso.
- Hacer uso del software Autodesk Navisworks que facilite el control del tiempo de un proyecto de construcción y demostrar los beneficios de su uso.
- Hacer uso del software Microsoft Excel que facilite el control de costos de un proyecto de construcción y demostrar los beneficios de su uso.
- Analizar a partir de la interoperabilidad de los programas, el proceso de planificación para la toma de decisiones en el proceso constructivo.



Justificación

Aunque para el mundo no sea una temática novedosa, México necesita dar el siguiente paso a un sistema de construcción renovado que le permita competir contra naciones de primer mundo que han modernizado y reformado las técnicas de planeación y construcción de sus proyectos.

Hoy en día el uso de herramientas CAD han evolucionado el campo de trabajo de arquitectos e ingenieros, sin embargo, la tecnología evoluciona a un paso acelerado dejando obsoletas aquellas herramientas utilizadas en el país. Si se compara la metodología de trabajo actual contra la de hace 50 años no existe ninguna diferencia de cómo se realizaba en los tiempos del lápiz y papel, simplemente pasamos a una era digital que nos permitiera corregir planos sin tener que empezar desde el principio. Sin embargo, a pesar de dicha evolución tecnológica se siguen presentando las mismas problemáticas de comunicación e integración de especialidades dentro de la misma área de trabajo que repercuten en la elaboración de proyectos desde etapas tempranas de diseño y posteriormente en las ejecuciones de obras.

El propósito del siguiente trabajo de investigación es demostrar los beneficios que pueden otorgar la implementación de la metodología BIM en los proyectos de construcción permitiendo un trabajo multidisciplinario y colaborativo que logre ser empleado en una misma plataforma informativa (modelo) que ayude tanto a la planificación como a la gestión y control del proyecto, disminuyendo riesgos que posteriormente favorezcan y optimice los tiempos y costos de trabajo a través de la elaboración de un modelo constructivo de información de un edificio en tres dimensiones.

Para este trabajo de tesis se implementará una metodología BIM en 3D, 4D y 5D de un proyecto de vivienda construido en la ciudad de Puebla que no invirtió en una adecuada planificación y durante el proceso de construcción re invirtió en procesos constructivos. De esta forma, mediante la implementación del sistema BIM hasta en un entorno 5D identificaremos los errores cometidos y garantizaremos los beneficios de su uso.



Finalmente, este ayudara a fortalecer la planeación y control de proyectos que brinden información valiosa para la toma de decisiones. Luego entonces, se garantizará mediante la elaboración de un modelo la integración de cada área especializada en el proyecto evitando conflictos entre los frentes de trabajo, de tal manera que se logre cumplir con los tiempo y costo estipulados en el contrato.

Preguntas de investigación

- ¿La metodología BIM 5D, como herramienta de planificación, puede facilitar el control de los proyectos de vivienda?
- ¿Cuál es el impacto de la aplicación de las herramientas Autodesk Revit, Autodesk Navisworks y Microsoft Excel, en un entorno BIM?
- ¿Qué procesos de planificación facilitarán el uso de la metodología BIM?

Hipótesis

- La aplicación de los softwares Autodesk Revit, Autodesk Navisworks y Microsoft Excel garantiza la funcionalidad de la metodología BIM
- La metodología BIM garantiza el costo, el tiempo y el diseño de un proyecto de construcción

Metodología

El método de investigación que se utilizará en este proyecto de tesis, es de tipo documental, dado que sólo se hará el análisis constructivo de una edificación ya realizada y se brindaran las conclusiones obtenidas.

Asimismo, la argumentación de este proceso será de tipo transcriptivo-narrativo, debido que se tomará como base un análisis teórico con referencias y



antecedentes que permitan justificar el porqué de la viabilidad de la metodología BIM.

De igual manera el enfoque será cualitativo, debido a que el objeto de investigación permitirá describir, explicar y documentar la importancia del método BIM en el proceso de planificación previo a la puesta en marcha de la construcción propiamente dicha y con ello la inversión funcional de tiempo, costo y diseño de un proceso de construcción en vivienda.

CAPITULO 1: METODOLOGÍA Y MODELO DE INFORMACIÓN DE CONSTRUCCIÓN (BIM)



Oficina Regional e Internacional de Statoil. Fuente:
(Modelado Avanzado con BIM de A-LAB architects, 2012)

Para fines de este proyecto es necesario señalar los parámetros que enmarcan las diferentes características del BIM dentro del proceso de planificación de proyectos. Así, es necesario poder comprender que la integración de esta metodología en un equipo de trabajo no es únicamente conocer y manejar distintos softwares compatibles con BIM ya que el objetivo de este primer capítulo sensibiliza al usuario a entender porque BIM es más complejo dentro del proceso de planeación.

En un segundo plano se enmarca como BIM se convierte en un modelo inteligente que almacena grandes cantidades de información que deben ser evaluadas y clasificadas por especialistas de diferentes áreas dentro de un mismo equipo trabajo. Por lo que dentro de un proceso de planificación dicha información debe ser organizada para así poder construir una simulación que refleje la realidad misma de un proceso de construcción.

En la continuidad de este primer capítulo se resalta la importancia de un trabajo multidisciplinar donde es fundamental la coordinación y comunicación como requisito para implementar una metodología exitosa con BIM.

1.1. Modelado de información de construcción (BIM)

Bajo estos parámetros, el concepto BIM se define como *“Un proceso, una metodología y un método de trabajo diferente al tradicional en la construcción”*. (Arguello, 2019)

Bajo esta perspectiva, se busca que en este proyecto de investigación la metodología de trabajo en un proceso de construcción, no sólo sea relevante, sino funcional e innovadora, de tal manera que se sistematice una metodología que pueda hacer de este modelo algo más accesible y funcional para el diseño, planeación y evaluación de la construcción.

A su vez, Alcántara (2013) percibe que los programas de la generación BIM están caracterizados por la capacidad de compilar modelos virtuales de una



construcción, usando objetos paramétricos legibles por un sistema computacional que exhiben su comportamiento en proporción con las necesidades del diseño. Como algo semejante, los modelos CAD 3D no están expresados como objetos que exhiben formas, funciones y comportamientos; por lo tanto, no pueden ser considerados herramientas pertenecientes de una metodología BIM.

Avanzando en nuestro razonamiento los objetos paramétricos hacen más fácil y preciso el diseño arquitectónico transformándose en objetos inteligentes que pueden representarse en distintas dimensiones, esto permite que el usuario pueda agrupar una gran cantidad de información con respecto a su forma geométrica, tipo de materiales del que está compuesto el elemento constructivo, costos de los componentes, entre muchas más peculiaridades, por lo que esto permite crear una simulación más precisa integrando una progresión de información conforme a cada etapa de planificación en una construcción virtual y que como objetivo pretende ser la fuente primaria de información con la que se formara una base general de datos que facilitara la comunicación con todas las áreas de trabajo, permitiendo que cada una pueda extraer información útil para cada campo especializado y al final del día identificar, corregir y tomar decisiones entre el equipo de trabajo que eviten crear errores durante el proceso constructivo real que es parte fundamental para realizar un proyecto de calidad.

Además, y siguiendo con las características del modelo BIM, Aish (1986) publica en *"The fifth international symposium on the use of computers for enviromental engineering related to buildings"* que el término *"Building Modelling"* es un modelado tridimensional a través de elementos paramétricos que permite el manejo de la información en la construcción.

Bajo estas características, se puede decir que el modelo BIM, será de utilidad, dado que al usar elementos paramétricos, dará acceso a una visión de la planificación, el diseño, y la construcción no sólo al especialista, sino al cliente, a quien desde luego proveerá de una clarificación de sus necesidades en todos los ámbitos, logrando así persuadir en el uso ideal de este modelo de planificación en la construcción, lo cual es otra ventaja del uso del modelo BIM, en esta propuesta de proyecto de tesis.



Con respecto al desarrollo del concepto de un modelo de información Eastman (1975) en su libro, “*The use of computers instead of drawings in building design*” hace referencia por primera ocasión al concepto de “Sistema descriptivo de un edificio” donde menciona que mediante la agregación de elementos gráficos en 3D caracterizados por almacenar información con respecto a su forma geométrica y tipo de material designado en un edificio, se logra realizar un análisis visual y cuantitativo muy afín a las bases de BIM.

Bajo estas circunstancias, es de mencionar que al manejar un sistema descriptivo como el de BIM, ayudará a vislumbrar los elementos gráficos de una construcción, determinando al especialista los posibles errores susceptibles de modificación, de tal manera que la planificación pueda ser de lo más acertada posible.

Otra perspectiva es la de Kymmell (2008) quien determina que los errores virtuales generalmente no tienen consecuencias graves, siempre que se identifiquen y se aborden con la suficiente antelación para que puedan evitarse en la construcción real del proyecto.

Teniendo en cuenta lo mencionado, cuando un proyecto se planifica y construye virtualmente, la mayoría de sus aspectos relevantes se pueden discutir e informar con el propósito de establecer instrucciones o especificaciones concretas que ayuden en proceso de construcción.

Asimismo, Kimmell (2008), menciona que BIM consiste en una base de modelos 3D del proyecto con enlaces a toda la información requerida y relacionada con la planificación, construcción u operación del proyecto, sin embargo, existen complicaciones de esta variedad dentro del desarrollo de contenedores de información que pueden ser desalentadoras, por lo que es importante comprender la naturaleza básica de estos conceptos para que sea posible planificar y administrar bien su organización.

Luego entonces como modelo, el sistema BIM, resulta interesante, siempre que el usuario conozca la variedad, organización y uso de componentes, (sea visual o de información), pues ello es lo que lo hace multifuncional y de gran beneficio para la planeación.



Kymmell (2008) también establece que los proyectos ahora se pueden concebir en el espacio 3D, y los detalles se pueden desarrollar para aumentar los niveles de complejidad coordinada a medida que el proyecto evoluciona. Esto crea un enorme potencial para visualizar y comunicar información que anteriormente solo estaba disponible para personas que tenían una capacitación técnica (leer e interpretar planos).

Por lo tanto, esta característica que BIM posee en espacios 3D, facilita la interpretación de la proyección de una planificación en construcción al grado que es factible que cualquier persona pueda entender un proceso de construcción desde todos sus ámbitos.

1.1.1. BIM como modelo Sólido vs Modelo de superficie

Hablar de un modelo es hablar de un sistema con procesos metodológicos que van a buscar en el caso de este proyecto de aplicación BIM, incrustar información como medio de análisis de una realidad de construcción, de tal manera que se puedan prevenir errores en esto que es la planeación a partir de la implementación de modelos tanto sólidos como de superficie.

Bajo esta perspectiva dentro del desarrollo de BIM podremos encontrar diferentes tipos de modelos que conforman la metodología de planificación así para Kymmell (2008) los modelos virtuales generalmente se dividen en dos clases distintas: modelos de superficie y modelos sólidos. Los modelos que son solo para fines de visualización logran consolidarse como modelos de superficie donde sus componentes solo contienen información sobre el tamaño, la forma, y la ubicación, lo que facilita el estudio de los parámetros visibles de un proyecto.

Luego entonces, es importante determinar que el modelo BIM, posee modelos virtuales sólidos y de superficie, lo que hace tener una perspectiva visual del proyecto que transmuta a percibir ambas versiones y ello ya facilita la interpretación del modelo de construcción proyectado.

Asimismo, Kymmell (2008), menciona que un diseñador de superficie no puede crear "modelos sólidos", porque los componentes consisten únicamente en



"superficies", que solo podrán observar su forma, pero de hecho serán huecos ya que estos no contienen información integrada de sus propiedades como el tamaño del grosor o tipo de volumen. Un modelo de superficie es ideal para imágenes visuales del proyecto y, por lo tanto, es muy adecuado para fines de diseño estético, planificación y marketing. Las herramientas de software de modelado de superficie son a menudo más simples de usar que otras herramientas de modelado y particularmente efectivas para la presentación y comunicación.

Sin embargo, al utilizar el modelo BIM, el diseñador de modelo sólido puede tener la ventaja de producir un modelo de superficie, porque el mismo sistema BIM, se lo permite, lo cual resulta no solo innovador, sino que recrea la necesidad y el deseo del propio diseñador de acceder a la creación de ambos modelos y ello hace relevante el uso del modelo BIM.

De igual forma Kymmell (2008), menciona que los modelos que contienen más información que los modelos de superficie a menudo se denominan modelos inteligentes y generalmente se integran de modelos sólidos. Las técnicas de construcción virtual emplean principalmente modelos sólidos porque permiten la simulación de mucho más que simplemente los aspectos visuales de un proyecto de construcción. La naturaleza y el manejo de la información del edificio en una simulación pueden adoptar una infinidad de formas.

Bajo esta perspectiva el modelo BIM, al utilizar modelos inteligentes recrean todos los procesos intervinientes en la planeación de una construcción, presentando una simulación compleja y completa del proyecto, lo cual; facilita el acceso a toda la información tanto administrativa como de la misma construcción.

Kymmell (2008), aclara que un modelo sólido tiene la ventaja adicional de tener la posibilidad de generar vistas 2D que se pueden desarrollar en la documentación de construcción convencional. Esto significa que un modelo sólido se puede usar primero para desarrollar el concepto y los detalles del proyecto, después de crear las vistas de este proyecto virtual se pueden



trasformar en los dibujos necesarios para los procesos de construcción y permisos de los mismos.

Por lo tanto, este sistema de modelo que utiliza BIM, ayuda a tener acceso a un proyecto 2D, que, en el cumplimiento de la norma administrativa, se puede tener a la mano, de ahí que el modelo BIM, facilita todo el proceso constructivo, incluso el mínimo detalle que la construcción demanda.

También cabe señalar que Kymmell (2008) establece que un modelado en BIM, en teoría; debería poder comunicar toda la información del proyecto para que no sean necesarios dibujos 2D; pero en realidad las herramientas de software y los procesos de permisos tendrán que desarrollarse aún más, antes de que se pueda eliminar la necesidad de dibujos en 2D. Sin embargo, hay algunos ejemplos de proyectos en los que se han implementado con éxito diversos aspectos de este enfoque; y claramente parece que la eliminación de la documentación tradicional de construcción 2D será común en un futuro (no muy lejano).

Por lo mencionado anteriormente, se diría entonces que el sistema BIM, como modelo de planificación cubre todos y cada uno de los requerimientos que un proceso de construcción necesita, de ahí lo relevante del uso de este modelo como propuesta de proyecto de tesis.

Finalmente, Kymmell, (2008), determina que un modelo inteligente hace referencia al hecho de que la información logra estar contenida en un modelo virtual 3D. Parte de esta información es física; en otras palabras, este modelo contendrá información sobre el origen de un objeto porque es una simulación de un objeto real y donde esta información física incluye las dimensiones del objeto (su tamaño), la ubicación del objeto en relación con la ubicación de otros objetos dentro del mismo modelo, la cantidad de objetos e información paramétrica (incrustada) sobre este mismo. La información paramétrica hace referencia a la información que distingue un componente particular de otro que es similar, como por ejemplo un muro, todos los muros tienen cualidades de un muro en común, pero cada muro en la realidad aunque está hecho con la misma "herramienta de muro", puede tener información paramétrica diferente; sus dimensiones, o la



composición del material (pernos de madera o metal, tipo de placa de yeso, etc.), o hasta incluir información del proveedor, entre otras características que pueden variar.

En la actualidad, el sujeto ha desarrollado una inteligencia visual y de información de la realidad, y BIM; como modelo que proyecta una realidad visual, engancha al cliente, pero también a todos los especialistas de la construcción que como usuarios tienen la ventaja de planificar una realidad virtual con un costo que lleva a la satisfacción del cliente y del proyectista en construcción y eso ya es algo realmente innovador en esto que es el modelado con BIM.

1.2. BIM como modelo de simulación

A través del tiempo se han utilizado varias formas de simulación de un proyecto constructivo, por ejemplo; en el periodo del Renacimiento se elaboraban modelos a escala con madera que eran simulaciones del proyecto real a construir, y con el paso del tiempo se fueron implementando más herramientas, como diagramas, dibujos y especificaciones que se han utilizado durante cientos de años como instrucciones para facilitar la elaboración de la construcción de un edificio, sin embargo la información contenida en estos ejemplos es muy limitada y fragmentada.

Para Kymmell (2008) el significado de la palabra “simulación” referirá a una sola entidad coordinada e integrada que contiene toda información requerida para planificar e implementar un proyecto de construcción, de esta forma BIM (*Building Information Modeling*) es un proyecto, así como una simulación del proceso de planeación de una construcción.

Luego entonces la planificación de un proceso de construcción lleva a una sistematización que no sólo coordina, sino que integra todos y cada uno de los elementos de un modelo BIM, como propuesta de implementación en la simulación y planificación de un proyecto.

Al mismo tiempo Kymmell (2008) decreta que una vez que se comprende el desarrollo de un proyecto, es posible que en cierto punto la simulación del



modelo no refleje con precisión esa comprensión adecuada. Y señala que este será el momento apropiado para reevaluar la utilidad de continuar con el modelo actual, o reiniciar uno nuevo.

A pesar de que esto implique una pérdida considerable del tiempo invertido en la elaboración de la primera simulación, cuando este deja de reflejar información concreta, muchas veces es conveniente reiniciar el proyecto y retomar la información ya elaborada para la reconstrucción de una segunda simulación, donde claramente el tiempo de elaboración será una porción de la primera simulación. De esta manera no se inicia desde cero el proyecto, y las ventajas pueden ser el resultado de un nuevo modelo que ya no ralentizara el progreso continuo de la planificación de obra. Por lo tanto, esto logrará reactivar la continuidad de la planificación de actividades para elaborar el plan maestro que será aplicado en este proyecto de investigación.

Conviene subrayar que Kymmell (2008) adhiere una serie de conceptos necesarios para comprender la aplicación de BIM en la construcción por lo que debemos comprender que este simula un proyecto de construcción en un entorno virtual, donde una simulación tiene la ventaja de tener lugar en una computadora mediante el uso de un paquete de software y por lo que esta construcción virtual implica la posibilidad de practicar la construcción, experimentar y hacer ajustes en el proyecto antes de que se renueve.

La gran ventaja de todo esto es que BIM permitirá modificar, retroalimentar o rehacer el proyecto con un mínimo de esfuerzo e inversión en comparación con un proyecto existente así que conforme se vaya fabricando el modelo de información cada usuario del equipo de trabajo podrá experimentar en base a un modelado establecido que ha sido aprobado previamente.

Además, para Kymmell (2008) el uso de simulaciones por computadora en el campo de la construcción ahora es una revolución que ayudara a los constructores del mañana.

Por lo tanto, este modelo resulta ser revolucionario, porque el mismo sistema BIM, actualiza un sistema tradicional de planeación a uno más dinámico, colaborativo y de reducción de tiempo y costos.



Asimismo, Kimmell (2008) establece que varias industrias manufactureras han aplicado con gran éxito técnicas de simulación durante décadas. Ahora de la misma forma muchas empresas de construcción también han aplicado con éxito técnicas similares a sus proyectos de construcción, a pesar de que los expertos afirman que las simulaciones solo beneficiarán los procesos de producción repetitivos, y que la construcción es, por definición, única.

Sin embargo, la simulación con las características del modelo BIM, son funcionales, independientemente de que la planificación en la construcción no es repetitiva en su naturaleza, favorece en mucho la simulación de costos, tiempo y planificación y eso ya es una ventaja a pesar de la opinión de los expertos, pues en la práctica los resultados son diferentes.

Por otro lado, los desarrolladores de Autodesk (2017), como uno de los softwares de diseño y construcción más famosos y comerciales en el mundo definen que el sistema BIM es un proceso que comienza con la creación de un modelo 3D de diseño inteligente, y luego reutiliza ese modelo para facilitar la coordinación, simulación y visualización, así como ayudar a los propietarios y proveedores de servicio a mejorar el modo de planificar, diseñar, construir y administrar los edificios e infraestructuras a realizar.

Por lo tanto, el modelo BIM, como modelo de simulación, no sólo va a facilitar la planificación, el diseño y la construcción de forma coordinada, sino que va a lograr permitir el desarrollo de la administración, de tal suerte que se consiga una supervisión coordinada de todas y cada una de las áreas intervinientes en este modelo inteligente que es BIM.

1.3. BIM como modelo de planificación

Toda planificación implica organizar y prevenir, prevención que, en el caso de la construcción, busca garantizar una sistematización que evite disminuir gastos en costos, tiempo incluso en la misma planificación. Por lo tanto, ahora se hará un análisis, de lo que BIM como modelo de planificación reditúa en beneficios.



Bajo esta perspectiva, Kymmell (2008) establece que la planificación y la realización del BIM son muy similares a la planificación y elaboración de un proyecto de construcción real.

Por lo tanto, el proceso de simulación en realidad es paralelo al proceso que esta simulado, de esta manera; BIM se convierte en una herramienta efectiva donde el proceso de preparación es un ensayo para el desempeño real.

Asimismo, Kimmell, (2008) considera que las simulaciones nos permiten planificar y probar virtualmente un diseño antes de construir el proyecto real. De esta manera un modelo ayudará a visualizar el proyecto, reflexionar sobre los requisitos del mismo y ayudar a describir el proyecto de manera eficiente.

Es necesario recalcar que una de las ventajas de BIM es observar los errores que presenta el proyecto de construcción, de igual modo esto permite experimentar continuamente hasta encontrar soluciones que ayuden a resolver situaciones inconvenientes, luego entonces será necesario analizar la situación e iniciar un nuevo proceso de planeación que considere la solución más conveniente para la empresa y el inversionista determinando los beneficios que conlleva esta misma, posteriormente se continua retroalimentando la simulación y se reinicia el proceso de planeación de la etapa siguiente.

Kymmell, (2008), también establece que existen tres partes que representan las fases temporales del proyecto con BIM: preconstrucción que retoma la fase de planificación y diseño, y que permitan organizar actividades antes de iniciar la construcción. Posteriormente el período de construcción, que engloban la fase de gestión durante la construcción, y sus actividades y finalmente, la tercera fase que es la posconstrucción que consiente en gestionar actividades después de la construcción.

Igualmente, para cualquier proyecto de construcción es necesario tomar en cuenta las tres fases mencionadas como un criterio obligatorio, sin embargo, BIM será la herramienta que abarque y permita planificar apropiadamente los procesos previos de la construcción, durante el periodo de edificación y al término de la obra, respaldados por a un campo de información real que permita



al usuario analizar y tomar las decisiones adecuadas para el proyecto y la empresa constructora.

De la misma forma, Kymmell (2008) explica que los procesos de planificación generalmente se centran en el desarrollo y análisis de ideas que dan como resultado una evaluación de necesidades espaciales y especificaciones para las cualidades de esos espacios, donde un modelo puede ayudar con la comunicación de estos conceptos fundamentado y reubicado en un programa específico que cumpla con los requisitos del proyecto.

Además, BIM puede ayudar a desarrollar y concebir ideas claras que solucionen aquellas necesidades espaciales que son demandadas a través de un modelado virtual que permita probar varias soluciones espaciales.

Llegado a este punto, para Kymmell (2008) las actividades de planificación pueden incluir un diseño de valor objetivo, la optimización del desarrollo del diseño en función de los requisitos funcionales y el presupuesto de construcción del proyecto.

Conforme a lo referido, esto otorga una mayor estabilidad en el proceso de planeación que implique avanzar sólidamente en el desarrollo de una propuesta valida y que trabaje en conjunto con aspectos de valor monetario, analice preliminarmente la composición de su forma y se comience a elaborar un plan de trabajo que permita desarrollar progresivamente el anteproyecto final.

1.4. BIM como modelo multidisciplinar

Hablar de multidisciplinariedad, implica determinar que todo modelo, deba hacerse fructífero, y ello obliga la intervención de diferentes especialistas que como una parte deben integrar un todo que pueda llevar no sólo a enriquecer un proceso de planificación, sino a hacerlo funcional evitando todo sesgo.

Por lo tanto y con respecto al proceso de multidisciplinar que se desarrolla con BIM, Kymmell (2008) destaca la importancia de la mano de obra que involucra a bastantes personas en el equipo de trabajo del proyecto. Para este autor, la



implementación de este proceso no debe ser abandonada o apresurada ya que pequeños errores pueden conducir a dificultades mucho mayores cuando no se detectan tempranamente.

En otras palabras, antes de iniciar un proyecto generado con BIM es necesario brindar la capacitación y el tiempo necesaria al equipo de trabajo involucrado por lo que si esta transición no se realiza correctamente a medida que un proyecto continúe avanzando, y no se retroalimenta continuamente a través de un equipo de especialistas genera sesgos que a la larga retornarán a un modelo cada vez más complejo y alejado de toda realidad, lo que nos aparta de un sistema metodológico BIM y la idea de este proyecto es innovar el proceso de planeación de construcción.

En consonancia con lo citado Eastman, Teicholz y Sacks (2008) hacen referencia a BIM como una metodología de trabajo colaborativa para la creación y gestión de proyectos de construcción, donde su objetivo primordial es centralizar toda la información del proyecto en un modelo tridimensional de información digital creado por todos los profesionales involucrados en el proyecto.

Por consiguiente, es necesario recalcar la importancia de formar un equipo de trabajo colaborativo que logren integrar toda cantidad de información necesaria para planificar el proceso constructivo de una edificación, de esta forma el modelo es retroalimentado con el fin de que cada especialista se vea involucrado y perfeccione aún más el modelo base que posteriormente se integrara a cada área de trabajo especializado.

Asimismo, Arguello (2019) expresa que la idea principal de BIM es que todas las especialidades interactúen con sus diferentes softwares, pero en un único modelo de construcción alimentado por todas y cada una de las especialidades que inciden en el proyecto, teniendo en tiempo real cambios y modificaciones que se hacen en la marca, es decir, un trabajo colaborativo entre los participantes en el proceso de la construcción.

Luego entonces, la idea de implementar un software, a partir del modelo BIM, es que todos los especialistas puedan participar activamente aportando propuestas y procesos que no solamente contribuyan en cambios, sino que se logre



eficientizar un trabajo colaborativo que permita en tiempo real reducir los periodos de duración implementando al mismo tiempo ideas que contribuyan a desarrollar un proyecto visto desde la funcionalidad de cada área y especialidad.

Se debe agregar que Cerdán y Fuentes (2016) consideran que el empleo de una metodología colaborativa implica definir y designar las responsabilidades y los responsables de gestión de la información, estableciendo la nomenclatura y la estructura de la información.

Para ser más específicos, definir el rol que cada miembro permite al usuario al conocer cuál es su papel dentro del proyecto con la responsabilidad que conlleva dicho trabajo. Asumiendo esto, una de las ventajas de la implementación de BIM es que beneficia el proceso de integración mediante la comunicación mediante diferentes entornos de colaboración con diferentes funcionalidades.

Por otro lado, Kymmell (2008) explica que, en las últimas décadas, los arquitectos e ingenieros han comenzado a modelar sus proyectos en un espacio 3D en lugar de dibujarlos en planos 2D. Sin embargo, para el autor, esto todavía no elimina la necesidad de la documentación 2D para comunicarse con los otros miembros del equipo del proyecto; pero es el comienzo de un nuevo enfoque.

Esto no implica que el modelo BIM, no sea funcional como trabajo interdisciplinar, sino que en el trabajo de campo es una necesidad que el constructor pueda tener a la mano la proyección de su planificación, independientemente de que la planeación fuera de campo se presente de forma multidisciplinar.

De acuerdo con Kymmell (2008) una simulación del proyecto con BIM en realidad requiere mucha preparación en nombre de todos los miembros del equipo del proyecto, donde es poco probable que se pueda desarrollar una simulación compleja y de alta calidad sin la colaboración de todo el equipo de trabajo.

Ante esta visión se determina la importancia del trabajo colaborativo entre todas las áreas que conforman el proyecto, pues esto permite un beneficio continuo para la empresa constructora, mejorando la comunicación entre especialistas, dado que el principio de aplicar esta metodología es eliminar el porcentaje del riesgo en el proceso real de la edificación del proyecto.



Acorde con lo anterior, Kymmell (2008) explica que la solución a muchos de los problemas fundamentales de la industria de la construcción radica en una colaboración exitosa.

Lo cual reitera que una de las grandes ventajas de BIM es mejorar la interrelación comunitaria del equipo de trabajo, que al fin de cuentas permitirá que cada individuo se vea involucrado y comprometido con el proyecto final.

1.5. BIM como modelo de evaluación

Una evaluación implica una revisión de las diferentes estrategias implicadas en una planeación de un proceso de construcción, de tal forma que se puedan visualizar no sólo los errores, sino también nuevas propuestas de implementación en la sistematización de modelado de construcción

Por lo tanto, Kymmell (2008) establece que para la implementación de BIM es necesaria la evaluación continua del proceso de planeación como parte importante del desarrollo de este modelo, lo cual será influyente en la ejecución real del plan de proceso de construcción.

Bajo estos parámetros, la evaluación como proceso, confirma que BIM como modelo, proveerá de una planeación cada vez más certera y con información de un proceso más preciso, donde los errores y sesgos puedan en la medida de lo posible ser eliminados, lo cual lleva a un modelo de planificación donde la satisfacción del cliente lleve a una eficiencia terminal de la construcción.

Simultáneamente, otra característica fundamental de BIM que señala Kymmell (2008) es su desarrollo a través de un ciclo de retroalimentación de información. La evolución del modelo y la información relevante del proyecto es cíclica; y a medida que los diferentes miembros del equipo del proyecto desarrollan este mismo, la información disponible aumenta gradualmente.

Por lo que es necesario que se realice una evaluación continua del modelo de información y clasificar la información paulatinamente donde se pueda

corroborar la utilidad de la información incrustada en el modelo y desechar información que repercute o sea necesaria en el mismo.

Kymmell, (2008) dice que al observar un proyecto de modelo coordinado e inteligente surge la información del edificio que se recicla continuamente a través del BIM, lo que hace que el modelo evolucione a un nivel cada vez más detallado y coordinado.

Por consiguiente y de acuerdo con lo establecido por Kymmell, un ejemplo, se observa el diagrama de la figura 1, dónde las esferas representan etapas del proyecto de construcción que recopilan información y se desarrollan cada vez más a medida que se va conectando con más información del proyecto, por lo que; la base de datos se irá incrementando y hará que la planificación del modelado de construcción sea más enriquecedora y atractiva.

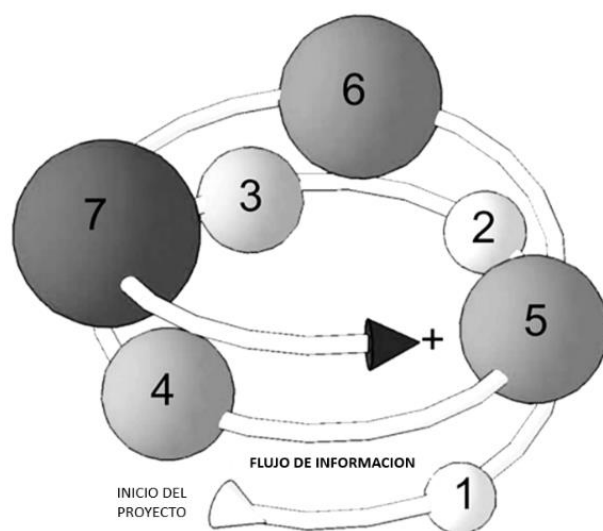


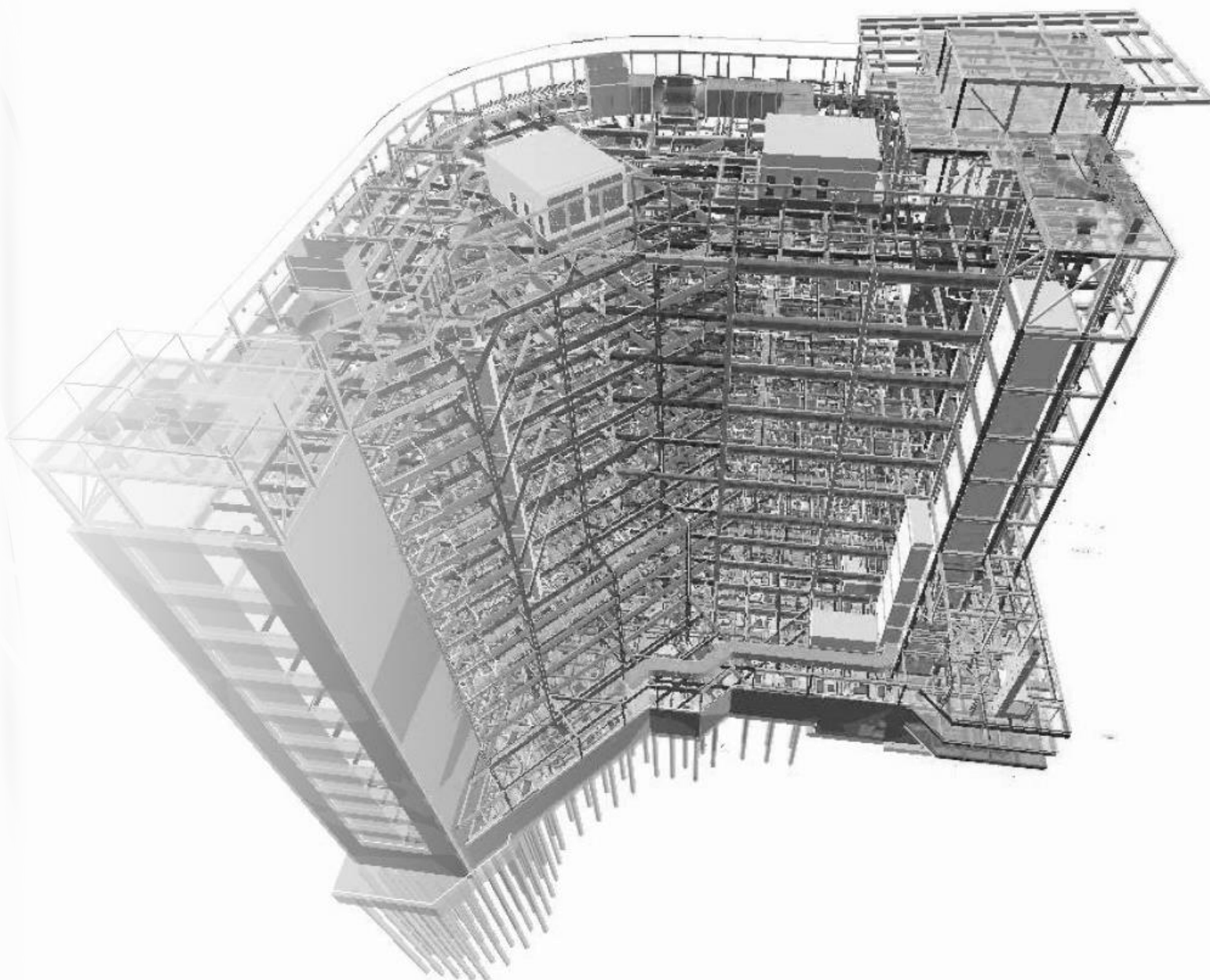
Figura 1.- Desarrollo de información de un proyecto retroalimentado. Fuente: (Building Information Modeling. Kymmell, W. 2008)

Finalmente se diría que ésta es la razón por la que se debe iniciar un proyecto en BIM, pues la clasificación de la información permite una evaluación por área de especialización, con el fin de retroalimentar y desechar información que ayuden a formular un plan de trabajo para la construcción real del proyecto edificativo, simultáneamente al objetivo de demostrar que a través de una modelo en 3D, y su interoperabilidad con otros softwares se pueda implementar



una base de información concisa que favorezca la detección de interferencias entre las distintas áreas de trabajo.

CAPITULO 2: HERRAMIENTAS DE PLANIFICACIÓN DE PROYECTOS



Simulación virtual en Tekla. Fuente: (Beneficios de BIM 4D de Walsh Construction grup, 2015)

Parte de la labor de una planeación es proponer las estrategias necesarias que serán aplicadas en un proyecto, por consiguiente; diseñar, establecer y fijar los medios y las medidas necesarias antes de iniciar este proceso facilitará exitosamente el desarrollo de una planeación.

Para fines de esta tesis de investigación es preciso conocer la sistematización y las distintas herramientas de planificación que ayudaran a la elaboración de un plan de trabajo, ya que esto permitirá alcanzar los objetivos que se deberán trazar para lograr de forma exitosa consolidar una edificación.

En un segundo plano se enmarcan la importancia y los beneficios que conlleva obtener una correcta planificación de tal manera que se pueda clarificar este proceso, de ahí la relevancia de explicitar lo que ella es como herramienta para la elaboración de proyectos.

2.1. Planificación de proyectos

Hablar de planificación de proyectos, involucra estudiar y proponer una serie de estrategias convenientes para lograr un objetivo particular, desplegando un conjunto de programas y procedimientos que son ensayados por una organización de tal forma que se pueda garantizar el éxito de un proyecto.

Bajo este paradigma, Eastman, Teicholz y Sacks (2008) consideran que el proceso de planificación nace al tratar de solventar los requisitos de un proyecto de construcción que a menudo se centran en un conjunto de necesidades espaciales definidas por la cantidad y tipos de espacios que el cliente espera, con base a sus respectivas dimensiones, los servicios que requieren y en algunos casos los materiales o superficies deseadas; por lo que, primero surge la tarea de planificar un área que solucione las necesidades espaciales demandadas.

Teniendo en cuenta lo mencionado, es necesario hacer un análisis de lo que el cliente desea, de esta forma es deber del proyectista entender y trasmutar las



exigencias del cliente para plasmarlas en formas que reflejen las necesidades del inversionista permitiendo al equipo de trabajo (gestores contratistas, supervisores, estructuristas, etc.) establecer prioridades espaciales que conlleven a iniciar un proceso de planificación más profundo dónde los profesionales determinen materiales, inversión, tiempo, manos de obra, herramientas de trabajo, y financiamiento entre otros, a partir de una solución volumétrica que brinde la responsabilidad de una planificación de proyecto de aquello que la edificación representará.

Otro punto de vista es el de Payan (2018) quien menciona que la planeación anticipa la coordinación de todos los recursos tanto humanos, materiales, y equipos en un programa que se delimita por un tiempo y costo determinado, para lograr alcanzar las metas planteadas.

Por consiguiente, planear implica conocer en un presente que acciones futuras se van a realizar a partir de un objetivo, y fijar con precisión las labores que son necesarias para consolidar dicha idea.

Luego entonces, Payan (2018) indica que el objetivo principal de planear es analizar cómo será hecho el trabajo, en qué orden y con qué recursos; reduciendo el número de actividades o eventos fortuitos, y señala que prever cualquier contingencia ayuda a entender cómo manejar la situación y sobre todo minimizar el riesgo que pueda producir una acción de este tipo.

Por lo que, desarrollar un método de planificación brinda la oportunidad de anticipar acciones que perjudiquen los intereses económicos de la empresa y el inversionista.

Al mismo tiempo, Payan (2018) exterioriza que la programación de recursos, es también parte esencial de una correcta planeación, ya que conforme vaya avanzando el proyecto se suministra cada uno de los recursos, por lo que esto permite programar la compra o petición de la materia prima necesitada, definir los tiempos de entrega, y designar sus costos.



Todas estas observaciones son esenciales dentro del desarrollo de una planeación, ya que esto evita retrasar los tiempos de trabajo y el aumento considerable de precios al intentar solucionar situaciones no pronosticadas.

Asimismo, Payan (2018) recalca que la importancia de una correcta planeación, trae varios beneficios para el proyecto en construcción y considera que la culminación del trabajo en tiempo y dentro del presupuesto, logran la satisfacción de las necesidades del cliente, reduciendo costos por trabajos de mala calidad y logrando que cada miembro del equipo trabaje de manera eficaz, con la seguridad de que cada uno de ellos tendrá claro su papel dentro del proyecto.

Avanzando en nuestro razonamiento, planificar un proyecto de construcción garantiza que el trabajo se elabore de la mejor forma y con la calidad establecida siendo así, su propósito fundamental minimizar los errores y sesgos que puedan surgir en el proceso constructivo.

Posteriormente, Payan (2018) alude que la importancia de planeación en todos los proyectos debe de ser tal, que se puedan coordinar todas las actividades por más pequeñas o insignificantes que sean, ya que al no tomarles importancia se pueden volver críticas en el proyecto.

Por lo indicado, no planear contribuye a incrementar el costo de la incertidumbre de un proceso constructivo, por ende, la reducción de la ganancia por parte del constructor reflejará fallas en el presupuesto económico de dicha inversión.

Bajo otra perspectiva Estrada (2013) determina que dentro de la planeación del proyecto se deben identificar las tareas a desarrollar, definiendo los recursos en función de los objetivos del proyecto y desarrollando la línea de acción que permita alcanzar las metas del mismo, lo cual se plasma en el plan general de trabajo.

De esta forma, el autor expone la necesidad de identificar, definir y establecer líneas de acción que permitan iniciar el proceso de planificación con la finalidad de agilizar y hacer más funcional el proceso constructivo.

Asimismo, y de acuerdo a la figura 2 Estrada (2013) determina que, dentro de las actividades de la planeación, es preciso la implementación de una estructura

de trabajo desglosado, un cronograma y un presupuesto como herramientas de planificación de proyectos otorgando una base de datos que permitan simular una estrategia útil durante el proceso de edificación.

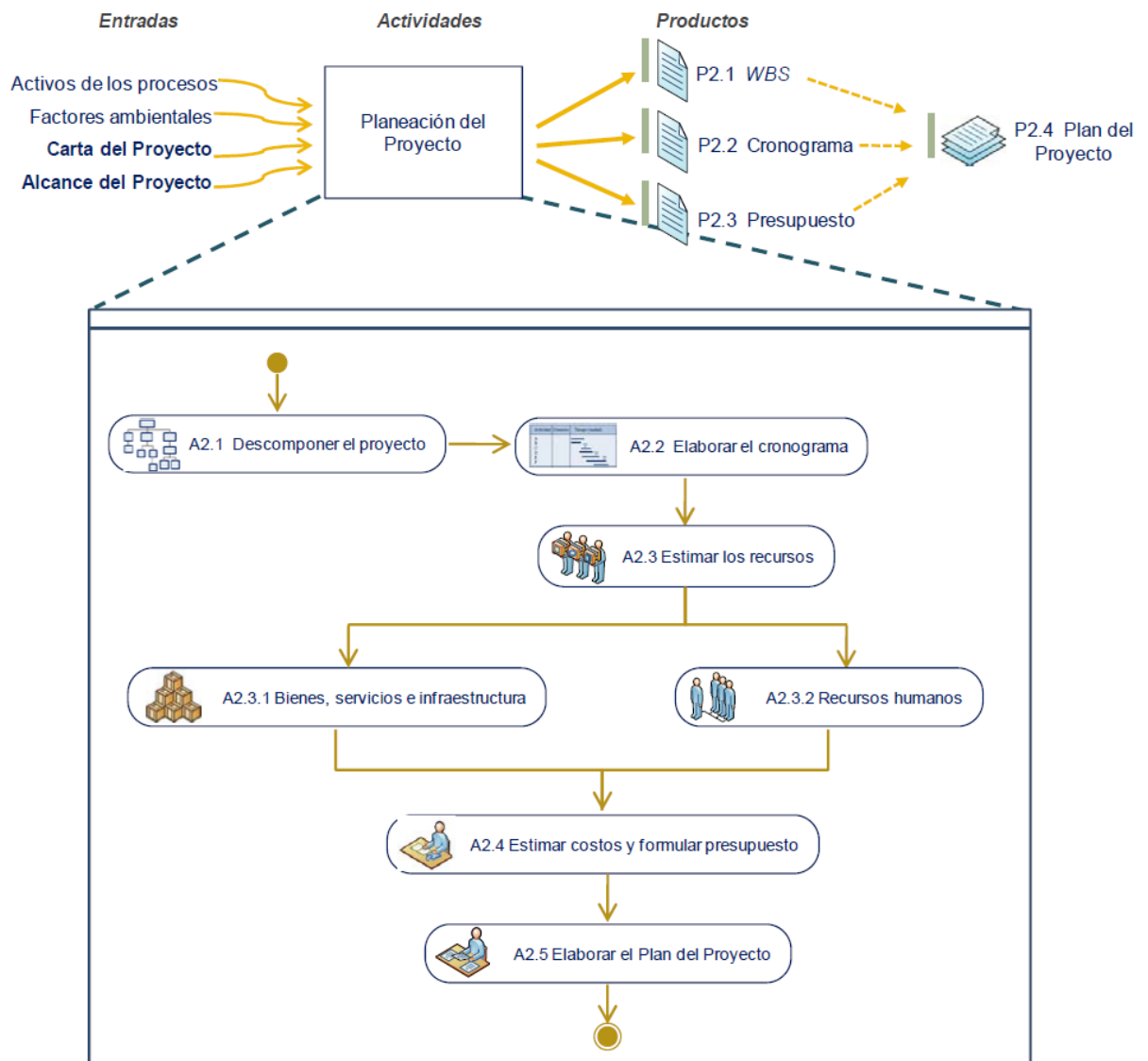


Figura 2.- Actividades de la planeación del proyecto. Fuente: (Adaptación del PMI para proyectos de pequeña y mediana escala. Estrada, M. 2013)

Por lo tanto, la planificación requiere acciones de trabajo que se puedan plasmar en estrategias prácticas y funcionales que faciliten la edificación y con ella el deseo del inversionista de acceder a cubrir las necesidades del proceso constructivo.



Finalmente, Rodríguez (2014) menciona que el esfuerzo de planeación es parte del desarrollo del plan general para la administración del proyecto el cual selecciona una metodología de planeación, una herramienta para el manejo del cronograma, y establece los criterios para desarrollar y controlar la planeación.

Llegados a este punto, la formulación de una estrategia es y será un proceso cimentado en datos verídicos que fundamenten la toma de decisiones y ayuden a controlar y administrar durante el periodo constructivo acciones prácticas y funcionales como un beneficio que redunde en la satisfacción del constructor y por ende del cliente.

2.2. Estructura de desglose de trabajo (EDT)

Contar con herramientas de planificación que permitan mitigar el riesgo de fracaso en un proyecto, asegura el vínculo con los clientes y sus necesidades dentro de un trabajo, por lo que es conveniente implementar herramientas que definan los alcances y respalden la planificación de un proceso constructivo.

En consecuencia y considerando el paradigma anteriormente mencionado, Estrada (2013) establece que aplicar una estructura de desglose de trabajo como herramienta de planificación consiste en descomponer o dividir el proyecto en tareas básicas o paquetes de trabajo a manera de simular lo que se debe hacer para alcanzar los objetivos del proyecto.

Esto permite desglosar una serie de actividades básicas que ayuden al usuario a entender la estructura base del proyecto, de tal forma que se pueda dimensionar la complejidad del mismo.

Estrada (2013) también manifiesta que un paquete de trabajo es conformado por una serie de actividades necesarias para llevar a cabo un proyecto, permitiendo conocer el costo y la duración de las actividades que pueden estimarse y administrarse de manera más confiable.

Por consiguiente, esta herramienta como paquete de trabajo brinda la oportunidad al planificador de englobar en un diagrama todas las actividades



correspondientes al proceso constructivo con sus respectivos costos y tiempos de ejecución facilitando la dirección de una edificación.

En consonancia, Bernal (2018) expresa que el proceso de la construcción de las EDT, se realiza mediante la descomposición en un árbol de trabajo, cuyo objetivo es mejorar la precisión del cronograma, costo y alcance. Además, esto permite definir la ejecución del alcance y facilita la asignación de responsabilidades, teniendo en cuenta las características de la Estructura de Desglose de Trabajo que están orientadas a los entregables requeridos.

Por esta razón, esta herramienta implementa un análisis de actividades profunda que permite a los miembros de una empresa conocer su papel e influencia dentro del proceso constructivo facilitando la comunicación de áreas y consultas en el equipo de trabajo.

Bajo otra perspectiva Chanduví (2017) menciona que la descomposición de un EDT es la subdivisión de los productos entregables de un proyecto en componentes más pequeños y fáciles de manejar, hasta que el trabajo y los productos entregables se definan a un nivel capaz de designar actividades específicas que pueden ser programadas y estimadas.

Esto permite que se desarrolle un grupo de actividades específicas cuyo propósito es poder controlar tiempos de elaboración, costos requeridos y responsables de cada actividad, lo que beneficia el proceso de planeación en una empresa constructora.

Chanduví (2017), alude que la estructura del EDT puede adoptar distintas formas, de esta manera se puede usar las fases del ciclo de vida del proyecto como el primer nivel de descomposición, insertando los productos entregables del proyecto en un segundo nivel como se indica en la figura 3.

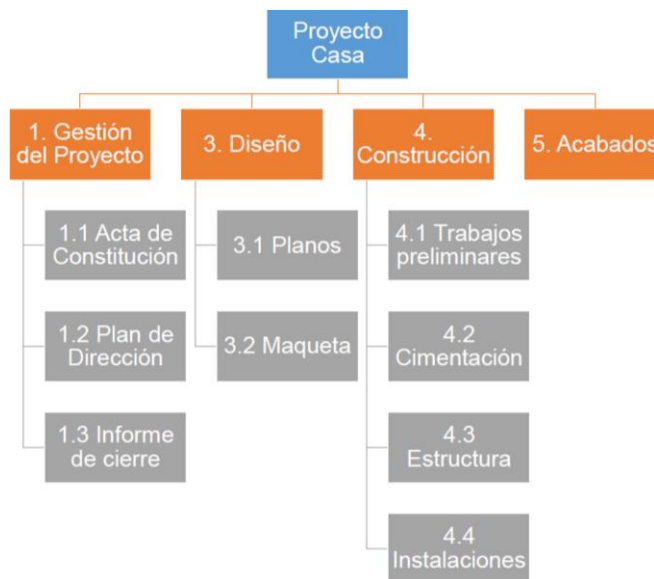


Figura 3.- EDT fases del ciclo de vida del proyecto. Fuente: (Planificación del alcance: crear EDT. Chanduví, D. 2017)

Luego entonces el uso de un EDT, desglosa los niveles de acción de cada una de las tareas de los especialistas, vinculando procedimientos de intervención que lleven a un buen desempeño de la sistematización de la construcción en todos los niveles de participación.

Asimismo, Chanduví (2017) expresa en la figura 4, que una estructura de trabajo desglosado también puede funcionar para señalar los entregables principales como el primer nivel de descomposición, así los subniveles muestran los requisitos necesarios para consolidar el proyecto.



Figura 4.- EDT entregables principales. Fuente: (planificación del alcance: crear EDT. Chanduví, D. 2017)

Conforme a lo indicado por Chanduví un EDT tiene múltiples funciones, siendo una de las más relevantes los productos entregables, mismos que se verán reflejados a partir de una organización en niveles de acción, distribuyendo el trabajo a los diversos equipos y propiciado una intervención funcional e interdisciplinar, de tal manera que el proceso constructivo se vaya realizando como una parte y un todo de forma simultánea.

Finalmente, Chanduví (2017) muestra cómo un EDT en un proyecto de diseño se va haciendo más complejo y completo conforme las necesidades del proceso constructivo y con ello se identifica la intervención de los equipos de trabajo, como se ve en la figura 5.

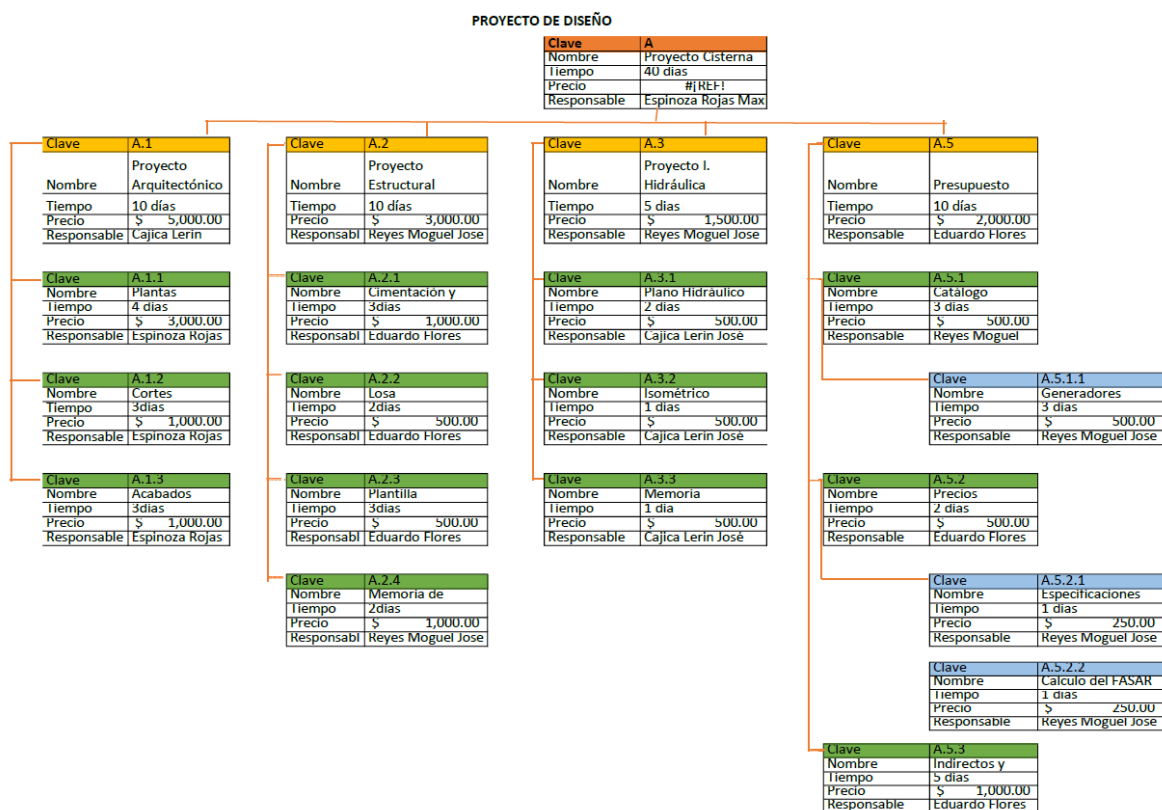


Figura 5.- Ejemplo de una estructura de desglose de trabajo EDT. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2019)

Luego entonces y a manera de conclusión, se establece que la idea del desarrollo de un EDT como herramienta de planificación permite conocer las



dimensiones del proyecto, designando costos, tiempos y responsabilidades en un diagrama organizado y secuencial que facilite desarrollar un nivel de complejidad amplio e implementado en una planificación con la capacidad de visualizar y entender la estructura de una organización constructiva.

2.3. Diagrama de Gantt

Un gestor de proyectos debe conocer distintas estrategias que le permitan alcanzar el objetivo de un proyecto, por lo que es necesario aplicar diagramas de barras que ayuden a ordenar cadenas de actividades y plasmarlas en gráficos que beneficien la comunicación entre distintos equipos.

Supeditado a lo establecido, Gómez (2012) determina que un diagrama de Gantt es una técnica simple y muy utilizada en la administración de proyectos que muestra visualmente la relación entre las distintas actividades, identificando las relaciones de precedencia y permitiendo hacer un mejor uso de los recursos humanos, materiales y monetarios para el proyecto.

Bajo esta perspectiva el desarrollo de un diagrama de Gantt como herramienta de planificación permite organizar de forma sencilla y sintetizada un listado ordenado de actividades, que facilita al planificador observar de manera concisa la secuencia de acciones que condescienden el desarrollo de una tarea y establecer un proceso de planeación en un proyecto de construcción.

Por otro lado, Payan (2018) define que un diagrama de Gantt es una herramienta que se emplea para planificar y programar tareas a lo largo de un período determinado de tiempo permitiendo mejorar el seguimiento y control del progreso de cada una de las etapas de un proyecto.

Por consiguiente, el propósito de implementar esta herramienta dentro del proyecto de construcción es fijar un límite de tiempo que deba ser respetado para cada actividad enlistada, lo que esto favorecerá el proceso de ejecución del elemento constructivo.



Payan (2018) también explicita que un diagrama de Gantt reproduce gráficamente las tareas, mostrando duración y secuencia, sobre un calendario de trabajo.

En virtud de esto, un diagrama de Gantt favorece la mejora en la comprensión de un plan de trabajo por medio de una representación visual beneficiando la comunicación con los diferentes equipos de trabajo y con ello la profesionalización multidisciplinar en el proceso de planificación.

De igual manera, Payan (2018) expone que los diagramas de Gantt se han convertido en una herramienta básica en la gestión de proyectos de todo tipo, con la finalidad de representar las diferentes fases, tareas y actividades programadas como parte de un proyecto.

Luego entonces, esto reitera su funcionalidad dentro de la pluralidad de proyectos, que ofrece la oportunidad de elaborar una línea del tiempo con la capacidad de mostrar un plan de trabajo explícito y profundo que eficiente la implementación del proyecto.

Desde otro punto de vista, Reyes (2011) observa que esta herramienta principalmente se utiliza como dispositivo de registro para seguir el avance del tiempo de las tareas de un proyecto, y reitera que cada actividad puede ser señalada como “dentro de programa” cuando esta ha sido terminada en un tiempo no posterior al tiempo más próximo de terminación.

Considerando lo mencionado, esta herramienta puede tener múltiples funciones, siguiendo el control del progreso del proyecto, lo que hace de este instrumento un elemento esencial en la planificación de obras.

Avanzando en nuestro razonamiento, Payan (2018) describe que este diagrama está compuesto por un eje vertical donde se establecen las actividades que constituyen el trabajo que se va a ejecutar, y un eje horizontal que muestra en un calendario la duración de cada una de ellas. Se dibujan barras horizontales para cada actividad o grupo de actividades a lo largo del tiempo, cuya longitud es proporcional al tiempo requerido para completarla como se indica en la figura 6.

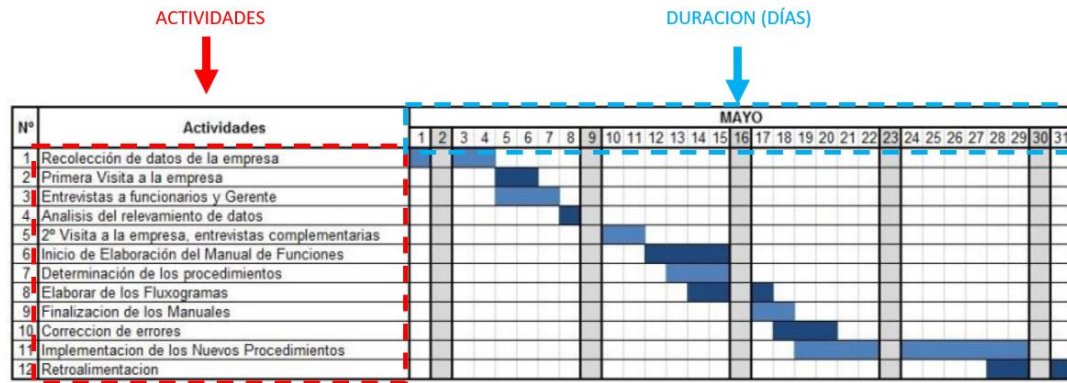


Figura 6.- Estructura de un diagrama de Gantt. Fuente: (Análisis de Métodos de Planificación en Proyectos de Construcción. Payan, A. 2018)

Esto permite que se obtenga una imagen relativamente simple de un sistema complejo, es decir que, de forma muy visual se muestra una gráfica que refleja la organización de las fases de un proyecto y su relación actividad-duración facilitando el razonamiento del proyecto que se manifiesta en la representación de una línea del tiempo.

Es muy importante recordar que para formular este diagrama es necesario contar con la lista de secuencias de actividades que es derivada de la elaboración de un EDT por lo que es necesario el desarrollo de ambos elementos dentro de la planificación de proyectos.

Sin embargo, para Payan (2018) la longitud de las barras no indica la cantidad de trabajo, sino sólo la temporalización, por lo que las barras del diagrama solo mostrarán el período de tiempo durante el cual se completará un conjunto particular de tareas, pero sin informar acerca de la cantidad de recursos que es necesaria.

Por consiguiente, la no identificación de la cantidad de trabajo es una gran desventaja en el uso de esta herramienta ya que cabe la posibilidad de que una barra corta represente más horas de trabajo que una barra alargada, o tal vez una tarea deba completarse en menos días, pero se requiera más carga de trabajo lo cual lleva a una confusión en la implementación del proceso constructivo.

Otra desventaja que representa esta herramienta para Payan (2018) es que los diagramas no indican las relaciones existentes entre actividades, dado que la posición de cada tarea a lo largo del tiempo, no permite identificar las relaciones o interdependencias existentes entre cada una.

Siendo así, que esta herramienta no beneficia la detección de interferencias entre actividades las cuales pueden generar retrasos en los procesos constructivos.

Finalmente, Payan (2018) explica de la figura 7, que un diagrama de Gantt, debe actualizarse constantemente por lo que se debe distribuir a todos los participantes del proyecto con el propósito de comparar la planificación con el progreso real del trabajo.

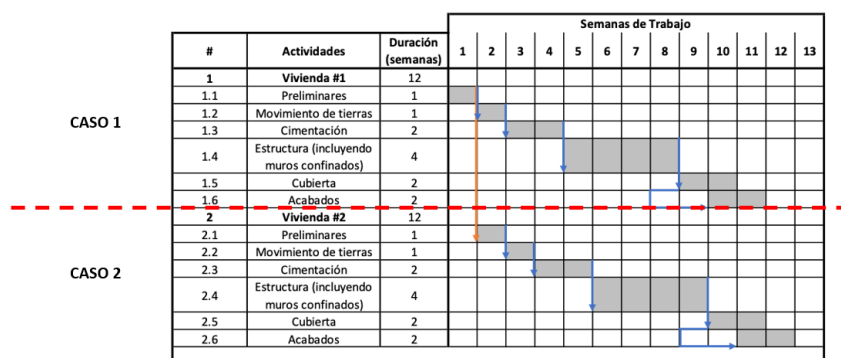


Figura 7.- Comparación de diagramas de Gantt. Fuente: (Análisis de Métodos de Planificación en Proyectos de Construcción. Payan, A. 2018)

Por lo tanto, y acorde a Payan, un diagrama de Gantt, beneficia el proceso de planeación en futuros proyectos, ya que evidencia que tan acertada pueda ser la propuesta de una realidad constructiva, permitiendo identificar qué actividades se alteraron y analizando cuáles fueron las causas del retraso, de tal manera que el equipo de trabajo pueda evitar que estos sesgos sucedan en el proceso de planificación de un proyecto.

2.4. Método de ruta crítica (CPM)



La ejecución de un proyecto es una tarea en la cual deben participar diferentes individuos, entidades y factores que multiplica tremendamente el número de elementos que hay que coordinar y relacionar, por lo que se han desarrollado una gran variedad de herramientas que ayuden al administrador de un proyecto a realizar eficientemente su tarea, entre estas técnicas ha destacado una que utiliza diagramas de flechas conocida como ruta crítica.

De acuerdo con la guía de fundamentos de gestión de proyectos, la ruta crítica es "*la secuencia de actividades programadas que determina la duración del proyecto*". (PMBOK, 2017)

Asentándolo a nuestro campo de estudio, el propósito de esta herramienta será analizar y cuantificar la cantidad de tiempo necesario para concluir un proyecto de construcción.

Por otro lado, Payan (2018) menciona que el método de ruta crítica es la secuencia más larga de tareas en un plan de proyecto que debe completarse a tiempo para que el proyecto cumpla con su fecha límite. Si hay un retraso en cualquier tarea de la ruta crítica, entonces todo el proyecto se retrasará.

Bajo este parámetro, la ruta crítica propone una secuencia de trabajo que vincula todas las actividades de un proyecto, de tal manera que el planificador tiene la oportunidad de estudiar la secuencia de tiempo más prolongada y establecer en un escenario ideal, sin restricciones o interferencias en la intervención de acciones multidisciplinarias, lo que favorece la planeación.

Además, Payan (2018) indica que la ruta crítica, utiliza un enfoque de programación que divide el proyecto en varias tareas de trabajo, las muestra en un diagrama de flujo y luego calcula la duración del proyecto en función de las duraciones estimadas para cada tarea.

Luego entonces, esta herramienta permite realizar una serie de simulaciones que identifiquen las actividades esenciales, según el tiempo para completar el proyecto.

Otro especialista en el concepto y manejo de ruta crítica es Bennett (1978), quien alude que este método ayuda a manejar proyectos de dos formas diferentes ya que produce un calendario planificado para guiar al equipo y por otro lado constituye la base para el seguimiento del desempeño del proyecto, comparando el progreso real con el planeado.

Acorde con el autor, este método complementa el desarrollo de un diagrama de Gantt, encontrando las actividades que pueden interferirse mutuamente y genera una manual con tiempos establecidos para que el equipo de trabajo pueda formular estrategias particulares y cumplir en tiempo y forma con las exigencias del proyecto.

Para Abad (2015) es necesario que se identifiquen las actividades que participan en el proyecto, algunas dependerán de la finalización de otras por lo que es necesario enumerar los predecesores inmediatos que cada una requiere para secuenciar la línea de continuidad, como se observa en la tabla 1.

Identificador de la actividad	Predecesora inmediata	Tiempo de ejecución
Inicio	----	0 meses
D	Inicio	4 meses
A	Inicio	6 meses
F	D ; A	7 meses
E	D	8 meses
G	F ; E	5 meses
B	F	5 meses
H	G	7 meses
C	H	8 meses
Final	C ; B	0 meses

Tabla 1.- Tabla de precedencias. Fuente: (Administración de proyectos: una aplicación web para la coordinación y control. Abad, D. 2015)

Por lo tanto y considerando lo que Abad dice, la ruta crítica como herramienta perfecciona la detección de interferencias ya que ahora el planeador se cuestiona que requisitos debe de cumplir para poder continuar con la siguiente actividad y eso otorga un mérito a esta herramienta como auxiliar en el proceso de planificación.

Simultáneamente Payan (2015) aconseja plantear tres preguntas que faciliten la ubicación de obstrucciones entre actividades, siendo estas cuestionantes las siguientes: ¿Qué tarea debe llevarse a cabo antes de que ocurra esta actividad? ¿Qué tareas se deben terminar al mismo tiempo que esta actividad? ¿Qué tareas deben ocurrir justo después de esta actividad?

Responder este tipo de preguntas facilitan la elaboración de tablas de precedencias y reduce drásticamente la omisión de actividades que generen errores y dañen el proceso de producción de una ruta crítica.

Además, Payan (2018) complementa que utilizar la experiencia pasada o el conocimiento de algún miembro veterano del equipo, son necesarios para determinar tiempos de duración y perfeccionar la tabla de precedencias.

Esto brinda la oportunidad de reducir el grado de incertidumbre cuando se designa tiempos de duración, y accede a generar un plan de trabajo certero que concuerde con la realidad del proyecto.

Finalmente, Abad (2015) señala que estos datos deben ser transformados en un diagrama de redes que muestren visualmente los distintos caminos que puede recorrer una secuencia de actividades para culminar el proyecto, como se muestra en la figura 8.

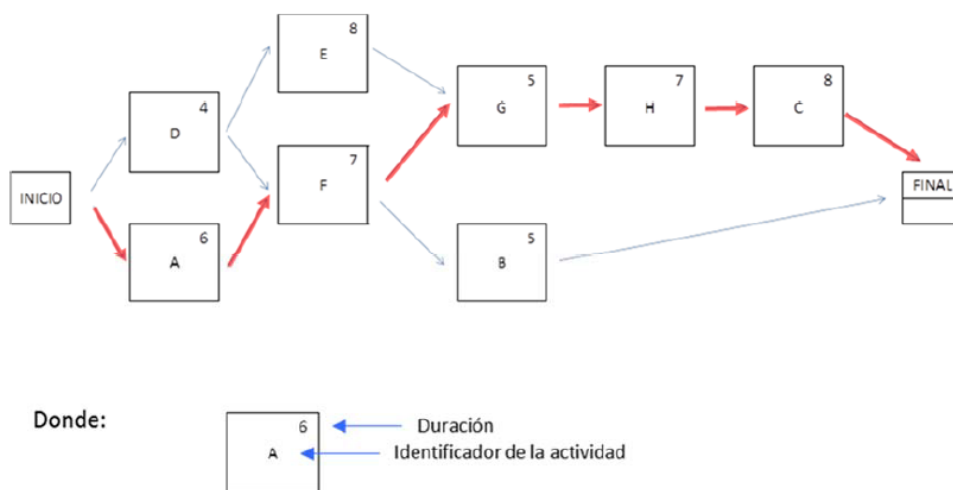


Figura 8.- Diagrama de flechas: Ruta crítica. Fuente: (Administración de proyectos: una aplicación web para la coordinación y control. Abad, D. 2015)



Bajo este parámetro, es posible hallar la red de actividades más larga y de mayor duración que se denomina ruta crítica beneficiando el camino ideal que debe perseguir el proyecto. Este será resaltado de las demás líneas del tiempo como una forma de tener una secuencia de actividades que se guían a partir de una red primordial y eso evita que se retrase la planificación del proyecto.

2.5 Técnica de evaluación y revisión de programas (PERT)

No siempre es posible obtener estimaciones con exactitud razonable para cada actividad del proyecto, por lo que frecuentemente existen incertidumbres sobre cuáles serán esos tiempos designados que ayuden a planificar la duración de un proyecto, de ahí que la técnica de evaluación y revisión de programas será una herramienta que ayuda a perseguir este propósito.

Bajo esta perspectiva, Payan (2018) explica que PERT es una variación en el método de ruta crítica que adopta una visión más escéptica de las estimaciones de tiempo de la actividad.

A partir de lo que dice Payan PERT, como herramienta de planificación aborda una serie de variables aleatorias que permite designar la duración más probable en una secuencia de tiempo, y ello hace que en ese proceso de probabilidad la planificación se vuelva más flexible, dando oportunidad a preservar la construcción con una holgura de tiempo que evite cambios drásticos en lo inicialmente planificado.

Payan (2018) también manifiesta que el diagrama PERT, es una representación visual de la programación del proyecto, mostrando la secuencia de las tareas que se pueden completar al mismo tiempo.

Por lo tanto, PERT en cuanto diagrama, cumple con las mismas funciones del método de ruta crítica, esto en cuanto a la secuencia de tareas y programación del tiempo, aunque ambas son de gran beneficio para el desarrollo del tiempo de duración de un proyecto, es necesario entender que cada técnica tiene sus diferencias.



Asimismo, Payan (2018) menciona que un diagrama PERT se crea con mucha de la misma información que se utiliza en el método de ruta crítica, sin embargo, la diferencia más grande entre el método de ruta crítica y PERT es la estimación del tiempo, donde el método de la ruta crítica utiliza las mejores estimaciones para el tiempo de finalización en base a la experiencia, sin entender que esos tiempos pueden cambiar. Mientras que PERT pone más peso en una duración más realista que considere cierto grado de incertidumbre.

En consecuencia, la técnica de evaluación y revisión de programas como herramienta de planificación logra entender que los tiempos de ejecución de un proyecto pueden ser variables y considera que el objetivo es gestionar actividades inciertas de un proyecto

Finalmente, Rincón (2001) determina que la estimación de tiempo para cada actividad está basada en tres valores diferentes; tiempo optimista, tiempo pesimista y tiempo más probable para obtener el tiempo de finalización de la actividad que se utiliza para crear el diagrama de flechas del método de ruta crítica.

Por consiguiente, los tiempos optimistas y pesimistas proporcionan una medida de la incertidumbre congénita en la actividad, que puedan incluir desperfectos en el equipo, disponibilidad de mano de obra, retardo en los materiales u otros factores.

Luego entonces, el tiempo más probable será el determinado por la experiencia, cuando no surge ningún inconveniente o error en la obra que determina el término de la actividad en una condición normal, lo que hace de PERT, una herramienta más completa para el uso de la planificación de proyectos. Esto no demerita a los demás instrumentos de planificación que más bien complementan como técnicas la sistematización de la planificación de un proyecto de construcción.

En conclusión, todas y cada una de estas herramientas forman parte de un proceso de organización del trabajo, dotando al constructor de instrumentos que le permitan analizar la complejidad del proyecto para entonces diseñar y proponer estrategias fundamentadas en una planificación, siendo de gran



beneficio para minimizar riesgos que puedan dañar la integridad del proyecto constructivo.

CAPITULO 3: VIVIENDA



Casa Enseada. Fuente: (Construcción BIM de Arquitectura Nacional, 2016)

Tanto la globalización económica, como el incremento descomunal de la población que presenta el país exigen a los nuevos constructores a ampliar el panorama que puedan presentar diferentes proyectos de construcción en el sector de la vivienda.

Con el paso del tiempo se han involucrado nuevas técnicas y herramientas que beneficien el proceso de planificación de una construcción, pues el propósito de este proyecto de investigación es innovar mediante la implementación de una metodología BIM que ayude a generar proyectos habitacionales con mayor eficiencia a menores costos.

Hoy en día la vivienda a trasmutado a un sistema complejo y variable que se ve demandado por la misma sociedad. Por dicha razón este capítulo expone los diferentes tipos de proyectos de vivienda a los cuales puede ser implementada la metodología anteriormente mencionada.

3.1. La vivienda como sector importante de una construcción

Es necesario comprender que, al edificar proyectos habitacionales el constructor debe contemplar una diversidad de factores ajenos al proceso constructivo como son los tiempos de entrega de materiales, accesibilidad al predio, localización, inventario disponible en obra, ambiente urbano, orientación, entre muchos otros.

De esta forma esto puede incrementar los gastos generados en un nuevo inmueble siendo BIM una herramienta que permita identificar y prevenir dichos inconvenientes en etapas tempranas de desarrollo.

De acuerdo con Maldonado (2011) al hablar de la relación existente entre el crecimiento económico y el desarrollo social de un país, determina que la vivienda debe considerarse como uno de los principales elementos articuladores de este progreso.

Luego entonces, al planificar el crecimiento de una ciudad es relevante visualizar no sólo la urbanización sino la identidad de una comunidad y con ello el



crecimiento económico de la población para articular su desarrollo como entidad social por medio de proyectos habitacionales.

Del mismo modo, Maldonado (2011) también confirma que el desarrollo de vivienda aparece en los objetivos de solidez macroeconómica y competitividad empresarial.

Es decir, la vivienda se convierte en un factor clave, un indicador en muchos sentidos de desarrollo social, ya que tiene un impacto directo e inmediato en el crecimiento económico de los países, los usuarios que lo habitan y las empresas constructoras que desarrollan estos inmuebles, lo que impacta en la planeación de los proyectos y ello será relevante en la estructuración de la planeación sobre todo en lo que a economía, demanda y precios se refiere.

Otro punto de vista es el de Alrashed (2018) quien resalta la valoración de costes en proyectos de construcción como un elemento significativo para la toma de decisiones y donde la importancia de elaborar una vivienda digna para los residentes de cualquier nación o sociedad no pueden ser exagerados.

De esta forma, la implementación de una metodología BIM resulta innovadora durante el proceso de análisis cuantitativo para la adquisición y previsión de los costes de una construcción ya que en su planificación permite accesibilidad a los residentes de una sociedad con necesidad de adquisición de viviendas con costes accesibles a sus necesidades,

Para Alrashed (2018) el tremendo aumento en la demanda de unidades de vivienda nuevas y avanzadas impulsó el uso de modernos métodos de construcción arquitectónica y estilos de diseño que repercutieron en un nuevo problema de adquisición de vivienda especialmente entre las personas de ingresos bajos y medios.

Naturalmente, el modelado de información de construcción (BIM) tiene la capacidad de producir una propuesta de vivienda de cualquier índole que responde al cambio de la construcción real ideado un método combinado y cooperativo para hacer factible la integración de costos, secuenciación



constructiva y competencias de gestión evitando el alza de su producción y por ende el acceso a viviendas dignas de los pobladores de una sociedad.

Por otro lado, Molar y Aguirre (2013) exponen que en la economía la vivienda es uno de los factores principales de cambio porque es considerado como un sector estratégico que beneficia al crecimiento económico de una población, asimismo, es el factor que puede crear una crisis económica por medio del rezago habitacional o el abandono.

Por lo tanto, la vivienda al ser vista como mercancía y como producto de utilidad en el mercado inmobiliario, es necesario resaltar la importancia de sistematizar el proceso de planificación que prevendrá incrementos monetarios por errores e interferencias constructivas y esto es parte relevante de lo que se busca en este proyecto de tesis.

Además, Molar y Aguirre (2013) establecen que la vivienda como negocio financiero se ubica en el rango de mercancía en donde se obtiene el máximo provecho posible para los constructores abaratando los costos de producción que repercuten en la calidad de vida de los consumidores, en este caso de los residentes.

Visto así, la construcción de vivienda como negocio financiero representa un beneficio para el constructor brindando un producto deficiente que abarata los costos de producción y materiales; sin embargo, el propósito de BIM es beneficiar la calidad de la vivienda y del constructor ofreciendo proyectos con multiplicidad de estándares que se adaptan a las necesidades sociales de la comunidad a las que sirve.

En segunda instancia, García y Hoyos (2015) observan a la vivienda como un elemento importante para el desarrollo del territorio porque estimula la actividad económica en general.

De ahí que el desarrollo de una vivienda implica producción en tanto que en su fabricación se consumen múltiples productos, subproductos, mano de obra, servicios administrativos y financieros, lo cual activa la economía de una



sociedad, y con ello la vivienda se convierte en un negocio financiero que el constructor debe controlar.

Finalmente, Sánchez (2012) indica que la compra de una casa es una inversión a largo plazo que busca un aumento en el patrimonio familiar y, por lo tanto, distintos factores pueden aumentar o disminuir el valor de la vivienda.

Por consiguiente y conforme a todo lo anterior mencionado, es relevante que el proceso de planificación de un proyecto sea eficaz, dimensionando el equipamiento, servicios, e infraestructura que realmente se desean establecer siempre desde el análisis constructivo y claro el estudio monetario de la inversión, pues ello dará valor al patrimonio familiar llamado vivienda.

3.2 Tipología de la vivienda

Para poder comprender los beneficios que puede otorgar BIM en proyectos de vivienda es conveniente poder dimensionar los alcances de los diferentes tipos de vivienda a los cuales puede acceder una sociedad, de esta manera se expone la clasificación de este tipo de construcción.

Con respecto a lo mencionado, Pedrotti (2015) alude que los proyectos habitacionales pueden presentar diferentes resoluciones físico-espaciales, desde los que contienen vivienda colectiva, plurifamiliar en bloques de edificios con áreas abiertas destinadas al uso generalmente recreativo de los residentes, hasta las numerosas viviendas individuales o unifamiliares idénticas y contiguas formando hileras a lo largo de las calles internas del predio.

Por consecuencia, al considerar tanto las características como las necesidades de vivienda en una sociedad es necesario analizar diversos factores, que van desde los materiales, costos, espacio, infraestructura, lo cual requiere de un estudio complejo y sistematizado, de ahí la importancia de implementar el sistema BIM como método de planificación que ayudará a identificar y resolver todos estos problemas.



Otra perspectiva es la de Falcon (2014) quien expone que dentro del término vivienda se agrupan muchas tipologías que presentan características en común, pues para todas, su último fin es brindar protección del entorno y posibilitar el descanso, siempre que presenten situaciones específicas acordes a las necesidades de una comunidad.

De esta manera, un apartamento que haya sido planeado para alquilar a personas jóvenes, no está capacitado para darle una buena calidad de vida a una familia. Lo mismo sucede con la construcción en altura que da resguardo a gente que tendrá que aprender a vivir en comunidad. En sociedades como la mexicana, que tiene arraigado el sentido de la propiedad de la tierra, la gente preferirá, por lo general, una vivienda individual con un poco de jardín, aunque sea extremadamente pequeña y austera. De ahí que la planificación resulta determinante en un proceso constructivo y con ello en el desarrollo social de un país.

De igual forma Falcón (2014), establece que, para poder hacer una clasificación de los tipos de vivienda, se puede tomar en cuenta muchas cualidades en la planificación, así el tipo de emplazamiento, el método constructivo, la plusvalía, los materiales que se utilizan, y la localización, resulta ser consideradas para determinar el tipo de vivienda que se desea construir.

Por ello la planificación bien sistematizada, a partir de los diferentes factores socioeconómicos facilitarán una excelente planeación y con ello no sólo una clasificación estructural, sino un desarrollo que favorezca a una sociedad y a un grupo de personas, en función de sus necesidades. Para fines de este proyecto de tesis, y como se muestra en la figura 9 se clasificará la vivienda en tres rubros: vivienda unifamiliar, vivienda masiva y vivienda multifamiliar.



Figura 9.- Tipología de la vivienda. Fuente: (Proyectos arquitectónicos habitacionales. Falcón, M. 2014)

3.3 Vivienda unifamiliar

Este tipo de vivienda se ha convertido en una exclusividad para la sociedad mexicana, sin embargo, hoy en día la implementación de BIM en la construcción de residencias accede a mejorar los procesos de calidad y costos que muchas veces son descontrolados por los constructores, por lo que el fin de este tema es dar a conocer las características de este tipo de vivienda.

Con respecto a la definición de vivienda unifamiliar, Falcon (2014) determina que este tipo de casa es diseñada para dar cabida a una sola familia con un proyecto que se ajuste a sus necesidades, con los locales (espacios) requeridos para realizar las actividades específicas de un grupo minoritario de personas y bajo la protección climática.

Por consiguiente, esto permite el desarrollo de modelo único a la medida establecida, donde constructor y diseñador deben cumplir con los requisitos particulares exigidos por el cliente evaluando costos y tiempos de su producción. De esta forma BIM se introduce desde la parte conceptual, beneficiando la comprensión del proyecto al cliente para posteriormente desarrollar un plan



constructivo que acelere el proceso de producción y con ello la calidad de la vivienda.

Otro punto de vista es el de Ruiz (2018) quien alude que una vivienda unifamiliar es aquella que está construida y destinada a ser habitada por un pequeño grupo de personas, donde una de las grandes ventajas de las que dispone este tipo de construcción, es que no comparte servicios con otras viviendas y tiene acceso independiente desde la vía pública.

De esta forma, el grado de interferencias provocada por el cruce de instalaciones y/o elementos constructivos es identificado fácilmente en el modelado BIM lo que permite mejorar la planeación y maximizar potencialmente el proceso de ejecución de la obra.

Finalmente, Mondragón (2019) alude que la tipología de la vivienda unifamiliar es de uno o dos niveles, con un estilo arquitectónico totalmente heterogéneo, con características tanto rurales como urbanas, e incluso con una variedad de tamaños de terrenos por lo que existe una diversidad compleja de este tipo de viviendas.

En consecuencia, el proceso de fabricación de una vivienda unifamiliar puede variar conforme a la complicación del proyecto que se desea obtener, sin embargo; una de las ventajas que implementa la metodología BIM es la adaptabilidad de producción de calidad de cualquier proyecto siendo su único objetivo beneficiar al constructor y al cliente.

3.4 Vivienda masiva o en serie

Con respecto al tema de vivienda en serie podremos mencionar que este es el resultado de un producto industrializado caracterizado por la repetición de una residencia, sin embargo; a diferencia de una vivienda unifamiliar el planificador también deberá concentrarse en el desarrollo urbano del conjunto habitacional por lo que el sistema BIM deberá transformarse en un modelo más complejo.



Bajo estos parámetros, Soto (2014) establece que la vivienda masiva se caracteriza por la repetición, modulación y producción masiva, en base a un “prototipo de familia” en la que se proponen soluciones genéricas.

Luego entonces y de acuerdo a lo que Soto manifiesta el proyectista deberá satisfacer necesidades básicas de una población usual creando espacios funcionales, donde BIM como modelo, determinará la viabilidad de la planeación y estructuración de este tipo de vivienda.

Asimismo, Soto (2014) también determina que el propósito de las unidades habitacionales es construido para satisfacer la demanda social de diferentes sectores de la población, principalmente obreros y clases populares donde no se consideran el clima, sector social y la geografía de la localidad, ocasionando problemas de adaptación, seguridad y salubridad a sus habitantes.

No obstante, y considerando las características de este tipo de vivienda la metodología BIM, tiene como propósito eliminar en el proceso de planeación deficiencias que consideran desde etapas tempranas de diseño visualizar clima, sector social y geografía logrando simular un conjunto habitacional funcional y eficiente dotando el proyecto de soluciones viables que no requieran de gastos excesivos.

Por otro lado, Falcon (2014) indica que las bondades de construir una vivienda tipo repetidas veces, son la economía y la rapidez en la ejecución, donde el tiempo total para construir una casa en serie suele ser más corto que el requerido para un diseño original unitario.

De esta forma, el proceso de construcción se trasforma en un ciclo iterativo que otorgan a BIM herramientas para detallar el proyecto. Esto permitirá que se mejore la comprensión del personal de construcción, y optimice los tiempos de ejecución.

Al mismo tiempo, Falcon (2014) expresa que el principal problema de construir viviendas en serie se da cuando un terreno determinado posee lotes en diferentes orientaciones, dando como resultado construir el mismo proyecto sin



importar el confort térmico, el consumo energético y las condiciones de iluminación de los locales.

En consecuencia, esto representa una gran dificultad para el usuario que habitará dicha construcción, quien no experimentará incomodidades hasta que se encuentre viviendo en el lugar por lo que uno de los propósitos de implementar una metodología BIM es mejorar la calidad de la vivienda de tal manera que al utilizar este modelo se logre verificar los posibles errores constructivos, y ello representa un gran reto para este proyecto de tesis.

Posteriormente, Falcon (2014) cree que las grandes acumulaciones de vivienda en serie producen aburrimiento paisajístico, y a nivel del habitante, le producen una necesidad de diferenciar su casa, pues es totalmente igual a un ciento o más que están a unos metros.

No obstante, el éxito de una vivienda en serie requiere de un estudio complejo que permita al proyectista diseñar espacios urbanos que mejoren la estética del lugar, por esta razón el sistema BIM se convierte en una herramienta fructífera para desarrollar un análisis global del proyecto urbano.

Otra perspectiva es la de Aguillón, Arista y Reyes (2013) quienes indican que un conjunto habitacional está incorporado por una serie de viviendas comunicadas por calles, equipamiento urbano, y espacios públicos que determinan la habitabilidad del entorno.

En consonancia con lo mencionando, la planeación de una vivienda en serie trasmuta a una serie de requerimientos específicos que van más allá de un diseño común, puesto que ahora el constructor deberá contemplar gastos para desarrollar vías de comunicación y espacios recreativos que logren diferenciar zonas en la reproducción masiva de casas.

Por otro lado, Mondragón (2019) menciona que los proyectos habitacionales en serie que se localizan en zonas consolidadas y cercanas a centros de población, por lo general aumentan considerablemente el precio de venta por el alto costo del suelo.

Esto representa una desventaja para el constructor ya que al estar ubicado en una zona urbana de alta demanda el precio de venta será mucho mayor impidiendo al consumidor poder adquirir una vivienda en estas zonas, sin embargo, con la utilización del modelo BIM, se podrá realizar un estudio en costos de producción haciendo más asequible la adquisición de una vivienda para el posible cliente.

Por las razones anteriormente mencionadas, Mondragón (2019) señala que los nuevos desarrolladores de vivienda masiva en México construyen a la periferia de las ciudades, aunque en ocasiones; esto represente construir sin servicios básicos como energía eléctrica, dotación de agua potable, drenaje, y vialidades.

Llegados a este punto, un proyecto de vivienda masiva representa una complejidad de tareas que el planificador deba anticipar, de esta forma si la planeación es detallada se evitara incrementos en los costos de producción. Por consiguiente, BIM coincide con estos objetivos y eso lo convierte en una metodología factible para este tipo de proyectos.

3.5. Vivienda Multifamiliar

Con el crecimiento acelerado de las ciudades y el déficit de construcción de la vivienda unifamiliar, fue necesario brindar soluciones habitacionales multifamiliares en altura, ayudando a liberar el espacio del crecimiento de la ciudad, por lo que este tipo de proyectos son altamente demandados por la ubicación estratégica que brindan, sobre todo en zonas conurbanas.

Bajo estos parámetros, Ruiz (2018) expone que este tipo de construcciones hacen uso compartido de servicios, accesos, estacionamientos, áreas verdes o áreas comunes que ese encuentren en un mismo inmueble.

A causa de esto, una vivienda multifamiliar considera una diversidad de instalaciones donde el proyectista se encargará de organizar la distribución de las mismas y la implementación de BIM podrá detectar errores e interferencias del proyecto evitando que se generen sesgos en etapas constructivas.



Asimismo, Ruiz (2019) menciona que este tipo de edificaciones se pueden encontrar tanto de manera vertical, como horizontal ya que existen variedad de formas constructivas tales como departamentos, condominios, entre otros.

A diferencia de una vivienda en serie el proyecto ahora almacenará a una cantidad menor de usuarios en una extensión territorial más compacta y por consiguiente será necesario organizar la ubicación estratégica de instalaciones, variable que el modelo BIM, podrá resolver.

Por otro lado, Falcon (2014) establece que la vivienda multifamiliar, se trata de una edificación donde viven varias familias que se agrupa en un solo edificio, comúnmente en altura, donde cada una de las unidades de vivienda comparte la propiedad del terreno sobre el que se desplantan.

Luego entonces, y considerando lo que Falcón establece, al realizar el proceso constructivo el equipo de trabajo buscara cumplir con la demanda requerida por este tipo de vivienda, ello en base a la capacidad máxima de usuarios en el edificio, por lo que implementar una metodología BIM beneficiara la viabilidad y funcionalidad de esta variable.

Retomando lo que este tipo de vivienda es, Falcon (2014) menciona que la construcción de una torre de departamentos tiene que considerar factores diversos y diferentes a los de la vivienda individual, así el acceso controlado de visitantes, alarmas contra incendios, elevadores, subestaciones eléctricas, estacionamientos subterráneos, ductos, serán variantes importantes en el proceso constructivo de este tipo de vivienda.

En consecuencia, este tipo de proyectos centran gran parte de su tiempo en la planeación de servicios que será utilizados altamente por los residentes. De ahí la importancia de implementar una metodología BIM para conocer la secuencia constructiva y evitar ejecutar trabajos innecesarios que repercutan en rehacer instalaciones especiales por falta de organización.

Igualmente, Aguirre (2017) menciona que el alto precio que los terrenos tienen hoy en día sumado a la situación económica por la que atraviesan muchos países ha llevado a las inmobiliarias y constructoras a generar viviendas con



espacios mínimos, fundamentalmente en los edificios multifamiliares dirigidos a los sectores de clase media y baja, ocasionando un verdadero problema que no yace en la escasez de metros cuadrados sino en el mal uso y distribución de los espacios que se encuentran disponibles.

De ahí la importancia de analizar los espacios que se planean construir para satisfacer las condiciones de confort en el usuario, donde el uso de la metodología BIM, hará posible un análisis pormenorizado de este factor, evitando sesgos en la planeación y esto en propósito que se pretende alcanzar este proyecto de tesis.

CAPITULO 4: ENTORNO PENTADIMENSIONAL



Detección de interferencias y coordinación avanzada. Fuente: (Modelado en NavisWorks de Network Rail and Jacobs, 2018)

El sistema multidimensional de BIM ha ido evolucionando, obedeciendo y reaccionando de acuerdo con las necesidades administrativas de los constructores, permitiendo el desarrollo de un modelo inteligente capaz de integrar información de distintas fases del proyecto de construcción. Siendo así que, con cada nueva aplicación BIM obtiene una nueva dimensión que servirá para administrar y planificar el ciclo de vida de un edificio.

Para fines de este proyecto de investigación es necesario señalar los parámetros que enmarcan las primeras cinco dimensiones del sistema BIM pues éstas servirán para explicar el desarrollo de un plan de trabajo exitoso durante el proceso constructivo.

Al mismo tiempo, en este capítulo se abordan los distintos softwares especializados que generan un modelo paramétrico e interoperable aplicados en este proyecto con el propósito de facilitar un entorno pentadimensional a beneficio de la planificación de proyectos en edificación.

Una vez expuesto lo anterior, a continuación, se explicitará cada uno de los softwares que conforman el modelo BIM y que son parte del soporte de este proyecto de investigación.

4.1. Entorno 3D

Es necesario comprender que el entorno tridimensional está orientado a mejorar la comprensión colaborativa de un proyecto constructivo por lo que el objetivo de esta dimensión es visualizar la complejidad del edificio, y planear una solución constructiva.

Bajo esta perspectiva Rueda (2018) determina que un entorno 3D es más que una representación gráfica y alude que el modelo tridimensional no es solo algo visual, sino que incorpora información que accederá al desarrollo de las demás dimensiones, de tal manera que la planificación sea más completa y sistemática.



De este modo, un entorno tridimensional va más allá de representar un modelo virtual en tres dimensiones, ya que permite incrustar información relevante de cada uno de los componentes constructivos que acceden al modelo volumétrico y así conocer las propiedades que lo conforman.

Otro punto de vista, es el de Aguado (2016) que considera que desarrollar un entorno 3D para un proyecto constructivo implica representar detalladamente la geométrica de todas las fases de diseño que envuelven cada parte del edificio y que incluyen desde un inicio el diseño arquitectónico del proyecto para así ir envolviendo de forma progresiva el resto de disciplinas especializadas como el cálculo estructural o el diseño de las instalaciones.

Por consiguiente, implementar una tercera dimensión en el proceso de planificación cimienta la idea del proyectista en una propuesta volumétrica que permite al resto del equipo diseñar los mecanismos técnicos que conforman una construcción, de esta forma se logrará evaluar y verificar la funcionalidad del espacio conforme al modelo base, e integrarlo de información específica que transforme al modelo en una realidad constructiva.

También, Alcántara (2013) indica que el modelado en BIM-3D es el proceso de representación tridimensional y paramétrica de los componentes de la edificación, y debe ser entendido propiamente como una “construcción virtual”.

Por esta razón, la tercera dimensión de BIM va más allá de diseñar un volumen geométrico, pues ahora los elementos constructivos que conforman el volumen se visualizarán al grado que el constructor podrá verificar los componentes de una edificación, y ello representa un gran valor al desarrollar un proyecto de planificación.

Además, Alcántara (2013) alude que uno de los mayores beneficios de construir virtualmente en BIM-3D es que facilita el entendimiento de la secuencia constructiva mientras a su vez se van corrigiendo las deficiencias en los documentos de diseño las cuales pueden ser identificadas por una cuestión de lógica constructiva.



Siendo así, este entorno permite desarrollar una simulación constructiva con la capacidad de identificar errores o interferencias dentro del diseño y proponer soluciones volumétricas antes de integrarse a otras dimensiones, lo que vuelve a esta herramienta un elemento ideal para anticipar gastos innecesarios por inadecuados diseños.

4.1.1. Autodesk Revit como desarrollador de un entorno 3D

En el mundo existen una gran variedad de software emuladores de un entorno 3D lo que resulta una gran ventaja para los diseñadores en esta dimensión, sin embargo, para fines de esta investigación explicaremos porque Autodesk Revit como software de diseño 3D BIM resulta ser el programa por excelencia para crear un entorno tridimensional que beneficie el proceso de planificación de proyectos.

Bajo este paradigma, Aguado (2016) considera que Revit como desarrollador de un entorno 3D es el primer programa de diseño arquitectónico capaz de parametrizar objetos.

Por consiguiente, este software tiene la capacidad de desarrollar un modelo en tres dimensiones que permita integrar y organizar información complementaria de cada uno de los elementos construidos virtualmente, por lo que su propósito será el de diseñar y almacenar datos en un volumen que facilite una imagen previa del proyecto a edificar.

Al mismo tiempo Aguado (2006) indica que este programa utiliza un archivo único que contiene toda la información relacionada con el proyecto incluidas todas las bibliotecas de objetos paramétricos, siendo de entre todos los softwares de BIM el que más está orientado hacia la tecnología de “Modelos de Información”. De esta forma Revit maneja una estructura interna coherente, una interfaz gráfica de parametrización y una serie de herramientas que permiten al usuario establecer determinadas relaciones asociativas entre objetos, como se muestra en la figura 10.

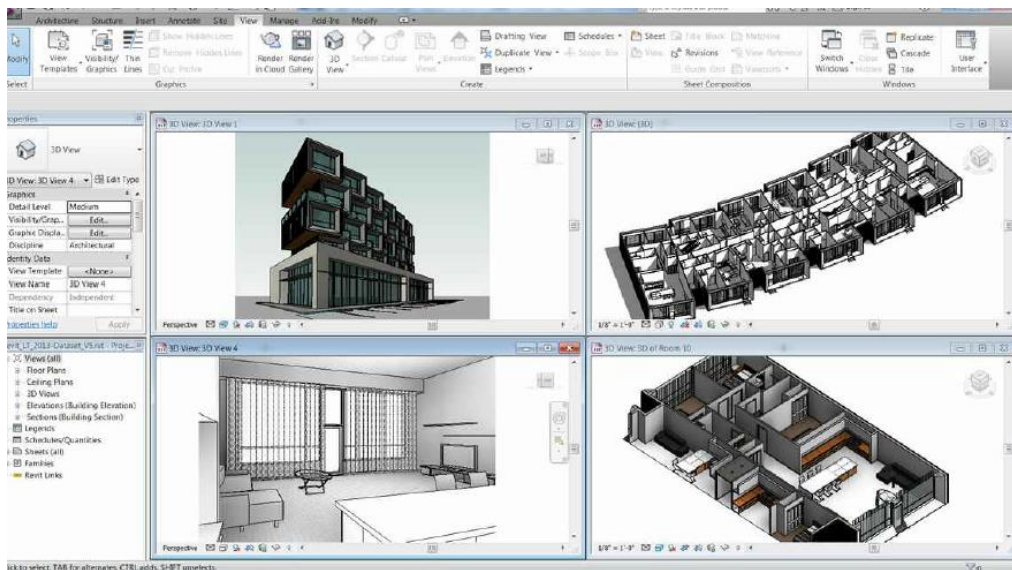


Figura 10.- Interfaz de Autodesk Revit. Fuente: (Impacto del BIM en la gestión del proyecto y la obra de arquitectura. Aguado, A. 2016)

A condición de lo anteriormente mencionado, Revit como emulador de un entorno 3D facilita la estructura de navegación dentro del programa y expone de manera sencilla todas las herramientas necesarias para el desarrollo de un modelo inteligente, mejorando la interfaz de comunicación del modelo, lo que hace a esta herramienta por consistencia un programa viable para el desarrollo de un proyecto de edificación.

Otro punto de vista es el de Monfort (2015) quien especifica que Revit es una herramienta informática de dibujo que accede a diseñar elementos paramétricos basados en objetos inteligentes en tres dimensiones, por lo que este programa provee una asociación completa de orden bidireccional permitiendo que cualquier cambio del proyecto, signifique un cambio en todos los lugares instantáneamente, sin que el usuario tenga que realizar esta tarea.

Como resultado de esto, Revit logra modelar en tiempo real la construcción, lo que significa que todos los elementos diseñados en este programa crean una interfaz comunicativa que permite transformar el modelo tridimensional en un boceto, un plano, una perspectiva, un detalle constructivo, un render, entre muchas otras funciones. Además, esto agiliza la producción de un proyecto ejecutivo, lo que lleva al equipo de trabajo a concentrarse en diseñar un entorno



3D y el software a transmutar la información almacenada en herramientas que faciliten entender la complejidad del proyecto.

Además, Rueda (2018) indica que Revit añade elementos arquitectónicos al modelo de construcción, incluyendo paredes, puertas, ventanas, entre otros componentes que mejoran la visualización de diseños 3D permitiendo explorar, evaluar y validar el modelo.

Por esta razón, el modelo tridimensional brinda un nivel de realismo estético que otorga una idea clara al inversionista de las necesidades y deseos del proyecto, a la vez que analiza las distintas ramas constructivas que son fundamentales para desarrollar la edificación.

También, Rueda (2018) señala que este software tiene características para diseño arquitectónico, ingeniería MEP, diseño estructural, y detalles constructivos.

En consecuencia, a lo citado por Rueda, Revit amplía la gama de funcionalidades como generador de un entorno tridimensional y logra que arquitectos e ingenieros trabajen en una misma plataforma que acepte dibujar parámetros técnicos constructivos como son el diseño de instalaciones hidráulicas, instalaciones sanitarias, instalaciones eléctricas, configuraciones estructurales perfeccionando un volumen constructivo.

Rueda (2018) expone que algunas ventajas que determinan a Revit como software desarrollador de un entorno 3D es que posee componentes paramétricos que acceden a diseñar y crear formularios que permiten cuantificar todos los componentes del edificio diseñados.

Siendo así, otra de las funciones que permite el Revit es acelerar el proceso de cuantificación de volúmenes a un detalle constructivo dónde la información incrustada en el modelo tridimensional es trasformada en elementos cuantitativos que beneficie la generación de presupuestos de obra dentro del proceso de planeación.



Otra característica que alude Rueda (2018) es que Revit permite un trabajo colaborativo, que brinde a los participantes de múltiples disciplinas compartir y guardar el trabajo desarrollado en un mismo archivo de forma centralizada.

De esta manera, el programa beneficia la colaboración de múltiples personas y elimina los errores de diseño en un entorno 3D que accede a actualizar la información del modelo constantemente a la mano de todos los especialistas.

Al mismo tiempo, Rueda (2018) menciona que Revit tiene la capacidad de realizar bocetos, crear modelos de forma libre y crear estudios de distribución de masas.

Esto facilita la ambientación real del lugar donde se construirá la edificación y permite alimentar el entorno virtual de información verídica con el propósito de mejorar el proceso de planeación de la construcción.

Posteriormente, Rueda (2018) realza la importancia de Revit también contiene una función de renderizado con mayor precisión y rapidez con un motor propio de Autodesk.

Por lo cual, esta última función, crea la posibilidad de generar imágenes de calidad con un enfoque realista que beneficia la venta del proyecto constructivo.

Otra perspectiva es la de Chacón y Cuervo (2017) que señalan que el ambiente de trabajo de Revit permite a los usuarios manipular edificios enteros compuestos de objetos sólidos prefabricados o modelos de superficie importados.

Así mismo, el programa es capaz de integrar modelos realizados con otros softwares de diseño facilitando la compatibilidad de trabajo con diferentes archivos provenientes de distintos programas.

Chacón y Cuervo (2017) mencionan que Revit trabaja con un sistema de edición de modelos 3D llamado "familias" designando características únicas del modelo como sus dimensiones, aspectos, marcas del material y costo de los elementos.



Luego entonces, Revit como sistema de “familias” logra diferenciar los componentes de un edificio de manera organizada para luego contribuir en la construcción de las próximas dimensiones.

A manera de conclusión, Revit como desarrollador de un entorno 3D logra convertirse en un programa accesible y altamente eficiente por la gran variedad de funciones que contiene y la compatibilidad con distintos softwares que posee dentro del mercado de diseño tridimensional que optimizaran el desarrollo de una planeación clara y única.

4.2. Entorno 4D

El entorno 4D, como herramienta de planeación, busca desarrollar el proceso constructivo del proyecto a través de una línea del tiempo que determina la duración de las actividades de la planificación, a la vez que realiza una simulación animada de dicha sistematización.

Bajo esta perspectiva, Alcántara (2013) define que las tecnologías BIM 4D integran los modelos previamente diseñados en un BIM 3D y analizan el periodo de duración de la edificación, programando en un calendario de obra las fechas que deben cumplirse al iniciar la construcción.

Por lo tanto, un entorno en 4D permite conectar un modelo BIM en tres dimensiones con un nuevo software que transforma el modelo volumétrico en una lista de actividades necesarias para la construcción de un edificio, de esta manera el planificador estudia y determina el periodo de tiempo requerido para fabricar un inmueble.

Al mismo tiempo, Alcántara (2003) observa que al combinar las actividades de un programa de ejecución de obra con elementos de un modelo BIM-3D se obtiene una simulación visual de la secuencia constructiva, mostrando simultáneamente tres dimensiones geométricas del proyecto, más una cuarta dimensión 4D, proveniente de la duración de las actividades constructivas.

Luego entonces, una simulación 4D, crea la posibilidad de desarrollar un plan de trabajo continuo y ordenado, observando el proceso constructivo varias veces en una computadora, permitiendo identificar errores en el proyecto, hasta mejorar la secuencia temporal del mismo.

De ese modo Alcántara (2013) alude que el proceso de la construcción puede ser simulado en base a lo desarrollado en la fase de planeación, mientras que a su vez el usuario puede comprobar visualmente cómo va resultando la ejecución de la obra, y analizar qué tarea debe ser ejecutada específicamente a la calendarización convenida como se muestra en la figura 11.

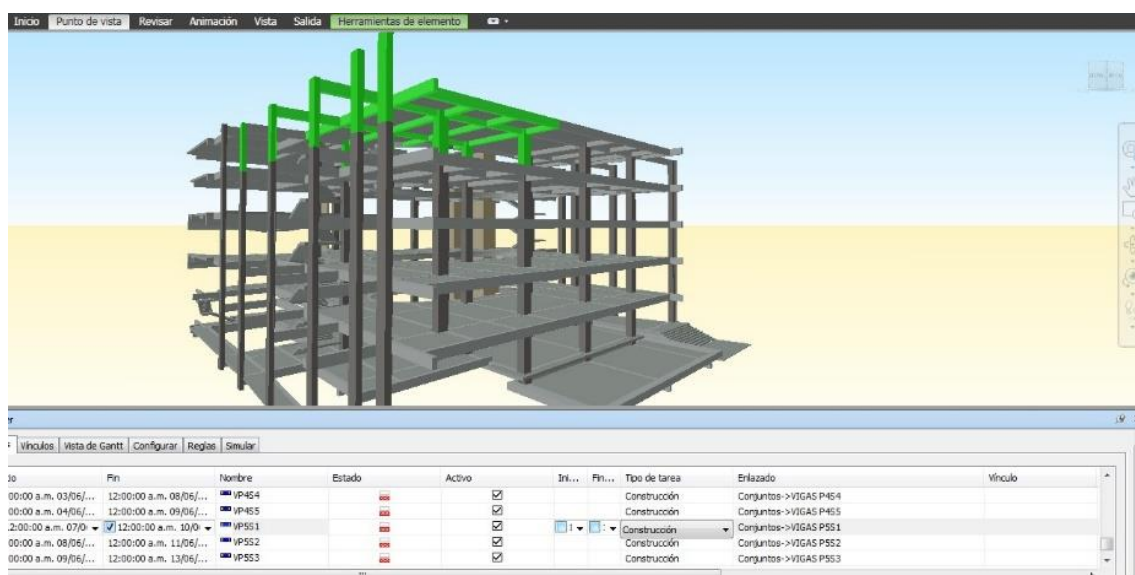


Figura 11.- Simulación del proceso constructivo. Fuente: (Metodología para minimizar las deficiencias de diseño basada en la construcción virtual usando tecnologías BIM. Alcántara, P. 2013)

A causa de lo mencionado previamente, el objetivo principal de crear un entorno 4D es mejorar los tiempos de ejecución de un proyecto, por lo que esta dimensión es factor decisivo para la toma de decisiones en el desarrollo de una planificación

Por otro lado, Aguado (2016) determina que un entorno 4D consiste en obtener el control sobre la logística del proyecto a lo largo de la ejecución en sus diferentes fases, logrando un resultado más confiable y exitoso.



Por consiguiente, el gestor conocerá cada detalle del proyecto constructivo, previendo acciones que dañen la integridad del trabajo colaborativo y consiguiendo producir edificios más seguros y de mayor calidad.

En cambio, Chacón y Cuervo (2017) expresan que la simulación del proyecto permite conocer completamente la edificación desde su fase de diseño hasta la finalización del proyecto.

Por lo que la efectividad de implementar una cuarta dimensión en el proceso de simulación, realza los proyectos constructivos, accediendo a trabajar de forma ordenada durante el periodo de la edificación.

Otra ventaja del modelo 4D, que mencionan Chacón y Cuervo (2017) es que trabajar sobre este entorno genera una mayor adaptabilidad al cronograma planeado con respecto a los cambios menores que surgen durante la construcción de la obra permitiendo el ahorro del capital económico.

En vista de lo mencionado, el modelo 4D, reduce drásticamente las incertidumbres que puedan surgir durante la construcción protegiendo los intereses económicos del inversionista y la empresa.

Chacón y Cuervo (2017) también determinan que BIM 4D disminuye los riesgos y condiciones de seguridad del personal contratado durante la obra, coordinando a los subcontratistas y proveedores en cada fase del proyecto.

De esta forma, el constructor prevé situaciones problemáticas que dañen la salud del personal durante el periodo laboral, y propone instalaciones efectivas que cumplan con los lineamientos de seguridad e integridad del mismo. Así, BIM consigue exponer los beneficios que engloban implementar esta metodología.

Posteriormente, Vázquez (2019) implementa el desarrollo de un entorno 4D en la construcción de un edificio, y expone la efectividad de la intervención de los supervisores al acatar la secuencia determinada durante este proceso, de tal manera que éstos puedan observar consecutivamente la simulación elaborada del proyecto, permitiendo a su vez que todos los participantes conozcan el orden de actividades a implementar durante la obra.



Es así que esta dimensión pule la organización de actividades de un conjunto de personas, favoreciendo el entendimiento del proyecto y logrando que se cumplan los objetivos propuestos por el gestor en beneficio de la empresa.

Vázquez (2019) también experimenta un mayor control de los tiempos de ejecución, donde esta fase de intervención proporciona datos que pueden ser utilizados por las aplicaciones dedicadas a la gestión de trabajos, permitiendo la optimización de la planificación.

Así mismo, un entrono 4D trasforma el modelo en herramientas de planificación que hacen que el gestor del proyecto pueda generar estrategias que reduzcan los tiempos de trabajo, y aceleren el proceso de construcción.

Finalmente, Vázquez (2019) menciona que una cuarta dimensión con BIM genera un diagrama de Gantt, mismo que provee datos relacionados con las partes del proyecto o las familias de los objetos. Esto consiente en verificar cuales actividades serán gestionadas, desarrollando escenarios de análisis para tareas específicas, y obteniendo una visión general constante del avance de la obra y del tiempo relativo programado.

Por consiguiente, el desarrollo de este entorno conecta al modelo tridimensional con una línea del tiempo, analizando de múltiples formas el avance y retroceso de una simulación constructiva que permita identificar errores o situaciones problemáticas que ayuden al planificador a corregir y generar tácticas efectivas en la edificación.

4.2.1. Autodesk NavisWorks como desarrollador de un entorno 4D

Como vimos en el capítulo dos, existen una gran cantidad de herramienta que ayudan a determinar el periodo de tiempo de un proyecto constructivo, sin embargo cada una de estas herramientas tiene desventajas en comparación con otra, por lo que dentro de la metodología BIM se crea un software con la capacidad de programar el tiempo de duración de un proyecto y observar la secuencia constructiva simultáneamente por lo que NavisWorks como



desarrollador de un entorno 4D perfeccionara la programación de actividades en una obra.

Para comprender mejor el entorno 4D Kymmell (2008) expone que NavisWorks es el mejor lugar para comenzar las exploraciones iniciales de un entorno tetradimensional y alude que este software es un visor de modelos que tiene muchas aplicaciones útiles en casi todas las fases del uso del BIM por lo que este software funciona como un simulador, y en la medida de que no es un modelador, limita la cantidad de sesgos que pueden salir mal en un análisis BIM.

A partir de lo anterior, el propósito de este software es enlazar el modelo tridimensional y configurar el tiempo de construcción de cada elemento de la edificación del proyecto, favoreciendo la transversalidad de los complementos constructivos, por lo que a través de su uso se podrá implementar una animación que pueda identificar errores e interferencias de cada frente de trabajo en un periodo determinado.

Conviene subrayar, que Kymmell (2008) expresa que la función principal de NavisWorks es proporcionar interoperabilidad con diferentes modelos 3D para el diseño y construcción de edificios.

Esto elimina las necesidades de trabajar en un único y mismo modelo, por lo que si un área específica desea trabajar con una herramienta distinta a la de otros departamentos este software descarta dichos inconvenientes con el propósito de fusionar diferentes modelos de información y transcribirlos en un modelo compatible que pueda integrarse con las demás áreas de trabajo.

Kymmell (2008) también indica que la mayoría de estas herramientas no importan ni exportan los formatos de archivo nativos del otro, por lo que NavisWorks ha proporcionado un visor de modelos que puede leer casi cualquier formato de archivo 3D.

Luego entonces, este software tiene la ventaja de llevar a cabo un análisis temporal de cualquier modelo 3D dentro de una metodología BIM por lo que será uno de los grandes beneficios que otorga NavisWorks.



Otro punto que indica Kymmell (2008) es que uno de las principales funciones de Navisworks es la de importar y manejar registros de grandes tamaños, combinando diferentes tipos de información en un mismo programa de forma exitosa, lo que facilita las comunicaciones gráficas con todo el equipo del proyecto.

En virtud de ello, NavisWorks será el puente que comunicará cada documento para volverlo un modelo eficiente que pueda brindar la oportunidad de observar el desarrollo de un proyecto constructivo en conjunto, donde el equipo de trabajo pueda proponer soluciones que beneficien el proceso y las etapas de construcción del elemento a edificar.

Finalmente, Kymmell (2008) argumenta que una de las razones por la que este software puede manejar archivos enormes y navegar por los entornos virtuales tan fácilmente es debido a la capacidad que tiene éste de traducir modelos de superficie, eliminando parte de la información de objeto inteligente y quedando solamente datos de origen básico que finalmente para NavisWorks son suficientes para mantener toda la información visual y realizar un análisis de secuencia y choque.

De esta forma se obtiene la información necesaria para realizar un análisis de riesgos y detección de conflictos durante el proceso de construcción, y permite generar propuestas dentro de un entorno 4D que ofrecerá al equipo de profesionales realizar varias simulaciones conjuntas que contemplen una secuencia de trabajo donde finalmente NavisWorks innove la sistematización de la planificación.

4.3. Entorno 5D

A lo largo de este capítulo hemos observado como el diseño de las anteriores dimensiones reducen el grado de incertidumbre de un proceso de planificación, por lo que implementar una quinta dimensión afina la sistematización de los costos inmiscuidos en la metodología constructiva, logrando un proceso aún más completo.



Bajo esta visión, se debe agregar que Chacón y Cuervo (2017) mencionan que BIM como entorno 5D, sigue reutilizando la información del modelo 3D parametrizado, mismo que se enlaza con el software de control de costos que resguarda las partidas presupuestales de la planificación de una obra.

Por consiguiente, es necesario recalcar que una de las grandes ventajas del desarrollo de un BIM en un entorno 5D, es vincular toda la información recabada dentro del modelo base en 3D con el objeto de implementar cantidades cuantitativas a partir de un software especializado que facilite el desarrollo presupuestal de una construcción.

De igual forma Chacón y Cuervo (2017) adhieren que una de las principales ventajas de esta tecnología 5D, es el hecho de poder tener cálculos métricos de una forma mucho más simple y precisa que los métodos tradicionales, ahorrando entonces mucho tiempo y trabajo a los proyectistas.

En consecuencia, esto desarrolla una nueva ventaja dentro del proceso de planeación determinando ahora por el factor “costo” que representa la oportunidad de reducir tiempos de trabajo en la generación de cantidades volumétricas.

Por su parte, Vásquez (2019) expresa que el modelo virtual 5D, permite una visualización detallada del desarrollo de costos en respuesta a cambios o adaptaciones; determinando el precio con un mayor grado de precisión y estimando de manera óptima las necesidades de los recursos (material, mano de obra) para cada proceso y para todo el proyecto.

Así, el uso de este modelo 5D preverá que los precios o costos se disparen, y aunque pudieran surgir cambios en el presupuesto, estos ya no afectarían drásticamente la planeación de la obra en cuanto a la inversión.

Siguiendo con la aportación de Vásquez (2019) BIM 5D posee numerosas ventajas, entre éstas se encuentra la capacidad de estimar el coste del modelo en sí, de manera que cualquier cambio en el diseño del mismo quedará reflejado en el presupuesto y en el cronograma del proyecto procedente del modelo 4D.



Luego entonces se logra una intercomunicación de modelos 3D, 4D y 5D, de tal manera que si hay un cambio en el diseño se corregirá automáticamente, en tiempo y costo, reduciendo los sesgos en la planificación.

Además, Vázquez (2019) dice que BIM 5D, integra una serie de modelos interdisciplinarios de acción, equipados con datos que acontecen del 4D como la estructura, el costo del trabajo, la secuencia de flujo, el proceso de diseño y la construcción, de tal manera que al realizar un análisis posterior del modelo se hará deducir todo el potencial de riesgo de forma simultánea en un proceso de integración de trabajo 4D y 5D a la vez.

En derivación de esto, ambos modelos continúan evitando cualquier error en este trabajo transdisciplinario, buscando toda cuadratura en esta metodología de planificación.

También, conviene subrayar que para Vázquez (2019) gracias al modelo gráfico 5D y a los atributos de los datos desarrollados en este sistema de modelaje, los gestores de costos pueden determinar rápidamente la cantidad de un componente en particular y aplicar tasas a las cantidades necesarias para llegar al precio total de ese producto.

Así los gestores podrán determinar qué presupuesto necesitan, en un día, semana o mes, lo que hace que esta planificación 5D, facilite el control y administración de gastos antes de iniciarse la obra.

Otra característica que Vázquez (2019) alude, es que BIM 5D posee la ventaja de rediseñar el esquema de la planeación de costos de diferentes maneras, ofreciendo una retroalimentación acorde con las variaciones estimadas y con nuevas sugerencias de corrección.

Esto implica que un emulador 5D ofrece la oportunidad de comprender el presupuesto necesario que se debe gastar en la obra, sin embargo; será el gestor quien tome la determinación de administrar esos costos de acuerdo a las necesidades del inversionista.

Por otro lado, Aguado (2016) indica que un BIM 5D abarca todo lo relacionado con el control de costos y gastos del proyecto, permitiéndonos tener un mayor



manejo de los datos contables y financieros. Esto evita en gran parte una elevación considerable del precio final de la obra por posibles inconvenientes.

De esta forma, el desarrollo de un entorno 5D permite generar información veraz que respalde la generación de presupuestos de obra dentro de los contratos establecidos. Así, la empresa constructora es protegida en una realidad casi certera que elimina altos porcentajes que provoquen gastos innecesarios para el inversionista y la constructora.

Finalmente, Pérez (2019) establece que la implementación de un BIM 5D permite que el presupuesto del proyecto se pueda obtener de manera más rápida y precisa, mediante la obtención de cantidades certeras del modelo 3D y los tiempos de ejecución del modelo 4D.

En conclusión, se visualiza que, tanto para Pérez, como Aguado y Vázquez, este sistema de modelado, es efectivo no sólo por su transdisciplinariedad, sino por su capacidad de determinar la eficiencia presupuestal que es una de las variables más relevantes en la planeación de la inversión de una obra.

4.3.1. Microsoft Excel como desarrollador de un entorno 5D

Excel como hoja de presupuestos, fuera de un sistema BIM analiza la base de datos 3D, que es otorgada por Revit y como hoja manipulable, puede ser programada para generar los costos en base a los datos del modelo BIM, pues funciona como un híbrido que, si bien no es un sistema emulador, ayuda a la fabricación de costos y complementa al sistema de modelado.

Considerando la ideología anterior, Hernández (2018) dice que Excel es una hoja de cálculo, la cual ayuda a realizar diversas operaciones matemáticas, organizar bases de datos, mostrar gráficas y cuenta con diversas herramientas como tablas, barras dinámicas, macros, etc., que facilitan el trabajo de análisis, control y evaluación de información.



Como es sabido todas las empresas constructoras manipulan Excel para generar costos, luego entonces Excel por su manejabilidad es una extensión que se une a BIM de forma externa favoreciendo el proceso de emulación de BIM 5D.

Posteriormente, Hernández (2018) sugiere que Excel es una herramienta muy manejada para la múltiple utilización de cálculos, en donde se pueden almacenar datos de forma precisa. Gracias a la organización que presenta este programa y sus aplicaciones, se pueden manejar varios tipos de información relacionada con un único archivo, lo cual es ideal para estructurar este instrumento en la simulación de costos.

De ahí, el beneficio que ofrece Excel dentro de una planificación, pues con todas las categorías que posee, ayuda a desarrollar todo un proceso de administración de costos que al unirse al BIM 5D, estimulará la sistematización de una emulación presupuestal.

Por otra parte, Jurado (2010) indica que Excel es un programa que permite la manipulación de libros y hojas de cálculo, donde un libro es un archivo en el que se trabaja y almacenas cantidades de datos exorbitantes que posibilita organizar varios tipos de información concerniente en un único archivo.

En consecuencia, Excel como hoja de cálculo permite programar datos arrojados por BIM, para cuantificar cantidades y con ello generar precios, gastos y costos de presupuesto de construcción.

Jurado (2010) menciona que al utilizar esta herramienta pueden introducirse y modificarse datos simultáneamente en varias hojas o libros de cálculo actualizando la información en tiempo real.

De esta forma Excel al enlazar los archivos automáticamente hará modificaciones, lo que hace de este programa una herramienta flexible, adaptable y amigable en su uso, pues facilita en mucho el avance presupuestal del grupo de trabajo.

Al mismo tiempo, Jurado (2010) recalca que una de las ventajas de almacenar cantidades de datos en Excel es la facilidad de filtrar conglomerados de información, mejorando el proceso organizacional de un proyecto.

En consecuencia, esta herramienta proporciona la capacidad de acceder de forma simple a información específica mediante un motor de búsqueda, beneficiando el análisis y estudio de información cuantitativa para la elaboración de presupuestos y gráficos que dentro de una simulación BIM 5D representa la aceleración del proyecto.

En ese mismo contexto, Jurado (2010) añade el uso de tablas dinámicas como un instrumento manipulable para obtener reportes semi automáticos de Excel, y resalta la importancia de adquirir por medio de esta herramienta un resumen de datos concisos que atienden a las necesidades específicas del planificador

Por esta razón, dentro de una simulación de costos en Excel se logra sintetizar conglomerados de datos en resúmenes explícitos que mejoren el entendimiento del proceso de costos, y su interpretación como una herramienta funcional para la metodología BIM.

A su vez, Bautista (2010) en la figura 12 añade que Excel ha integrado una versión de Visual Basic para Aplicaciones (VBA), un lenguaje de programación basado en Visual Basic, que añade la capacidad para automatizar tareas y proporcionar funciones definidas por el mismo usuario para su uso personalizado en las hojas de trabajo.

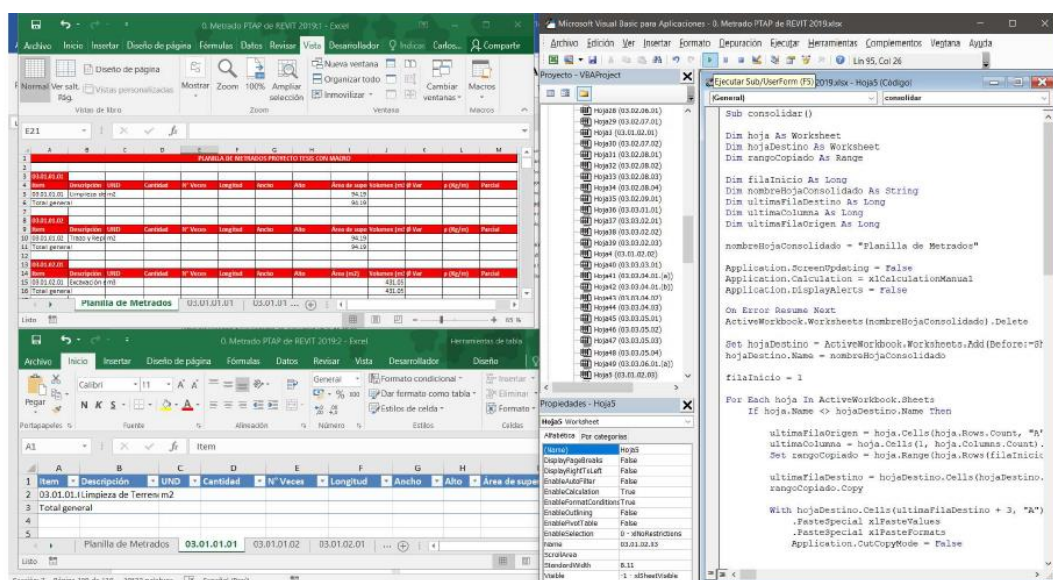


Figura 12.- Archivo Microsoft Excel generado y ejecución de Macros durante el proceso de enlace por medio de Visual Basic. Fuente: (Sistema de validación de documentación de una entidad financiera para el envío a procesar. Bautista, L. 2010)



Por consiguiente, esta nueva función logra mecanizar secuencias de tareas en pocos pasos permitiéndole agilizar el proceso de generación de costos en menor tiempo. De esta manera, aunque Excel no es un simulador BIM la alta gama de funciones que ofrecer este programa lo convierte en una herramienta frutífera para simular un entorno 5D.

Bautista (2010) también señala que el lenguaje de programación Visual Basic implementa un “Macros” dentro de Excel como una grabadora que almacena una serie de pasos que se pueden activar con alguna tecla de control, una letra, un botón o manualmente.

En consecuencia, a lo anteriormente mencionado, Excel consigue que los datos extraídos del modelo BIM puedan organizarse de forma inmediata con oprimir un solo botón, reduciendo ampliamente el trabajo generado del proyecto 3D.

Otra perspectiva es la de Kilkelly (2017) quien enuncia que casi todas las aplicaciones BIM pueden exportar información en formato de texto o CSV, e incluso muchos pueden exportar directamente a Excel. Esto significa que es fácil de extraer algún tipo de información desde el software BIM.

Por consiguiente, se determina que todo emulador de BIM de cualquier dimensión va a arrojar datos de información que auxilien la generación de presupuestos en la construcción.

Finalmente, Kilkelly (2017) también indica que Excel se convierte en una herramienta de estandarización perfecta, pues su uso ayuda a presentar la información relevante y esencial para todo el equipo, asegurando que cada uno de los agentes del proyecto pueda trabajar en diferentes dimensiones sin importar el software que utilicen, pues Excel codifica los datos en un formato compatible (por ejemplo, el Excel de estimación de presupuestos puede subirse al plugin *Financial Simulator* de Revit y viceversa). Esto permite que cada cambio sea común y editable para todos los miembros del equipo.

En concreto, Excel estandariza toda la información de los emuladores de BIM en el control de costos, por lo que es imposible separar esta herramienta de todo proceso de planificación en la construcción.



En resumen y como conclusión capitular, la implementación de múltiples dimensiones perfecciona la sistematización de un proceso de planificación, basado en un trabajo colaborativo que integre información en un modelo inteligente interoperable, facilitando la elaboración de un plan de trabajo organizado que reduzca sesgos y errores en el proyecto edificativo.

CAPITULO 5: APLICACIÓN DE PROYECTO



Building Information System. Fuente: (INTAC construction engineering, 2018)



En la actualidad existe gran cantidad de proyectos inmobiliarios que vienen desarrollándose en nuestro país, sin embargo; hoy en día se presenta el inconveniente de que muchas de las construcciones sobrepasan los presupuestos estimados debido a una inadecuada planeación.

Por esta razón, este capítulo aborda un caso estudio de un proyecto de vivienda que no desarrollo una correcta planificación durante las etapas de diseño causando perdidas monetarias en la etapa de producción; pues al igual que este ejemplo muchas de las empresas sufren de este tipo de situaciones debido a una inadecuada organización.

De esta forma, y teniendo en cuenta los capítulos anteriormente expuestos, se pretende comprobar el éxito de una metodología BIM a través de la implementación de un modelo inteligente que permita integrar información relevante y concisa para elaborar un planificación certera y confiable en un entorno pentadimensional.

5.1. Escenario del proyecto

El escenario en cual se lleva a cabo el análisis y aplicación de este proyecto de investigación, se instituye en una construcción de vivienda unifamiliar, con propietario único, cuya necesidad es asentarse en un espacio amplio que satisfaga la convivencia y el crecimiento familiar.

Es de mencionar que esta construcción se ubica en la población de San Gabriel Ometoxtla perteneciente al Municipio de San Pedro Cholula en el Estado de Puebla.

Bajo estos parámetros dicha comunidad está situada exactamente a 4.72 km hacia el oeste del centro geográfico del municipio de San Pedro Cholula y el predio a 2.79 km hacia el noroeste del eje municipal de la localidad de Cholula.

Los asentamientos que se observan en esa población representan un gran contraste, ya que al noreste de esta comunidad se localizan construcciones



residenciales en crecimiento, en contraposición a viviendas rurales con terrenos espaciosos que no poseen una planificación constructiva, sino más bien asentamientos irregulares.

Respecto a la infraestructura cercana del predio, la comunidad no cuenta en su totalidad con servicios públicos, tales como agua potable, y drenaje. De ahí que para cubrir este servicio dependen de pozos de agua naturales o yacimientos que satisfacen esta necesidad.

En consecuencia, esta zona posee abundantes corrientes de agua, tanto a flor de tierra como subterránea, lo que permite que la flora y la fauna sean suficientemente productivos para la población.

Por otro lado, cabe mencionar que este tipo de corrientes de agua natural derivan del río Prieto que se encuentra en las cercanías de la comunidad y de un hermoso manantial donde brotan torrentes cristalinos de agua.

Otro aspecto importante de mencionar es que muchas de las calles no están pavimentadas y sólo cuentan con servicio de electricidad que permiten iluminar algunas calles de sus alrededores.

Además, esta entidad también cuenta con una pequeña oficina auxiliar municipal, que rige como recurso oficial para cubrir trámites públicos, civiles y penales, posee un templo religioso conocido como la Iglesia de San Gabriel, así como escuelas que cubren la educación básica y media superior.

Adhiriendo a esto, gran porcentaje de la población se dedica al cultivo del maíz y a la producción del tabique de barro, por lo que es común encontrar en los asentamientos familiares hornos de leña donde fabrican este producto.

Las familias tienden a fomentar la crianza de animales porcinos, bovinos y avícolas, mismos que utilizan para su alimentación personal, así como para la venta y comercio en el famoso tianguis del día miércoles en San Pedro Cholula.

De igual manera, esta población por sus características climáticas y tipo de terreno es común que el chapulín se reproduzca a escala masiva, por lo que este es otro elemento de comercialización en el tianguis semanal.



Simultáneamente, la comunidad posee costumbres religiosas muy arraigadas, siendo su principal evento el festejo del santo patrono Gabriel Arcángel los días 28 y 29 de septiembre de casa año.

Finalmente, y de acuerdo con datos del INEGI en 2015 la entidad se compone de 4,200 habitantes donde niños, adolescentes, adultos y ancianos conviven de forma colaborativa reflejándose en los festejos familiares, dónde los pobladores aportan económicamente a las familias que así lo requieran.

5.2. Descripción de la propuesta

De acuerdo con el caso de estudio propuesto, se cuenta con un terreno de 1,058.21 m² disponibles para la elaboración de dos viviendas residenciales y un templo religioso conforme a las demandas solicitadas por el cliente.

La vivienda número uno cuenta con tres niveles de construcción, siendo la distribución de 155.80 m² de construcción en planta baja, 129.52 m² en el nivel uno y 32.18 m² en el segundo nivel, además de incluir un área ajardinada en la parte superior de la azotea y un cuarto de servicio.

Por otro lado, la segunda vivienda tiene un sótano con 52.19 m², una superficie de construcción en planta baja de 205.93 m² y un nivel superior con 124.91 m².

Asimismo, para este proyecto se propuso la elaboración de un pequeño atrio religioso que pudiera comunicar ambas casas, disponiendo de 34.80 m² para su ejecución, un área de estacionamiento y jardines.

El primer reto, al cual fue sometido dicho proyecto fue plantear la separación de instalaciones hidráulicas y sanitarias. Así mismo, se generó un plano de instalaciones para aguas negras, uno para aguas grises y otro para la recolección de agua pluvial disponiendo de tres cisternas, un sistema de biodigestión, y dos tratamientos de aguas.

Considerando la demanda del cliente, la complejidad de este tipo de proyectos de vivienda puede implicar un reto al constructor, de ahí la importancia de considerar el suficiente tiempo para elaborar un plan de construcción.



Por consiguiente, para este proyecto de tesis se plantea generar un modelo inteligente que sea generado en el software Revit versión 2020 dotándolo de detalles constructivos, precios de materiales, elementos estructurales e instalaciones.

En un segundo plano de desarrollo, el modelo BIM 3D se enlazará con el software Navisworks 2020, quien permitirá simular el proceso constructivo varias ocasiones hasta haber detectado la mayor parte de sus interferencias y errores que afecten la ejecución constructiva.

Finalmente, una vez revisado el plan de ejecución se generará la extracción de datos cuantitativos del BIM 3D y 4D con una simulación en Excel para formar el presupuesto indicado que refute una correcta planeación.

5.3. Implementación de BIM 3D con Revit

Antes de iniciar, es muy importante reconocer la organización de sectorizaciones en la implementación de BIM 3D Revit, permitieron identificar los *layouts* y familias de forma minuciosa, logrando visualizar los escenarios de este proyecto y facilitando los flujos constructivos del mismo, por lo que se fue sumamente cuidadoso y detallado en la elaboración del volumen.

Bajo este criterio, el uso de plantillas de trabajo Revit favorecieron la funcionalidad de cada uno de los elementos constructivos mismos que se integraron al sistema de modelado de información.

Luego entonces, esta opción que brinda el software al constructor beneficio la simplicidad de trabajar colaborativamente en distintas áreas con diversas especialidades, pues lo único que se necesitó realizar es la interoperabilidad de la plantilla arquitectónica con el resto de las ramas especializadas e ir retroalimentando el modelado 3D.

5.3.1 Revit 3D Plantilla arquitectónica

Para este proyecto de investigación, se generó primero el modelo arquitectónico y posteriormente se integró el resto de las ramas constructivas.

Teniendo en cuenta que, al abrir la página inicial del Revit es importante seleccionar la plantilla de formato arquitectónico como se muestra en la figura número 13, y de la cual; se despliega un espacio superficial, que posteriormente permitió enlazar las distintas plantillas de construcción e instalaciones en este proyecto para crear un modelo constructivo totalmente sólido.

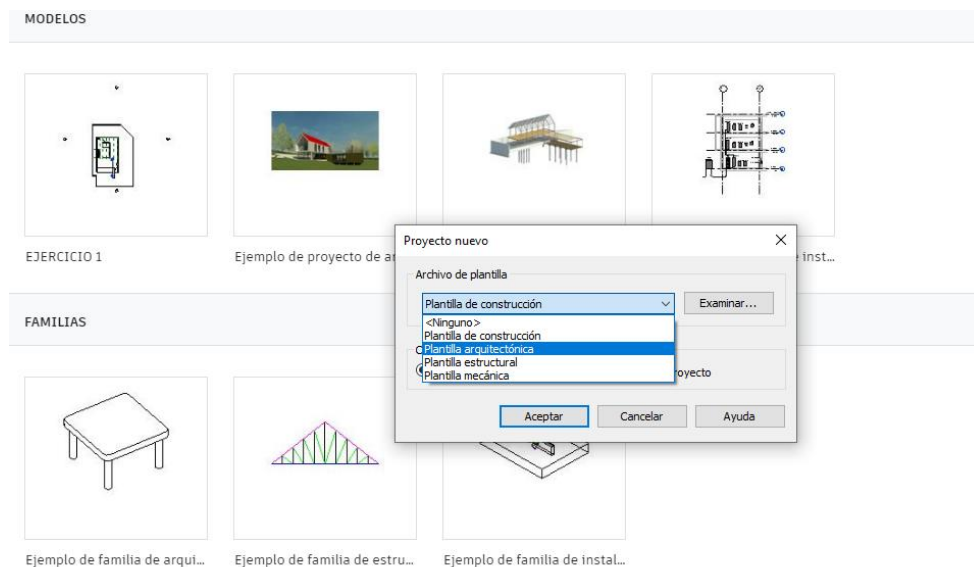


Figura 13.- Pantalla arquitectónica de Revit. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

Una vez seleccionada la plantilla, fue necesario cambiar las unidades de medición del sistema inglés al sistema internacional métrico y generar los distintos niveles de construcción como se muestran en la figura 14 para dimensionar la vivienda real.

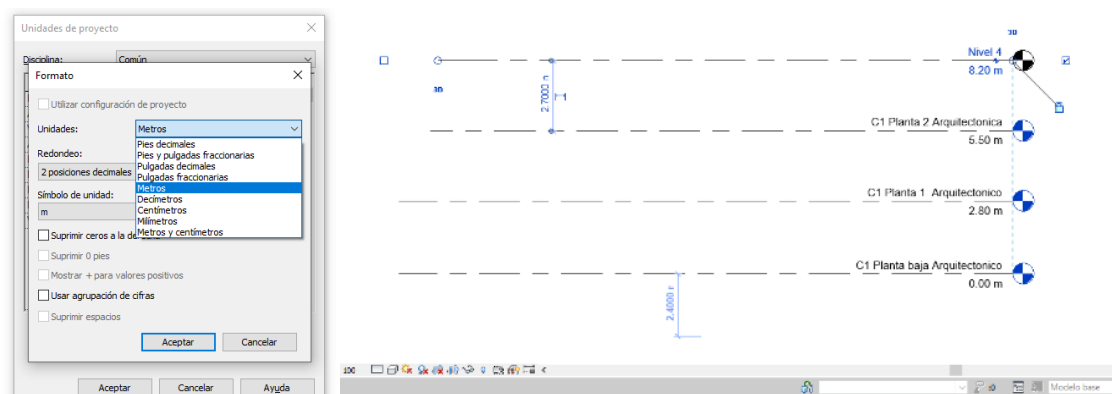


Figura 14.- Cambio de unidades métricas y colocación de niveles del proyecto en Revit.

Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

Por otro lado, una de las tantas ventajas que mostró Revit en este proyecto de investigación fue la compatibilidad con sistemas CAD, favoreciendo la implementación de proyectos en dos dimensiones (planos) que beneficiaron la importación de documentos y escalado de una forma casi instantánea como se observa en la figura 15. A causa de esto, para esta exploración fue necesario contar previamente con un anteproyecto.

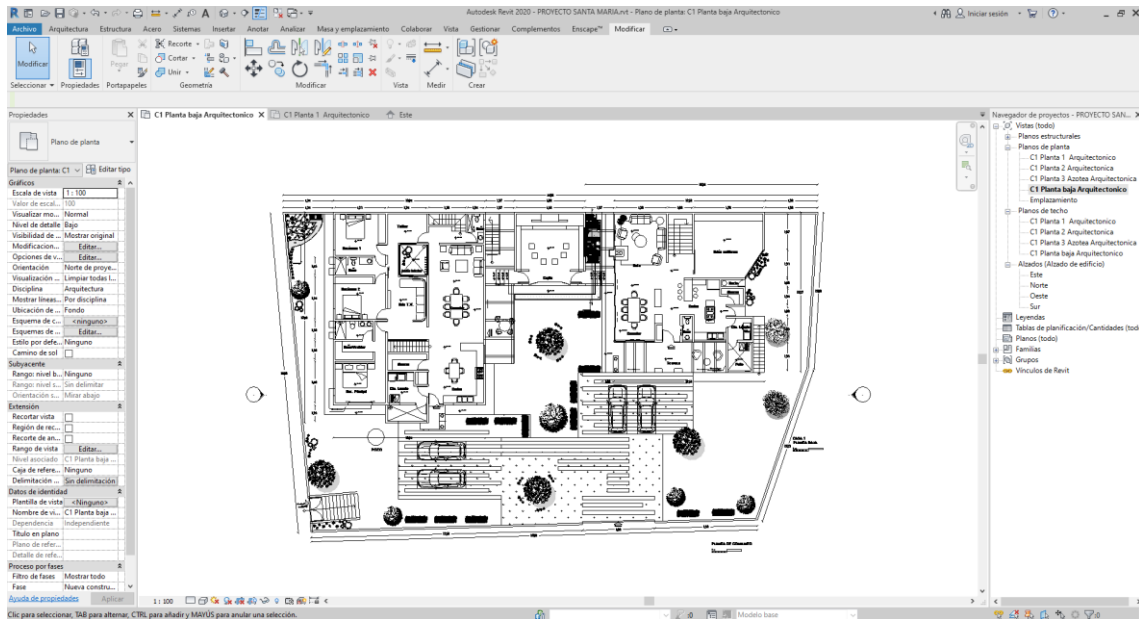


Figura 15.- Vinculación con el proyecto CAD. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

Ante la configuración inicial previamente realizada, se implementó el trazado del terreno y se dio apertura al modelado 3D como se expone en la figura 16, con el propósito de iniciar un modelo inteligente.

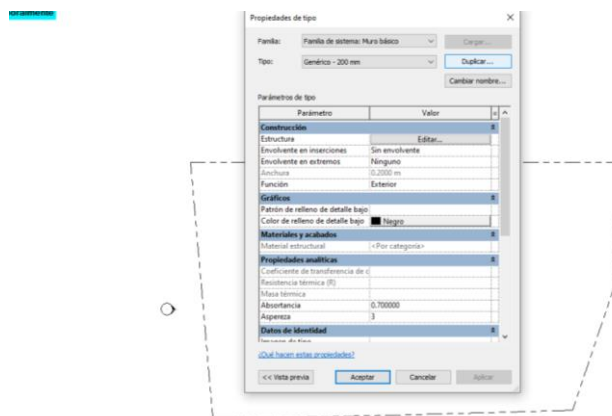


Figura 16.- Integración de líneas guía para trazo de terreno. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

Posteriormente para el proyecto de vivienda, se requirió utilizar las familias “Muros” y “Suelos” para desplantar los elementos que delimitan la forma básica de la construcción como se observa en la figura 17, 18, 19 y 20.

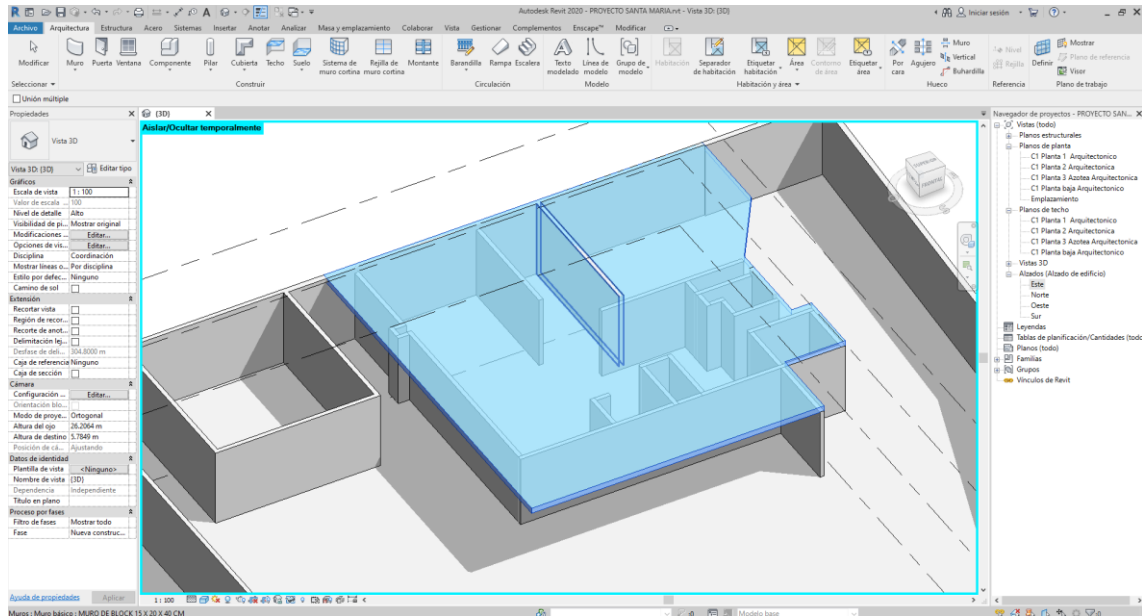


Figura 17.- Creación de losas en planta baja - Casa 1. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

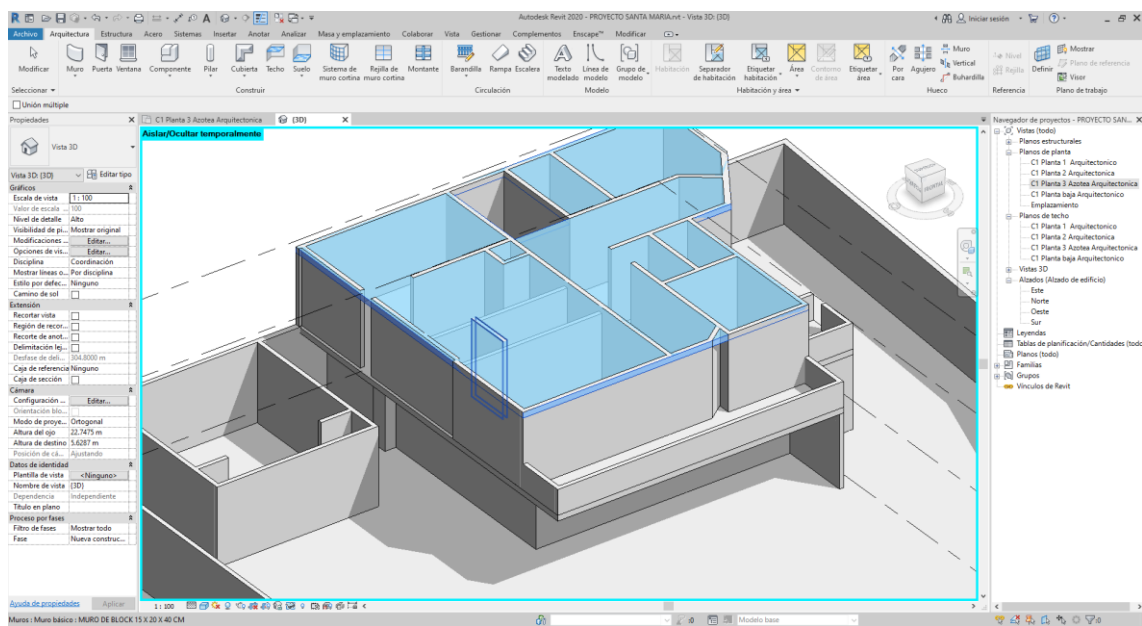


Figura 18.- Muros y losas en el nivel uno- Casa 1. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

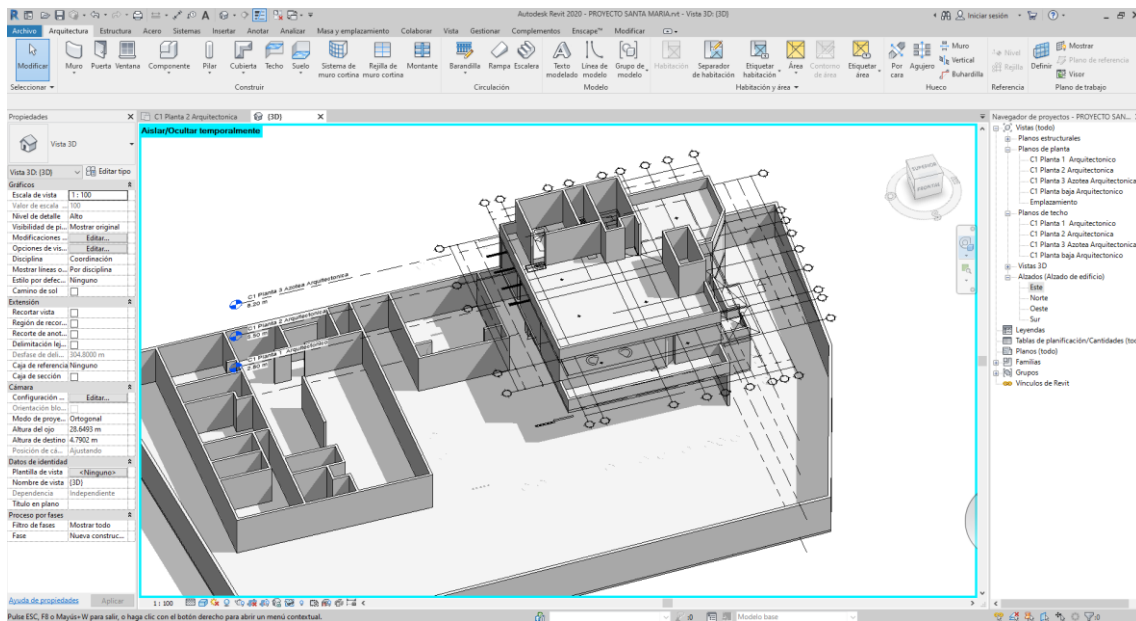


Figura 19.- Elaboración de muros y losas en distintos niveles ambas casas. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

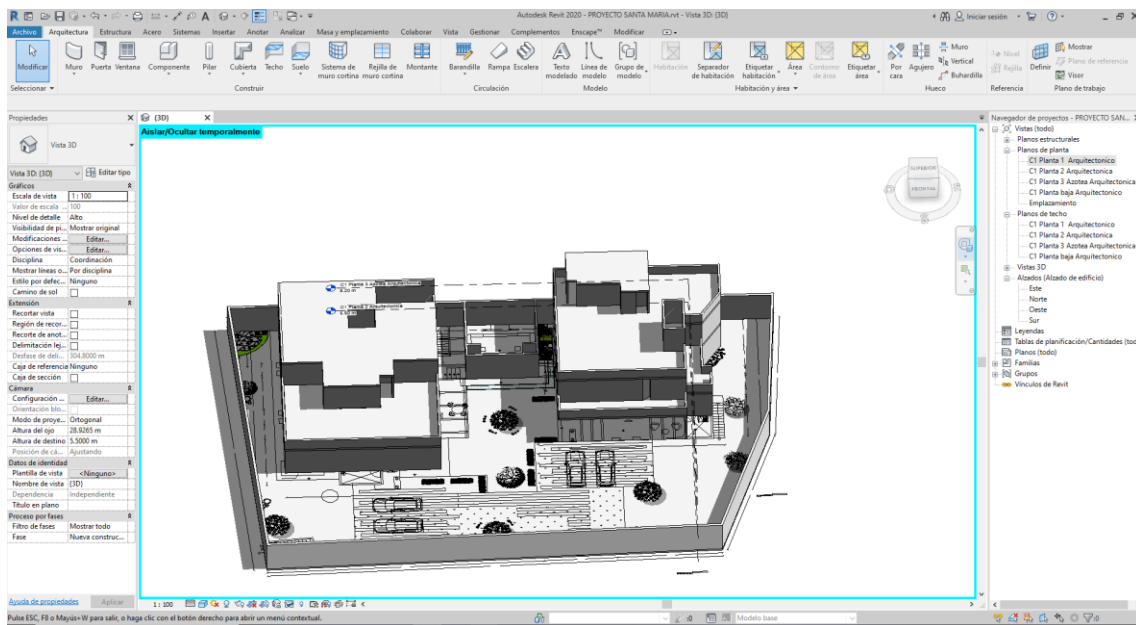


Figura 20.- Muros y losas terminadas ambas casas. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

Sin embargo, ante el requerimiento de diferenciar cada elemento llamado “Muro” o “Suelo” de cada una de las viviendas y obtener información referente a su volumen o área, Revit permitió clasificar los objetos que se proyectaron al modificar las “Propiedades tipo” designando un nombre al “Modelo” como se

indica en la figura 21. Permitiendo generar una identidad propia al elemento que posteriormente logró traducirse en tablas de cuantificaciones posteriores.

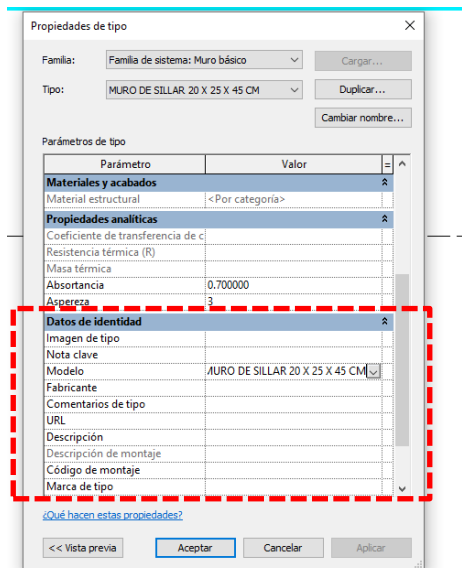


Figura 21.- Clasificación del tipo de modelo para su cuantificación. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

Con el propósito de obtener mayor información del proyecto, y que este sirva para formular una planeación adecuada fue necesario alimentar continuamente el modelado 3D arquitectónico, por lo tanto; se introdujo la configuración de ventanas y puertas con el objetivo de cuantificar estos elementos para futuras consideraciones, como se observa en la figura 22 y 23.

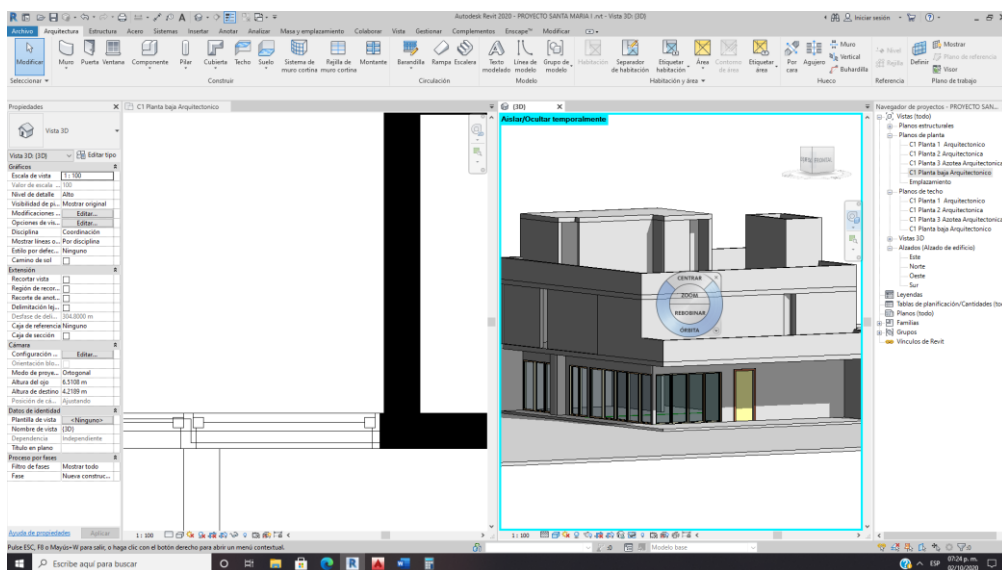


Figura 22.- Configuración de ventanas (Modelo, descripción, clave del producto). Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

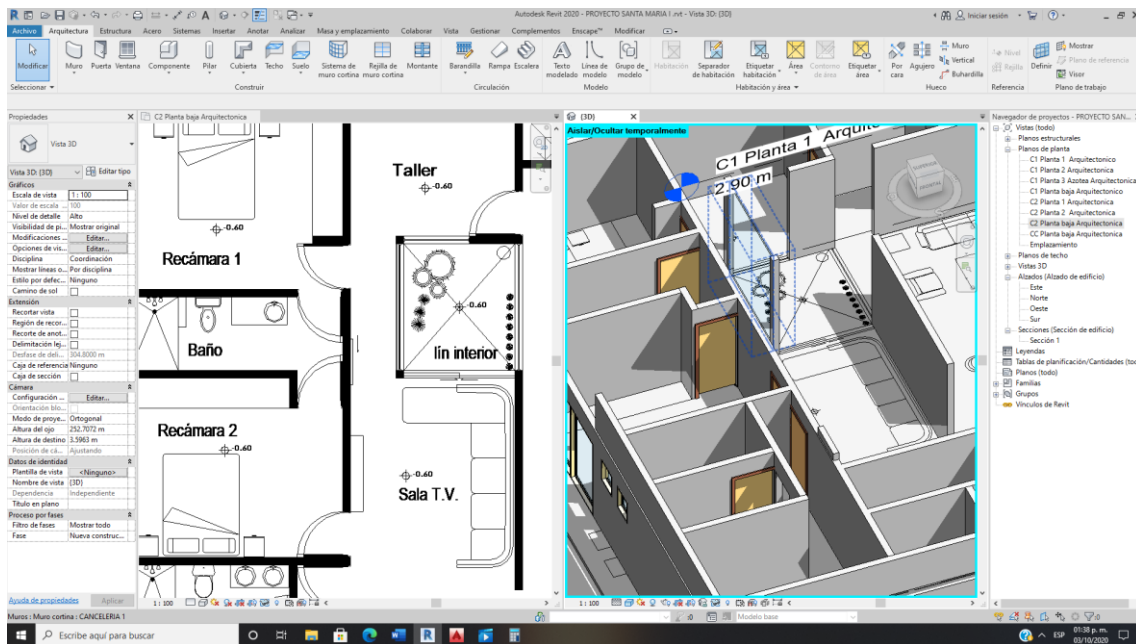


Figura 23.- Configuración y colocación de puertas y ventanas en casa 2. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

Por otro lado, de acuerdo a la figura 24; Revit permitió identificar los primeros errores del dibujo 2D gracias a las múltiples capas de visualización que dispone el programa y que accedieron a corregir las distintas intersecciones entre ventanas y muros en niveles superiores.

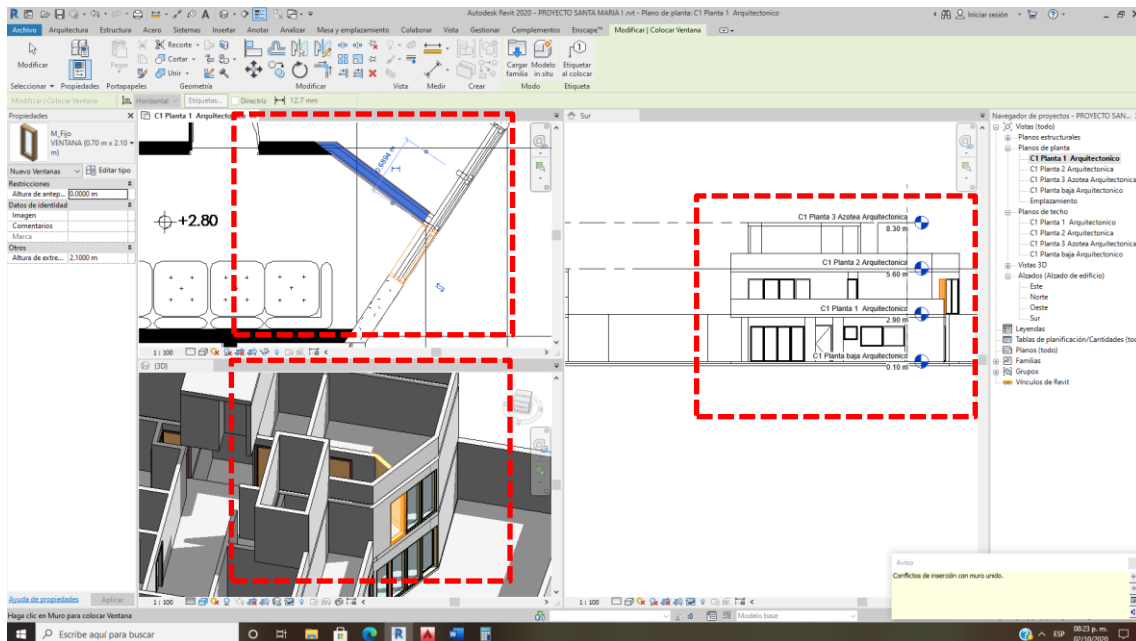


Figura 24.- Colocación de vano con sillar. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

Bajo estos parámetros y como se observa en la figura 25 y 26, a pesar de que el modelo arquitectónico sufría alteraciones, esto condescendió a que se llegara a un nivel de comprensión mayor del modelo y se lograra proponer soluciones volumétricas mucho más viables sin la necesidad de llegar ser un gasto innecesario durante el proceso constructivo real.

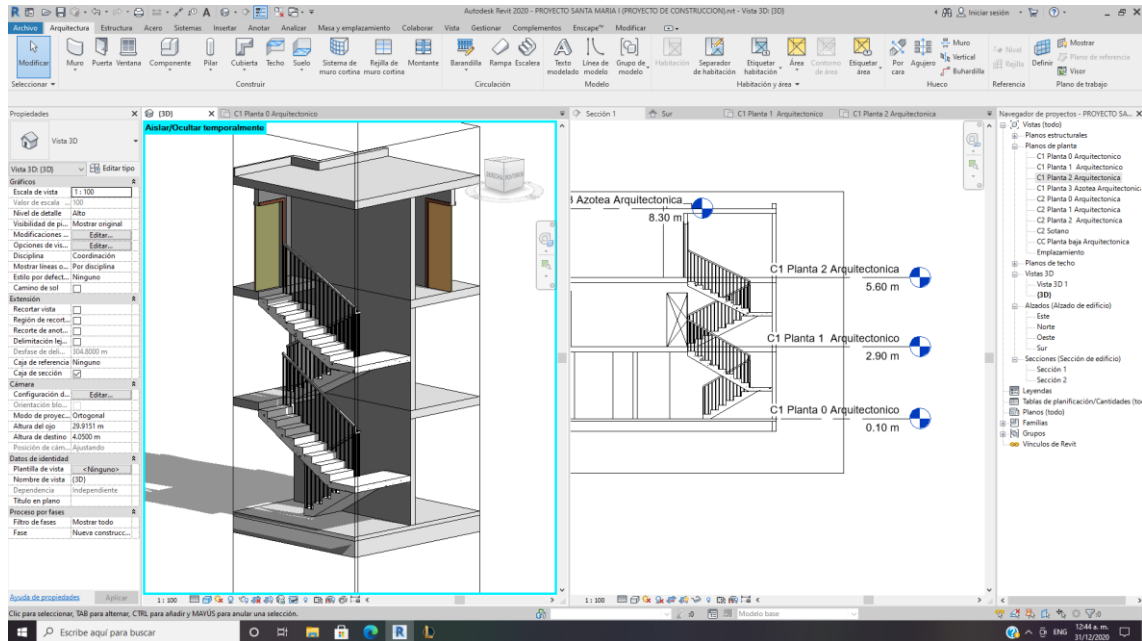


Figura 25.- Análisis y diseño de escaleras - Casa 1. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

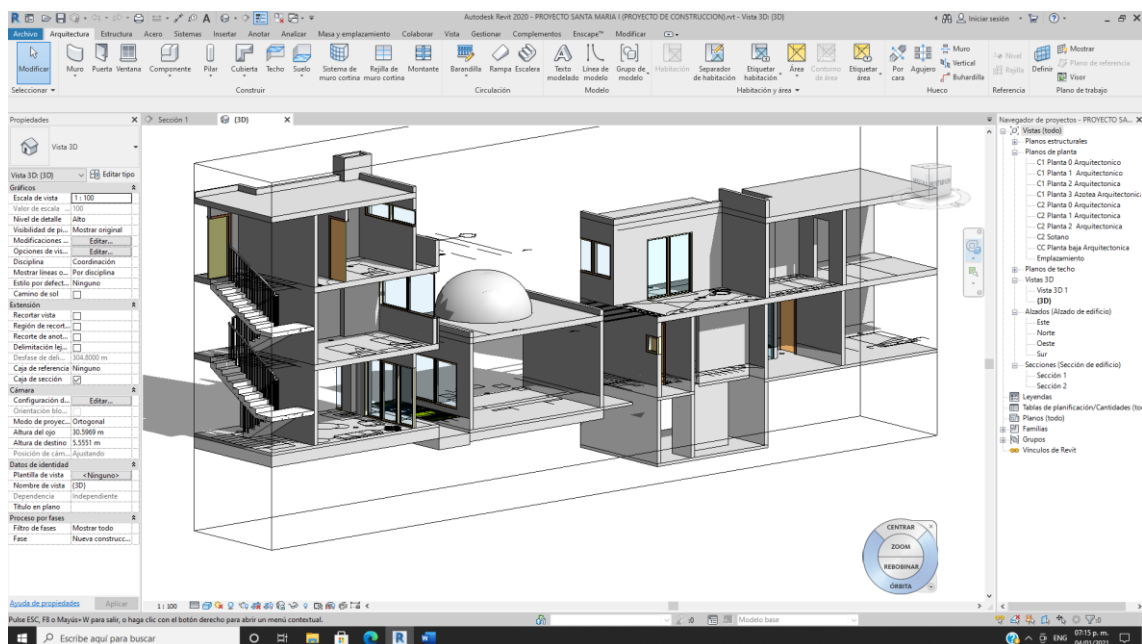


Figura 26.- Análisis interno de las viviendas. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

Pues, el propósito de esta plantilla arquitectónica es proponer una base volumétrica que pueda ser comprendida y corregida por la plantilla estructural, y de instalaciones hidráulicas y sanitarias.

Por otro lado, se debe agregar que Revit permitió explotar una familia de objetos en pequeñas subfamilias que clasifiquen a un mismo elemento. Por ejemplo, dentro de la familia de muros pueden existir subfamilias de muros de block y muros de tabique e integrarlo de repellados o pintura para obtener toda esa información cuantitativa que beneficie la planeación del proyecto.

Bajo este criterio y como se observa en la figura 27, para complementar el modelo 3D dentro de esta investigación se requirió integrar nueva información para obtener cantidades de los distintos materiales como los repellados.

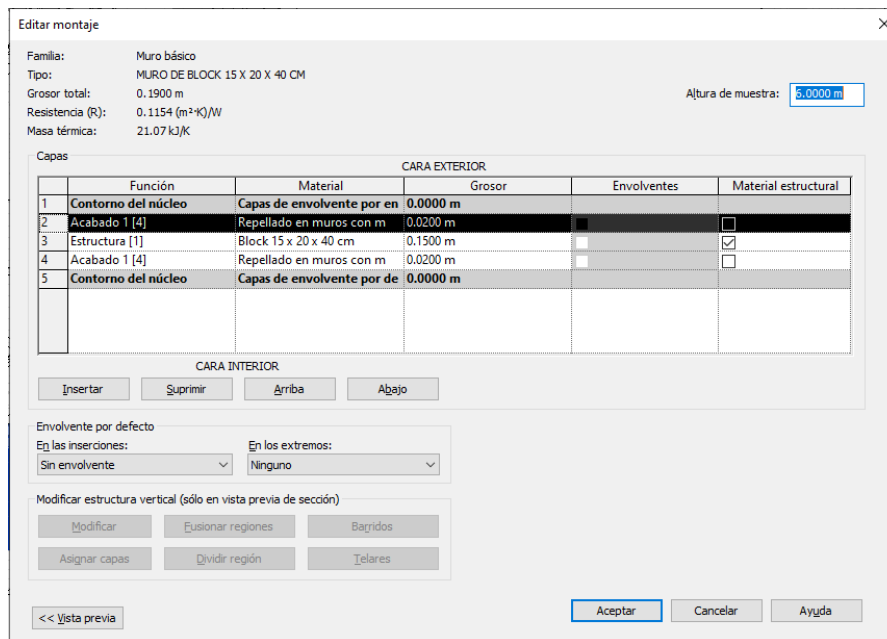


Figura 27.- Integración de materiales en muro de block. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

Para que esto resulte posible dentro de Revit fue necesario crear nuevos materiales sobre cada una de las familias previamente realizadas. Como se observa en la figura 28, fue inevitable ingresar a la pestaña de "Identidad" para otorgar un nombre al concepto, descripción, clase e incluso se requirió colocar algunos costos y claves para la integración de un próximo presupuesto en un modelo 5D.

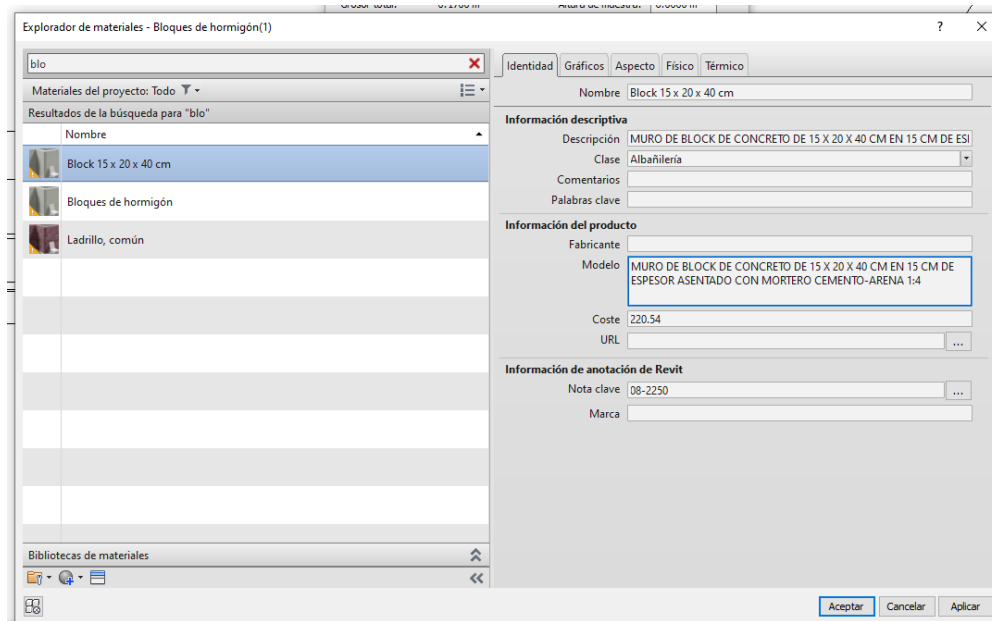


Figura 28.- Creación de materiales dentro de la familia de muros - Identidad. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

De igual manera, como se observa en la figura 29 y 30 al modificar las pestañas de “gráficos” y “aspecto” se permitió configurar la calidad de impresión del proyecto para revisar planos, detalles o renders físicos que puedan ser requeridos durante el proceso constructivo.

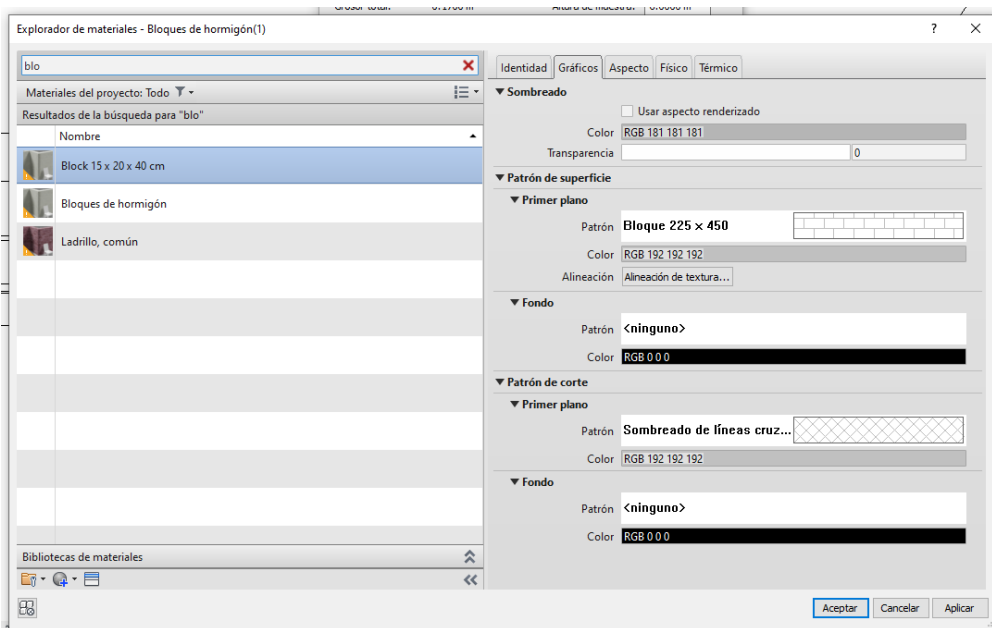


Figura 29.- Creación de materiales dentro de la familia de muros - Gráficos. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

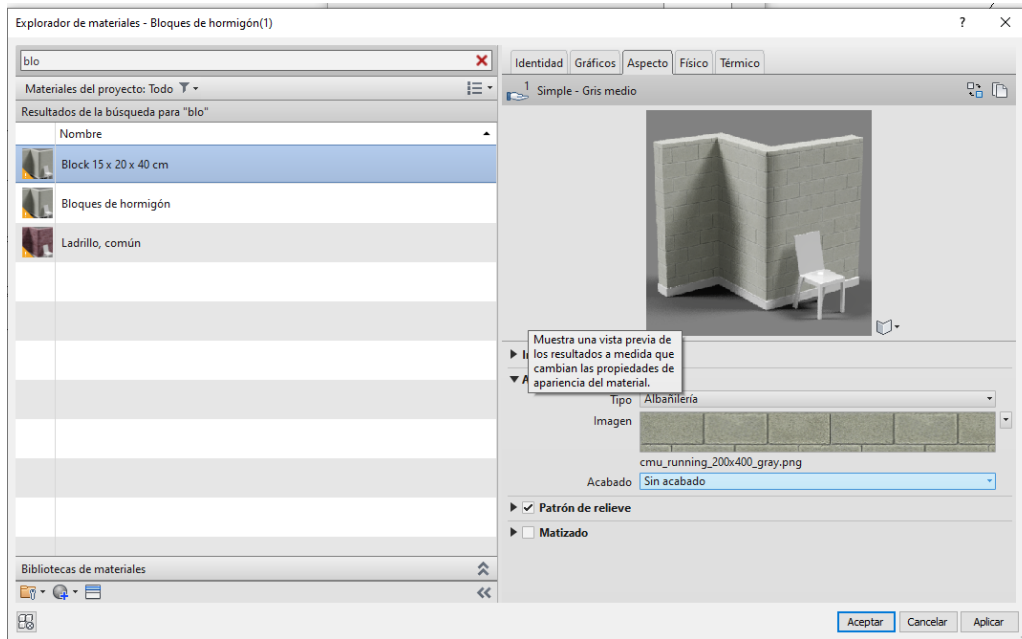


Figura 30.- Creación de materiales dentro de la familia de muros, “Aspecto”. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

Otra herramienta que fue necesaria implementar dentro de Revit para la supervisión constante del proyecto arquitectónico fue la del plugin *Enscape*, cuya funcionalidad es ser un renderizado en tiempo real y creador de una realidad virtual inmediata para efectuarla en exploraciones continuas del volumen e identificar errores dentro del modelado como se observa en la figura 31 y 32.



Figura 31.- Exploración y revisión exterior del modelo arquitectónico en Enscape. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

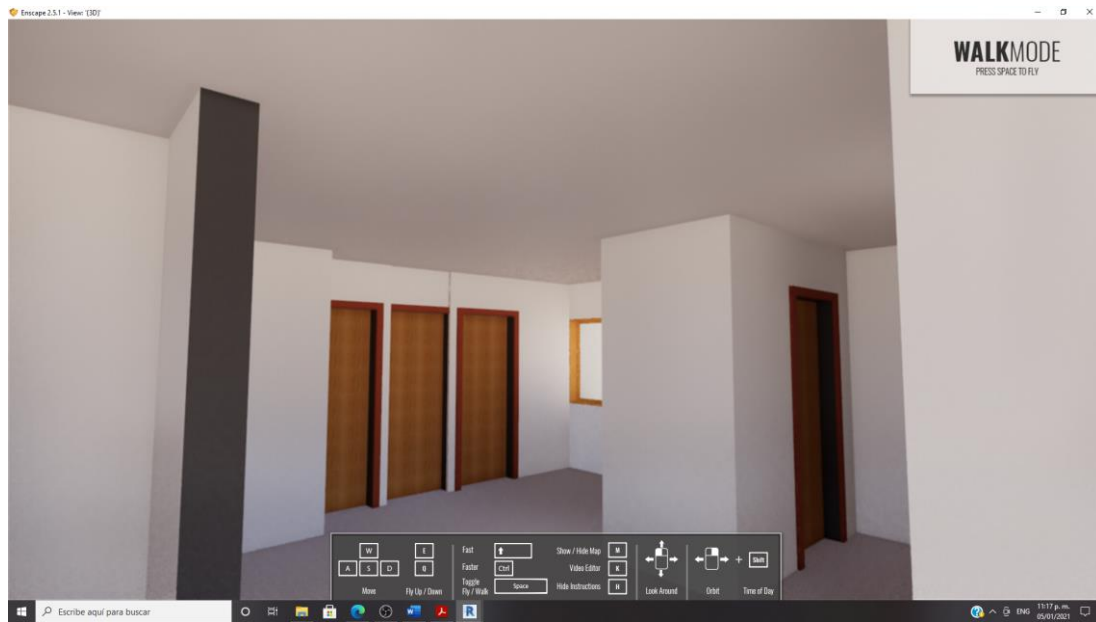


Figura 32.- Exploración y revisión interior del modelo arquitectónico en Enscape. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

Con la finalidad de que la plantilla arquitectónica sea concluida, se implementó la cuantificación de materiales de los distintos muros, repellados, firmes, losas, puertas y ventanas que existían en el volumen. Por lo tanto, dentro de Revit fue necesario ir al “navegador de proyectos”, ingresar al menú de “Tablas de planificación” y configurar las familias para poder obtener los datos numéricos del proyecto como se evalúa en las figuras 33 a 37.

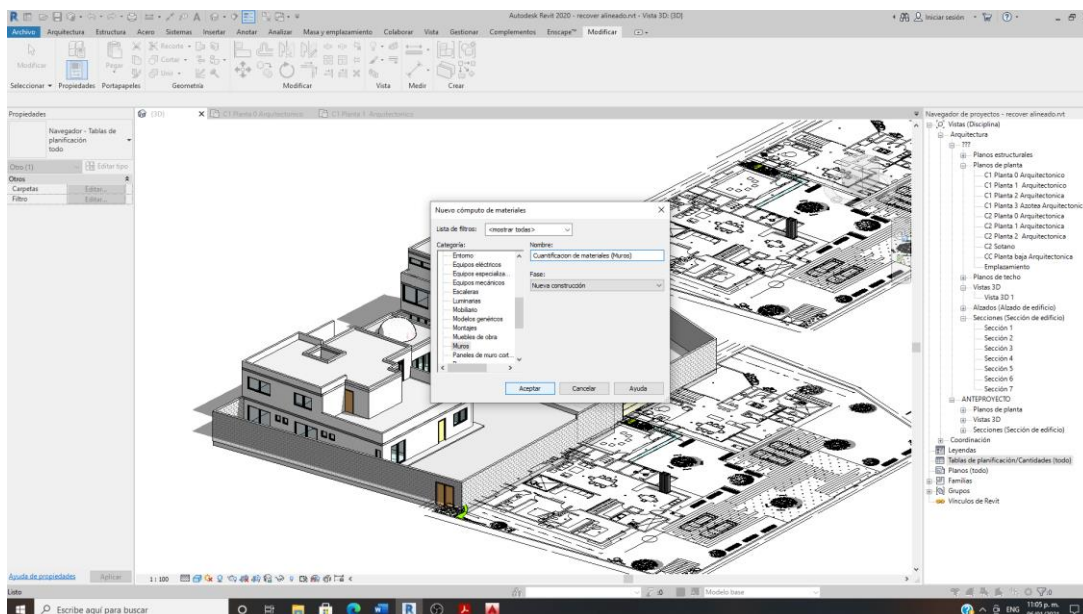


Figura 33.- Cuantificación de materiales, nueva tabla de planificación. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

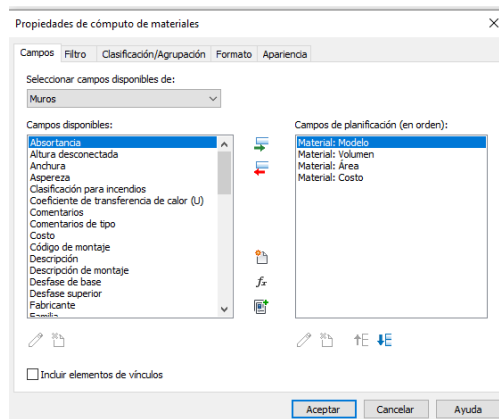


Figura 34.- Cuantificación de materiales, propiedades del cómputo de materiales. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

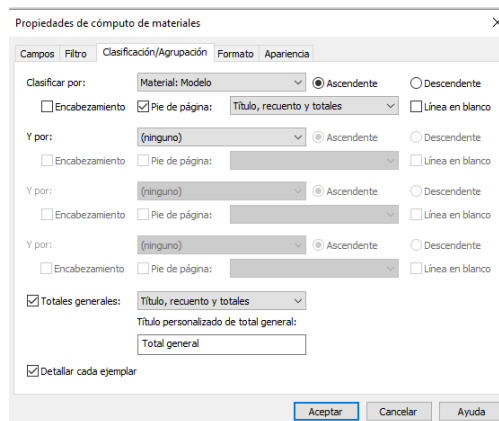


Figura 35.- Cuantificación de materiales, clasificación de tablas. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

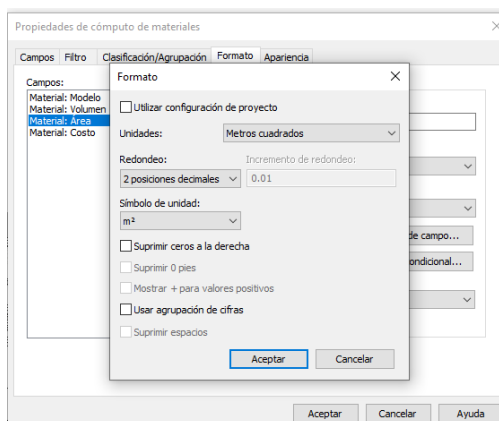


Figura 36.- Cuantificación de materiales, Formato de unidades de medición. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

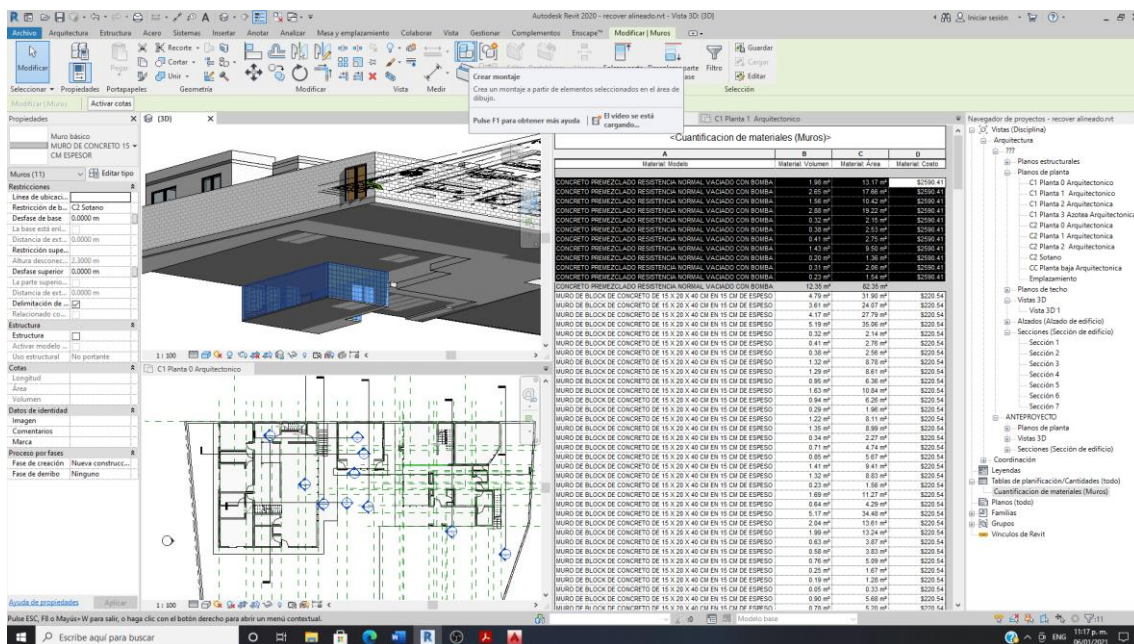


Figura 37.- Cuantificación de muros del proyecto. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

Finalmente, una de las ventajas que mostro el software dentro de la elaboración de esta plantilla fue que logró filtrar los materiales de forma instantánea de acuerdo al nombre, descripción, área, longitud o nivel en el cual se desplanto el elemento. Esto represento cierta ventaja al momento de implementar un presupuesto detallado en una próxima dimensión.

5.3.2 Revit 3D Plantilla estructural

Llegados a este punto, el modelo 3D BIM con Revit se conforma de varias plantillas para lograr la interoperabilidad de una cuarta y quinta dimensión, por lo que dentro de este proyecto de investigación se implementó la plantilla estructural para verificar la compatibilidad que tiene este proyecto de vivienda.

En pocas palabras, una vez finalizada la plantilla arquitectónica fue inevitable realizar una plantilla estructural que pudiera verificar la funcionalidad de la propuesta, y corregir errores constructivos del modelo arquitectónico que no se lograban visualizar solamente con dicho elemento.

Para comenzar y como se indica en la figura 38 fue necesario que se abriera un proyecto totalmente nuevo, seleccionando una plantilla estructural, cambiando las unidades de medición y respetando los niveles del volumen arquitectónico.

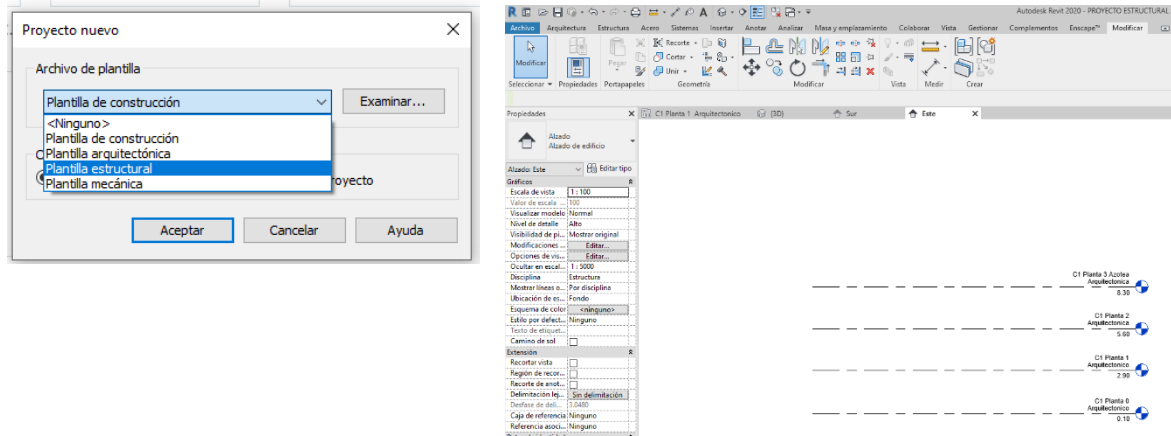


Figura 38.- Nuevo proyecto estructural, pantalla y nivelación. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

Por otro lado, una de las opciones que brinda este software es la capacidad de enlazar todas las plantillas elaboradas previamente. Por consiguiente y como se aprecia en la siguiente figura, durante la configuración inicial de la plantilla se requirió vincular el modelo arquitectónico previamente realizado para que fungiera como una base inicial del volumen estructural.

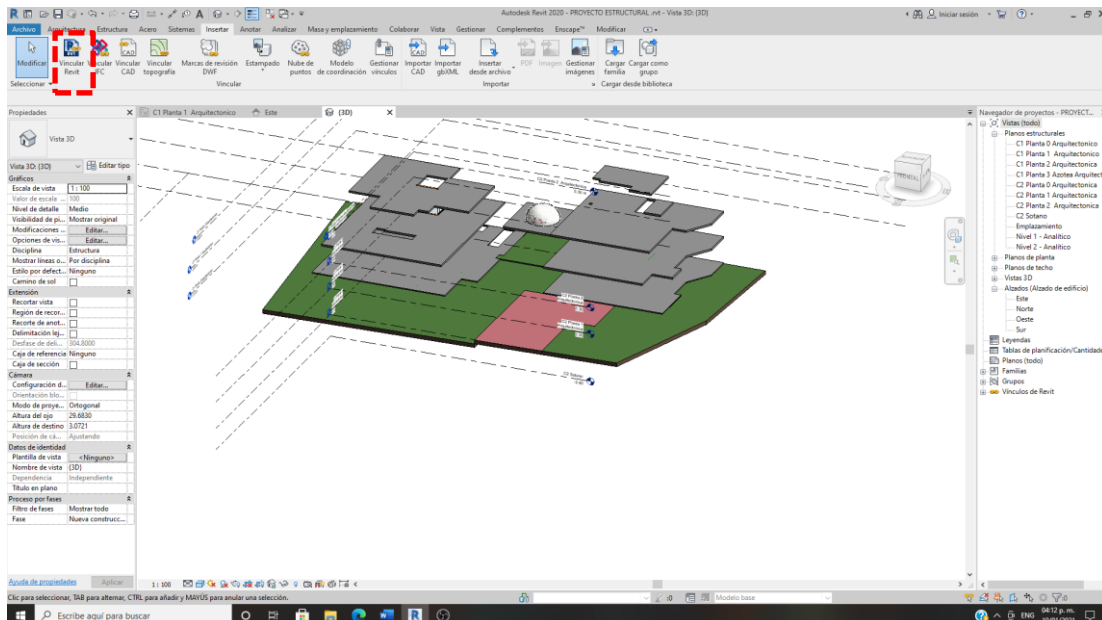


Figura 39.- Vinculación de plantilla arquitectónica y estructural. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

En particular con Revit, cada una de las plantillas tienen características específicas que facilitan la elaboración del proyecto, sin embargo; fue preciso cambiar las propiedades del plano estructural y modificar los “*datos de identidad*” para visualizar la vinculación con la plantilla arquitectónica y colocar los elementos estructurales como se observa en la figura 40.

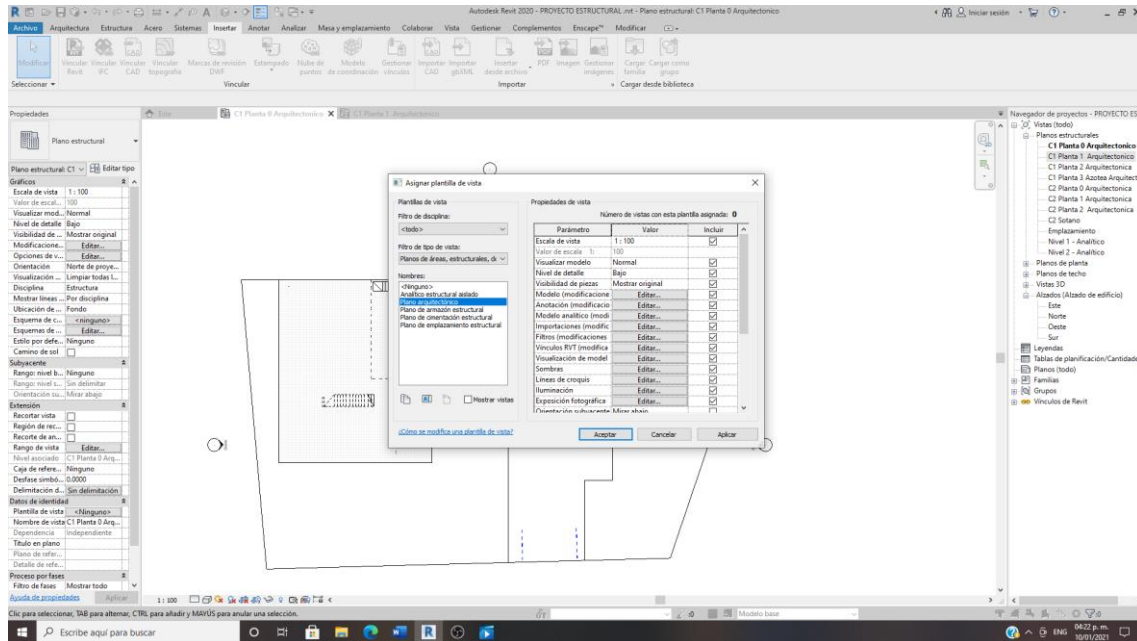


Figura 40.- Asignación de propiedades de vista de plantilla arquitectónica dentro del proyecto estructural. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

Posteriormente, se dio inicio al proyecto constructivo por lo que fue crucial iniciar la configuración de los primeros cimientos de la obra. Para este tipo de proyecto se utilizó una cimentación de mampostería teniendo que modificar las propiedades de la familia “*Muros estructurales*” y generar “*Barridos*” con las dimensiones establecidas del anteproyecto estructural como se aprecia en las figuras 41 y 42.

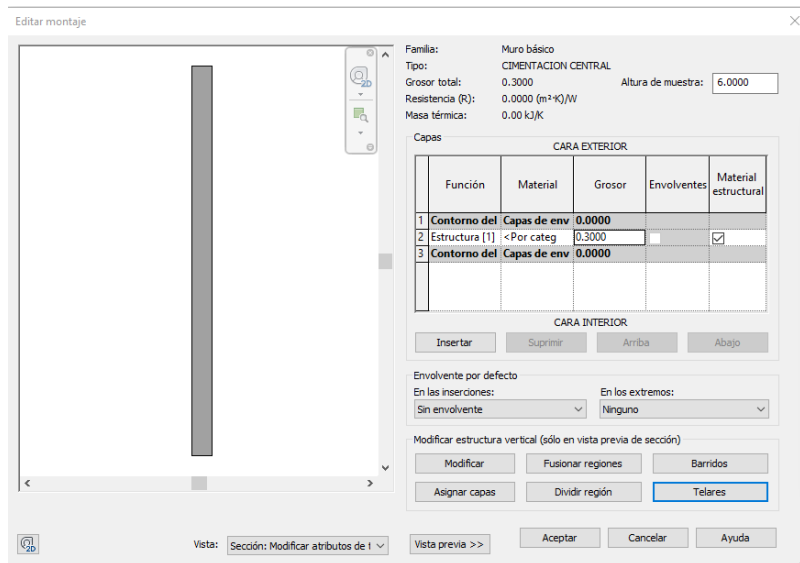


Figura 41.- Agregar barridos a muros estructurales para generar cimentaciones. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

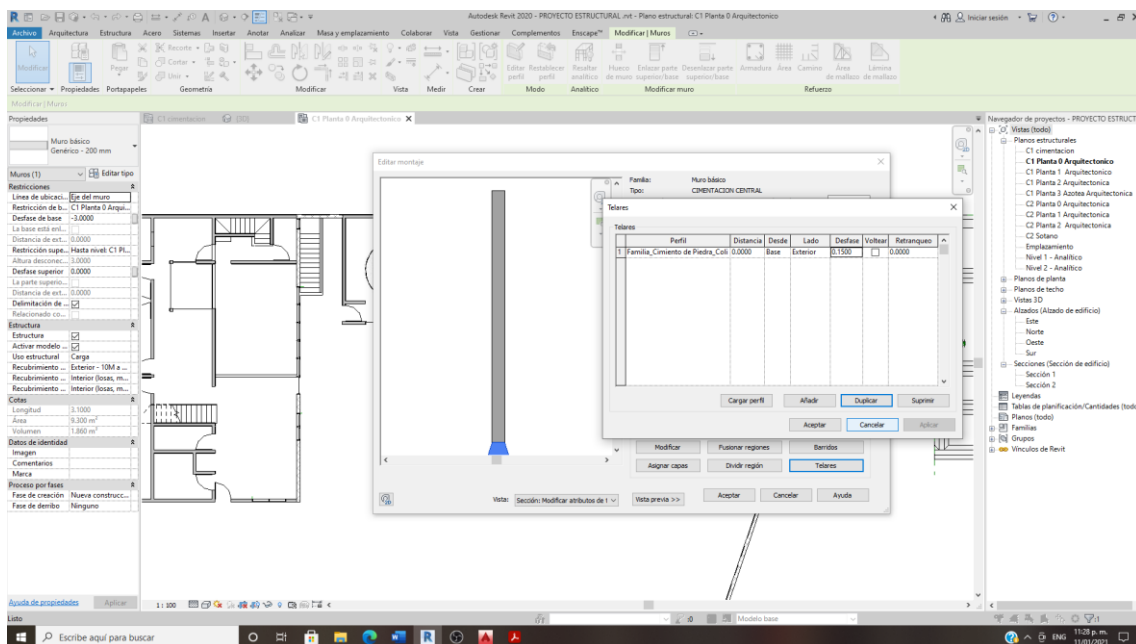


Figura 42.- Cargar perfil en cimentaciones de mampostería. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

Debido a esto y como se valora en las figuras 43 y 44, se tuvo que crear una nueva identidad del objeto e insertar un material inédito para otorgar la información necesaria al volumen y que el software posteriormente lograra cuantificar los materiales de forma inmediata. Gracias a esta configuración se proyectó la cimentación de forma sencilla.

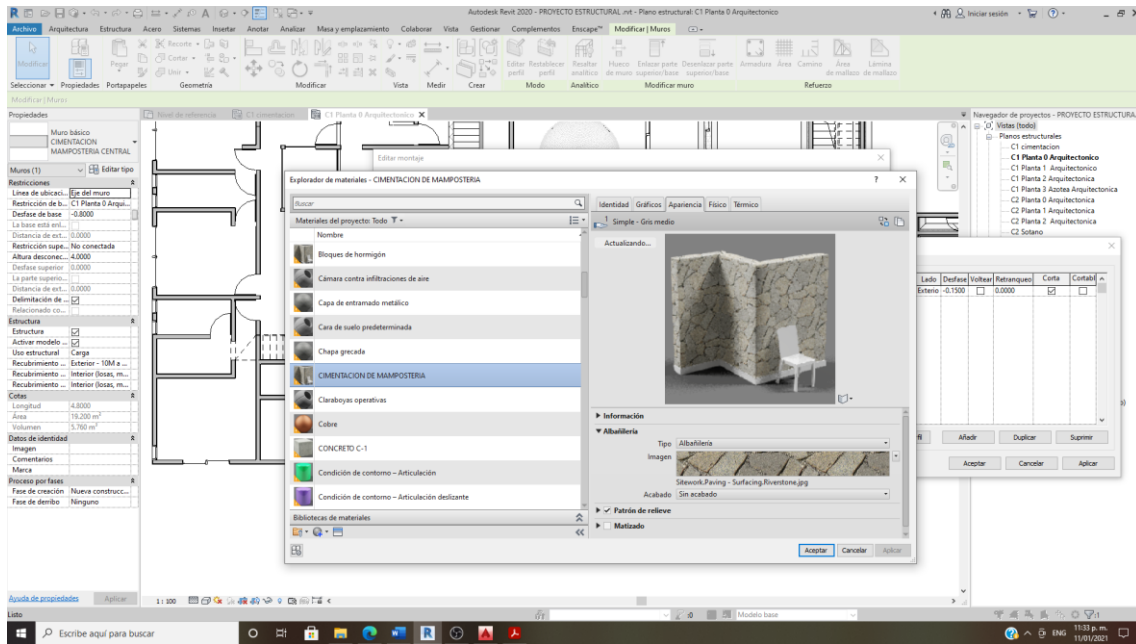


Figura 43.- Creación de identidad y material para cimentaciones de mampostería. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

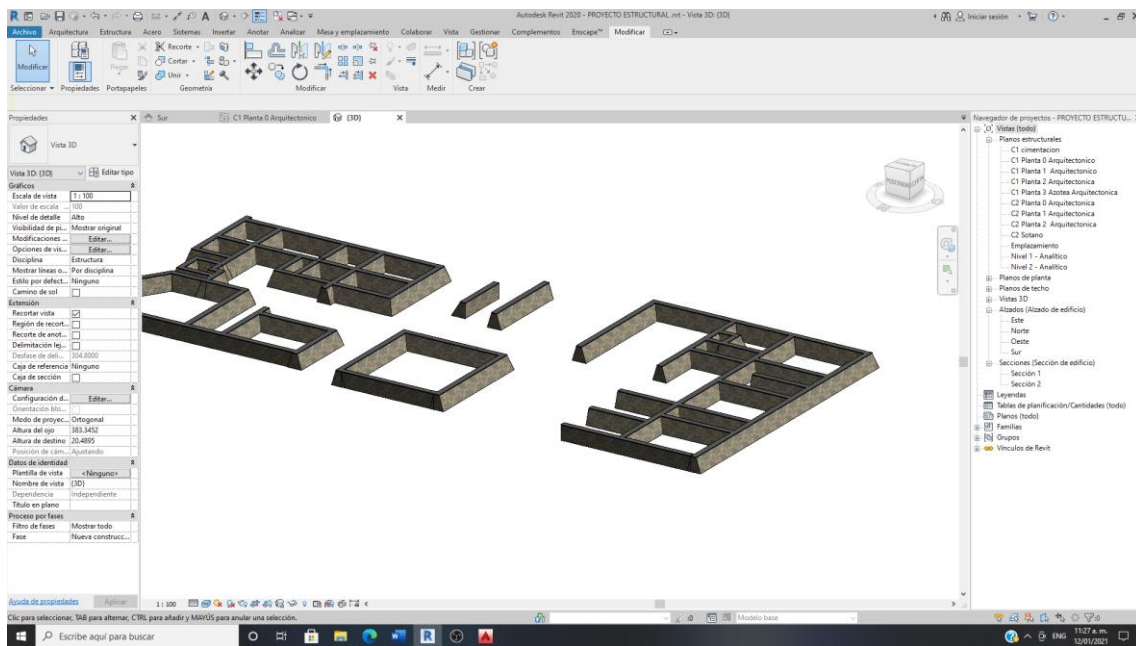


Figura 44.- Desplante de cimentaciones de mampostería. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

Llegados a este punto, se prosigue a realizar el armado de todo el acero que requiere esta obra constructiva. De modo que una de las principales características que distinguen a la plantilla estructural es la capacidad de proyectar diversos tipos de armado y poder configurar sus propiedades.

Por consiguiente, se tuvo que establecer parámetros que reconocieran los distintos tipos de varilla del proyecto para diseñar cada armazón estructural que perteneciera a los diferentes tipos de columnas, cadena de desplantes, muros armados, cerramientos, y trabes con la finalidad de que estos pudieran trasmutar a una simulación constructiva como se muestra en las figuras 45 y 46.

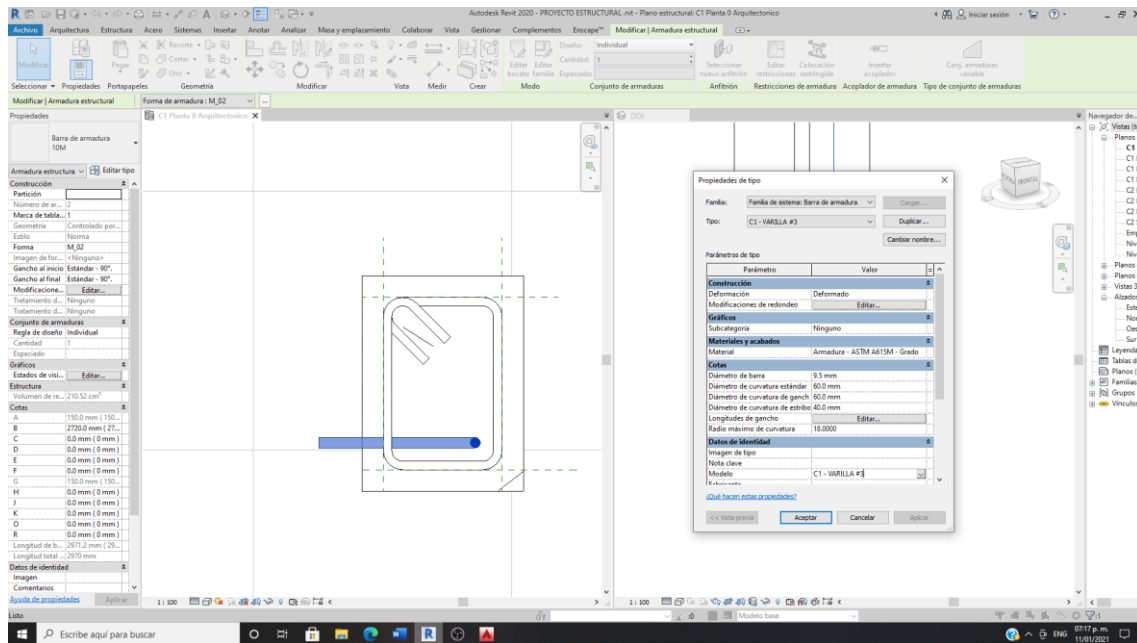


Figura 45.- Configuración de armazones estructurales. Fuente: (Elaboración propia Cajica, J. 2020)

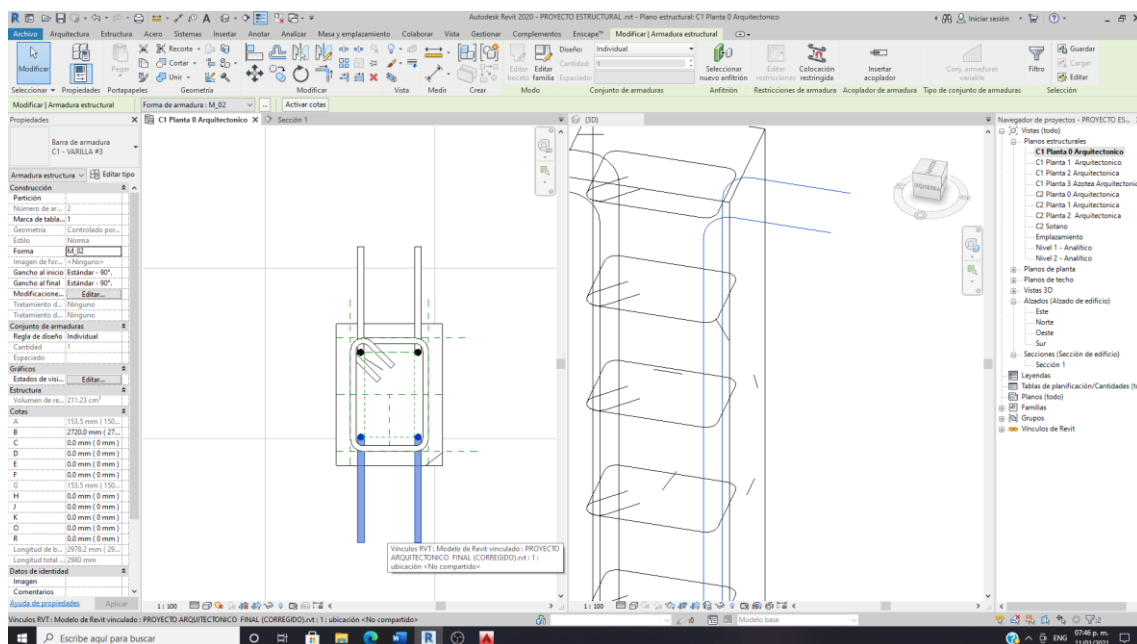


Figura 46.- Armado de estribos en columnas. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

Cabe mencionar que dentro de la plantilla estructural cada elemento que se proyecta tiene la capacidad de integrarle un armazón estructural y una capa de que recubre dicho armado, por consiguiente; también se tuvo que modificar distintas familias para que Revit diferenciara cada elemento en dos capas de materiales (concreto y acero) como se aprecia en la siguiente figura.

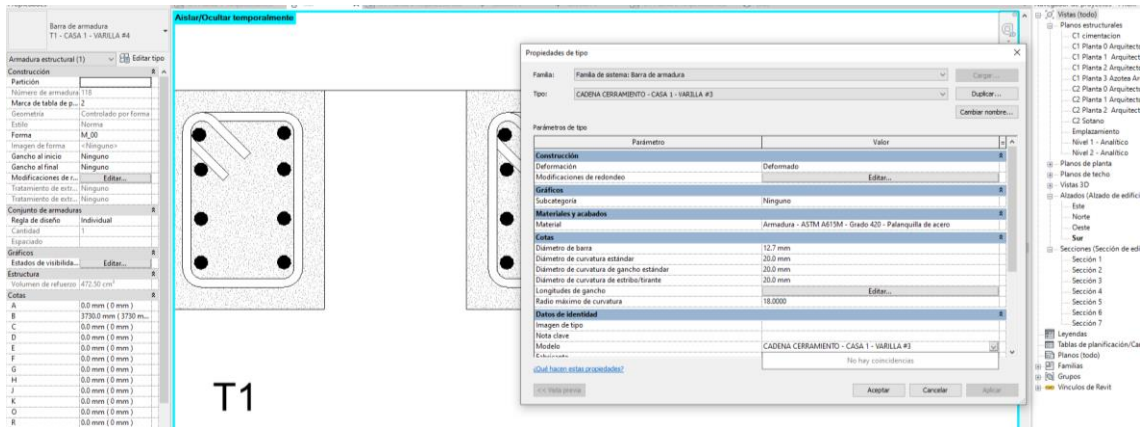


Figura 47.- Configuración de dos familias en un solo elemento (viga y armazón estructura).
Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

Al mismo tiempo, como medida de evaluación y organización para implementar en este proyecto de tesis fue necesario seguir una secuencia constructiva ordenada de cada uno de los elementos. Esto permitió generar una revisión previa del proceso constructivo desplantando columnas, castillos, traveses, y cadenas por nivel como se muestra en las figuras 48, 49 y 50.

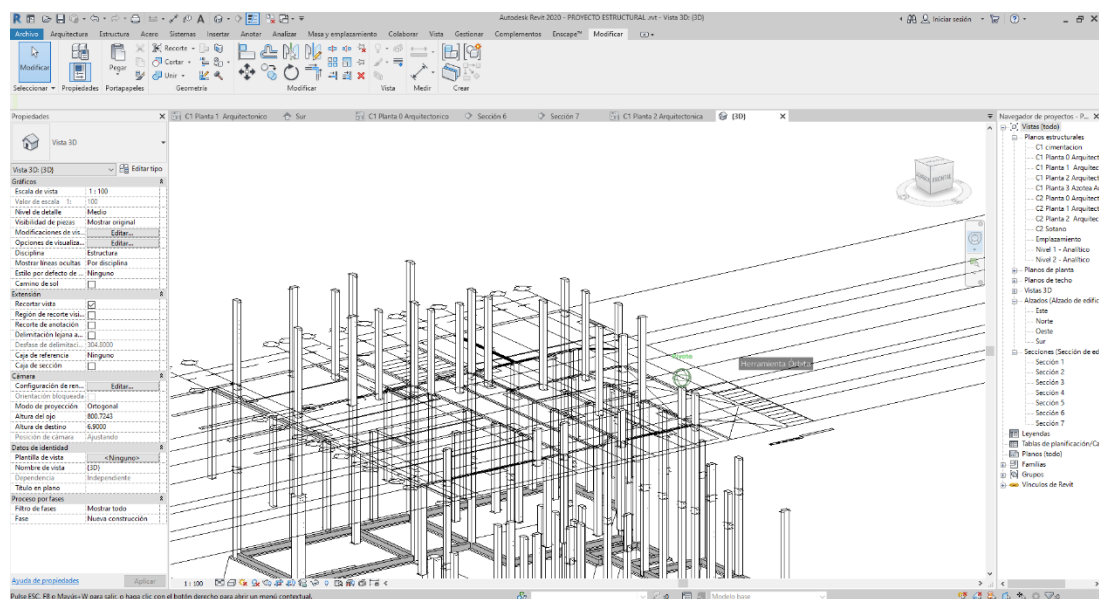


Figura 48.- Desplante de columnas Casa 1. Fuente: (Elaboración propia Cajica, J. 2020)

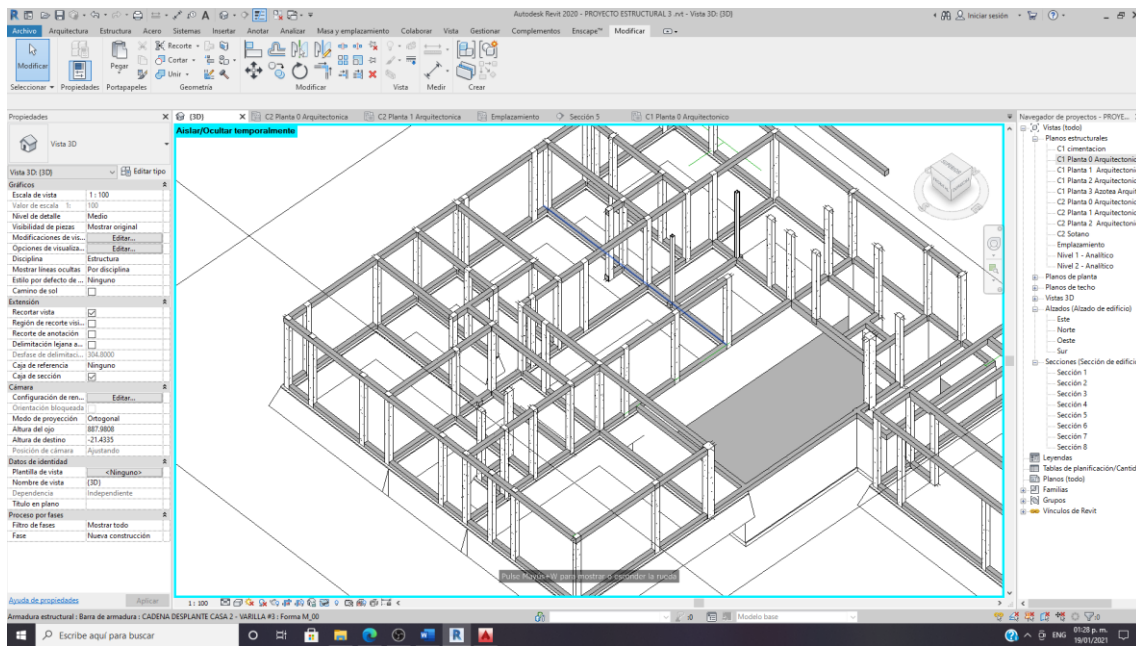


Figura 49.- Desplante de cadenas de cerramiento y trabes en Casa 2. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

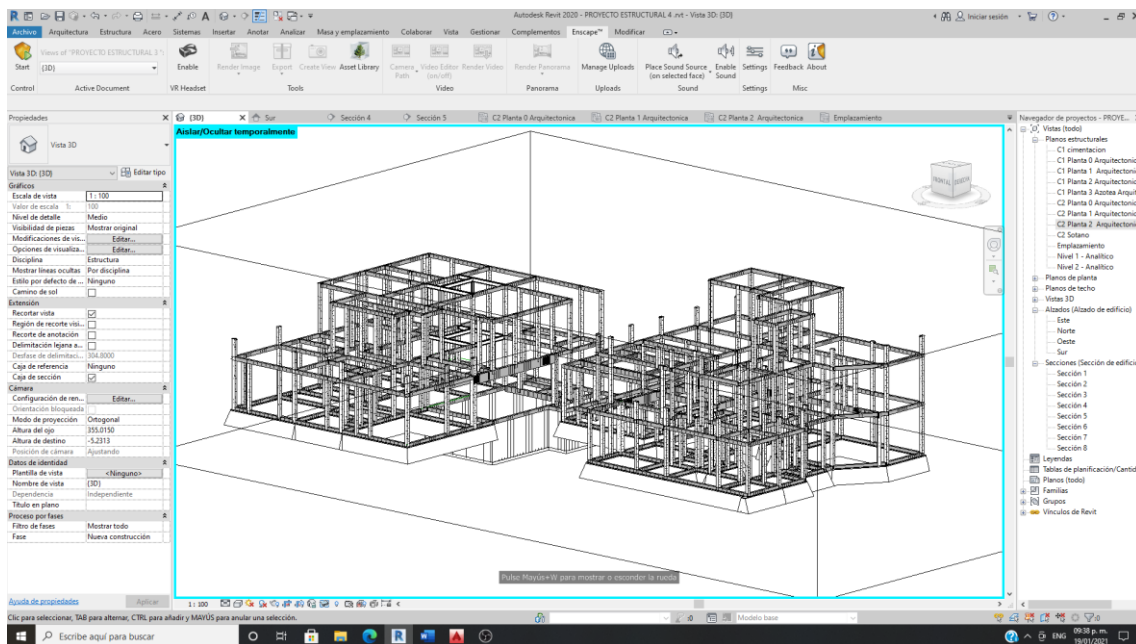


Figura 50.- Terminación de cadenas, trabes y columnas en ambas viviendas. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

De manera complementaria, esto beneficio a que se especificara a un nivel mayor la elaboración de detalles constructivos en 2D, pues el programa nos brindó la oportunidad de ingresar a cortes o fachadas en todo el volumen como se señala en las figuras 51 y 52.

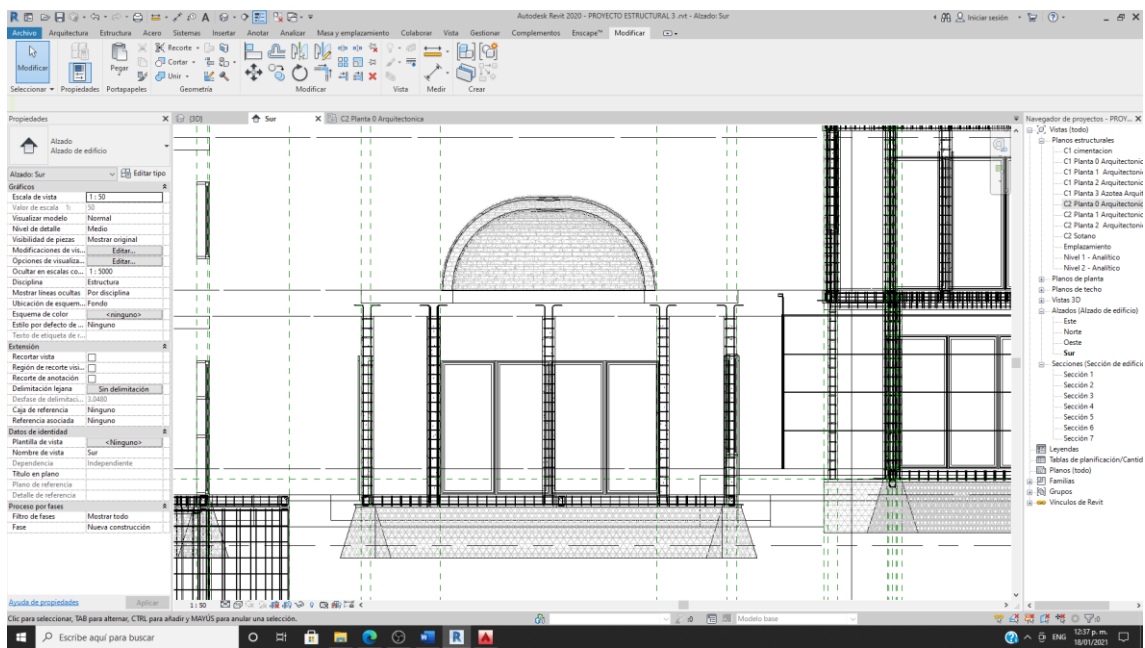


Figura 51.- Estructura armada en fachada principal del oratorio. Fuente: (Elaboración propia Cajica, J. 2020)

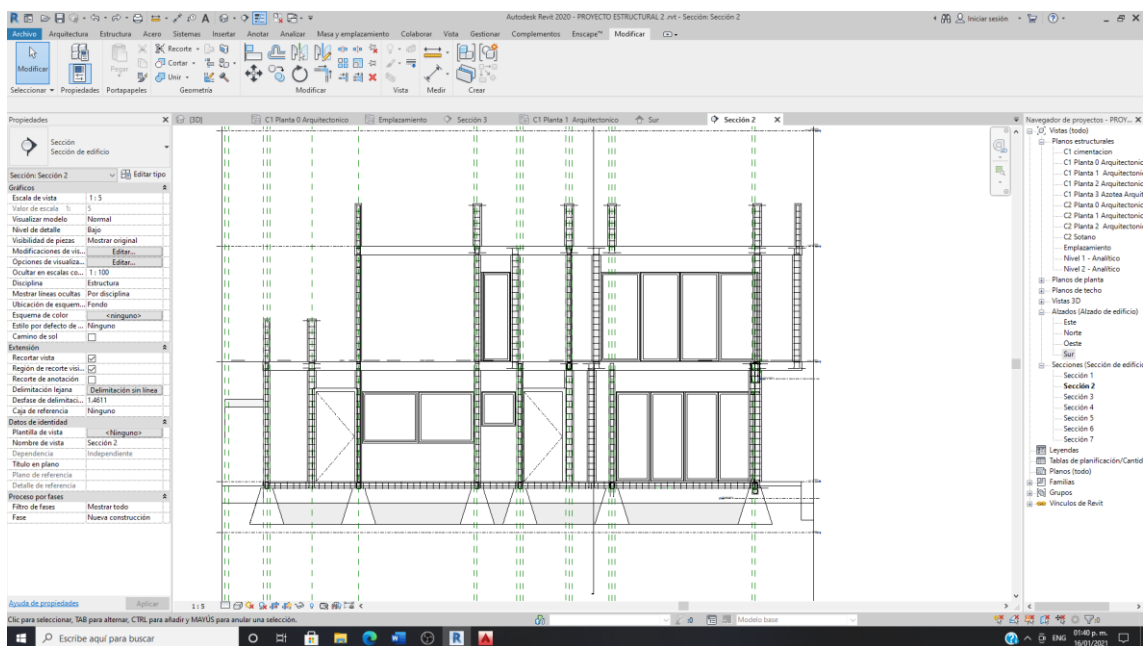


Figura 52.- Desplante de columnas en fachada lateral Casa 2. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

Considerando que mientras el modelo iba creciendo, el análisis visual para detectar errores de dibujo era más completos, pues; gracias a la vinculación de ambas plantillas y las herramientas de este software se realizaron revisiones cotidianas en forma de recorridos para detectar fallas visuales con la ayuda del

plugin *Enscape* y el visor 3D que permitieron combinar ambas plantillas como se valora en las figuras 53 a 55.

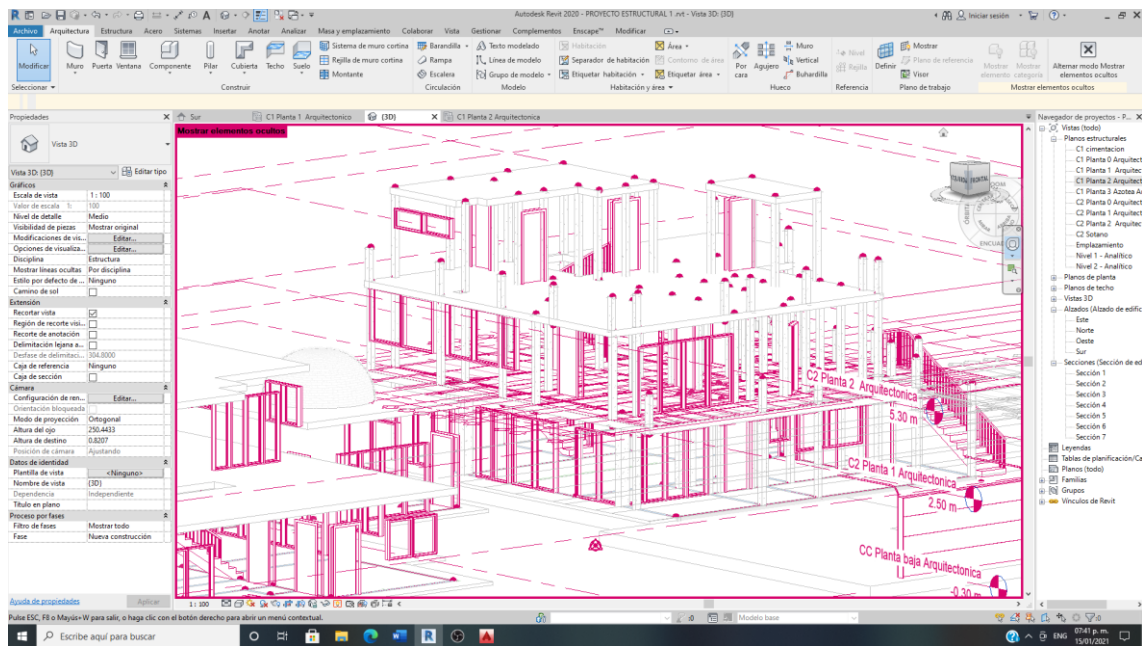


Figura 53.- Revisión de errores con el visor 3D de Revit. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)



Figura 54.- Revisión de errores con el plugin *Enscape* de Revit - Casa 1. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)



Figura 55.- Revisión de errores con el plugin *Enscape* de Revit - Oratorio. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

Como consecuencia, se detectaron algunos errores dentro de la plantilla estructural que no compaginaban con el proyecto arquitectónico, y por ende se procedió a corregir aquellas problemáticas que podrían representar un gasto extraordinario en el proyecto real como se aprecia en las figuras 56 a 59.

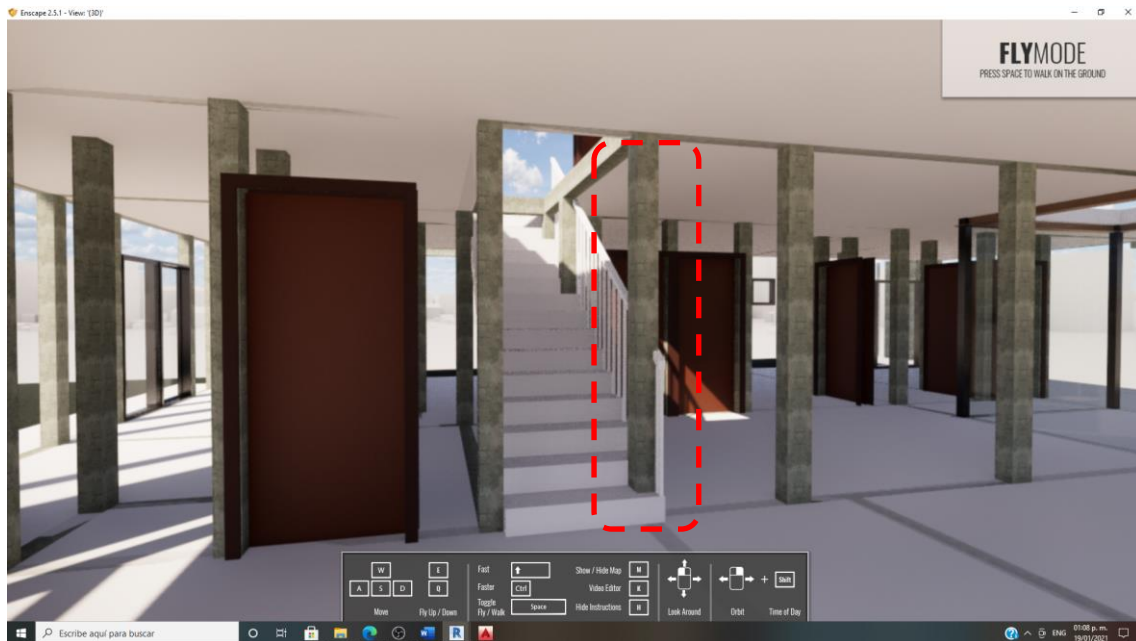


Figura 56.- Error en columna desplantada en escalera Casa 2- *Enscape*. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

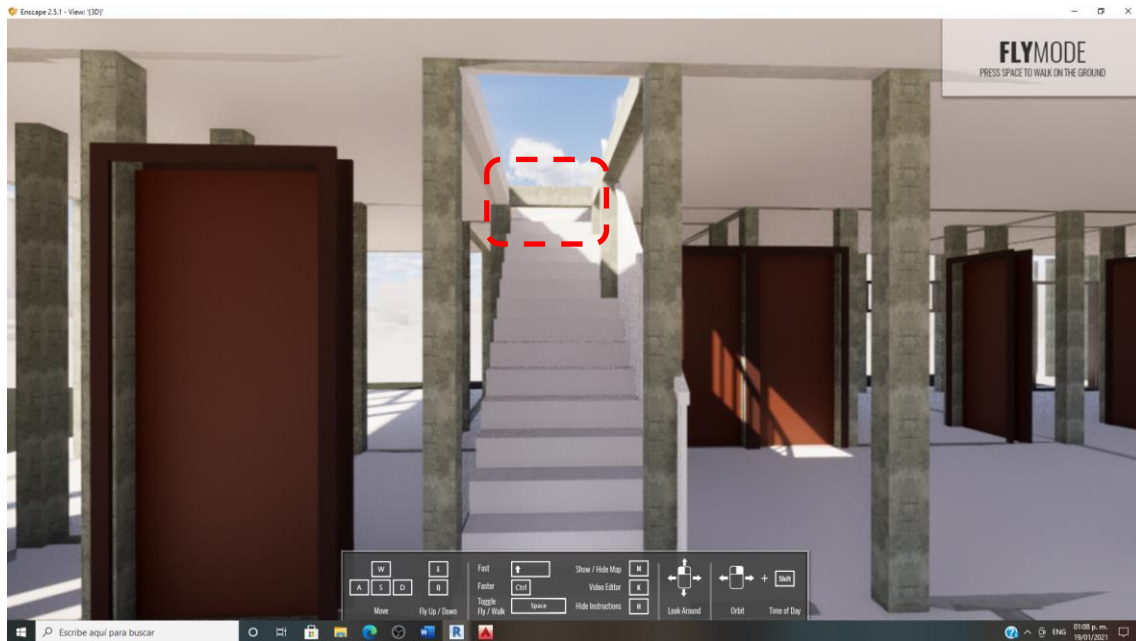


Figura 57.- Escalera mal calculada, no conecta con el siguiente nivel Casa 2 - *Enscape*.
Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

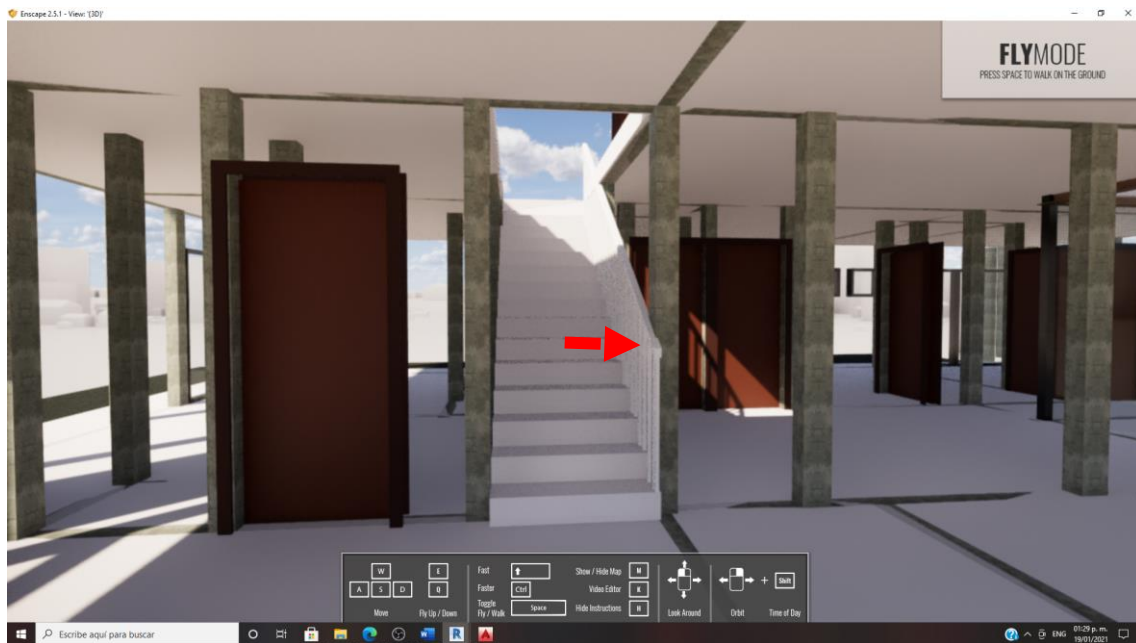


Figura 58.- Escalera corregida Casa 2 - *Enscape*. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

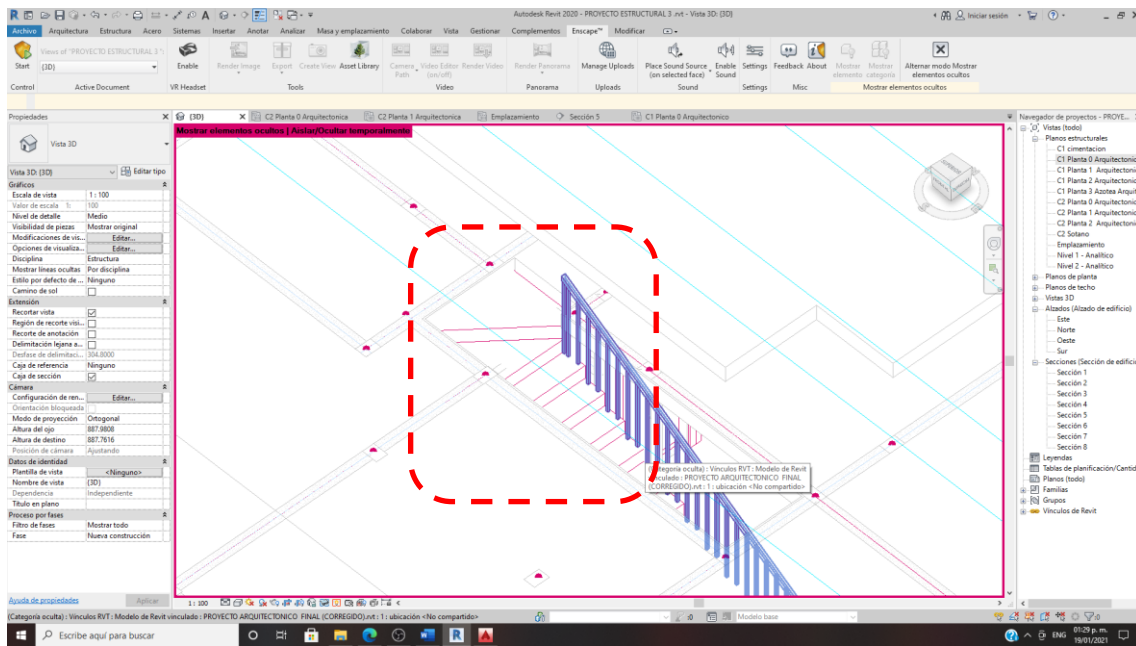


Figura 59.- Recalculo de escalera - *Enscape*. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

Conviene recordar que lo que se busca esta investigación con BIM 3D es obtener la mayor cantidad de información recopilada para trasmutar a nuevas dimensiones. Por esa razón, también se implementó la distribución de viguetas y bovedillas, el armado de losa maciza y escaleras para considerar estos materiales en la planeación como se puede mostrar en las figuras 60 a 63.

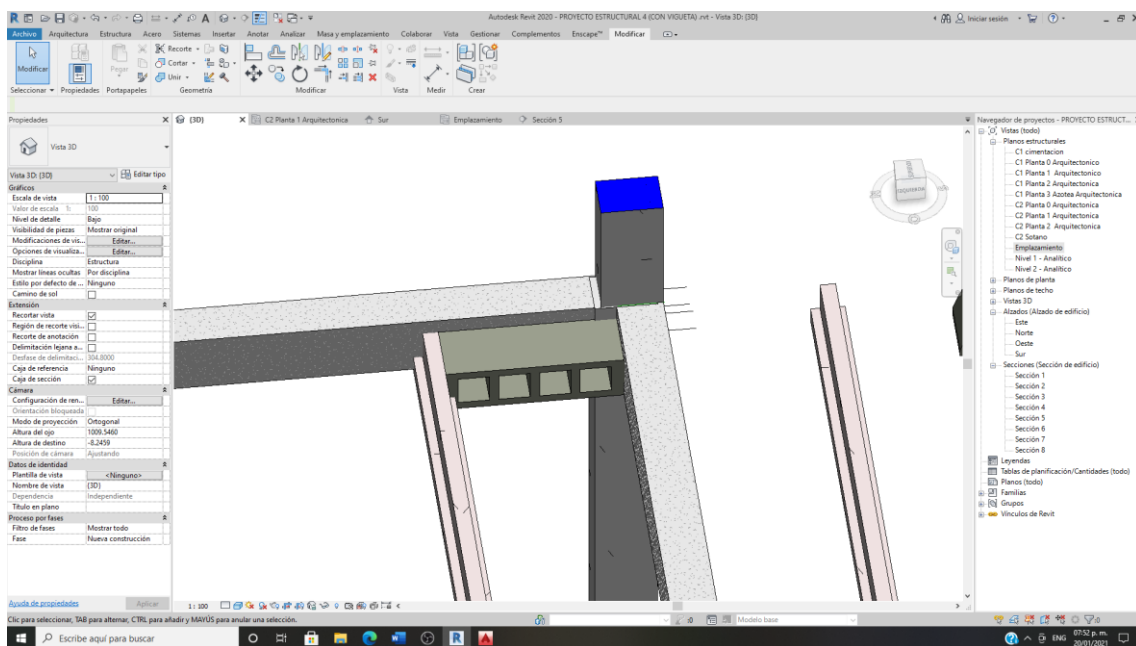


Figura 60.- Colocación de vigueta y bovedilla. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

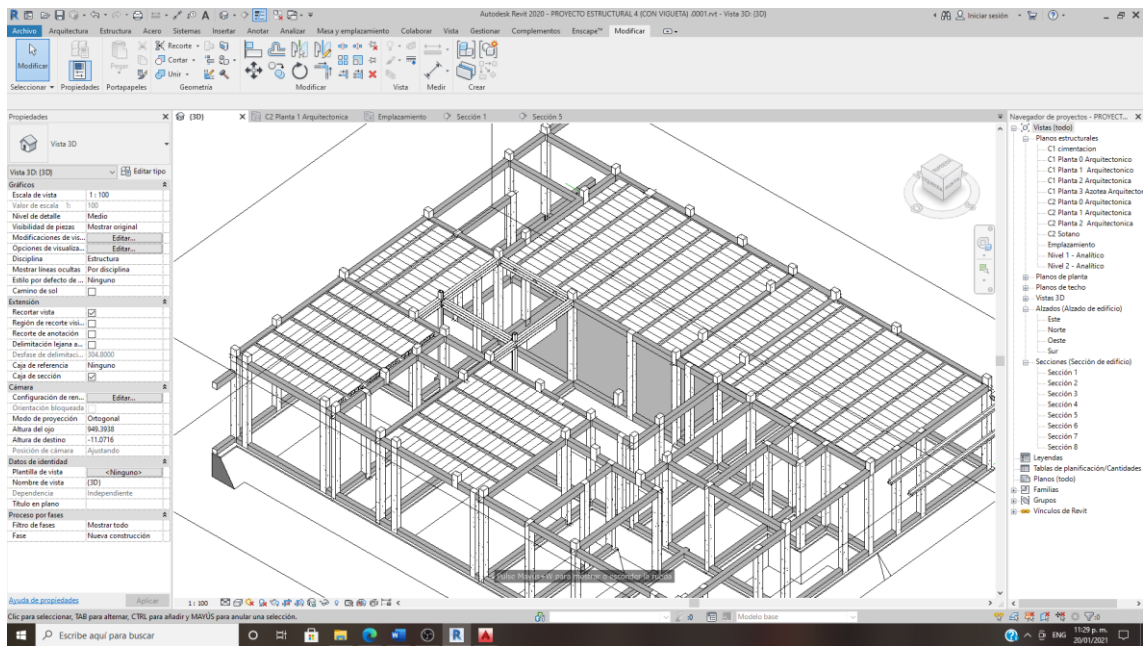


Figura 61.- Distribución de vigueta y bovedilla en Casa 1. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

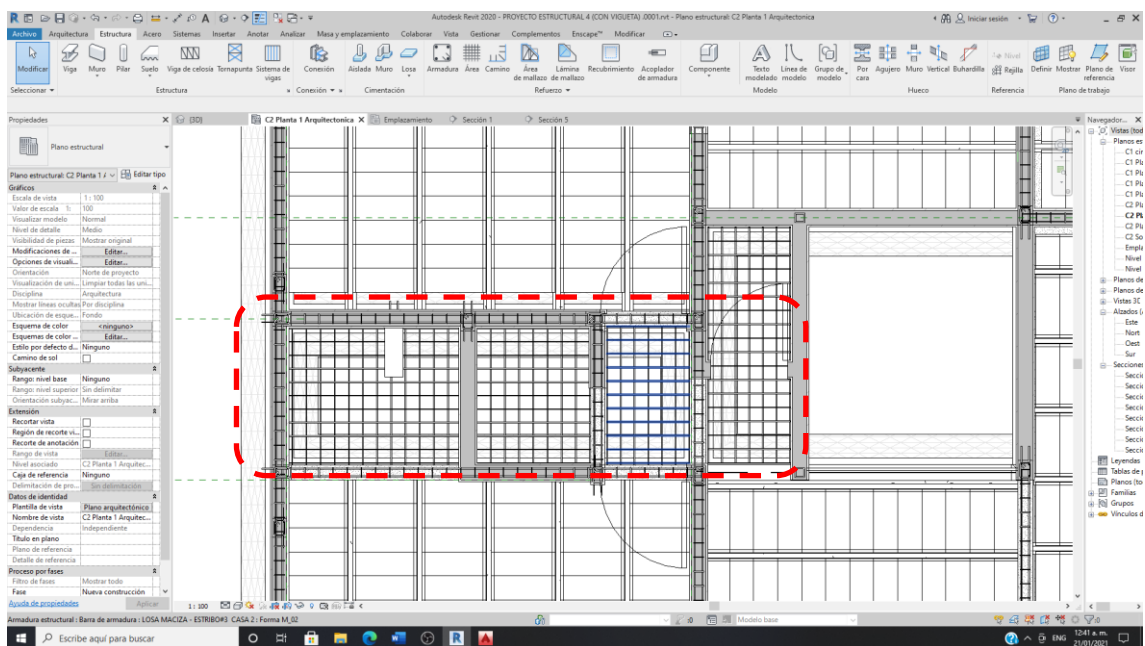


Figura 62.- Armado de losa maciza en casa 2. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

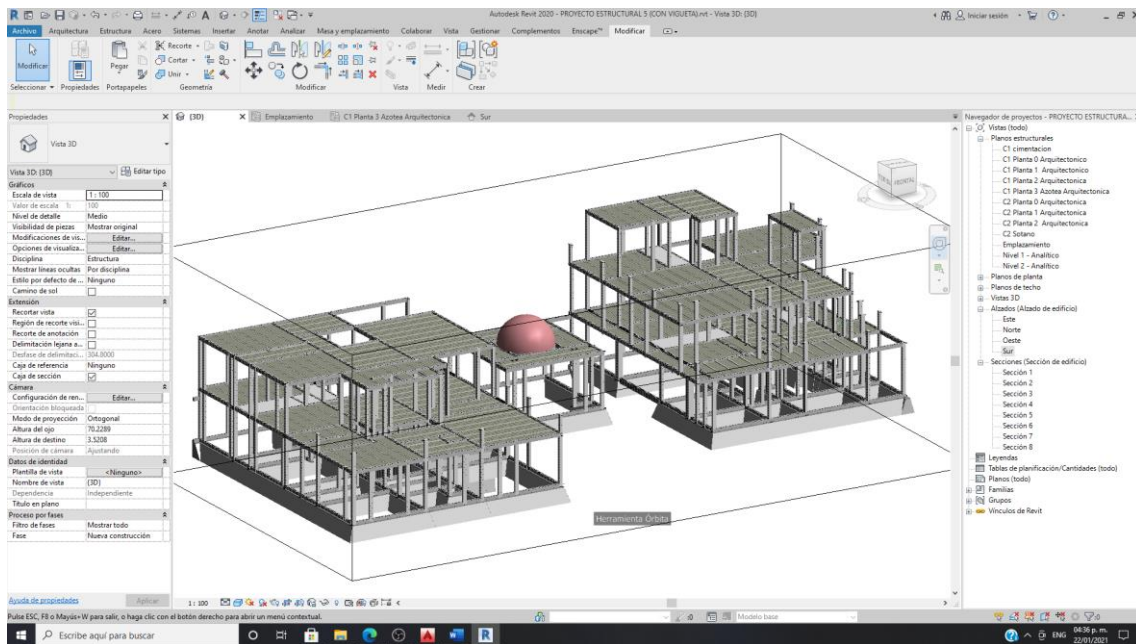


Figura 63.- Armado de losas en ambas viviendas y atrio religioso. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

Además, se integró en la plantilla estructural información referente al suministro de block y sillar en los distintos muros de la construcción, la elaboración de cisternas y una barda perimetral que permitieron continuar alimentando el proyecto BIM 3D como se observa en las figuras 64 a 67.

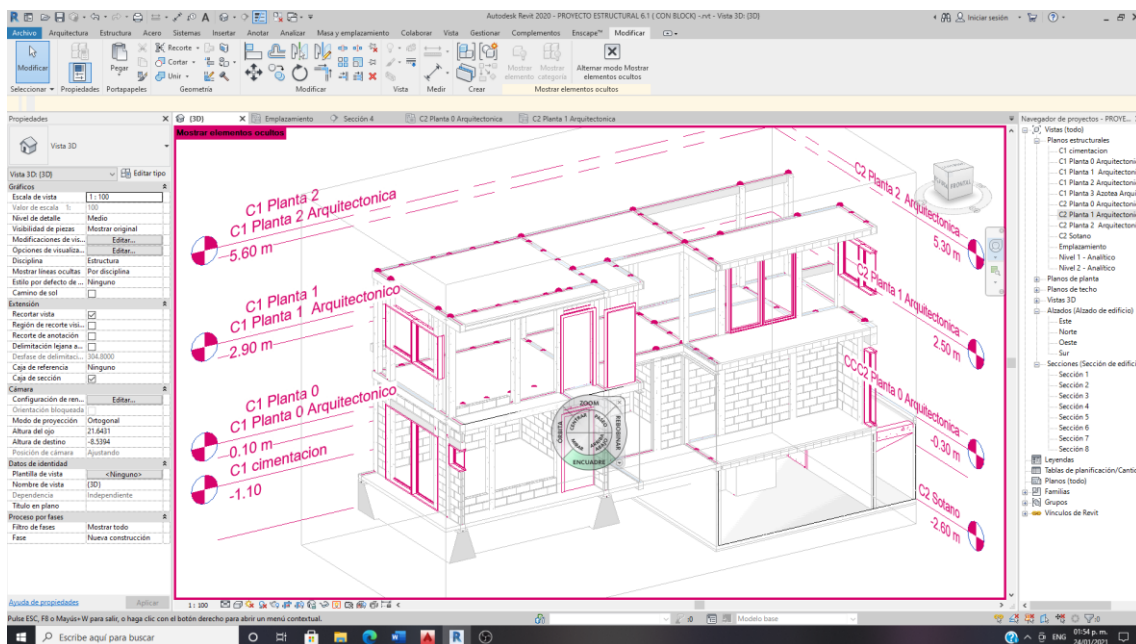


Figura 64.- Colocación de block en muros. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

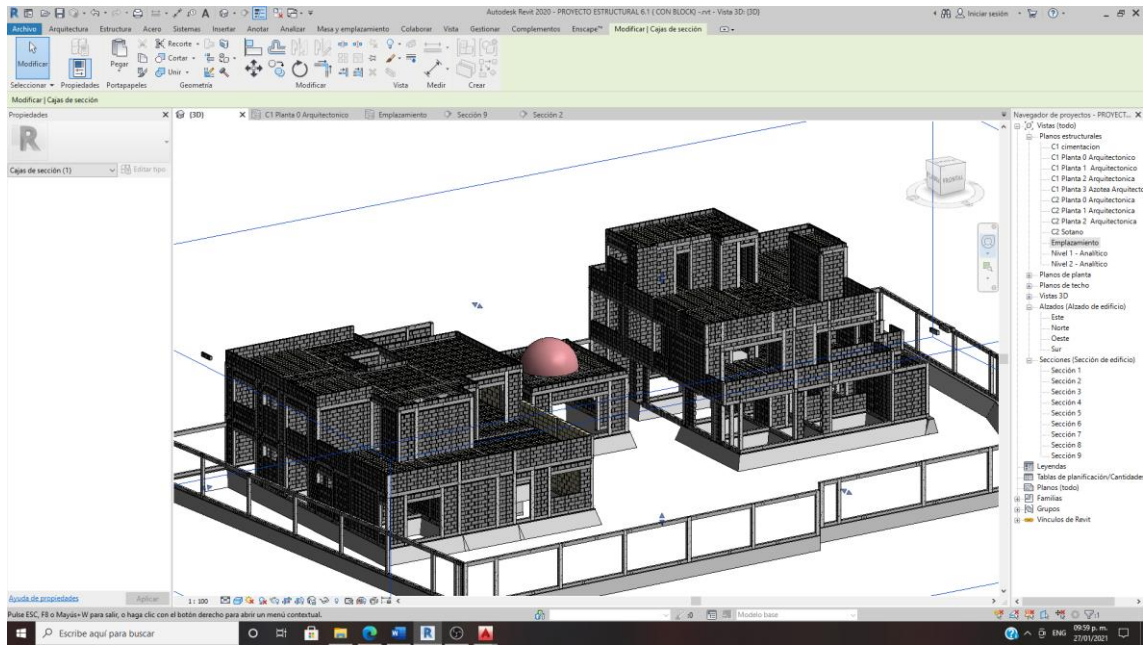


Figura 65.- Colocación de block en muros de ambas casas y barda perimetral. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

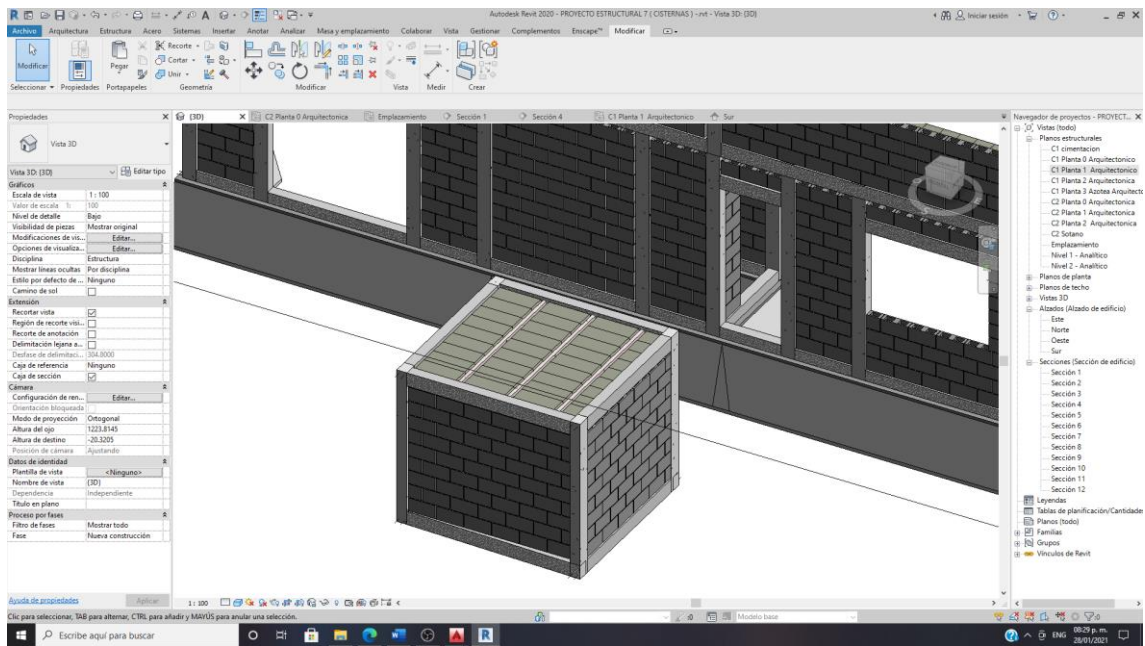


Figura 66.- Elaboración de cisternas. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

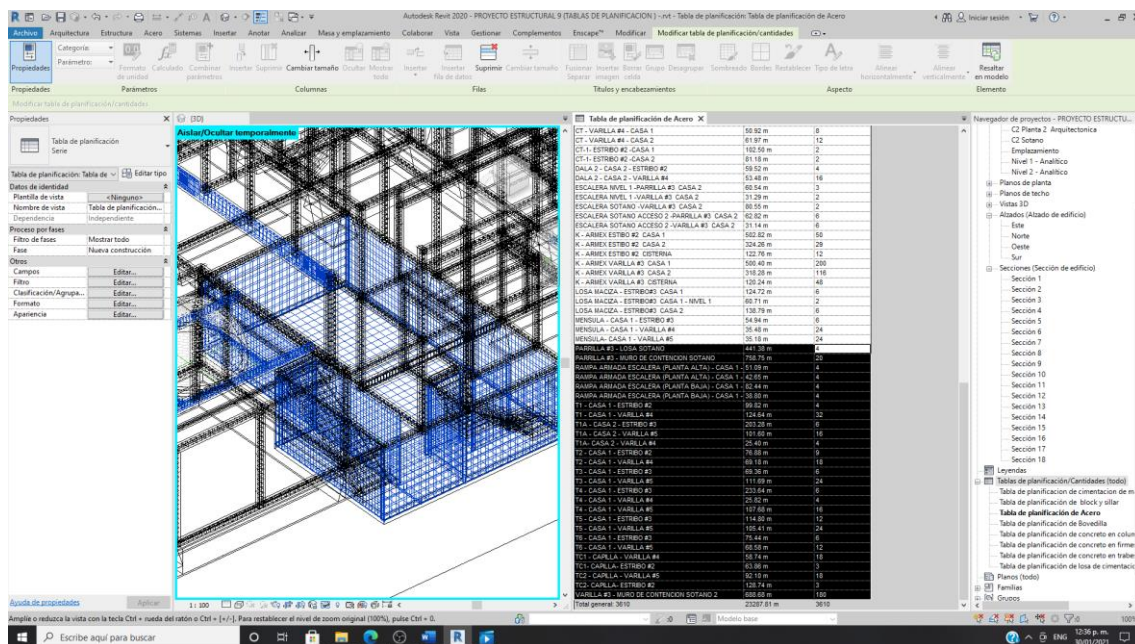


Figura 69.- Cuantificación de acero en muros armados del sótano Casa 2. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

5.3.3 Revit 3D Plantilla Hidrosanitaria

En relación con este proyecto de investigación, la última plantilla que conformo el modelo 3D fue la de instalaciones hidrosanitarias, por lo tanto; su principal objetivo fue identificar que todas las tuberías se ubicaran en el sector indicado y se evitara interferencias con las otras dos plantillas previamente realizadas.

Por consiguiente, es importante recordar que el sistema de tuberías planeado fue repartido en cinco partes (aguas negras, captación de agua pluvial, aguas grises, agua fría y agua caliente) con el propósito de cuantificar los materiales para cada una de las redes de dicho proyecto de vivienda.

Para comenzar y al igual que las otras dos plantillas, fue preciso crear un documento totalmente nuevo, sin embargo; esta ocasión se tuvo que integrar una plantilla de tipo *Plumbing Default Metric* como se observa en la figura 70 que permitió programar los elementos del sistema de plomería.

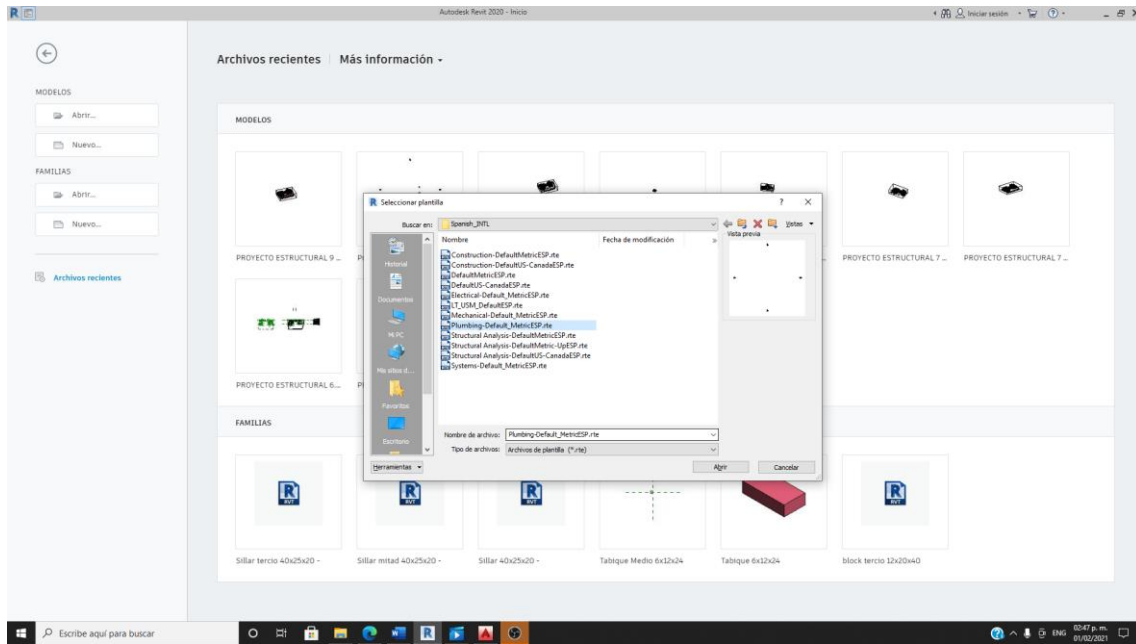


Figura 70.- Creación de plantilla hidrosanitaria. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

Bajo este parámetro, se requirió generar la vinculación de la plantilla arquitectónica y estructural al nuevo modelo, con la finalidad de crear un nuevo enlace que integro los dos volúmenes anteriores dentro de esta instalación hidrosanitaria cómo se indica en la figura 71.

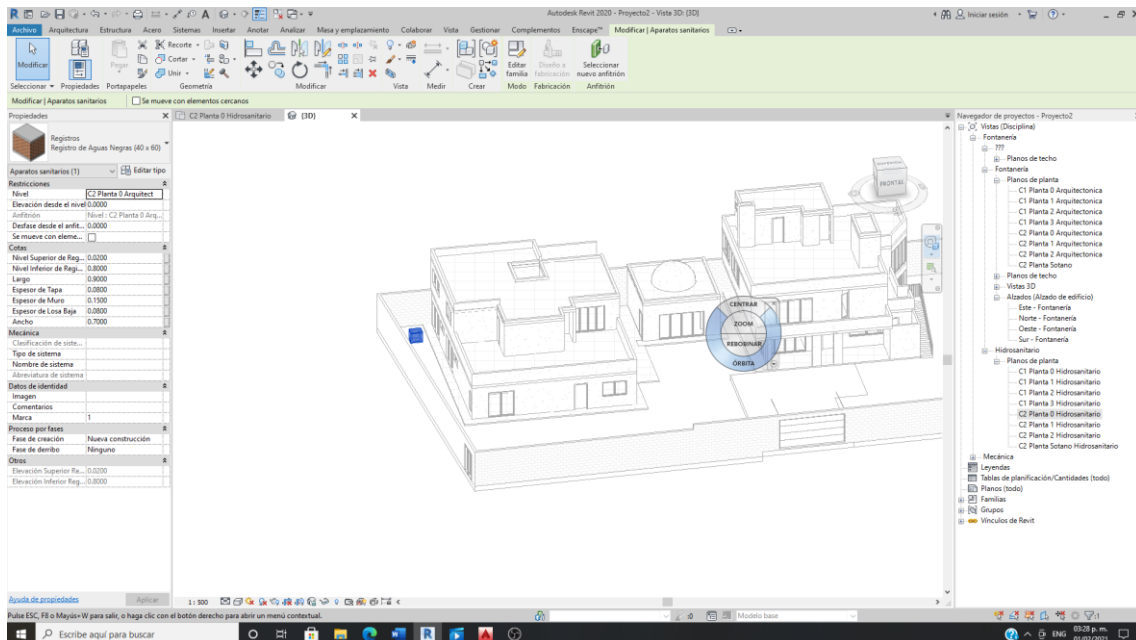


Figura 71.- Vinculación de plantilla estructural y arquitectónica. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

Luego entonces, se tuvo que modificar la familia de “*aparatos sanitarios*” para establecer la identidad de los registros sanitarios, poder proyectarlos y que el software pudiera cuantificar estos objetos como se observa en la figura 72.

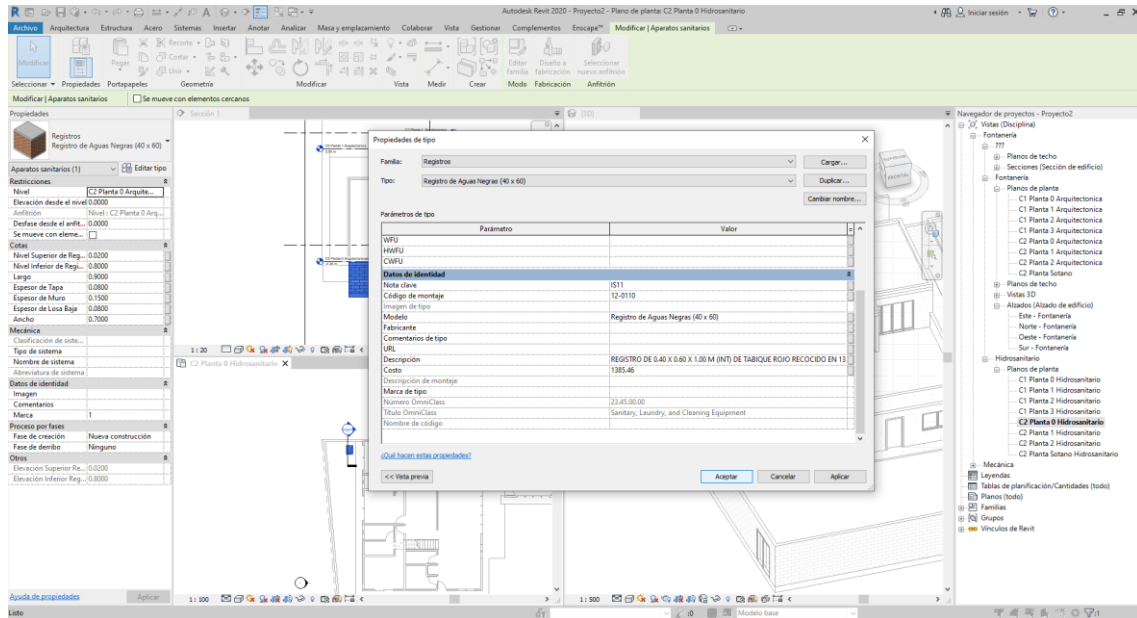


Figura 72.- Creación de identidad para registros sanitarios. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

Así mismo, para que la instalación reconociera la separación de redes hidráulicas y sanitarias fue obligatorio ingresar al “*navegador de proyectos*”, dividir la familia de “*sistema de tuberías*” y crear los cinco tipos de instalaciones que dispondrá el proyecto. Esto proporciono que Revit registrara en una tabla cada tubería y conexión existente según sea su clasificación como se aprecia en la figura 73 y 74.

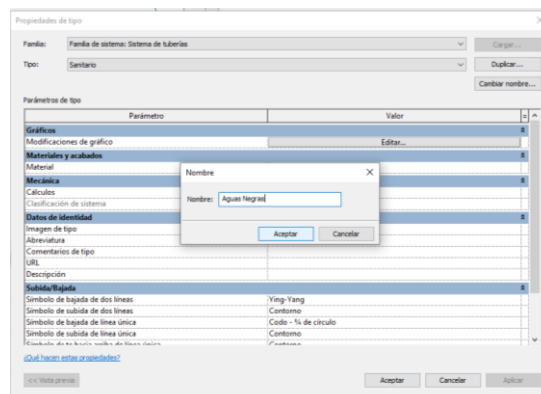


Figura 73.- Creación de sistema de tuberías - aguas negras. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

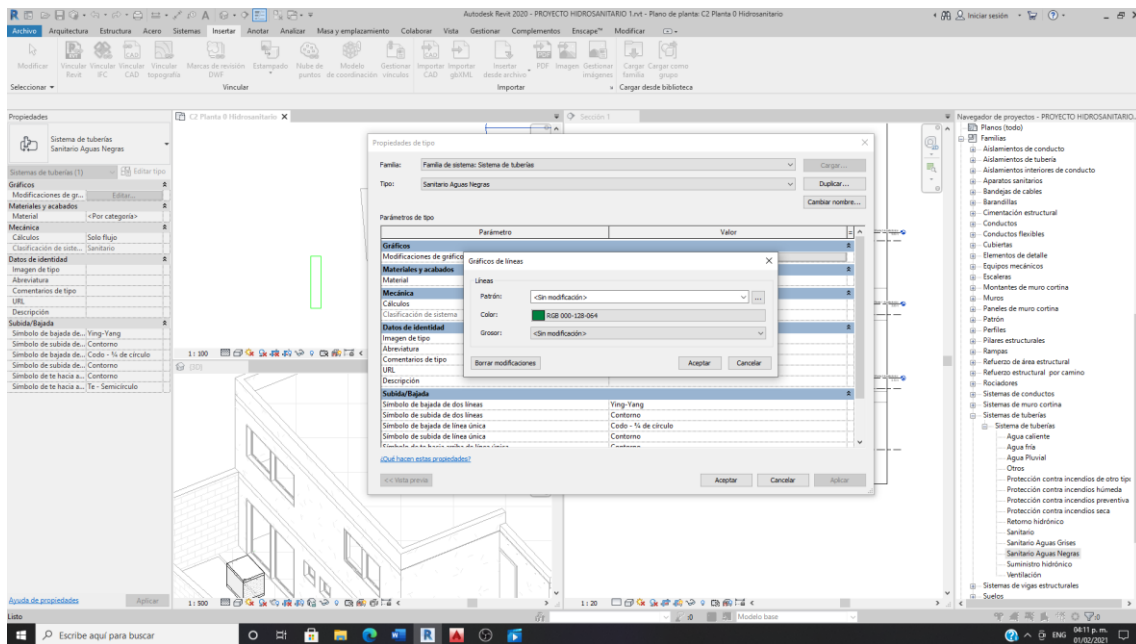


Figura 74.- Alteración de gráficos para reconocer las distintas tuberías en colores distintos.
Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

Llegados a este punto, se tuvo que configurar cada tubería con una pendiente general del 2%, realizar la interconexión con los distintos registros y cuidar que se respetaran los diferentes diámetros del proyecto como se valora en las figuras 75 a 77.

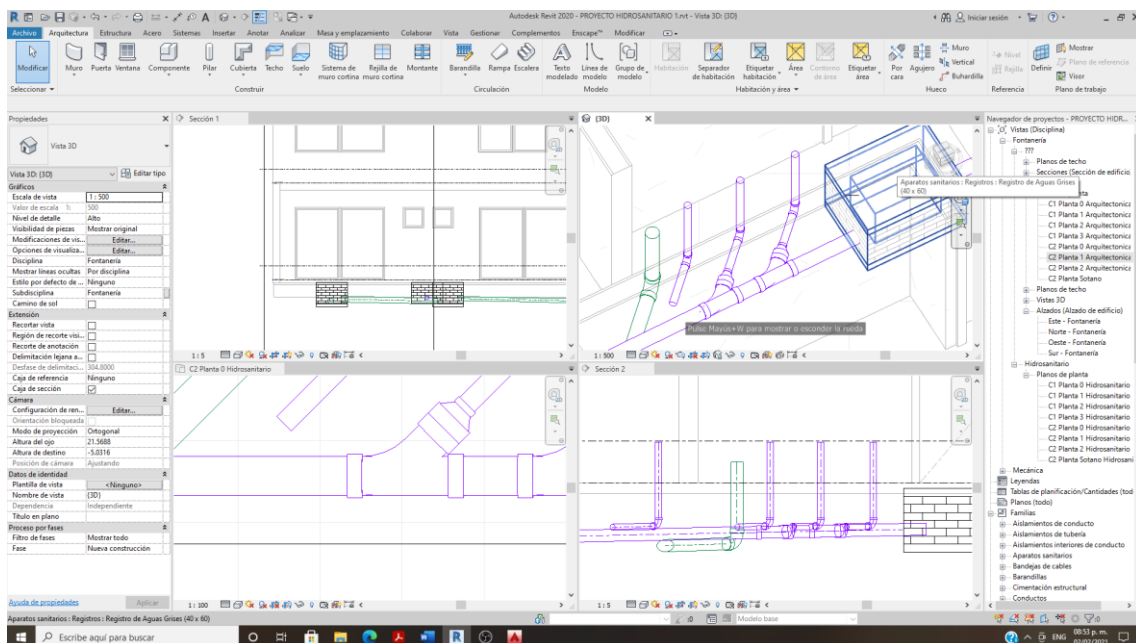


Figura 75.- Conexiones de tuberías de aguas grises y aguas negras en registros sanitarios.
Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

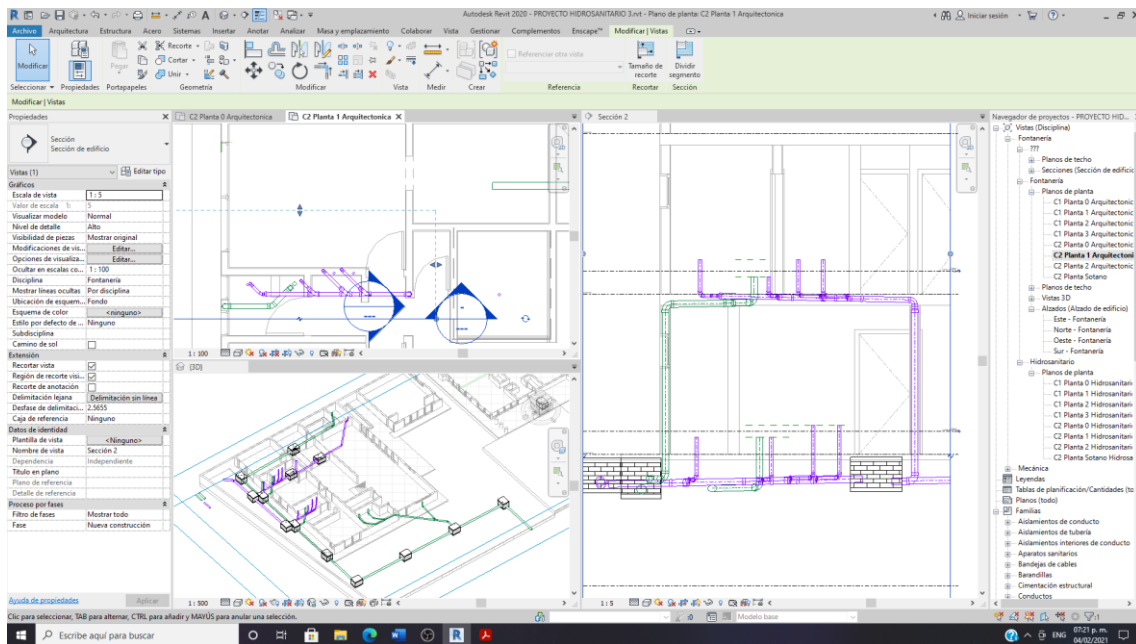


Figura 76.- Instalación de tubería de aguas grises y aguas negras. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

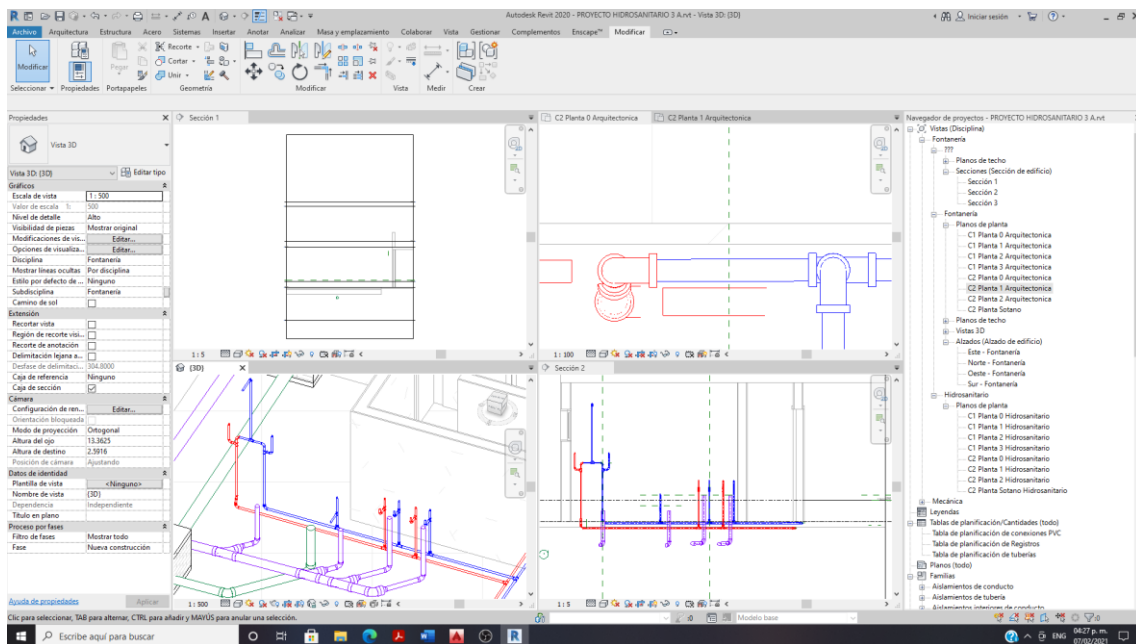


Figura 77.- Instalación de aguas fría y agua caliente. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

Además, esto permitió que se generaran detalles constructivos de las distintas conexiones del proyecto, lo cual; ayudo a comprender el proyecto hidrosanitario a nivel concreto como se observa en la figura 78 y 79.

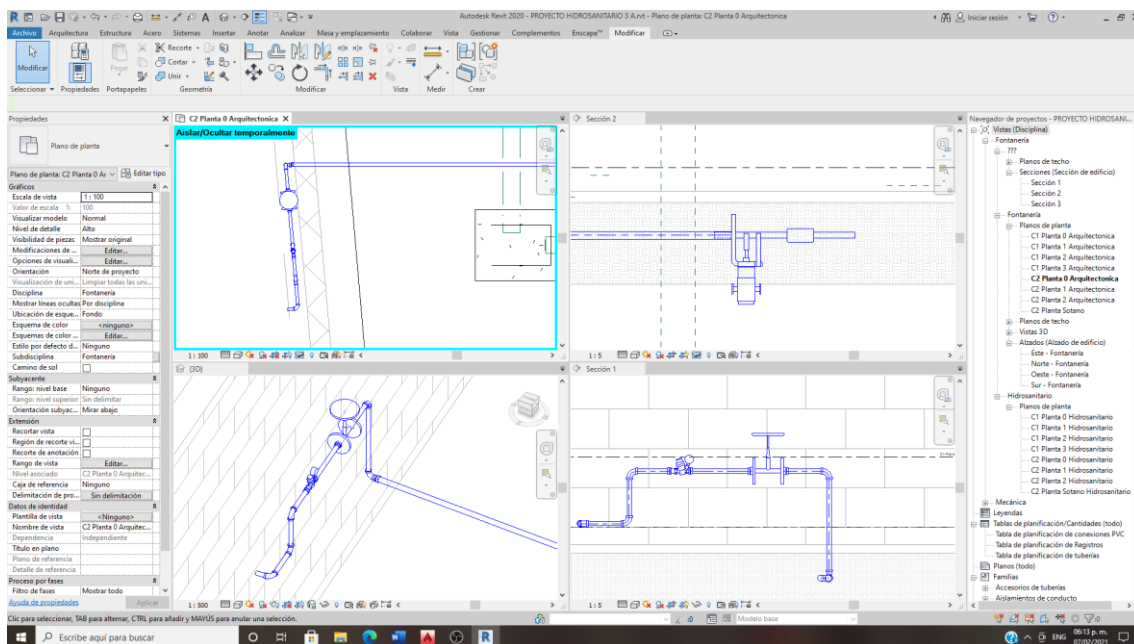


Figura 78.- Instalación de llave de paso y mediador de agua. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

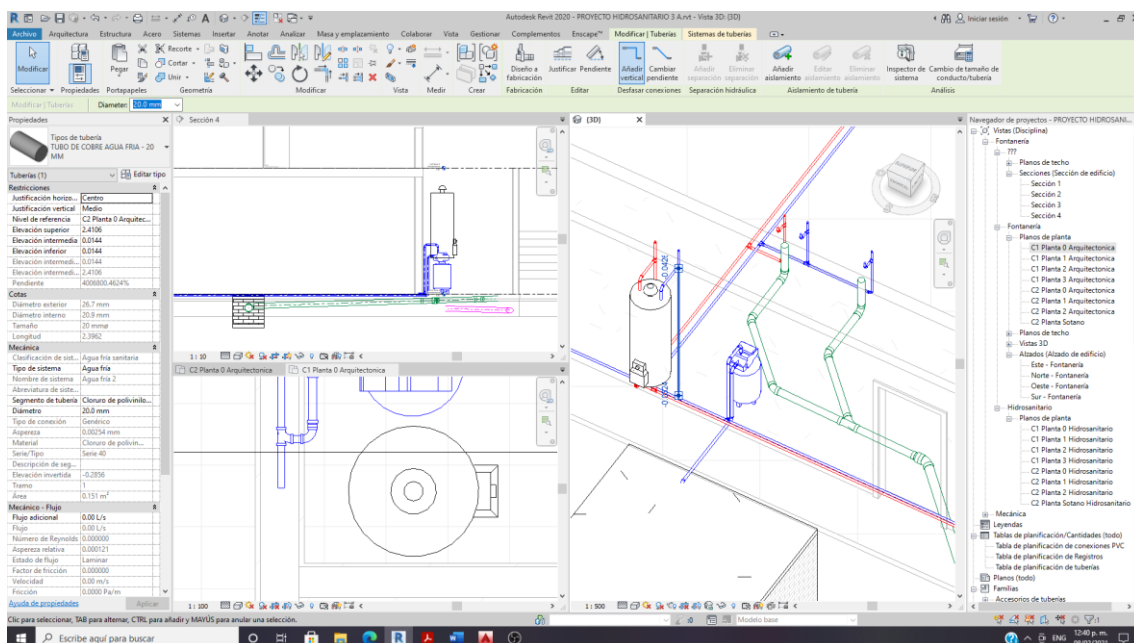


Figura 79.- Instalación de boiler e hidroneumático. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

De igual modo, gracias a la vinculación previamente realizada de las plantillas, permitió que se realizaran exploraciones del proyecto y se encontraran obstáculos que podrían interferir en la planeación constructiva. Como resultado fue obligatorio realizar las correcciones en el modelo estructural, arquitectónico y de instalaciones como se aprecia en la figura 80 y 81.

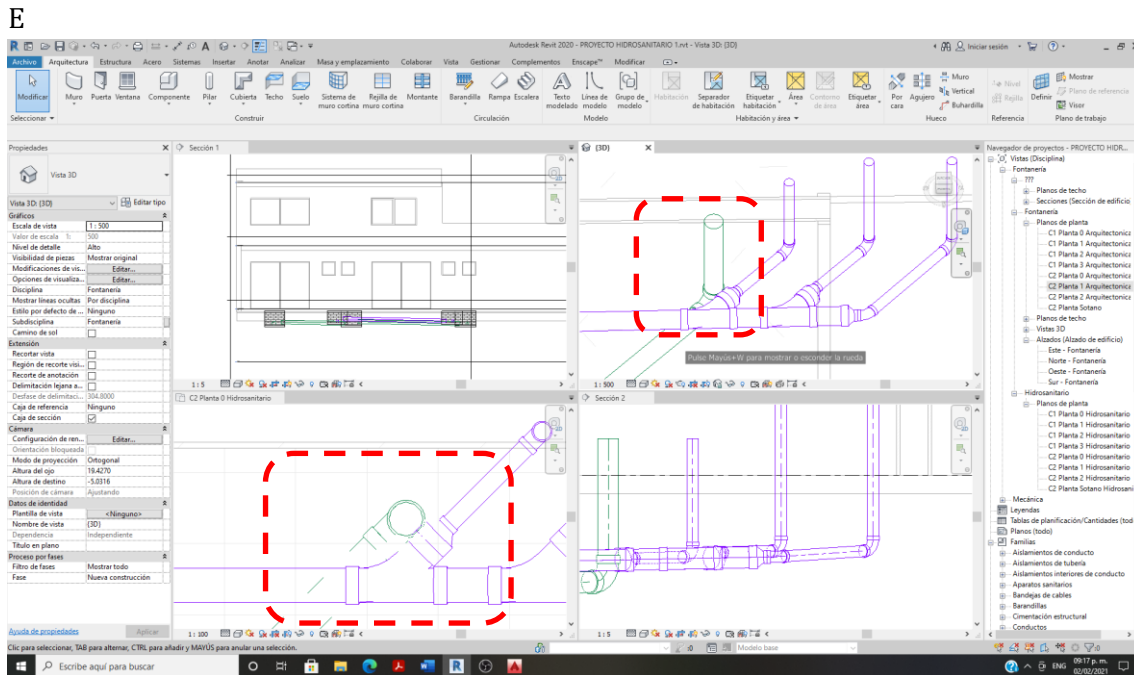


Figura 80.- Choque entre tuberías. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

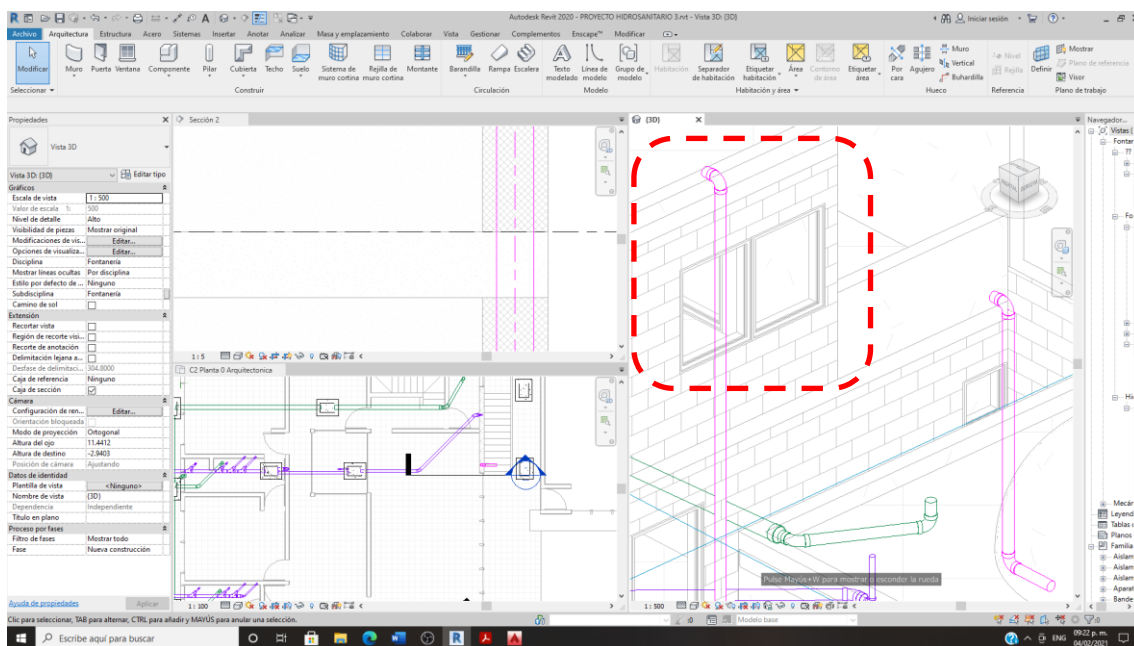


Figura 81.- Inadecuada bajada pluvial entre una ventana. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

Teniendo en cuenta que el modelo hidrosanitario debía retroalimentar al sistema BIM 3D se prosiguió a obtener las tablas de cuantificación de las distintas tuberías de PVC o cobre según los diámetros y categorías a las que fueron asignados, las conexiones (codos, tee, yee, coples o reducciones), la cantidad

de registros y equipos (bombas hidráulicas, boiler, hidroneumáticos, etc.) para la construcción del proyecto como se valora en las figuras 82 y 83.

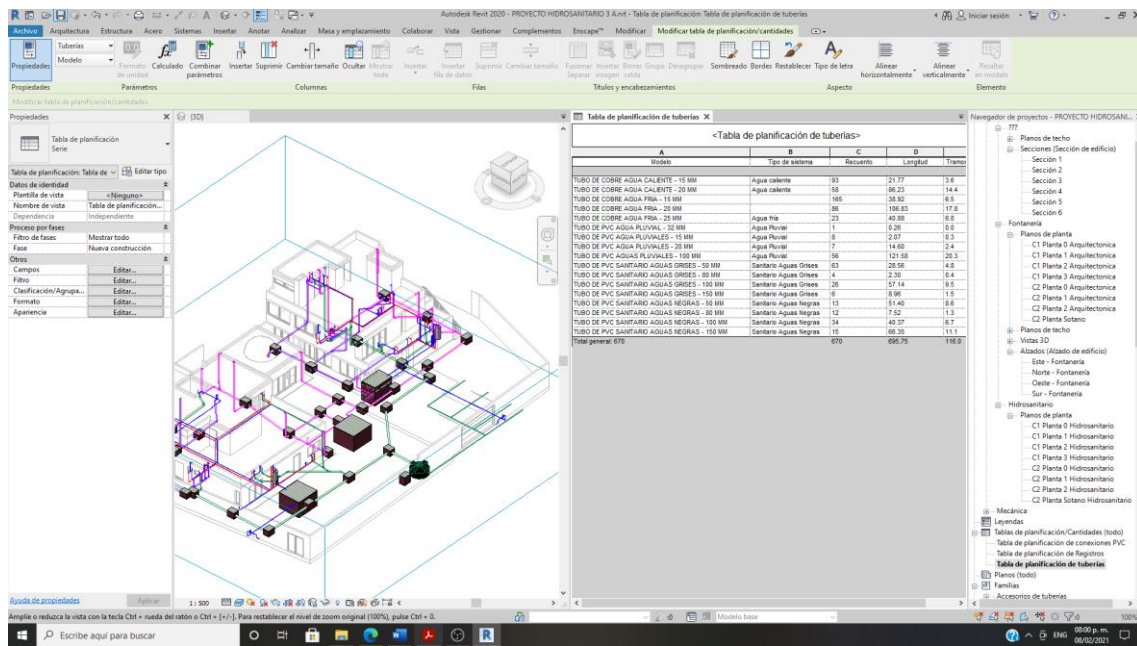


Figura 82.- Cuantificación de tuberías de PVC y de cobre. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

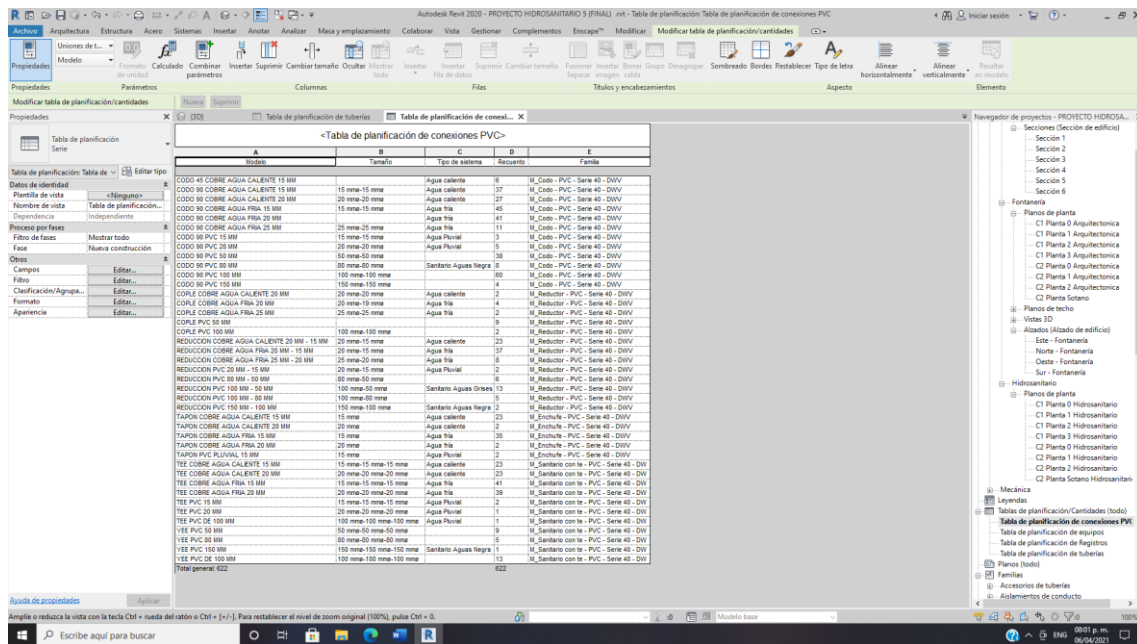


Figura 83.- Cuantificación de las conexiones para las distintas tuberías. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

Finalmente, y como conclusión capitular, el objetivo de realizar una simulación 3D con BIM fue obtener la mayor cantidad de datos que puedo ofrecernos los

distintos modelos y reducir anticipadamente los errores que pudieran coexistir durante el proceso constructivo.

5.4. Implementación de BIM 4D con Navisworks

Para este proyecto de investigación fue necesario implementar Navisworks como software de simulación constructiva, pues esto permitió controlar el flujo de trabajo del proyecto y anticipar errores durante el proceso constructivo.

Por consiguiente, una vez obtenido el modelo 3D, fue preciso generar un enlace que vinculara los datos desarrollados en los tres modelos de información, los incrustara en un mismo espacio y lograra acceder a una planeación conveniente.

Considerando lo mencionado, al utilizar dos softwares compatibles con BIM facilitaron la interoperabilidad del proyecto, por lo que fue necesario ingresar a cada uno de los modelos en Revit, exportar los archivos en formato *nwc* (formato temporal de información) y realizar la configuración de los modelos para convertir los volúmenes como se observa en las figuras 84, 85 y 86.

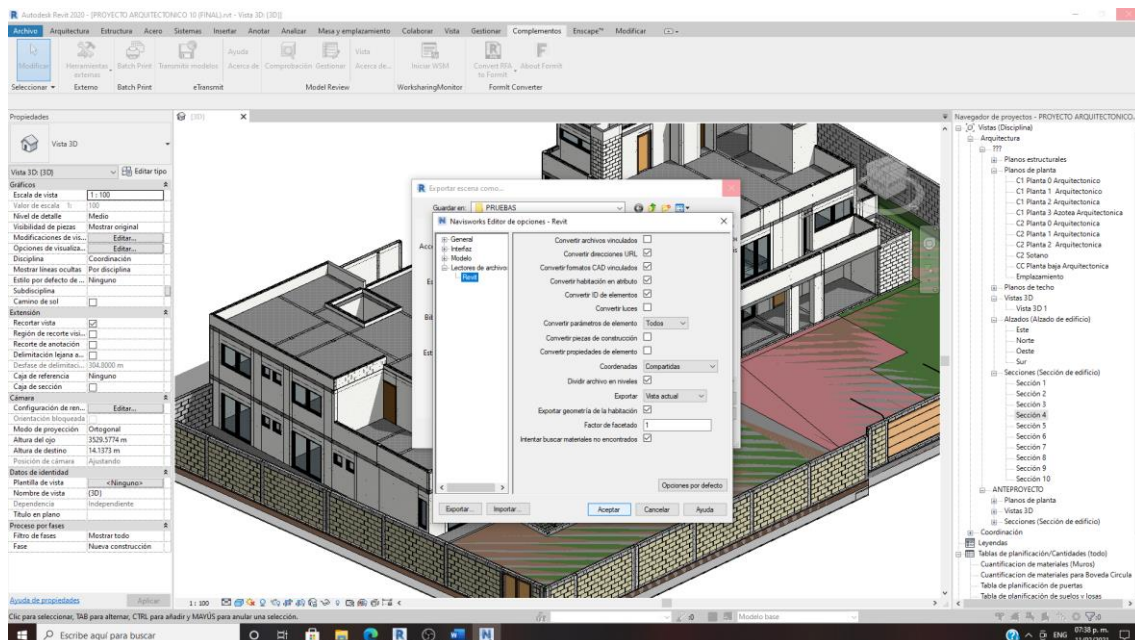


Figura 84.- Exportación de modelo arquitectónica a formato NWC de Navisworks. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

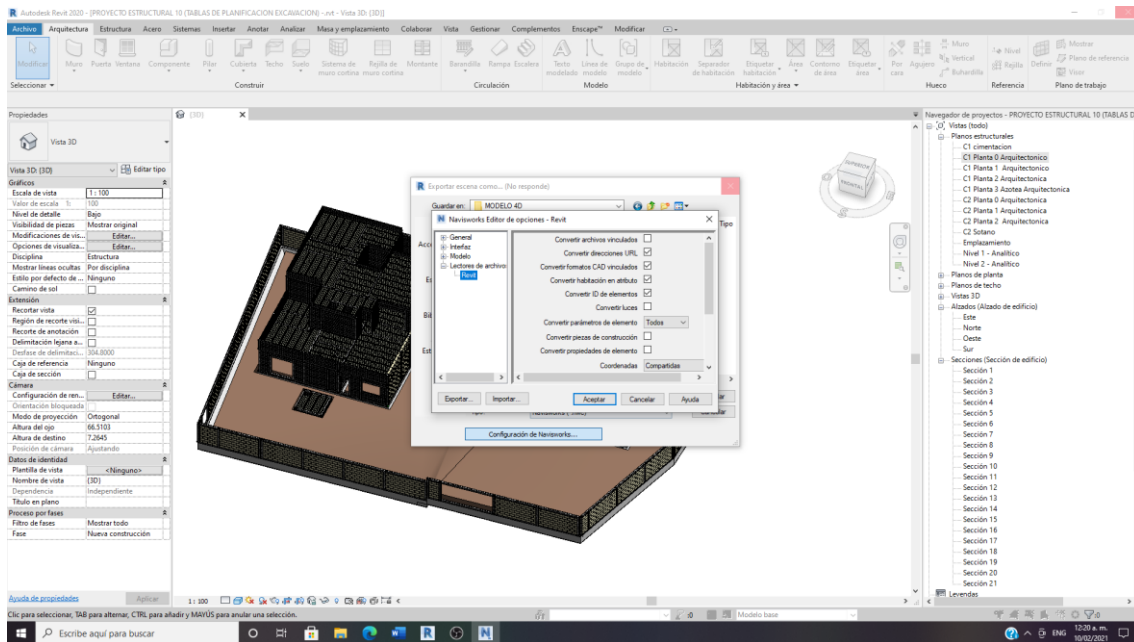


Figura 85.- Exportación de modelo estructural a formato NWC de Navisworks. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

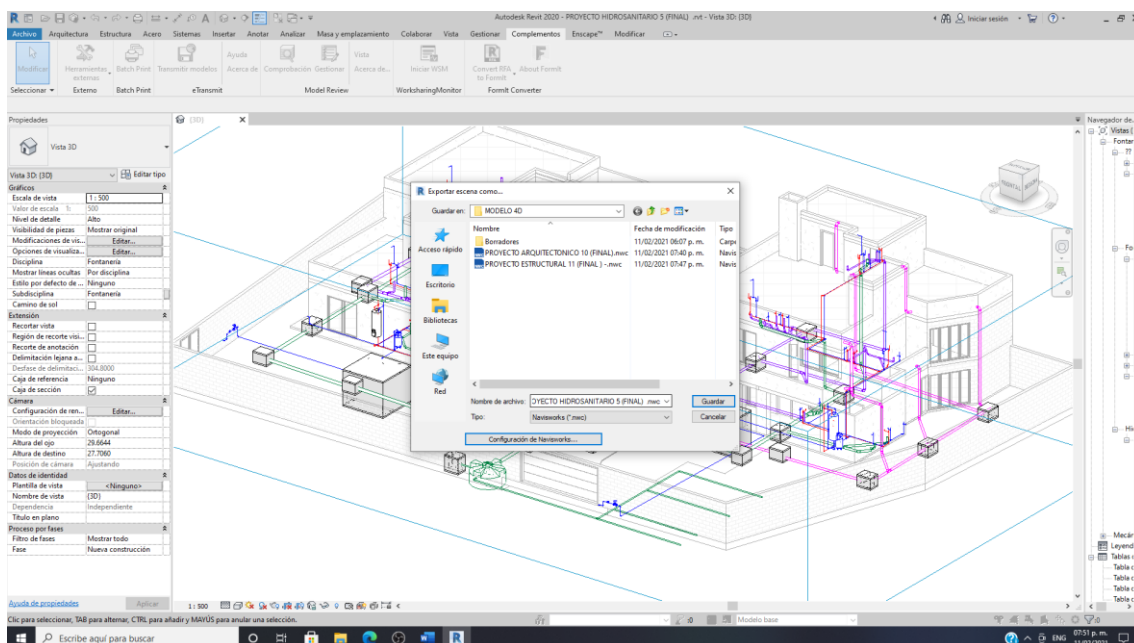


Figura 86.- Exportación de modelo hidrosanitario a formato NWC de Navisworks. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

Asimismo, una de las principales características que se logró comprender, fue que los archivos *nwc* fueron el puente de comunicación entre Revit y Navisworks, por lo que; al existir una modificación en el volumen, este siempre debía ser remplazado por estos documentos. Por esta razón, fue necesario obtener una copia de respaldo dentro de Navisworks en un formato diferente *nwf* (formato

completo de información) para lograr vincular los modelos en una cuarta dimensión como se muestra en la figura 87.

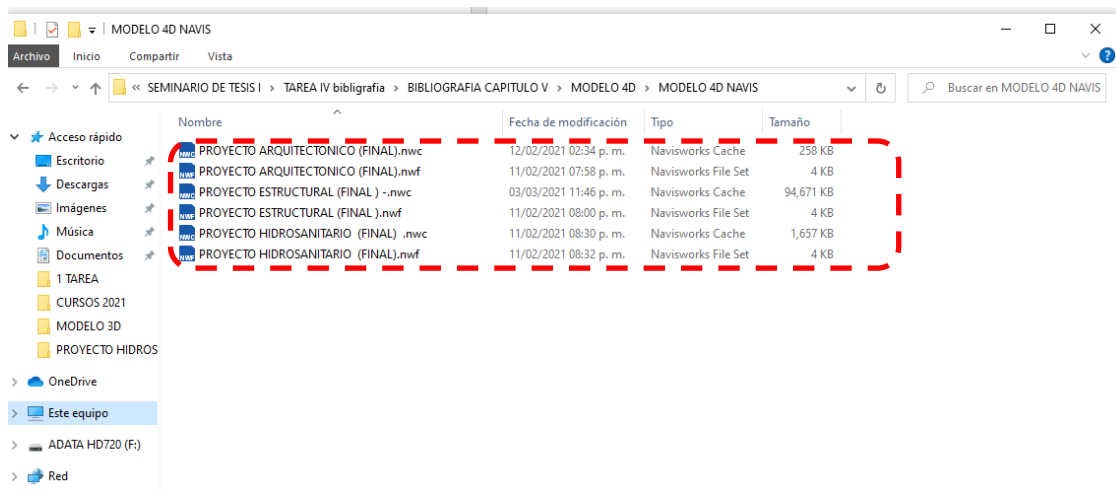


Figura 87.- Exportación de modelo NWC a modelo NWF. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

Bajo este parámetro previamente mencionado, fue preciso integrar los tres volúmenes en formato *nwf* (arquitectura, estructura e instalación hidrosanitaria) dentro de un solo Navisworks. Gracias a esto, se obtuvo un único modelo que conservara las propiedades de los tres volúmenes como se aprecia en las figuras 88, 89 y 90.

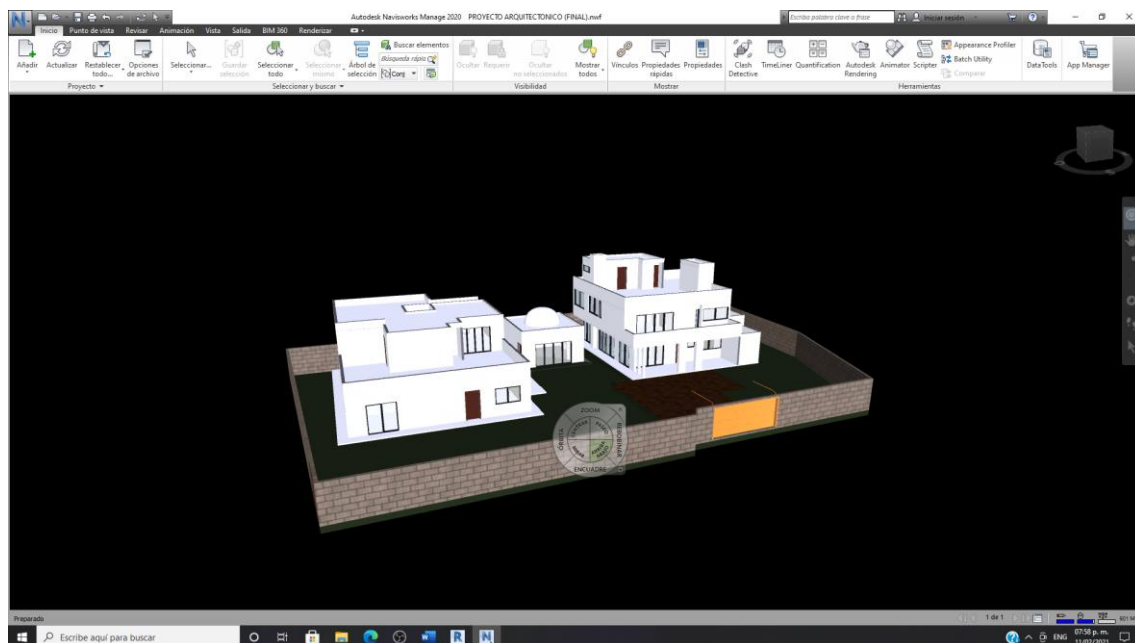


Figura 88.- Modelo arquitectónico en Navisworks. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

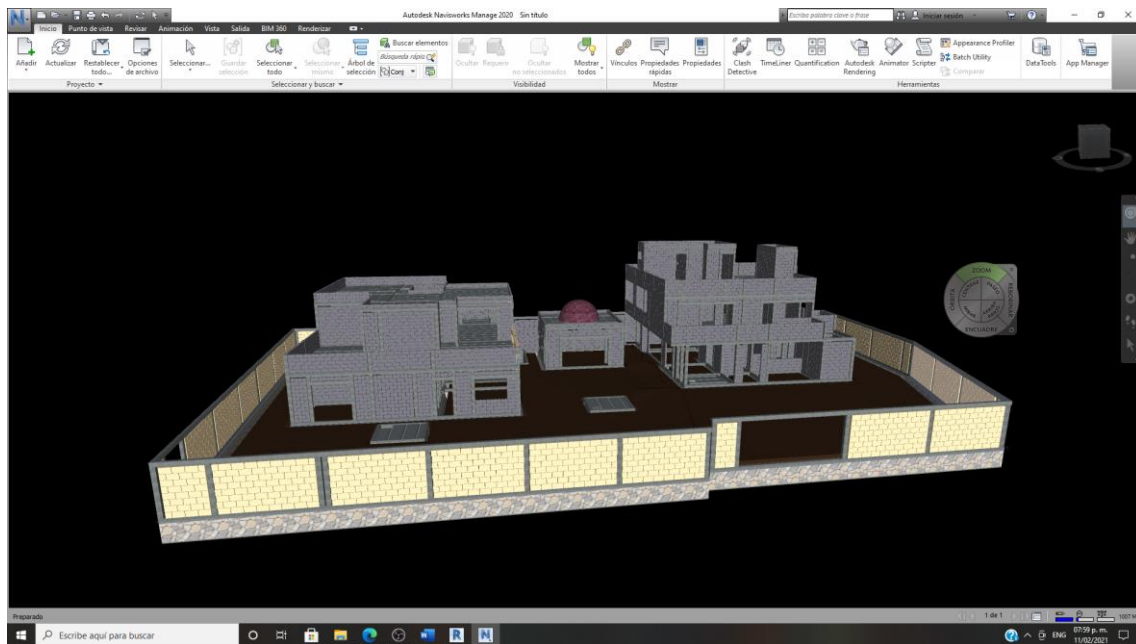


Figura 89.- Modelo estructural en Navisworks. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

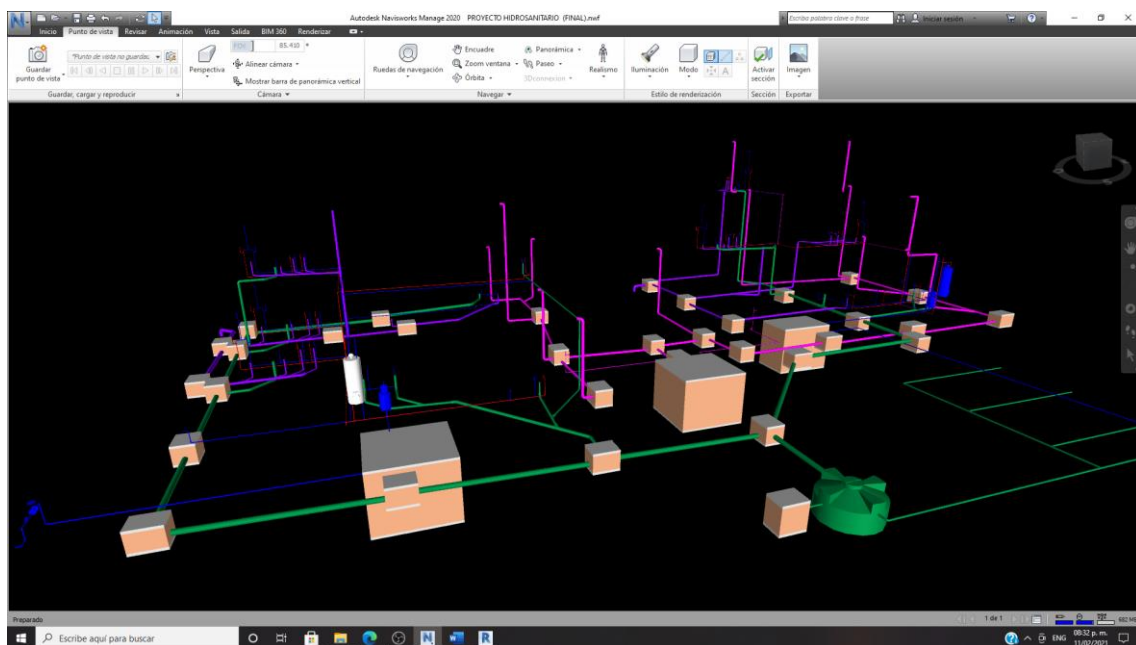


Figura 90.- Modelo hidrosanitario en Navisworks. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

En consonancia con lo anterior, y para que el volumen ingresara a una cuarta dimensión el modelo tuvo que ser sometido a una inspección de forma minuciosa para detectar posibles conflictos (interferencias) que no habían sido detectados con Revit. Como resultado de esta intervención se utilizó la herramienta *Clash*

Detective como instrumento que permitió encontrar colisiones en los tres modelos como se observa a continuación.

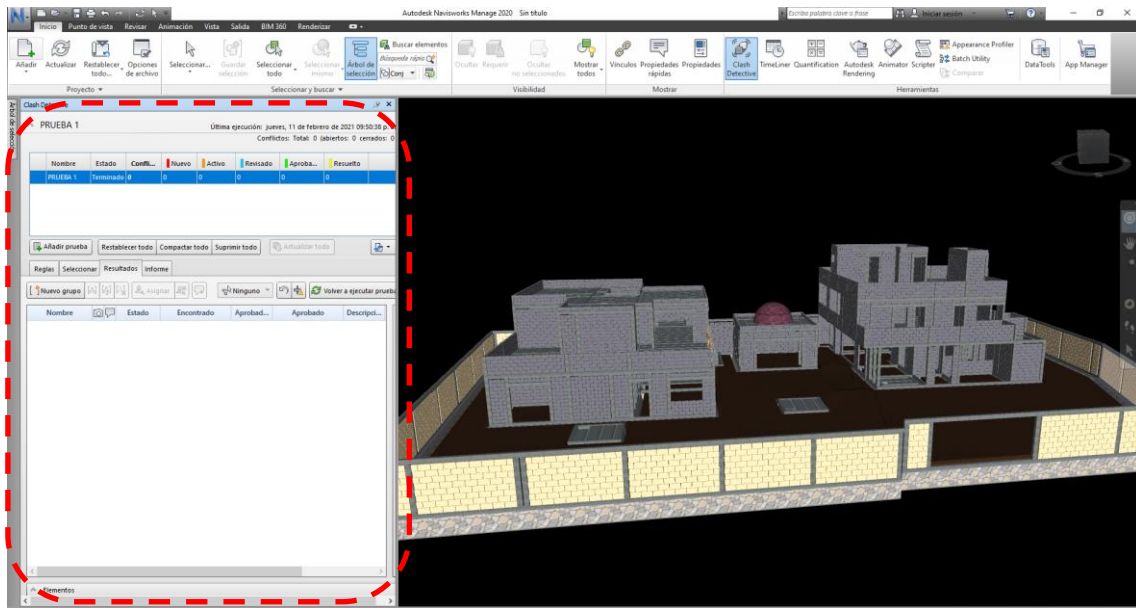


Figura 91.- Clash Detective como herramienta de evaluación de interferencias. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

A causa de esto, se consiguió un análisis de resultados con 440 posibles interferencias dentro del proyecto de vivienda, y formo parte de esta investigación analizar cada una de ellas para llevarlo a su posible corrección como se observa en la figura 92.

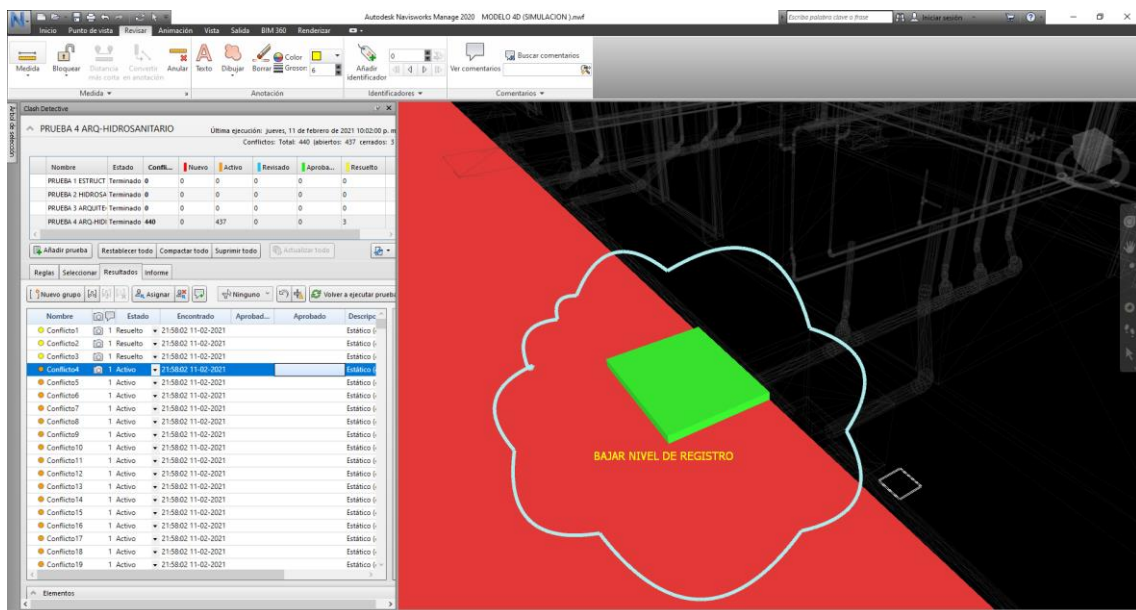


Figura 92.- Conflicto número 4, el registro sanitario sobrepasa el nivel de firme. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

Cabe subrayar, que esta herramienta permitió detectar cualquier choque entre elementos, mostrando en su mayoría interferencias de grado menor que no requerían intervención como se observa en la siguiente figura.

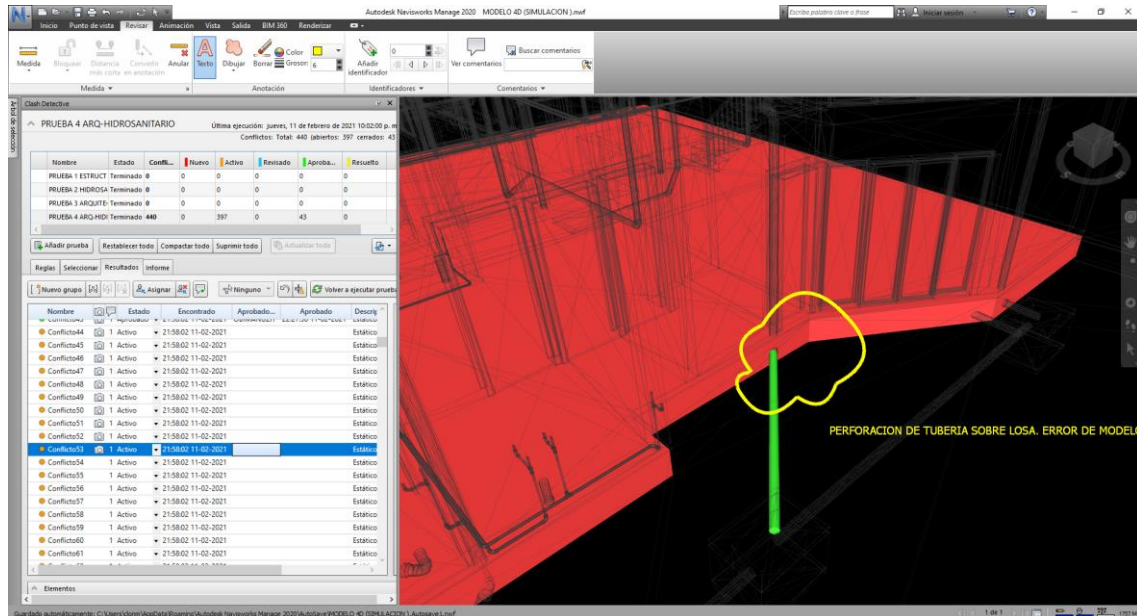


Figura 93.- Conflicto 53 La tubería sanitaria aparece dentro del firme planta baja. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

Sin embargo, también existieron conflictos que se tuvieron que corregir inmediatamente en los modelos de Revit y que representaban un peligro económico dentro del proceso constructivo real como se aprecia en las figuras 94 a 96.

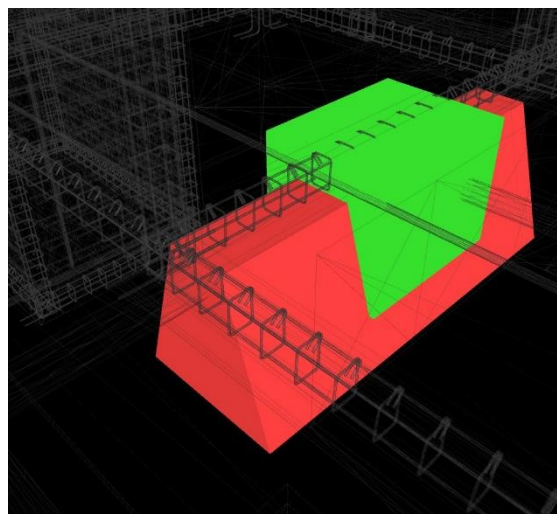


Figura 94.- Conflicto 215 El registro sanitario perfora la cimentación de mampostería y la cadena de desplante. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

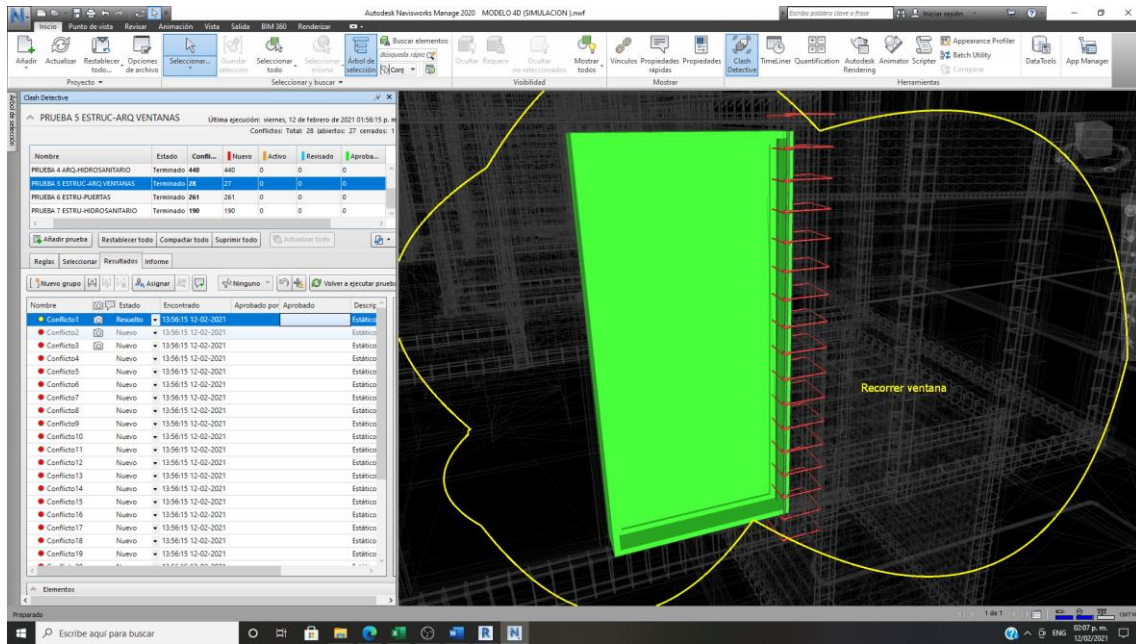


Figura 95.- Conflicto 10 Las ventanas colisionan con el armado de castillos. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

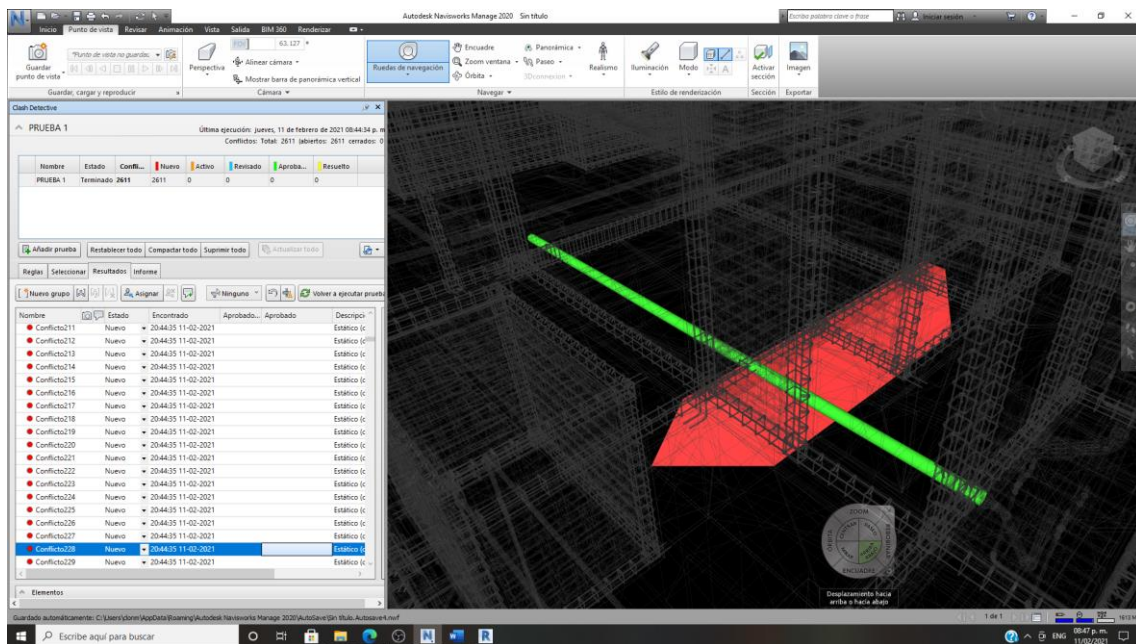


Figura 96.- Conflicto 228 La tubería perfora parte de la cimentación y armado de la cadena de desplante. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

Al mismo tiempo, la interfaz de Navisworks permitió señalar dentro del programa los conflictos revisados, aprobados, corregidos e incluso agregar notas rápidas que fungieran como una pequeña bitácora digital para próximas revisiones como se observa en la figura 97.

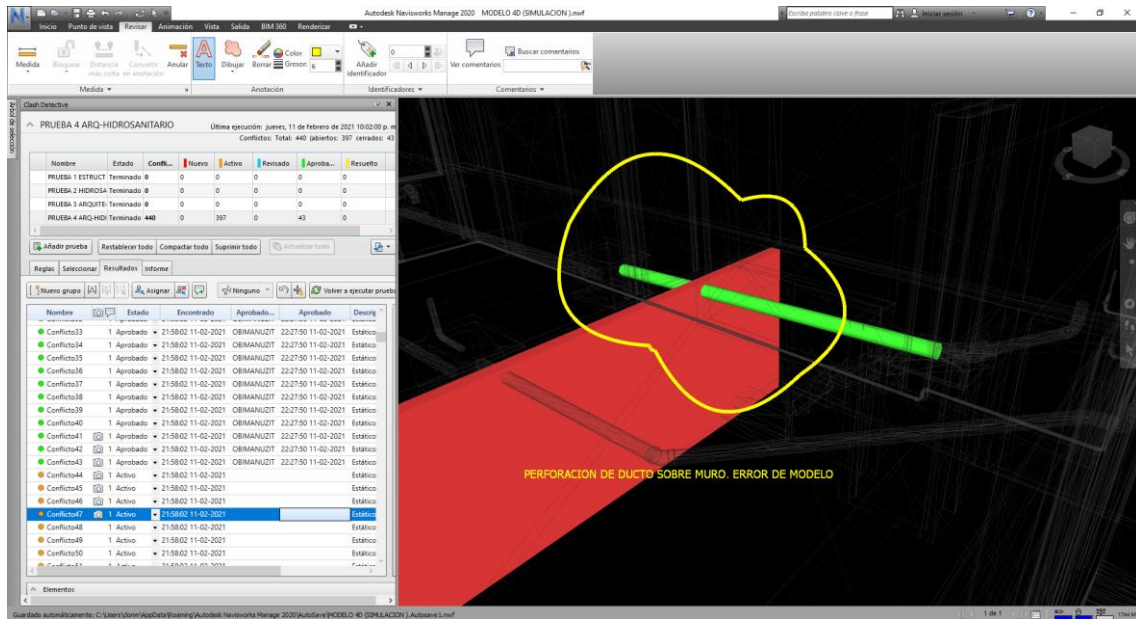
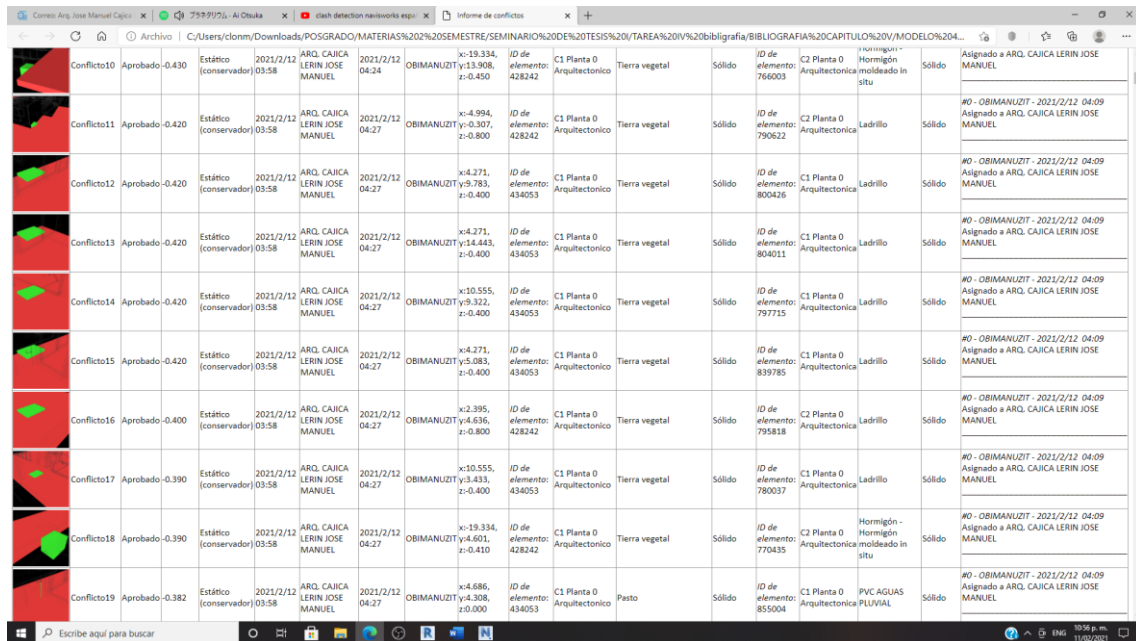


Figura 97.- Conflicto 228 La tubería es visible hasta perforar el muro integración de nota.

Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

Conjuntamente, cabe señalar que el software permitió que se exportara un reporte de errores en formato HTML, a manera de resumen que pudiera ser compartido con posibles colaboradores como se muestra en la figura 98.



Conflicto	Aprobado	Estático (conservador)	2021/2/12	ARQ. CAJICA LERIN JOSE MANUEL	x: -19.334, y: 13.306, z: -0.450	ID de elemento: 428242	C1 Planta 0 Arquitectonica	Tierra vegetal	Sólido	ID de elemento: 766003	C2 Planta 0 Arquitectonica	Hormigón moldeado in situ	Sólido	Asignado a ARQ. CAJICA LERIN JOSE MANUEL
Conflicto10	Aprobado	-0.430	2021/2/12	ARQ. CAJICA LERIN JOSE MANUEL	x: -4.994, y: -0.307, z: -0.800	ID de elemento: 428242	C1 Planta 0 Arquitectonica	Tierra vegetal	Sólido	ID de elemento: 790622	C2 Planta 0 Arquitectonica	Ladrillo	Sólido	#0 - OBIMANUZIT - 2021/2/12 04:09 Asignado a ARQ. CAJICA LERIN JOSE MANUEL
Conflicto11	Aprobado	-0.420	2021/2/12	ARQ. CAJICA LERIN JOSE MANUEL	x: 4.271, y: 9.783, z: -0.400	ID de elemento: 434053	C1 Planta 0 Arquitectonica	Tierra vegetal	Sólido	ID de elemento: 800426	C1 Planta 0 Arquitectonica	Ladrillo	Sólido	#0 - OBIMANUZIT - 2021/2/12 04:09 Asignado a ARQ. CAJICA LERIN JOSE MANUEL
Conflicto12	Aprobado	-0.420	2021/2/12	ARQ. CAJICA LERIN JOSE MANUEL	x: 4.271, y: 14.443, z: -0.400	ID de elemento: 434053	C1 Planta 0 Arquitectonica	Tierra vegetal	Sólido	ID de elemento: 804011	C1 Planta 0 Arquitectonica	Ladrillo	Sólido	#0 - OBIMANUZIT - 2021/2/12 04:09 Asignado a ARQ. CAJICA LERIN JOSE MANUEL
Conflicto13	Aprobado	-0.420	2021/2/12	ARQ. CAJICA LERIN JOSE MANUEL	x: 10.555, y: 9.322, z: -0.400	ID de elemento: 434053	C1 Planta 0 Arquitectonica	Tierra vegetal	Sólido	ID de elemento: 797715	C1 Planta 0 Arquitectonica	Ladrillo	Sólido	#0 - OBIMANUZIT - 2021/2/12 04:09 Asignado a ARQ. CAJICA LERIN JOSE MANUEL
Conflicto14	Aprobado	-0.420	2021/2/12	ARQ. CAJICA LERIN JOSE MANUEL	x: 4.271, y: 5.083, z: -0.400	ID de elemento: 434053	C1 Planta 0 Arquitectonica	Tierra vegetal	Sólido	ID de elemento: 839785	C1 Planta 0 Arquitectonica	Ladrillo	Sólido	#0 - OBIMANUZIT - 2021/2/12 04:09 Asignado a ARQ. CAJICA LERIN JOSE MANUEL
Conflicto15	Aprobado	-0.400	2021/2/12	ARQ. CAJICA LERIN JOSE MANUEL	x: 2.395, y: 4.636, z: -0.800	ID de elemento: 428242	C1 Planta 0 Arquitectonica	Tierra vegetal	Sólido	ID de elemento: 795818	C2 Planta 0 Arquitectonica	Ladrillo	Sólido	#0 - OBIMANUZIT - 2021/2/12 04:09 Asignado a ARQ. CAJICA LERIN JOSE MANUEL
Conflicto16	Aprobado	-0.390	2021/2/12	ARQ. CAJICA LERIN JOSE MANUEL	x: 10.555, y: 3.433, z: -0.400	ID de elemento: 434053	C1 Planta 0 Arquitectonica	Tierra vegetal	Sólido	ID de elemento: 780037	C1 Planta 0 Arquitectonica	Ladrillo	Sólido	#0 - OBIMANUZIT - 2021/2/12 04:09 Asignado a ARQ. CAJICA LERIN JOSE MANUEL
Conflicto17	Aprobado	-0.390	2021/2/12	ARQ. CAJICA LERIN JOSE MANUEL	x: -19.334, y: 4.601, z: -0.410	ID de elemento: 428242	C1 Planta 0 Arquitectonica	Tierra vegetal	Sólido	ID de elemento: 770435	C2 Planta 0 Arquitectonica	Hormigón moldeado in situ	Sólido	#0 - OBIMANUZIT - 2021/2/12 04:09 Asignado a ARQ. CAJICA LERIN JOSE MANUEL
Conflicto18	Aprobado	-0.382	2021/2/12	ARQ. CAJICA LERIN JOSE MANUEL	x: 4.686, y: 4.308, z: 0.000	ID de elemento: 434053	C1 Planta 0 Arquitectonica	Pasto	Sólido	ID de elemento: 855004	C1 Planta 0 Arquitectonica	PVC AGUAS PLUVIAL	Sólido	#0 - OBIMANUZIT - 2021/2/12 04:09 Asignado a ARQ. CAJICA LERIN JOSE MANUEL

Figura 98.- Exportación de reporte de interferencias en formato HTML. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

En consecuencia, se tuvo que realizar las correcciones señaladas en el reporte

dentro de los modelos 3D para que no representara un conflicto al proyecto constructivo como se indica en la figura 99.

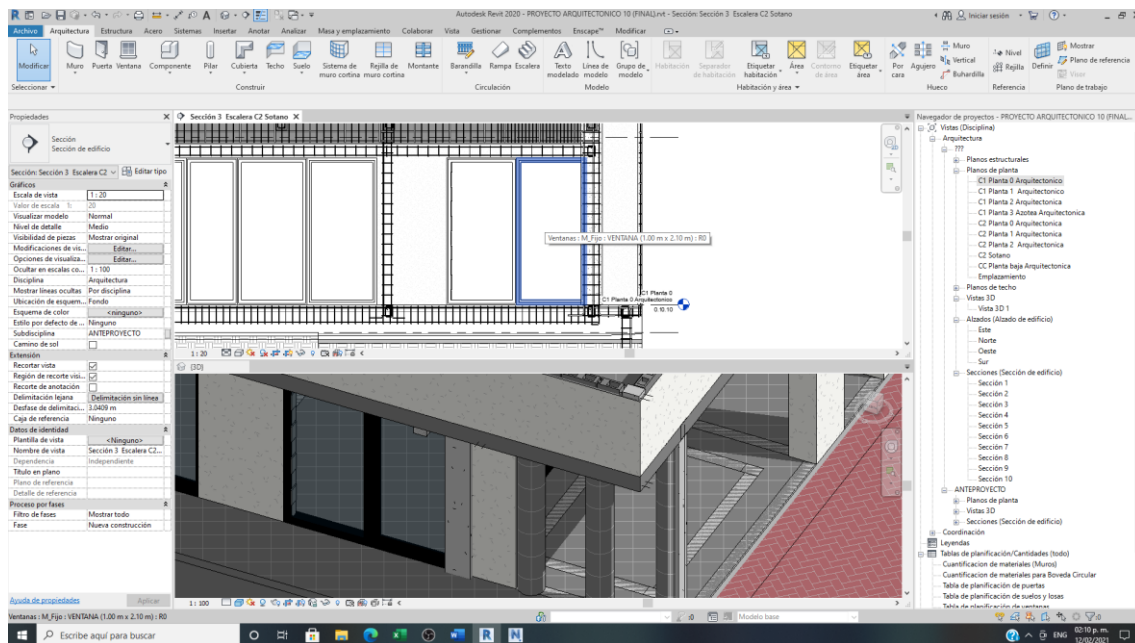


Figura 99.- Corrección 10 - Reducción de ventanas para evitar choque con castillos.
Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

Finalmente, conviene recalcar la facilidad de integrar las correcciones dentro del modelo integral de Navisworks ya que únicamente se procedió a reemplazar el archivo en formato *nwc* y seguidamente de acceder al documento en formato *nwf* para obtener la corrección inmediata. Esto represento una gran ventaja al momento de corregir varias ocasiones los volúmenes 3D.

5.4.1 Simulación constructiva con Navisworks

Como mencionamos en el capítulo cuatro, el modelo 4D se caracteriza por gestionar el tiempo de una construcción, por lo que también fue necesario implementarlo en este proyecto de investigación para obtener una planeación adecuada en un periodo controlado.

Antes de iniciar la una simulación constructiva se debe indicar que Navisworks respeto la clasificación de familias dentro del volumen compuesto, separando cada elemento en un conjunto de selecciones (castillos, cadenas, traves, losas, firmes, etc.) como se observa en la figura 100 y que represento un gran beneficio la implementación de este proyecto.

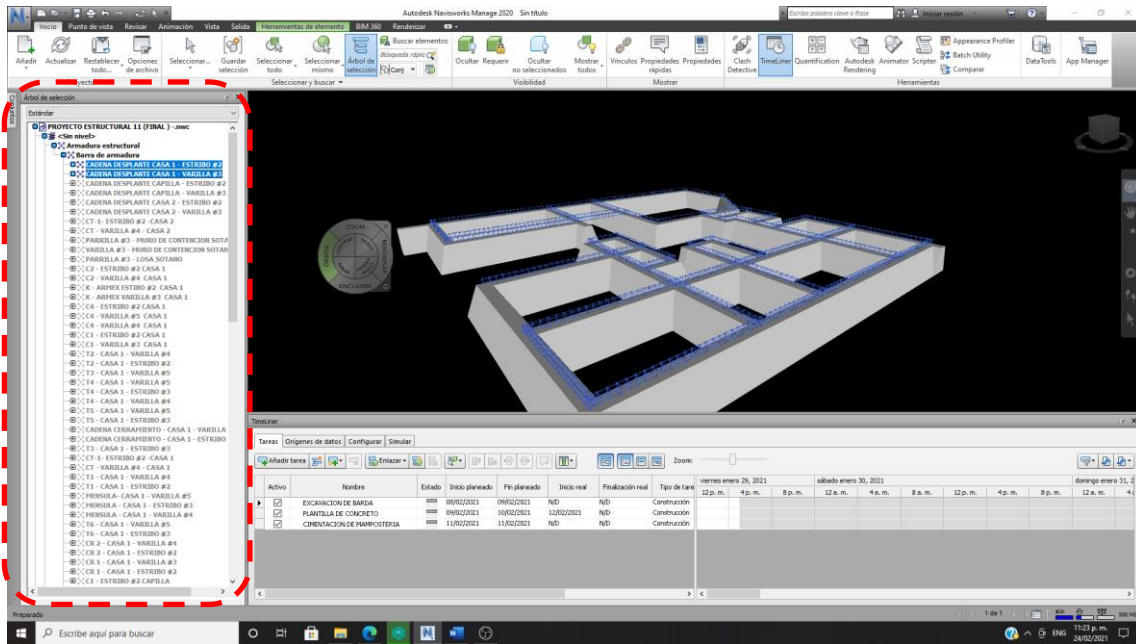


Figura 100.- Clasificación de volúmenes constructivos dentro del Árbol de selección.
Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

Esto beneficia el tiempo de trabajo para generar una simulación constructiva pues simplemente se tuvo que clasificar dentro de una familia los objetos que integran una tarea constructiva. Para ello fue necesario almacenar cada objeto dentro de la pestaña *conjuntos* como se observa en la figura 101 y 102.

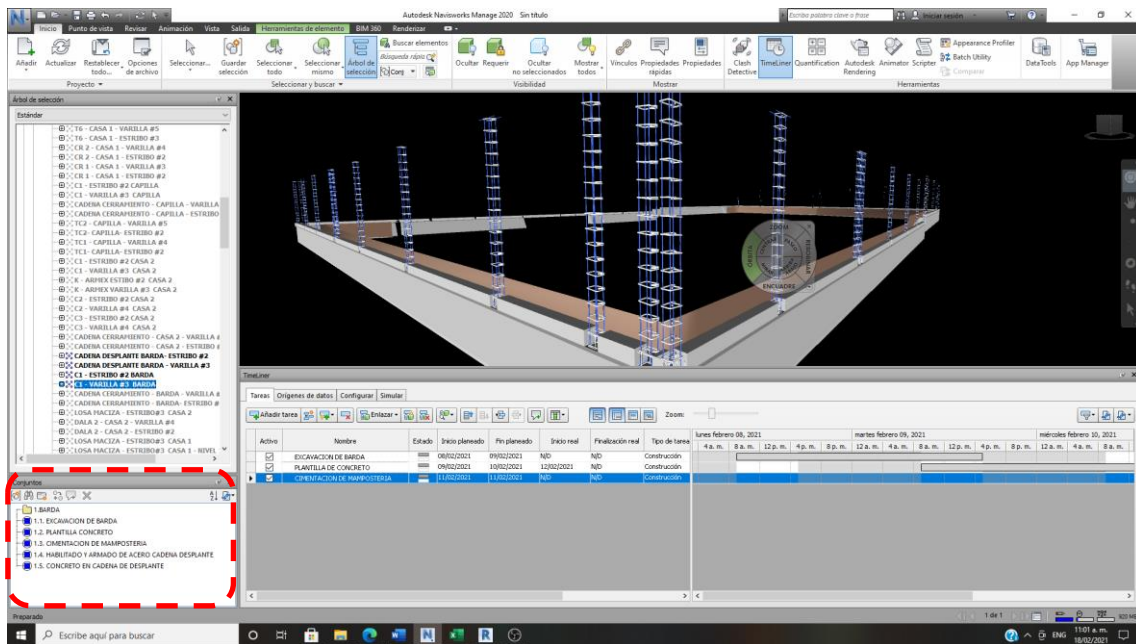


Figura 101.- Clasificación de tareas – Habilitado y armado de acero #3 para castillo C1.
Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

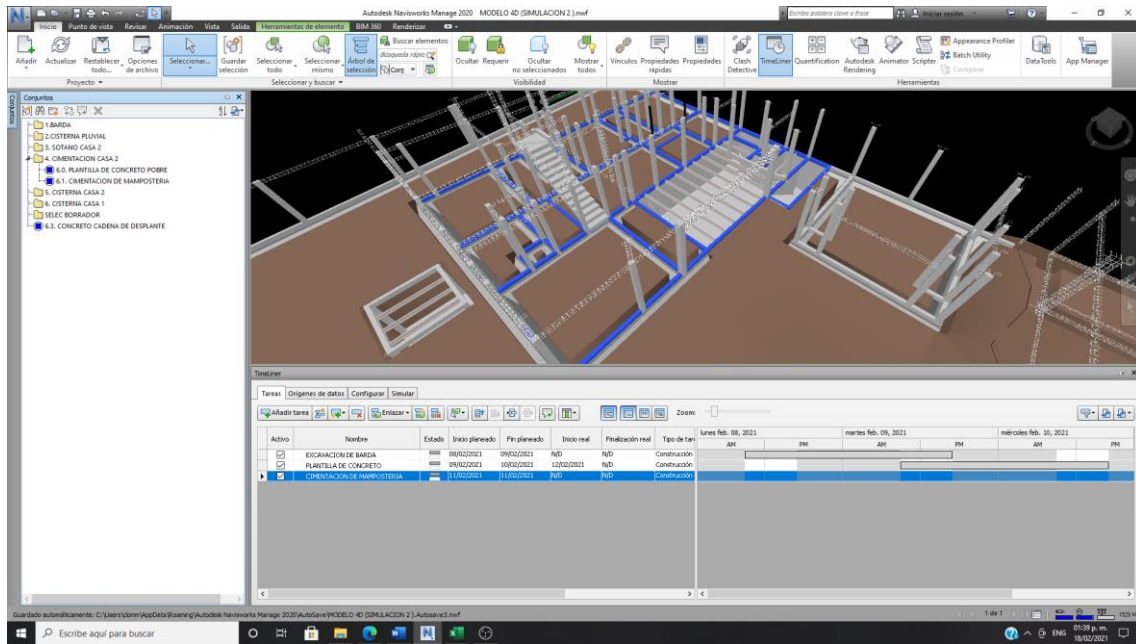


Figura 102.- Clasificación de tareas – Concreto para cadena de desplante Casa 2. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

Mientras tanto, esto permitía que se fuera organizando el proyecto constructivo de forma secuencial, por lo que ayudo a identificar el orden de las actividades mientras se continuaba cargando el grupo de tareas que integraron la simulación del proyecto como se aprecia en la figura 103 y 104.

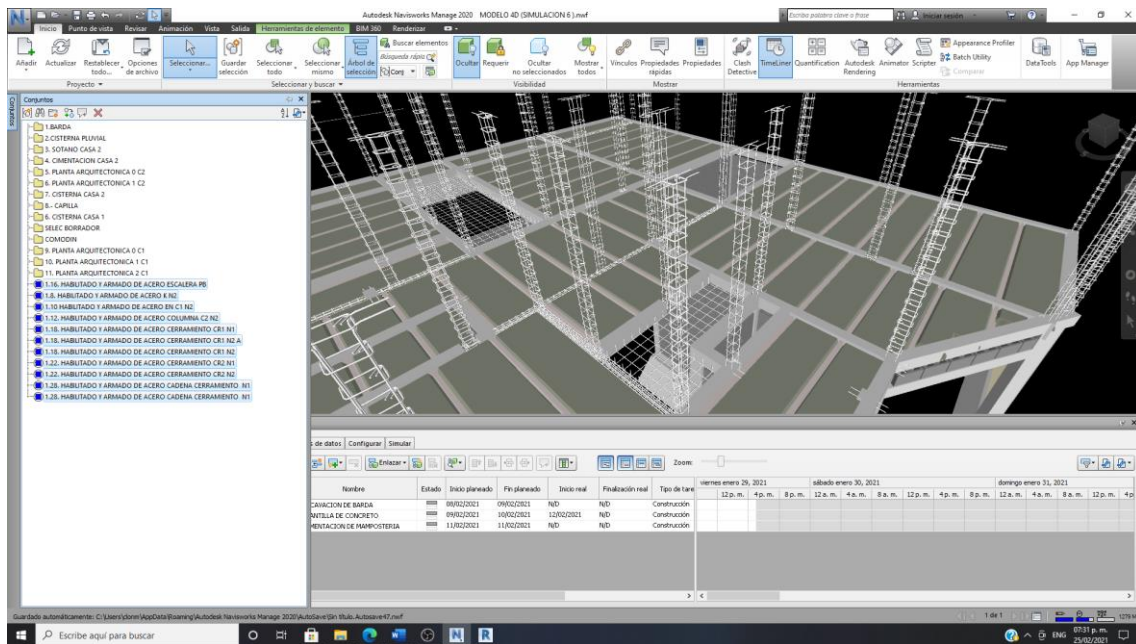


Figura 103.- Clasificación de tareas – Habilitado y armado de columnas en el nivel 1 de Casa 1. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

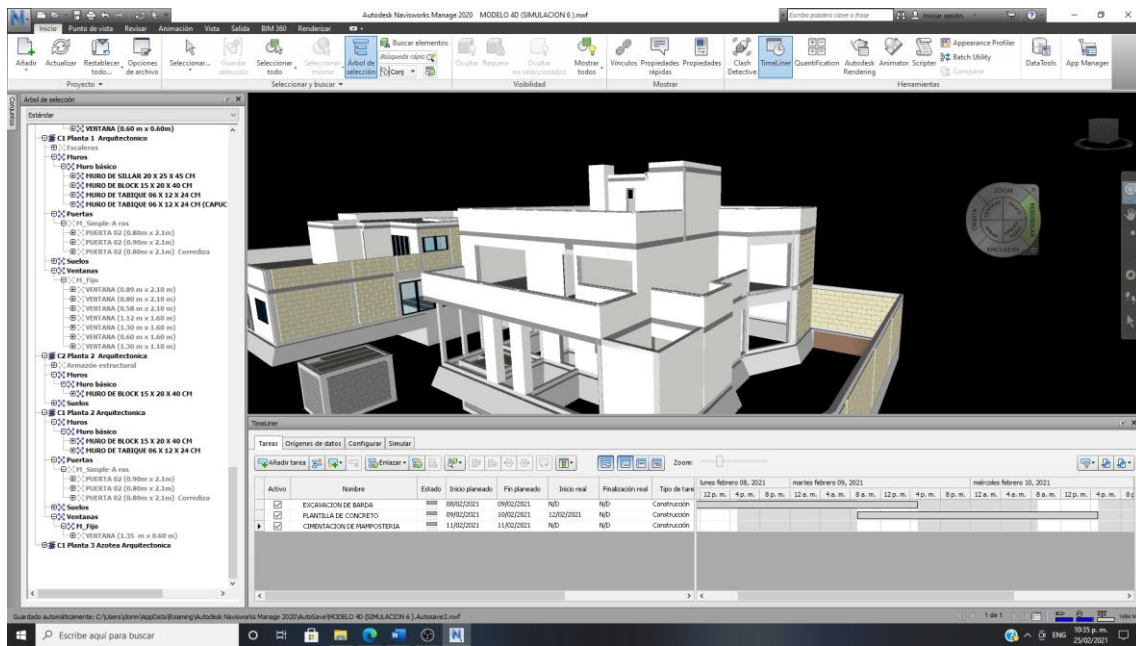


Figura 104.- Clasificación de tareas – Repellados en Casa 1. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

Una vez finalizada la clasificación de tareas, se utilizó la herramienta *TimeLiner* cuya función fue brindar un diagrama de Gantt que necesito ser vinculado con los objetos previamente almacenados. Así, simplemente se tuvo que ingresar a la pestaña “añadir tareas automáticamente” para que el modelo vinculara todos los objetos clasificados dentro de esta herramienta como se puede observar a continuación.

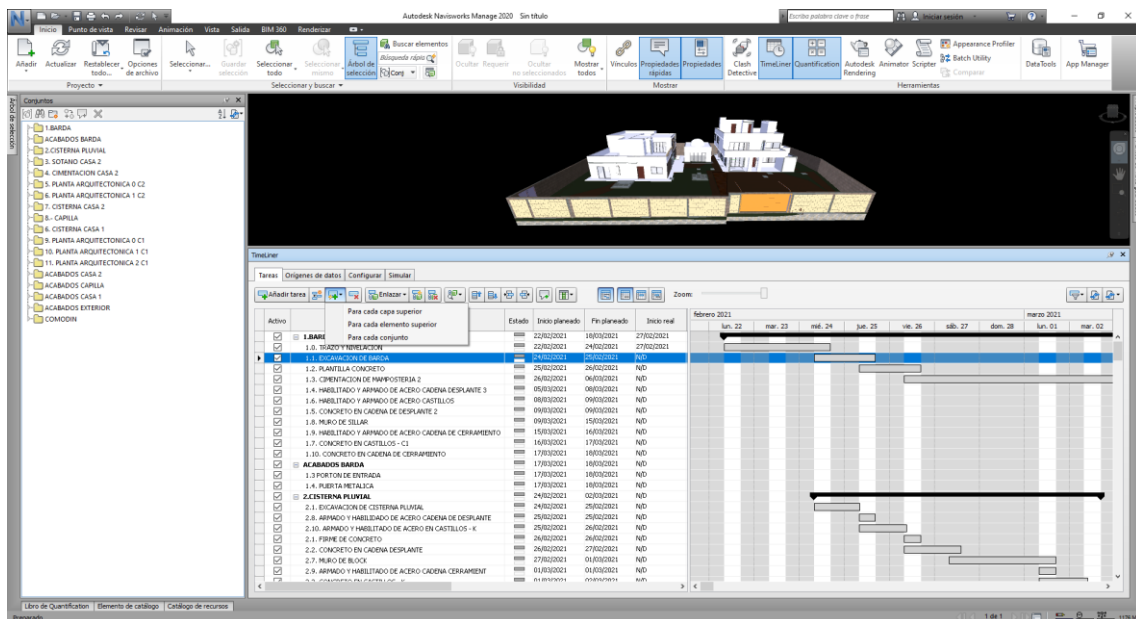


Figura 105.- Integración de tareas en *TimeLiner* de Navisworks. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

Simultáneamente, se debe agregar que este software también permitió acceder a otra herramienta llamada *Quantification* que facilito obtener las cantidades específicas (área, volumen, peso, longitud, etc.) de cada uno de las tareas secuenciales almacenadas en el diagrama, como se muestra en la figura 106.

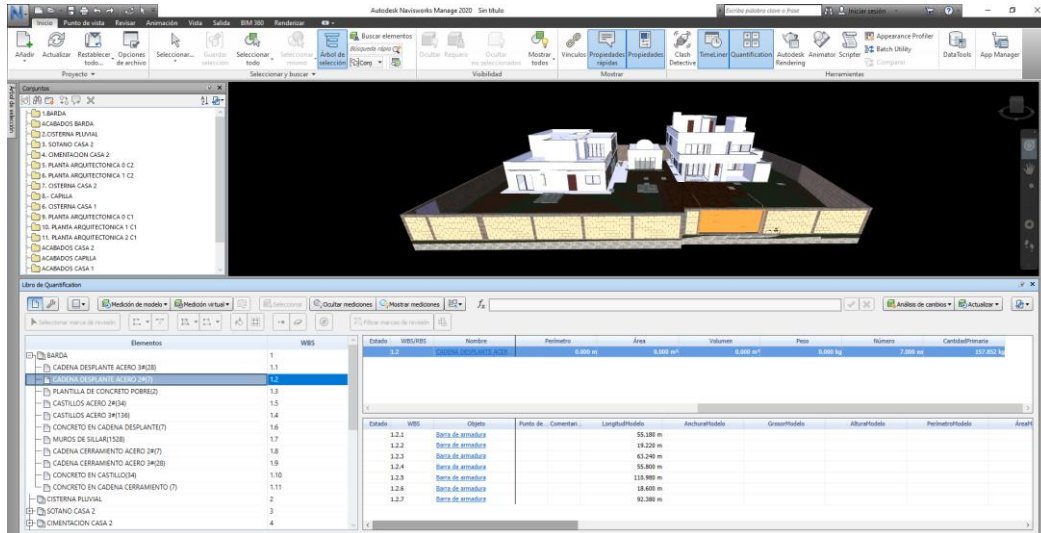


Figura 106.- Libro de cuantificación de Navisworks. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

Todo lo mencionado previamente permitió que se realizara una secuencia constructiva detallada, dividiendo la cantidad de trabajo alcanzada con la herramienta de cuantificación y el rendimiento de cada actividad almacenada en el diagrama de Gantt como se aprecia en la siguiente figura.

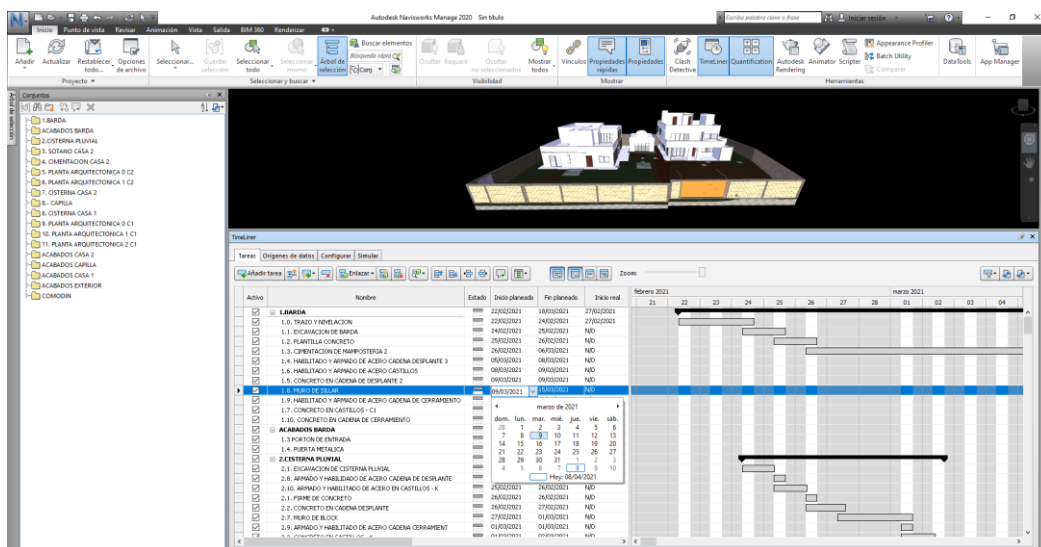


Figura 107.- Asignación de tiempo para cada actividad constructiva. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

Posteriormente, y como se observa en las figuras 108 a 110 se propuso una simulación constructiva que permitió revisar continuamente el proceso edificativo de cada una de las actividades que la obra. Esto beneficio la planeación creada y genero una continuidad de trabajo constante.

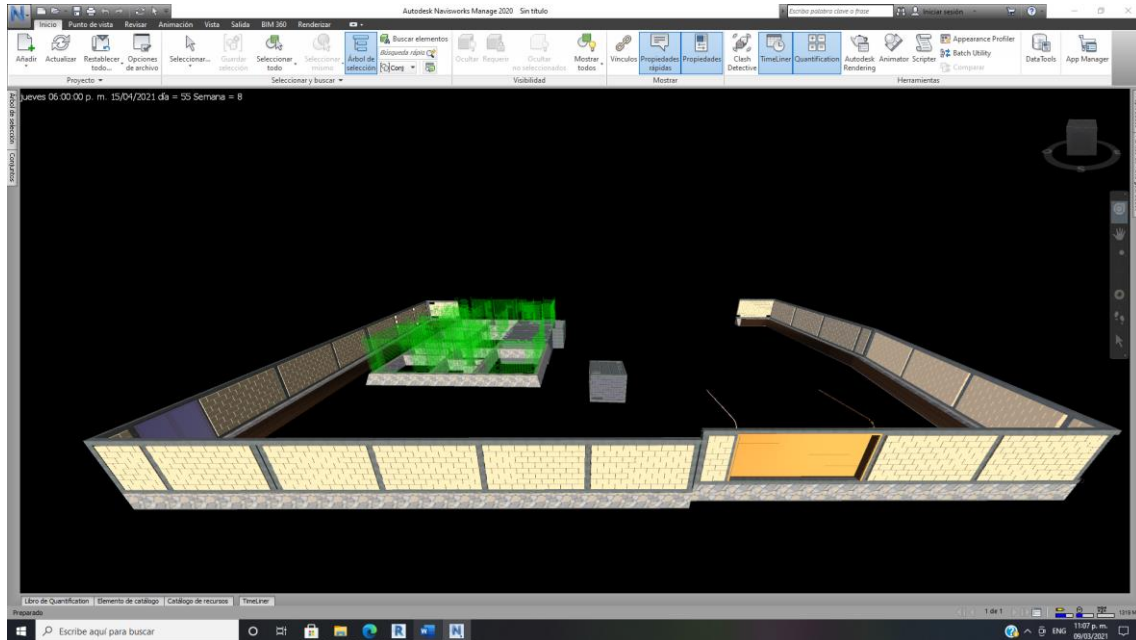


Figura 108.- Simulación constructiva parte 1. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

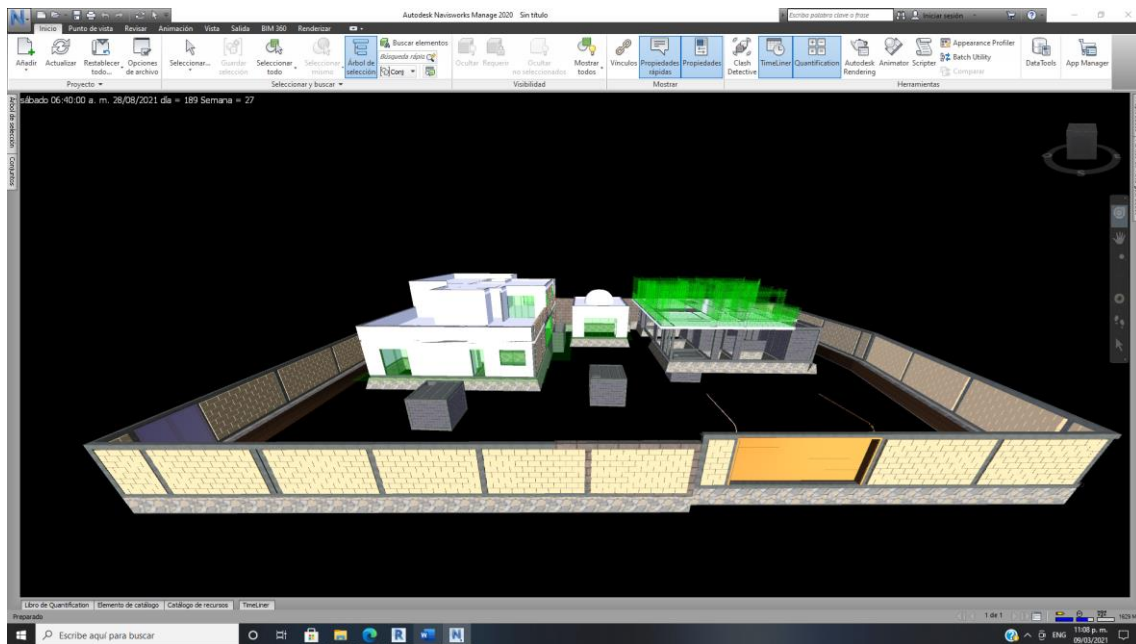


Figura 109.- Simulación constructiva parte 2. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

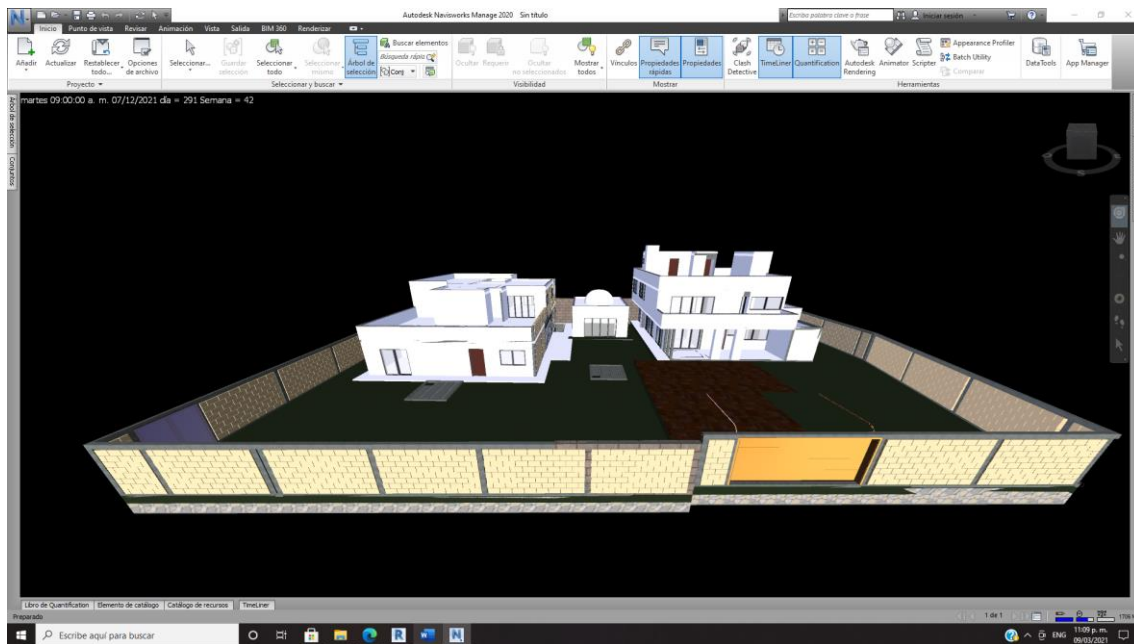


Figura 110.- Simulación constructiva finalizada. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

Como conclusión, se obtuvo un calendario de trabajo para finalizar ambas viviendas en 45 semanas de trabajo contra 63 semanas que tardo la construcción real, esto represento una reducción de tiempo del 28.57% lo que ratifico el beneficio de implementar un sistema de planificación con BIM adecuadamente.

5.5. Implementación de BIM 5D con Excel

De manera puntal, aunque Excel no es un software totalmente BIM si es un programa que se caracteriza por su gran versatilidad y funcionalidad en el mercado actual, por esa razón; dentro de este proyecto de investigación fue una herramienta que nos permitió crear un presupuesto de obra gris con toda la información obtenida en las dos dimensiones anteriores.

Para que se lograra crear en enlace de comunicación con Excel previamente se requirió de enviar los datos de cuantificación obtenidos en ambos programas.

En primer lugar, dentro de Revit se necesitó extraer las tablas de planificación y cantidades para que Excel fuera capaz de integrarlos en la plantilla. Bajo esta condición, se tuvo que exportar cada uno de los modelos 3D en pequeños informes con una extensión *txt* como se indica en la figura 111.

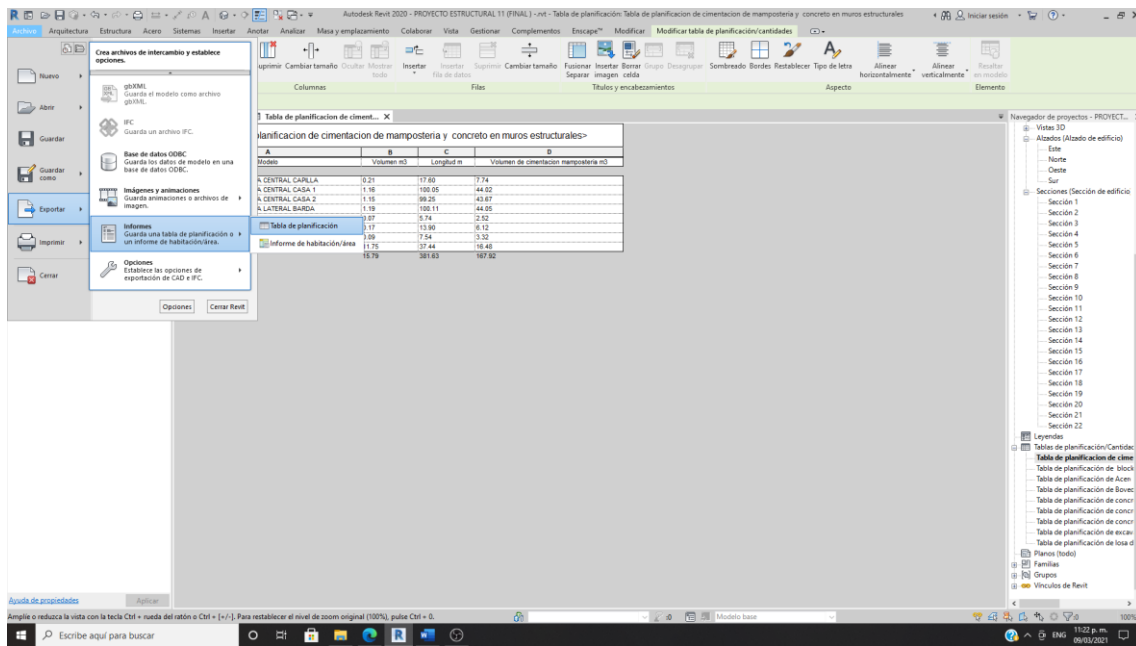


Figura 111.- Extracción de tablas de cuantificación en informes de Revit. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

Luego entonces, dentro de Excel se requirió acceder a la pestaña de *datos*, generar una conexión continua con los archivos exportados, y cargar los documentos como se observa en la imagen 112 y 113.

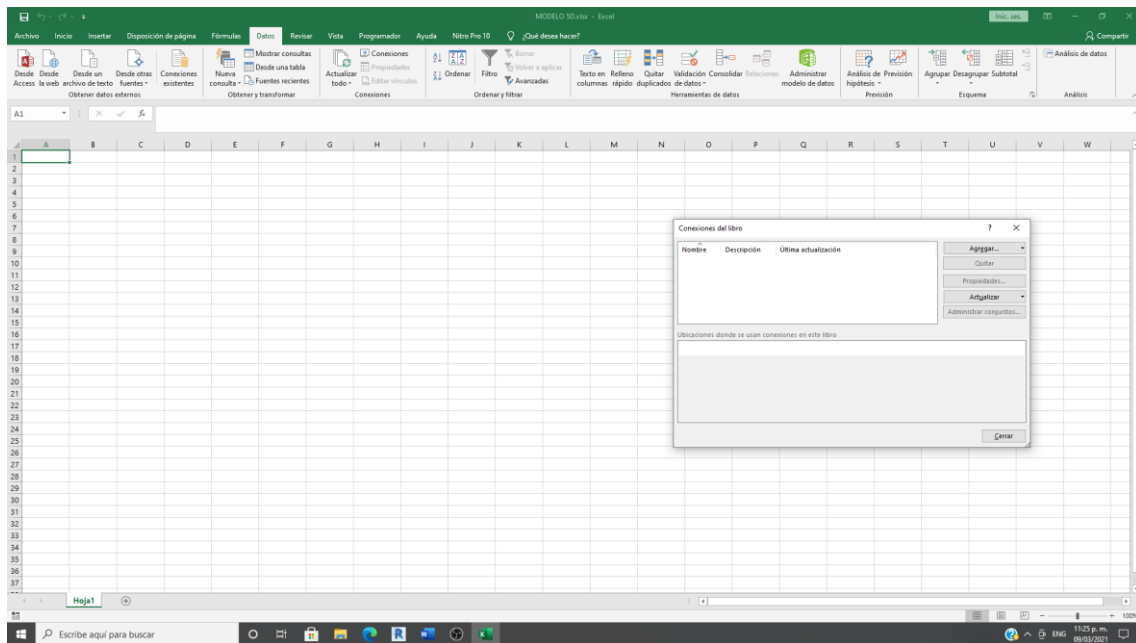


Figura 112.- Integración de libro de datos en Excel. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

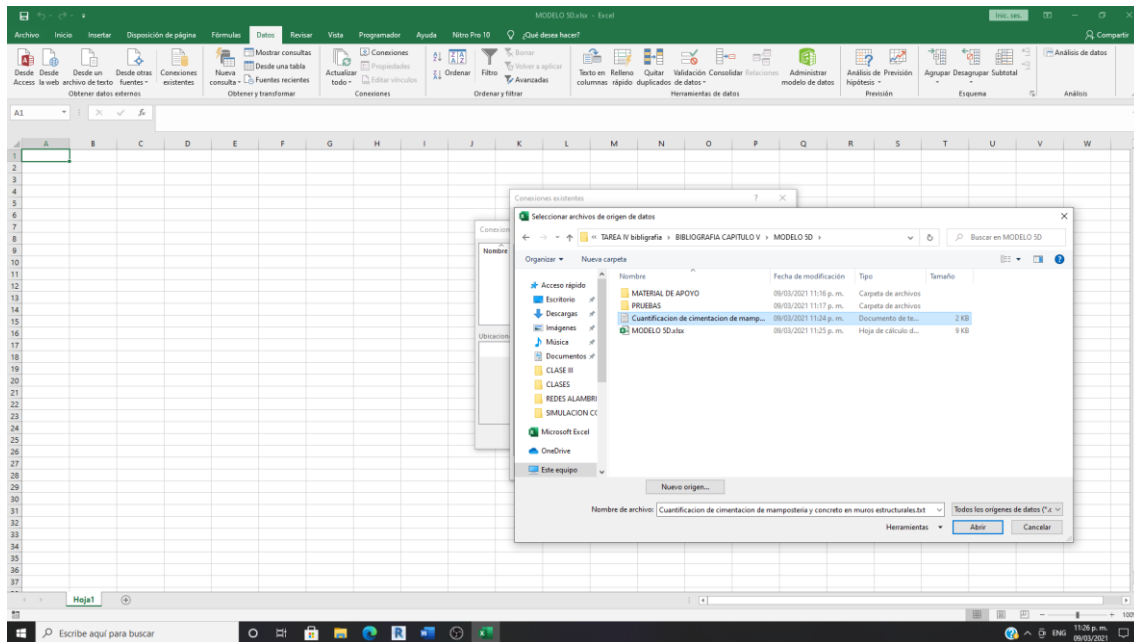


Figura 113.- Integración de libro Cuantificación de cimentaciones en Excel. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

Posteriormente, fue necesario realizar la adecuada configuración de importación para que el programa dividiera cada campo obtenido en una celda diferente. Esto accedió a integrar cada parámetro en una hoja diferente como se aprecia en la figura 114 y 115.

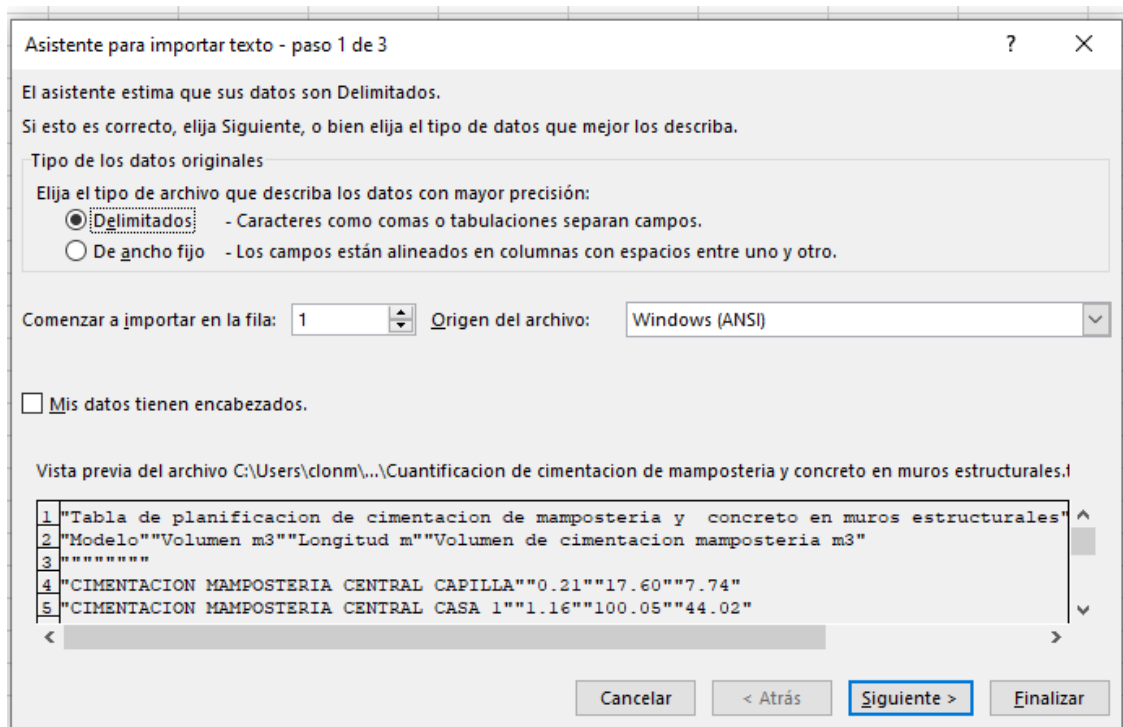


Figura 114.- Configuración adicional al integrar un libro Cuantificación en Excel. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

Modelo	Volumen (m3)	Familia y Tipo	Longitud (m)	Material estructural	Secreto	Nivel de referencia
0 BOVEDA CAPILLA BOVEDA CAPILLA	0		0			
4 CADENA CERRAMIENTO CAPILLA - (15 X 20)	0.87	M_ Normigón-Viga rectangular- CADENA CERRAMIENTO CAPILLA - (15 X 20)	33.23	CONCRETO CADENA CERRAMIENTO CAPILLA (15 X 20)	1	02 Planta 1. Arquitectonica
5 CADENA CERRAMIENTO CASA 1 - (15 X 20)	5.7	M_ Normigón-Viga rectangular- CADENA CERRAMIENTO CASA 1 - (15 X 20)	218.98	CONCRETO CADENA CERRAMIENTO CASA 1 (15 X 20)	43	
7 CADENA CERRAMIENTO CASA 2 - (15 X 20)	6.4	M_ Normigón-Viga rectangular- CADENA CERRAMIENTO CASA 2 - (15 X 20)	246.69	CONCRETO CADENA CERRAMIENTO CASA 2 (15 X 20)	52	
8 CADENA CERRAMIENTO CISTERNA - (15 X 20)	0.77	M_ Normigón-Viga rectangular- CADENA CERRAMIENTO CISTERNA - (15 X 20)	28.68	CONCRETO CADENA CERRAMIENTO CISTERNA (15 X 20)	21	
9 CADENA CERRAMIENTO BARRDA - (15 X 20)	2.84	M_ Normigón-Viga rectangular- CADENA CERRAMIENTO BARRDA - (15 X 20)	103.06	CONCRETO CADENA CERRAMIENTO BARRDA (15 X 20)	9	
10 CADENA DESPLANTE BARRDA - (15 X 20)	2.25	M_ Normigón-Viga rectangular- CADENA DESPLANTE BARRDA - (15 X 20)	101.19	CONCRETO CADENA DESPLANTE BARRDA (15 X 20)	9	
11 CADENA DESPLANTE CAPILLA - (15 X 20)	0.56	M_ Normigón-Viga rectangular- CADENA DESPLANTE CAPILLA - (15 X 20)	21.43	CONCRETO CADENA DESPLANTE CAPILLA (15 X 20)	1	02 Planta 0. Arquitectonico
12 CADENA DESPLANTE CASA 1 - (15 X 20)	2.59	M_ Normigón-Viga rectangular- CADENA DESPLANTE CASA 1 - (15 X 20)	118.62	CONCRETO CADENA DESPLANTE CASA 1 (15 X 20)	29	02 Planta 0. Arquitectonico
13 CADENA DESPLANTE CASA 2 - (15 X 20)	0.65	M_ Normigón-Viga rectangular- CADENA DESPLANTE CASA 2 - (15 X 20)	156.3	CONCRETO CADENA DESPLANTE CASA 2 (15 X 20)	28	02 Planta 0. Arquitectonico
14 CADENA DESPLANTE CISTERNA - (15 X 20)	0.23	M_ Normigón-Viga rectangular- CADENA DESPLANTE CISTERNA - (15 X 20)	29.73	CONCRETO CADENA DESPLANTE CISTERNA (15 X 20)	21	
15 CR 1 - CAPILLA - (15 X 20)	0.23	M_ Normigón-Viga rectangular- CR 1 - CAPILLA - (15 X 20)	8.98	CONCRETO CR 1 CAPILLA (15 X 20)	4	02 Planta 1. Arquitectonica
16 CR 1 - CASA 1 - (15 X 20)	1.8	M_ Normigón-Viga rectangular- CR 1 - CASA 1 - (15 X 20)	70.24	CONCRETO CR 1 CASA 1 (15 X 20)	26	
17 CR 1 - CASA 2 - (15 X 20)	0.79	M_ Normigón-Viga rectangular- CR 1 - CASA 2 - (15 X 20)	33.31	CONCRETO CR 1 CASA 2 (15 X 20)	20	
18 CR 2 - CASA 1 - (15 X 20)	0.65	M_ Normigón-Viga rectangular- CR 2 - CASA 1 - (15 X 20)	24.87	CONCRETO CR 2 CASA 1 (15 X 20)	2	
19 CR 2 - CASA 2 - (15 X 20)	0.53	M_ Normigón-Viga rectangular- CR 2 - CASA 2 - (15 X 20)	12.85	CONCRETO CR 2 CASA 2 (15 X 20)	5	
20 CT CASA 1 - (15 X 30)	0.3	M_ Normigón-Viga rectangular- CT CASA 1 - (15 X 30)	7.57	CONCRETO CT CASA 1 (15 X 30)	1	02 Planta 0. Arquitectonico
21 CT CASA 2 - (15 X 30)	0.19	M_ Normigón-Viga rectangular- CT CASA 2 - (15 X 30)	4.71	CONCRETO CT CASA 2 (15 X 30)	1	02 Planta 0. Arquitectonico
22 CUPULA ARMADO CON TABIQUE CAPILLA	2.06	CUPULA CAPILLA. CUPULA CAPILLA	0		1	
23 DALA 2 CASA 1 - (15 X 20)	0.26	M_ Normigón-Viga rectangular- DALA 2 CASA 1 - (15 X 20)	8.74	CONCRETO DALA 2 CASA 1 (15 X 20)	1	02 Planta 1. Arquitectonica
24 ESCALERA PARRILLA PA PARTE 1 CASA 1	0.76	ESCALERA PARRILLA PA PARTE 1 CASA 1	0		1	
25 ESCALERA PARRILLA PA PARTE 2 CASA 2	0.75	ESCALERA PARRILLA PA PARTE 2 CASA 2	0		1	
26 ESCALERA PARRILLA PB PARTE 1 CASA 1	0.63	RAMPA ARMADA ESCALERA PLANTAS BARRA - CASA 1 - RAMPA ARMADA ESCALERA PLANTA BARRA	0		1	
27 ESCALERA PARRILLA PB PARTE 2 CASA 1	0.79	ESCALERA PARRILLA PB PARTE 2 CASA 1	0		1	
28 MENSULA CASA 1 - (15 X 30)	0.19	M_ Normigón-Viga rectangular- MENSULA CASA 1 - (15 X 30)	5.36	MENSULA CASA 1 (15 X 30)	5	01 Planta 1. Arquitectonico
29 RAMPA ARMADA ESCALERA (SOTANO A1) - CASA 2	1.71	0	0		1	
30 RAMPA ARMADA ESCALERA (SOTANO A2) - CASA 2	1.24	RAMPA ARMADA ESCALERA (SOTANO) - CASA 2 - RAMPA ARMADA ESCALERA (SOTANO) - CASA 2	0		1	
31 RAMPA ARMADA ESCALERA (SOTANO ACCESO 2) - CASA 2	1.28	0	0		1	
32 T1 CASA 1 - (20 X 50)	0.29	M_ Normigón-Viga rectangular- T1 CASA 1 - (15 X 20)	13.08	CONCRETO T1 CASA 1 (15 X 20)	3	02 Planta 1. Arquitectonico
33 T1A CASA 2 - (20 X 50)	0.56	M_ Normigón-Viga rectangular- T1A CASA 1 - (20 X 50)	6.32	CONCRETO T1A CASA 1 (20 X 50)	1	02 Planta 1. Arquitectonico
34 T2 CASA 1 - (15 X 20)	0.21	M_ Normigón-Viga rectangular- T2 CASA 1 - (15 X 20)	7.96	CONCRETO T2 CASA 1 (15 X 20)	2	02 Planta 1. Arquitectonico
35 T3 CASA 1 - (20 X 50)	0.28	M_ Normigón-Viga rectangular- T3 CASA 1 - (20 X 50)	4.57	CONCRETO T3 CASA 1 (20 X 50)	1	02 Planta 1. Arquitectonico
36 T4 CASA 1 - (20 X 50)	0.69	M_ Normigón-Viga rectangular- T4 CASA 1 - (20 X 50)	7.07	CONCRETO T4 CASA 1 (20 X 50)	1	02 Planta 1. Arquitectonico
37 T5 CASA 1 - (15 X 20)	0.52	M_ Normigón-Viga rectangular- T5 CASA 1 - (15 X 20)	13.05	CONCRETO T5 CASA 1 (15 X 20)	3	02 Planta 1. Arquitectonico
38 T6 CASA 1 - (15 X 20)	0.23	M_ Normigón-Viga rectangular- T6 CASA 1 - (15 X 20)	1.78	CONCRETO T6 CASA 1 (15 X 20)	1	02 Planta 1. Arquitectonico
39 TCL CAPILLA - (15 X 30)	0.17	M_ Normigón-Viga rectangular- TCL CAPILLA - (15 X 30)	5.91	CONCRETO TCL CAPILLA (15 X 30)	2	02 Planta 0. Arquitectonico
40 TCC CAPILLA - (15 X 30)	0.51	M_ Normigón-Viga rectangular- TCC CAPILLA - (15 X 30)	13.47	CONCRETO TCC CAPILLA (15 X 30)	2	02 Planta 0. Arquitectonico
41 VIGA PER. CR - CASA 1	0.01	M_ Normigón-Viga rectangular- VIGA PER. CR - CASA 1	7.3	Mensul - ARMADO VIGA	1	02 Planta 1. Arquitectonico

Figura 115.- Separación de cuantificaciones en cada hoja de Excel. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

Simultáneamente, se necesitó extraer el libro de cuantificación del catálogo de actividades creado en Navisworks, esto represento una gran ventaja dentro de la emulación 5D ya que permitió la unificación de datos extraídas de ambas dimensiones como se aprecia en la siguiente figura.

Exportar catálogo a XML

Organizar Nueva carpeta

Nombre	Fecha de modificación	Tipo	Tamaño
MATERIAL DE APOYO	11/03/2021 11:25 p. m.	Carpeta de archivos	
PRUEBAS	08/03/2021 11:17 p. m.	Carpeta de archivos	

Nombre de archivo: CATALOGO DE ACTIVIDADES (CUANTIFICACION).xml

Tipo: Catálogo de Quantification (.xml)

Guardar Cancelar

Figura 116.- Extracción del libro de cuantificación de Navisworks. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

En particular, el catálogo de Navisworks permitió que el presupuesto se generara conforme a las actividades del calendario establecidas en la cuarta dimensión. Para que esto pudiera ser posible fue necesario ingresar al *TimeLiner* y exportar los datos numéricos en extensión *xlsx*, para integrarlos a Excel como se muestra en la figura 117. Esto represento una ventaja que diferencio con Revit.

WTS	Descripción	Cantidad	Grupo	Unidad	Longitud	Superficie	Volumen	Grueso	Grueso	Altura	Altura	Perímetro	Perímetro	Área	Área	Volumen	Volumen	Peso	Peso	Número	Número	Cantidad	Cantidad
5.1.5	BARDA	379.44	m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 kg	0 kg	34	34	144.1872	kg
6.1.4	BARDA	364.48	m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 kg	0 kg	136	136	203.0196	kg
7.1.6	BARDA	0	m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 kg	0 kg	7	7	0	kg
8.1.7	BARDA	0	m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 kg	0 kg	32.56	32.56	0	kg
9.1.8	BARDA	411.86	m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 kg	0 kg	7	7	156.4384	kg
10.1.9	BARDA	392.87	m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 kg	0 kg	28	28	118.8269	kg
11.1.10	BARDA	0	m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 kg	0 kg	34	34	0	kg
12.1.11	BARDA	0	m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 kg	0 kg	7	7	0	kg
13.1.12	SOTANO CASA 2	441.38	m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 kg	0 kg	4	4	345.8686	kg
14.1.2	SOTANO CASA 2	1447.43	m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 kg	0 kg	200	200	806.2185	kg
15.1.3	SOTANO CASA 2	0	m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 kg	0 kg	2	2	0	kg
16.1.4	SOTANO CASA 2	0	m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 kg	0 kg	10	10	0	kg
17.1.5	SOTANO CASA 2	80.55	m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 kg	0 kg	2	2	44.8869	kg
18.1.6	SOTANO CASA 2	93.96	m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 kg	0 kg	12	12	33.8372	kg
19.1.1	CIMENTACION CASA 2	0	m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 kg	0 kg	1	1	0	kg
20.1.2	CIMENTACION CASA 2	0	m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 kg	0 kg	1	1	0	kg
21.1.3	CIMENTACION CASA 2	39.36	m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 kg	0 kg	1	1	14.9568	kg
22.1.4	CIMENTACION CASA 2	30.07	m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 kg	0 kg	5	5	29.94972	kg
23.1.5	CIMENTACION CASA 2	872.87	m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 kg	0 kg	28	28	255.2096	kg
24.1.6	CIMENTACION CASA 2	628.08	m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 kg	0 kg	112	112	349.84056	kg
25.1.1	PLANTA ARQUITECTONICA CASA 2	281.66	m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 kg	0 kg	14	14	69.2008	kg
26.1.2	PLANTA ARQUITECTONICA CASA 2	177.28	m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 kg	0 kg	56	56	96.74496	kg
27.1.3	PLANTA ARQUITECTONICA CASA 2	520.18	m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 kg	0 kg	40	40	197.6884	kg
28.1.4	PLANTA ARQUITECTONICA CASA 2	507.96	m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 kg	0 kg	360	360	382.8372	kg
29.1.5	PLANTA ARQUITECTONICA CASA 2	95.14	m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 kg	0 kg	7	7	84.8332	kg
30.1.6	PLANTA ARQUITECTONICA CASA 2	92	m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 kg	0 kg	28	28	90.626	kg
31.1.7	PLANTA ARQUITECTONICA CASA 2	38.84	m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 kg	0 kg	2	2	14.6832	kg
32.1.8	PLANTA ARQUITECTONICA CASA 2	32	m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 kg	0 kg	18	18	55.792	kg
33.1.9	PLANTA ARQUITECTONICA CASA 2	0	m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 kg	0 kg	1	1	0	kg
34.1.10	PLANTA ARQUITECTONICA CASA 2	0	m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 kg	0 kg	28	28	0	kg
35.1.11	PLANTA ARQUITECTONICA CASA 2	0	m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 kg	0 kg	28	28	0	kg
36.1.12	PLANTA ARQUITECTONICA CASA 2	0	m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 kg	0 kg	200	200	0	kg
37.1.13	PLANTA ARQUITECTONICA CASA 2	301.66	m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 kg	0 kg	3	3	56.81348	kg
38.1.14	PLANTA ARQUITECTONICA CASA 2	12.48	m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 kg	0 kg	2	2	12.43008	kg
39.1.15	PLANTA ARQUITECTONICA CASA 2	49.92	m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 kg	0 kg	8	8	77.8752	kg
40.1.16	PLANTA ARQUITECTONICA CASA 2	84.32	m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 kg	0 kg	12	12	92.6144	kg
41.1.17	PLANTA ARQUITECTONICA CASA 2	70.72	m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 kg	0 kg	48	48	39.3924	kg
42.1.18	PLANTA ARQUITECTONICA CASA 2	44.32	m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 kg	0 kg	4	4	16.2736	kg
43.1.19	PLANTA ARQUITECTONICA CASA 2	39.12	m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 kg	0 kg	16	16	38.9032	kg
44.1.20	PLANTA ARQUITECTONICA CASA 2	43.6	m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 kg	0 kg	3	3	16.492	kg
45.1.21	PLANTA ARQUITECTONICA CASA 2	38.56	m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 kg	0 kg	12	12	36.8576	kg
46.1.22	PLANTA ARQUITECTONICA CASA 2	628.3	m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 kg	0 kg	30	30	239.134	kg
47.1.23	PLANTA ARQUITECTONICA CASA 2	583.24	m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 kg	0 kg	120	120	324.8648	kg
48.1.24	PLANTA ARQUITECTONICA CASA 2	0	m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 kg	0 kg	14	14	0	kg
49.1.25	PLANTA ARQUITECTONICA CASA 2	0	m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 kg	0 kg	40	40	0	kg
50.1.26	PLANTA ARQUITECTONICA CASA 2	0	m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 m	0 kg	0 kg	7	7	0	kg

Figura 117.- Cuantificación según el catálogo de actividades de Navisworks. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

Ante la objeción de crear un modelo interoperable, Excel permitió reunir los datos de las dimensiones anteriores y crear un libro de cuantificación que puede ser actualizado en tiempo real gracias a la configuración previamente mencionada como se observa en la figura 118.

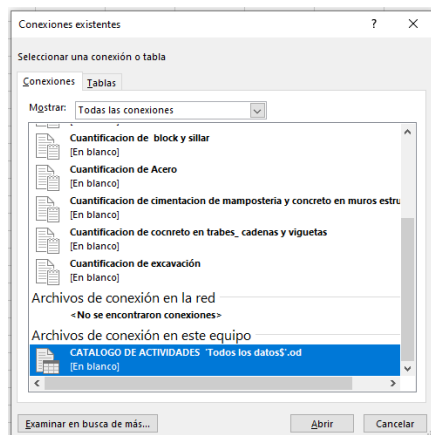


Figura 118.- Conexiones existentes con los informes del modelo 3D y 4D. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

De este modo, Excel permitió crear una conexión similar a la del modelo 4D con Navisworks y favorecer la implementación del modelo 5D.

Por otro lado, se tuvo que generar el análisis de precios unitarios vinculando la información de los libros de cuantificación a las celdas de cantidad que permitieron agilizar la elaboración de un presupuesto como se observa en la figura 119.

Excel interface showing the 'Datos' (Data) tab. The formula bar displays: `=CUANT. EXCAVACION!B15`

Página 2

52		SUBTOTAL1							\$8.17
53		(CF) FINANCIAMIENTO					0.3102%		\$0.03
54		SUBTOTAL2							\$8.19
55		(CU) UTILIDAD					7.2167%		\$0.59
56		PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)							\$8.78

Página 3

58	Partida:	111	Análisis No.:	20						
59	AA2	Análisis:	12148	M3		410.1500			\$34,124.65	
60	2	A.2.1.	EXCAVACION A MAQUINA EN TERRENO INVEST. EN OBRA A CUALQUIER PROFUNDIDAD INCL. AFINE DE TALUDES Y ACARREO DENTRO Y FUERA DE LA OBRA DE MATERIAL NO UTILIZABLE							
62		MANO DE OBRA								
63	A100140-1000	Cuadrilla de peon. Incluye : peón, cabo y herramienta.		Jor	\$291.58	*	0.040000	\$11.66	17.06%	
65		SUBTOTAL: MANO DE OBRA							\$11.66	17.06%
66		EQUIPO Y HERRAMIENTA								
67	EQRE436C	RETROEXCAVADORA CAT. 436 C, 93 HP, 7120 KG, CUCHARON GRAL. 1 M3, CUCHARON RETRO 0.20 M3, 4.93 M. DE PROF.		HOR	\$537.63	*	0.040000	\$21.51	31.47%	
69		SUBTOTAL: EQUIPO Y HERRAMIENTA							\$21.51	31.47%
70		BASICOS								
71	AUX13	Acarreo mixto de material a 1er. kilometro de acuerdo con los tabuladores del sindicato.		M3	\$16.30	*	1.300000	\$19.89	29.10%	
72	AUX12	Acarreo mixto de Material a Kms. Subsecuentes de acuerdo con los tabuladores del sindicato.		M3/KM	\$5.88	*	2.600000	\$15.29	22.37%	
74		SUBTOTAL: BASICOS							\$35.18	51.47%
75		(CD) Costo directo							\$68.35	100.00%
76		(CI) INDIRECTOS							13.1885%	\$9.01
77		SUBTOTAL1							\$77.36	
78		(CF) FINANCIAMIENTO							0.3102%	\$0.24
79		SUBTOTAL2							\$77.60	
80		(CU) UTILIDAD							7.2167%	\$5.60
81		PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)							\$83.20	

Bottom navigation bar: CUAN. PLANTILLA Y LOSA SOTANO | REPELLADO | MUROS | CUANTIFICACION GENERAL | CUANTIFICACION

Figura 119.- Elaboración de precios unitarios y vinculación de celdas con cuantificaciones.
Fuente: (Elaboración propia. Caija, J. 2020)

De manera semejante, se procedió a utilizar funciones en Excel que facilitaron la colocación automáticamente de los conceptos del presupuesto con el propósito de beneficiar el proyecto y que, por ende, ayudo a vincular las tarjetas de precios unitarios con la cotización elaborada como se aprecia en las figuras 120 y 121.

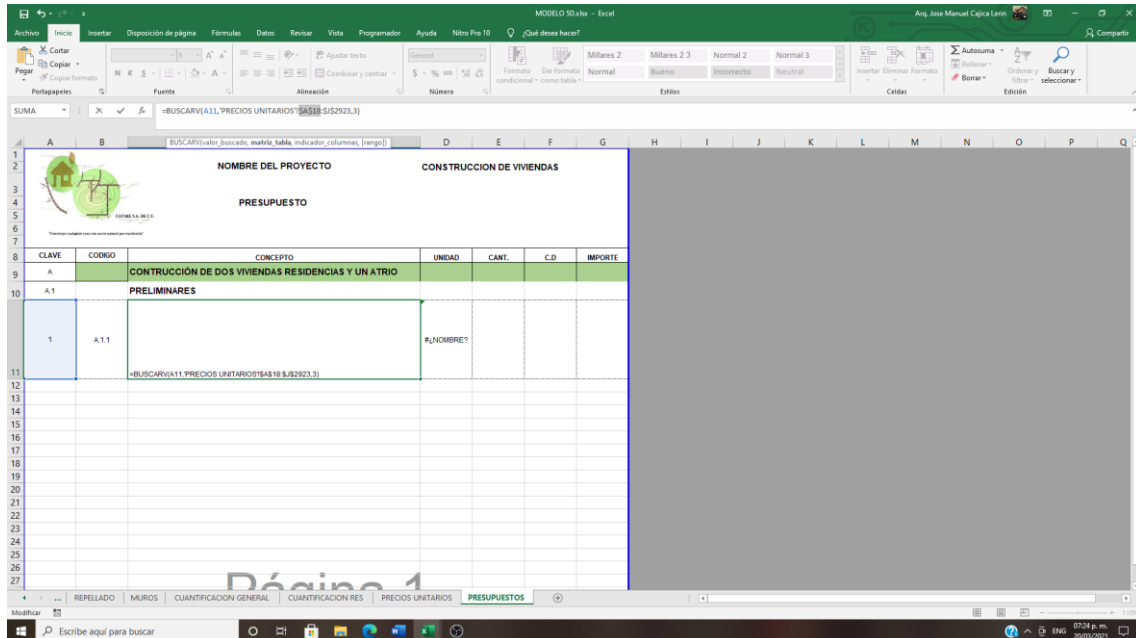


Figura 120.- Integración de funciones en Excel (BuscarV) para facilitar el formato de presupuesto. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)

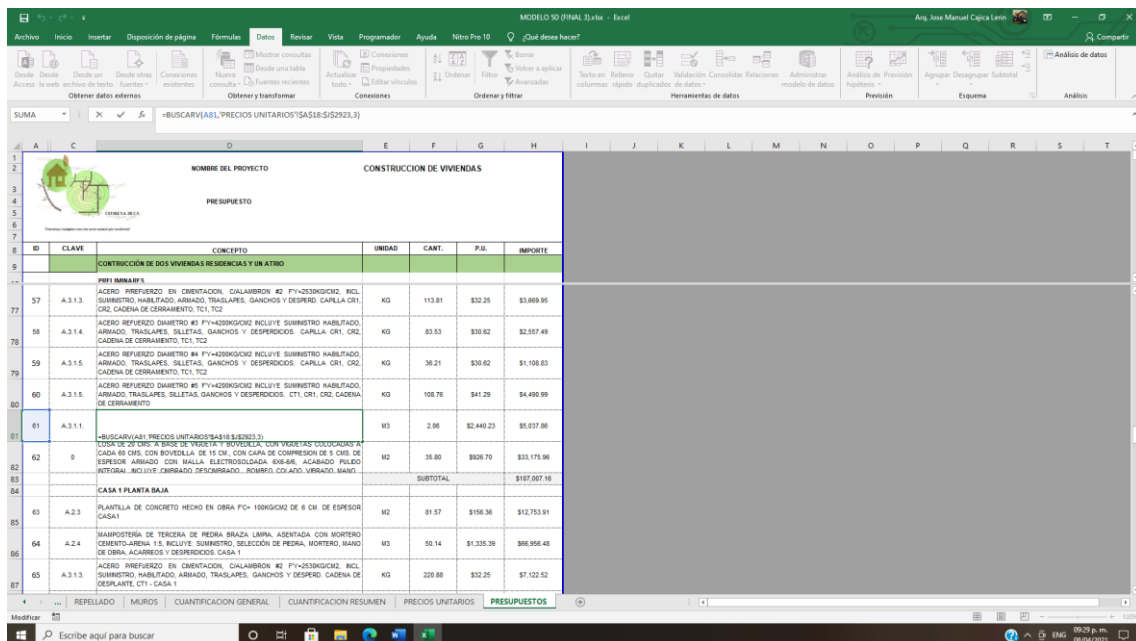


Figura 121.- Integración de funciones en Excel dentro del presupuesto. Fuente: (Elaboración propia. Cajica, J. 2020)



Finalmente, se obtuvo un presupuesto total de obra de \$2,712,805.43 para la elaboración de las dos viviendas residenciales, una capilla religiosa, barda perimetral, y tres cisternas contra \$3,173,482.56 de la obra real. Esto represento una reducción del presupuesto original del 14.52% que fortalece la utilidad de implementar una metodología de planeación con BIM.

Conclusiones

Con la finalidad de comprobar la eficiencia de la metodología BIM dentro de este proyecto de investigación, y crear una planificación certera que permita al constructor en un futuro próximo controlar y prevenir la complejidad de un proyecto de construcción se concluye los siguientes rubros:

- Gracias al desarrollo pentadimensional de un proyecto de vivienda, se puede aludir que BIM cumple como una herramienta que beneficia la planeación de un proyecto edificativo, pues brinda al constructor la capacidad de comprender su propuesta durante etapas previas a un nivel preciso y muy claro.
- Así mismo, Autodesk Revit es una herramienta idónea capaz de diseñar un modelo inteligente en 3D, ya que permitió desarrollar un proyecto integral y versátil a través de vincular la plantilla arquitectónica con el resto de las ramas de especialidades. En consecuencia, esto permitió detectar errores previos y garantizar la funcionalidad de diseño en un modelo constructivo.
- Enscape como plugin que integra el modelo tridimensional con Revit, funge como un complemento atractivo que beneficia la supervisión constante de la elaboración de los distintos modelos (arquitectónico, estructural e instalaciones).
- Definitivamente, el propósito de implementar BIM 3D es la capacidad de adquirir un conglomerado de datos invaluable que ayuden al planificador a proponer, crear y tomar decisiones que beneficien la planeación constructiva.
- Autodesk Navisworks como herramienta de detección de interferencias logro pulir las imperfecciones que no pueden ser detectadas visualmente en el modelo 3D, lo cual; represento para este proyecto de investigación



un gran beneficio al localizar errores constructivos que pudieron ser corregidos sin generar un sobre costo ostentoso en etapas posteriores.

- De igual modo, es necesario recalcar que Autodesk Navisworks desempeño satisfactoriamente un entorno 4D gracias a la simulación constructiva que permitió identificar secuencias constructivas que ayudaron a idear un programa de trabajo.
- Aunque Microsoft Excel nos es un emulador BIM, si es un programa que por su flexibilidad y funcionalidad permitieron la integración de los datos extraídos de los modelos 3D y 4D para crear una interconexión semi directa.
- De manera semejante, Microsoft Excel alcanzo ser un software funcional que accedió a una emulación 5D, permitiendo coordinar la información vinculada y generar un presupuesto de obra en base a la simulación constructiva.
- La metodología BIM reduce drásticamente la incertidumbre del proyecto constructivo preparando al constructor para controlar el costo, tiempo y diseño de un proyecto de edificativo.
- Finalmente, y como conclusión general la aplicación adecuada de los softwares Autodesk Revit, Autodesk Navisworks y Microsoft Excel cumplen la funcionalidad de la metodología BIM dentro de este proyecto de vivienda, sin embargo; el éxito de esta metodología depende de que el constructor analice correctamente la información cedida para proponer una correcta planificación de obra.

Bibliografía

Aguillón, J., Arista, G. y Reyes V. (2013). Evaluación de la habitabilidad a partir del confort y su caracterización climática. (Tesis de pregrado). Universidad Autónoma de San Luis Potosí. San Luis Potosí, México.

Aguirre, S. (2017). Propuesta metodológica para la planificación del diseño arquitectónico de edificios multifamiliares sustentables de cuatro pisos. (tesis de pregrado). Universidad Técnica de Machala. Machala, Ecuador.

Aguado, A. (2016). Impacto del BIM en la gestión del proyecto y la obra de arquitectura. (Tesis de pregrado). Universidad Politécnica de Valencia. Valencia, España.

Aish, R. (1986). The fifth international symposium on the use of computers for environmental engineering related to buildings. Bath, Reino Unido. Editorial: CIBSE.

Alcántara, P. (2013). Metodología para minimizar las deficiencias de diseño basada en la construcción virtual usando tecnologías BIM. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional de Ingeniería. Lima, Perú.

Alrashed, I. (2018). A 5D building information model (BIM) for potential cost-benefit housing: A case of kingdom of Saudi Arabia (KSA). [en línea]. Infrastructures. [Consulta: 15 de septiembre de 2020]. Disponible en: https://pdfs.semanticscholar.org/d01c/8afeba2632e74733efb677a6ef444b689eab.pdf?_ga=2.94779679.2072410374.1600390522-953369000.1599879428

Arballo, G. (13 de septiembre de 2016). Las fallas en obras de infraestructura son por mala planeación: CMIC. El Economista. [Consulta: 10 de octubre de 2019]. Disponible en: <https://www.eleconomista.com.mx/empresas/Las-fallas-en-obras-de-infraestructura-son-por-mala-planeacion-CMIC-20170913-0174.html>



Arguello, M. (2019). Plan de adopción BIM en un proyecto de edificación. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Autónoma México. Ciudad de México, México.

Autodesk. (2017). Comienza a usar BIM para el diseño de edificios, guía para tu primer proyecto. [en línea]. Autodesk.inc. [Consulta: 26 de octubre de 2019]. Disponible en: https://damassets.autodesk.net/content/dam/autodesk/www/campaigns/bim/ImpI_autodesk-ebook-bim-getting-started-guide-bldgs-es-la.pdf

Bautista, L. (2010). Sistema de validación de documentación de una entidad financiera para el envío a procesar. (Tesis de pregrado). Instituto Politécnico Nacional. Ciudad de México, México.

Bernal, E. (2018). Análisis y desarrollo de la metodología bajo los procesos de planificación de la guía PMI para la empresa KAPPA INGENIERIAS & DISEÑOS SAS. (Tesis de pregrado). Universidad Católica de Colombia. Bogotá, Colombia.

Cárdenas, C., Zapata, N. (2018). Integración de las metodologías BIM 5D y EVM a través de una herramienta computacional, aplicada a un proyecto de edificación VIS en Bogotá D.C. (Tesis de pregrado). Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá, Colombia.

Cerdán, A., Fuentes, B. (2016). BIM en 8 puntos: Todo lo que necesitas saber de BIM. [en línea]. es.BIM. [Consulta: 26 de octubre de 2019]. Disponible en: https://www.esbim.es/wp-content/uploads/2017/01/Documento_difusion_BIM.pdf

Chacón, D., Cuervo, G. (2017). Implementación de la metodología BIM para elaborar proyectos mediante el software Revit. (Tesis de pregrado). Universidad de Carabobo. República Bolivariana de Venezuela

Chanduví, D. (2017). Planificación del Alcance: Creación de un EDT. [en línea]. Universidad de Piura. [Consulta: 10 de mayo de 2020]. Disponible en: https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/3374/10._Planificacion_del_alcance._Crear_EDT.pdf?sequence=1&isAllowed=y



Eastman, C. (1975). The Use of Computers Instead of Drawings in Building Design. Pensilvania, Estados Unidos. Editorial: AIA.

Eastman, C., Teicholz, P., y Sacks, R. (2008). BIM Handbook: A Guide to Building Information Modeling for Owners, Managers, Designers, Engineers, and Contractors. New Jersey, Estados Unidos de América. Editorial: Wiley.

Falcón, M. (2014). Proyectos arquitectónicos habitacionales. (Tesis de pregrado) Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey. Nuevo León, México.

García, I. y Hoyos, J. (2015). La vivienda y el habitar como fenómenos de impacto social y técnico. D.F. México. Editorial: CIAD

Gómez, M. (2012). Administración de proyectos de la Universidad Autónoma Metropolitana. D.F. México. Editorial: Publidisa mexicana.

Gonzales, F. (2014). Beneficios de la coordinación de proyectos BIM en edificios habitacionales. (Tesis pregrado). Universidad de Chile, Facultad de ciencias físicas y matemáticas, departamento de ingeniería civil. Santiago de Chile

Hernández, B. (2015). Planeación y control de proyectos: curso electrónico. D.F. México. Editorial: SUAyED

Jurado, C. (2016). Valor real para el cliente de la gestión BIM (Preconstrucción virtual) en proyectos de edificaciones. (Tesis de pregrado). Universidad de Piura. Lima, Peru.

Kilkelly, M. (2017). Tres razones que explican por qué Excel es el mejor compañero de BIM. [en línea]. Archdaily. [Consulta: 20 de abril de 2020]. Disponible en: <https://www.archdaily.mx/mx/880350/3-razones-que-explican-por-que-excel-es-el-mejor-companero-de-bim>

Kymmell, W. (2008). Building Information Modeling: Planning and Managing Construction Projects with 4D CAD and Simulations. California, Estados Unidos de América. Editorial: McGraw-Hill



Maldonado, O. (2011). Vivienda digna, un análisis comparativo con la producción actual de vivienda de interés social. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Autónoma México. Distrito Federal, México.

Mateu, D. (2015). Building Information Modeling 4D aplicado a una planificación con Last Planner System. (Tesis de pregrado). Universidad politécnica de Valencia. Valencia, España.

Molar, M. y Aguirre, L. (2013). ¿Cómo es la habitabilidad en viviendas de interés social? caso de estudio: fraccionamientos lomas del bosque y privadas la torre en Saltillo, Coahuila. [en línea] RICSH Revista Iberoamericana de las Ciencias Sociales y Humanísticas. [Consulta: 10 de septiembre de 2020]. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=503950746004>.

Mondragón, S. (2019). Vivienda de interés social e interés social progresiva y su condición de habitabilidad. Caso: conjunto urbano habitacional Geovillas el Nevado, Almoloya de Juárez, Estado de México, 2003-2019. (Tesis de pregrado). Universidad Autónoma del Estado de México, México.

Montellano, C. (2013). Procesos de implementación de Tecnologías BIM y diseño bajo las mismas en empresas de Ingeniería. (Tesis de pregrado). Fundación Universitaria Iberoamericana. Cochabamba, Bolivia.

Monfort, C. (2015). Impacto del BIM en la gestión del proyecto y la obra de arquitectura: Un proyecto en Revit. (Tesis de pregrado). Universidad politécnica de Valencia. Valencia, España.

Payan, A. (2018). Análisis de Métodos de Planificación en Proyectos de Construcción. (Tesis de pregrado). Instituto Politécnico Nacional. Estado de México, México.

Pedrotti, C. (2015). Calidad residencial y condiciones de producción en la vivienda social promovida por el sector privado. Zona Metropolitana de Toluca, 2001-2011. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Autónoma México. Distrito Federal, México.



Pérez, I. (2019). Utilización de la metodología BIM para la gestión de proyectos complejos en México y en el extranjero. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Autónoma México. Ciudad de México, México.

Rodríguez, F. (2015). La administración de proyectos aplicada a los proyectos de las carreras de la facultad de ingeniería. (Tesis de pregrado). Universidad Nacional Autónoma México. D.F., México.

Reyes, A. (2011). Administración efectiva de proyectos gubernamentales. (Tesis de pregrado). Instituto Politécnico Nacional. Ciudad de México, México.

Rueda, A. (2018). Implementación del sistema BIM en una empresa constructora caso: desarrolladora SEICA. (Tesis de pregrado). Instituto Politécnico Nacional. Estado de México, México.

Ruiz, E. (2018). Prototipo de vivienda de interés social sustentable. (Tesis de pregrado). Instituto Politécnico Nacional. Estado de México, México.

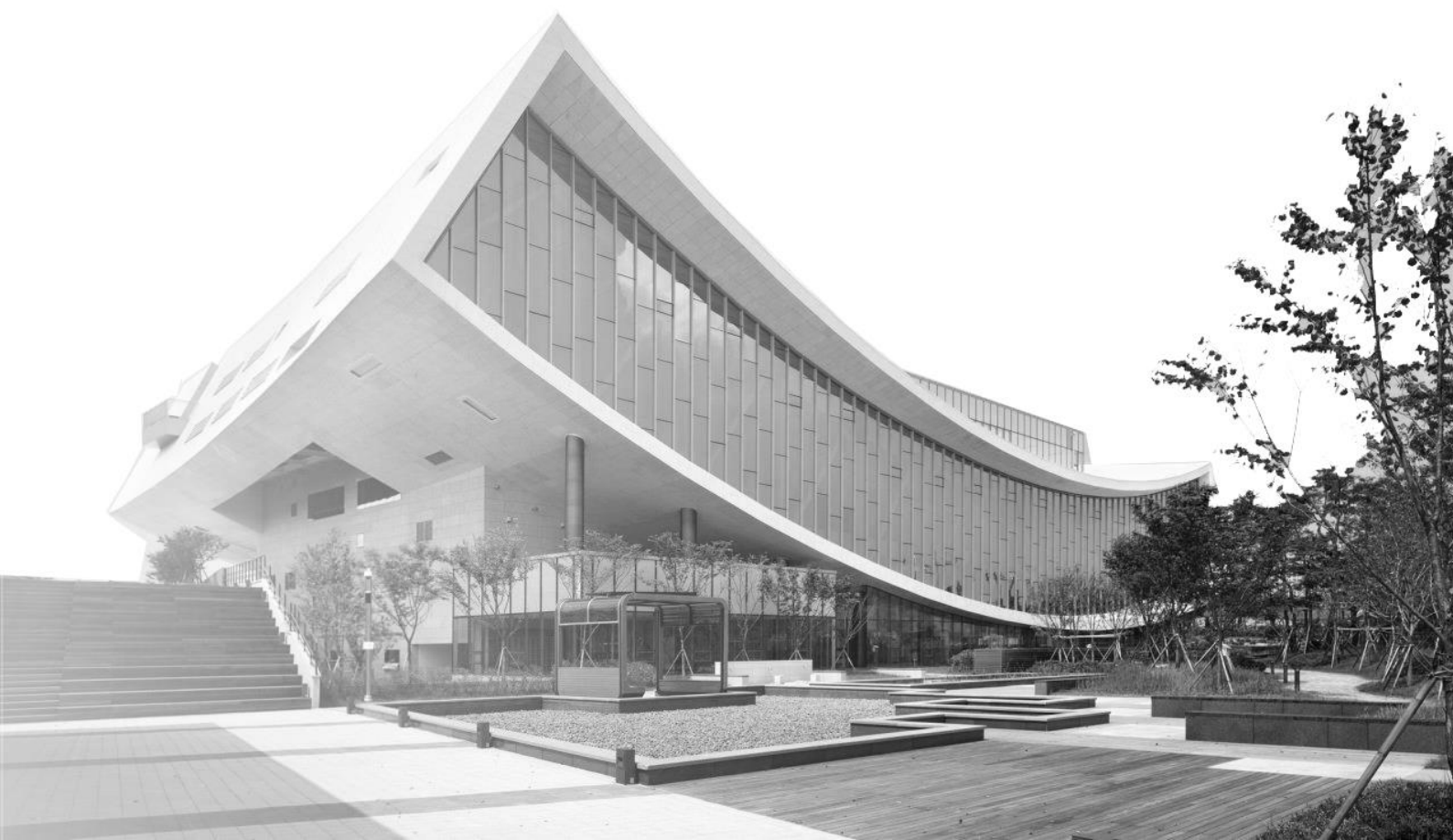
Soto, J. (2014). La dimensión humana de la vivienda en serie, la relación sujeto-espacio unidad habitacional INFONAVIT “Fidel Velázquez Sánchez”. (Tesis de pregrado). Universidad Autónoma de Guerrero. Guerrero, México.

Sánchez, J. (2012). La vivienda social en México. D.F., México. Editorial: JSa

Secretaría de Hacienda y Crédito Público. (2019). Estrategia para la implementación del modelado de información de la construcción (MIC) en México. [en línea]. SHCP. [Consulta: 6 de octubre de 2019]. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/473961/Plan_estrategico_MIC.PDF

Vásquez, A. (2019). Coordinación de un proyecto de edificación mediante metodologías BIM – caso de estudio edificio TEQUENDAMA II – PERMODA. (Tesis de pregrado). Universidad Católica de Colombia. Bogotá, Colombia.

Anexos



Biblioteca Nacional de Sejong. Fuente: (Construcción BIM de Samoo Architects & Engineers, 2013)



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
----	-------	--------	----------	--------	-------------	-----	----------	---------	---

Anexo I. Tarjetas de precios unitarios

Partida:		111 Análisis No.:		10	
AA1	Análisis:	11061	M2	1,072.3000	\$9,417.59
1	A.1.1	LIMPIA, TRAZO Y NIVELACION DEL TERRENO EN AREA DE EDIFICACION. INCLUYE :MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, EQUIPO DE TOPOGRAFÍA, ACARREOS DE MATERIAL PRODUCTO DE LA LIMPIEZA. ACARREO DE MATERIAL DENTRO DE OBRA A TIRO AUTORIZADO , TRASPALCOS, APILE DE MATERIAL, BANCOS DE NIVEL, ESTACAS DE MADERA DE PINO DE 3º, REFERENCIAS, MOJONERAS Y LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO Y ACARREOS DEL MATERIAL A 5 ESTACIONES COMO MAXIMO. SE PAGA POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.			
MATERIALES					
	500165-3045	Duela 3/4 x 4 x 8 1/4	pt	\$22.53	* 0.030000 \$0.68 9.37%
	130100-1195	Polin 3 1/4"x3 1/4"x8 1/4	pt	\$20.56	* 0.030000 \$0.62 8.55%
	130100-1045	Barrote 2"x4"x8 1/4	pt	\$22.45	* 0.025000 \$0.56 7.78%
	500180-1050	Rekor c/reg.(esmalte alquidico), marca Comex	L	\$45.22	* 0.003000 \$0.14 1.88%
	103247-1265	Hilo plastico	M	\$1.10	* 0.250000 \$0.28 3.81%
	175125-2015	Clavo de 2 1/2", con cabeza marca De Acero	KG	\$16.00	* 0.003000 \$0.05 0.67%
	CALHIDRA	CALHIDRA	ton	\$1,790.00	* 0.000200 \$0.36 4.96%
SUBTOTAL: MATERIALES					\$2.67 37.02%
MANO DE OBRA					
	A100105-4000	Cuadrilla de topografía. Incluye : topógrafo, ayudante, cadenero, estadalero y herramienta.	Jor	\$788.70	* 0.002000 \$1.58 21.86%
	A100140-1000	Cuadrilla de peon. Incluye : peón, cabo y herramienta.	Jor	\$291.58	* 0.005000 \$1.46 20.21%
SUBTOTAL: MANO DE OBRA					\$3.04 42.07%
EQUIPO Y HERRAMIENTA					
	EQRE436C	RETROEXCAVADORA CAT. 436 C, 93 HP, 7120 KG, CUCHARON GRAL. 1 M3, CUCHARON RETRO 0.20 M3, 4.93 M. DE PROF.	HOR	\$537.63	* 0.001000 \$0.54 7.45%
	EQEST	ESTACION TOTAL STS5R DE 5" DE PREC ANGUL	HOR	\$19.28	* 0.026000 \$0.50 6.95%
SUBTOTAL: EQUIPO Y HERRAMIENTA					\$1.04 14.40%
BASICOS					
	G105118-1165	Acarreo carretilla 1a.estacion, 20.00 m. de distancia horizontal, incluyendo carga y descarga	M3	\$14.58	* 0.010000 \$0.15 2.02%
	G105118-1190	Acarreo carretilla estaciones subsecuentes. incluyendo carga y descarga	M3	\$8.10	* 0.040000 \$0.32 4.49%



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
----	-------	--------	----------	--------	-------------	-----	----------	---------	---

SUBTOTAL: BASICOS								\$0.47	6.51%
(CD) Costo directo								\$7.21	100.00%
(C) INDIRECTOS						13.1885%		\$0.95	
SUBTOTAL1								\$8.17	
(CF) FINANCIAMIENTO						0.3102%		\$0.03	
SUBTOTAL2								\$8.19	
(CU) UTILIDAD						7.2167%		\$0.59	
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)								\$8.78	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
		Partida:	111 Análisis No.:			20			
AA2		Análisis: 12148		M3			410.1500	\$34,124.65	
2	A.2.1.	EXCAVACION A MAQUINA EN TERRENO INVEST. EN OBRA A CUALQUIER PROFUNDIDAD INCL. AFINE DE TALUDES Y ACARREO DENTRO Y FUERA DE LA OBRA DE MATERIAL NO UTILIZABLE							
MANO DE OBRA									
	A100140-1000	Cuadrilla de peon. Incluye : peón, cabo y herramienta.		Jor	\$291.58	*	0.040000	\$11.66	17.06%
SUBTOTAL: MANO DE OBRA								\$11.66	17.06%
EQUIPO Y HERRAMIENTA									
	EQRE436C	RETROEXCAVADORA CAT. 436 C, 93 HP, 7120 KG, CUCHARON GRAL. 1 M3, CUCHARON RETRO 0.20 M3, 4.93 M. DE PROF.		HOR	\$537.63	*	0.040000	\$21.51	31.47%
SUBTOTAL: EQUIPO Y HERRAMIENTA								\$21.51	31.47%
BASICOS									
	AUX13	Acarreo mixto de material a 1er. Kilometro de acuerdo con los tabuladores del sindicato.		M3	\$15.30	*	1.300000	\$19.89	29.10%
	AUX12	Acarreo mixto de Material a Kms. Subsecuentes de acuerdo con los tabuladores del sindicato.		M3/KM	\$5.88	*	2.600000	\$15.29	22.37%
SUBTOTAL: BASICOS								\$35.18	51.47%
(CD) Costo directo								\$68.35	100.00%
(CI) INDIRECTOS								13.1885%	\$9.01
SUBTOTAL1								\$77.36	
(CF) FINANCIAMIENTO								0.3102%	\$0.24
SUBTOTAL2								\$77.60	
(CU) UTILIDAD								7.2167%	\$5.60
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)								\$83.20	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%	
Partida:			111 Análisis No.:				40			
AA3		Análisis: 11101			M2		75.6600	\$11,830.17		
3	A.2.3	PLANTILLA DE CONCRETO HECHO EN OBRA F^c= 100KG/CM2 DE 6 CM. DE ESPESOR BARRA								
		MANO DE OBRA								
		A100140-1010	Cuadrilla de Oficiales albañiles. Incluye : Oficial albañil, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.040000	\$31.03	24.16%	
		SUBTOTAL: MANO DE OBRA						\$31.03	24.16%	
		BASICOS								
		F103130-2045	Concreto f ^c =100 kg/cm2, resistencia normal, agr.max. 20mm, fabricado en obra con revolvedora	M3	\$1,266.37	*	0.063000	\$79.78	62.11%	
		CIMBRA LIMITE	CIMBRA FRONTERA	M2	\$176.31	*	0.100000	\$17.63	13.73%	
		SUBTOTAL: BASICOS						\$97.41	75.84%	
		(CD) Costo directo							\$128.44	100.00%
		(C) INDIRECTOS							13.1885%	\$16.94
		SUBTOTAL1							\$145.38	
		(CF) FINANCIAMIENTO							0.3102%	\$0.45
		SUBTOTAL2							\$145.84	
		(CU) UTILIDAD							7.2167%	\$10.52
		PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)							\$156.36	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
		Partida:	111	Análisis No.:	30				
AA4		Análisis: 11101		M3			44.0500	\$58,823.95	
4	A.2.4	MAMPOSTERÍA DE TERCERA DE PIEDRA BRAZA LIMPIA, ASENTADA CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:5, INCLUYE: SUMINISTRO, SELECCIÓN DE PIEDRA, MORTERO, MANO DE OBRA, A CARREOS Y DESPERDICIOS. BARDA							
		MANO DE OBRA							
		A100140-1010	Cuadrilla de Oficiales albañiles. Incluye : Oficial albañil, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.280000	\$217.22	19.80%
		SUBTOTAL: MANO DE OBRA						\$217.22	19.80%
		MATERIALES							
			Piedra braza	M3	\$252.00		1.5000	\$378.00	34.46%
		SUBTOTAL:						\$378.00	34.46%
		BASICOS							
		E140210-015	Mortero cemento - arena 1 : 4	M3	\$1,396.48	*	0.359300	\$501.76	45.74%
		SUBTOTAL: BASICOS						\$501.76	45.74%
		(CD) Costo directo						\$1,096.98	100.00%
		(CI) INDIRECTOS						13.1885%	\$144.68
		SUBTOTAL1							\$1,241.65
		(CF) FINANCIAMIENTO						0.3102%	\$3.85
		SUBTOTAL2							\$1,245.51
		(CU) UTILIDAD						7.2167%	\$89.88
		PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)						\$1,335.39	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%	
Partida:		111 Análisis No.:		70						
AA5		Análisis: 12032		KG			157.8520	\$5,090.14		
5	A.3.1.3.	ACERO P/REFUERZO EN CIMENTACION, C/ALAMBRO #2 FY=2530KG/CM2, INCL. SUMINISTRO, HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, GANCHOS Y DESPERD. CADENA DE DESPLANTE - BARDA								
		MATERIALES								
		125100-1110	Alambro 1/4" No. 2	KG	\$19.40	*	1.050000	\$20.37	76.90%	
		125100-2005	Alambre recocido Calibre 18	KG	\$26.61	*	0.035500	\$0.94	3.57%	
		SUBTOTAL: MATERIALES							\$21.31	80.47%
		MANO DE OBRA								
		A100105-3000	Cuadrilla de ferrerros. Incluye : fierro, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.006670	\$5.17	19.53%	
		SUBTOTAL: MANO DE OBRA							\$5.17	19.53%
		(CD) Costo directo							\$26.49	100.00%
		(CI) INDIRECTOS							13.1885%	\$3.49
		SUBTOTAL1							\$29.98	
		(CF) FINANCIAMIENTO							0.3102%	\$0.09
		SUBTOTAL2							\$30.08	
		(CU) UTILIDAD							7.2167%	\$2.17
		PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)							\$32.25	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
		Partida:	111 Análisis No.:			80			
AA6		Análisis: 12034		KG			218.80074	\$6,699.34	
6	A.3.1.4.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #3 FY=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. CADENA DE DESPLANTE - BARDA							
MATERIALES									
		125100-1005	Varilla de acero corrugada	KG	\$16.90	*	1.050000	\$17.75	70.55%
		125100-2005	Alambre recocado Calibre 18	KG	\$26.61	*	0.035500	\$0.94	3.76%
SUBTOTAL: MATERIALES								\$18.69	74.31%
MANO DE OBRA									
		A100105-3000	Cuadrilla de fierros. Incluye : fierro, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.008330	\$6.46	25.69%
SUBTOTAL: MANO DE OBRA								\$6.46	25.69%
(CD) Costo directo								\$25.15	100.00%
(CI) INDIRECTOS								13.1885%	\$3.32
SUBTOTAL1									\$28.47
(CF) FINANCIAMIENTO								0.3102%	\$0.09
SUBTOTAL2									\$28.56
(CU) UTILIDAD								7.2167%	\$2.06
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)									\$30.62



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%	
		Partida:	111 Análisis No.:			70				
AA7		Análisis: 12032		KG			144.1872	\$4,649.50		
7	A.3.1.3.	ACERO P/REFUERZO EN CIMENTACION, C/ALAMBRO #2 F'Y=2530KG/CM2, INCL. SUMINISTRO, HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, GANCHOS Y DESPERD. CASTILLO BARDA								
		MATERIALES								
		125100-1110	Alambro 1/4" No. 2	KG	\$19.40	*	1.050000	\$20.37	76.90%	
		125100-2005	Alambre recocido Calibre 18	KG	\$26.61	*	0.035500	\$0.94	3.57%	
		SUBTOTAL: MATERIALES							\$21.31	80.47%
		MANO DE OBRA								
		A100105-3000	Cuadrilla de fierros. Incluye : fierro, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.006670	\$5.17	19.53%	
		SUBTOTAL: MANO DE OBRA							\$5.17	19.53%
		(CD) Costo directo							\$26.49	100.00%
		(CI) INDIRECTOS							13.1885%	\$3.49
		SUBTOTAL1							\$29.98	
		(CF) FINANCIAMIENTO							0.3102%	\$0.09
		SUBTOTAL2							\$30.08	
		(CU) UTILIDAD							7.2167%	\$2.17
		PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)							\$32.25	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
----	-------	--------	----------	--------	-------------	-----	----------	---------	---

Partida:		111 Análisis No.:			80				
AA8	Análisis:	12034		KG			203.01536	\$6,216.02	
8	A.3.1.4.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #3 FY=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. CASTILLOS BARRA							
MATERIALES									
	125100-1005	Varilla de acero corrugada	KG	\$16.90	*	1.050000	\$17.75	70.55%	
	125100-2005	Alambre recocido Calibre 18	KG	\$26.61	*	0.035500	\$0.94	3.76%	
SUBTOTAL: MATERIALES							\$18.69	74.31%	
MANO DE OBRA									
	A100105-3000	Cuadrilla de fierros. Incluye : fierro, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.008330	\$6.46	25.69%	
SUBTOTAL: MANO DE OBRA							\$6.46	25.69%	
(CD) Costo directo							\$25.15	100.00%	
(C) INDIRECTOS							13.1885%	\$3.32	
SUBTOTAL1								\$28.47	
(CF) FINANCIAMIENTO							0.3102%	\$0.09	
SUBTOTAL2								\$28.56	
(CU) UTILIDAD							7.2167%	\$2.06	
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)								\$30.62	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%	
		Partida:	111 Análisis No.:			50				
AA9		Análisis: 12010		M3			2.185939	\$5,334.20		
9	A.3.1.1.	CONCRETO HECHO EN OBRA FC=250KG/CM2 EN CIMENTACION, T.M.A 3/4", INCLUYE COLOCADO, VIBRADO Y CURADO. CADENA DESPLANTE BARDA								
		MATERIALES								
		135150-3125	Curafest 19 lt	PZA	\$598.26	*	0.040000	\$23.93	1.19%	
		SUBTOTAL: MATERIALES							\$23.93	1.19%
		MANO DE OBRA								
		A100140-1010	Cuadrilla de Oficiales albañiles. Incluye : Oficial albañil, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.285710	\$221.65	11.06%	
		SUBTOTAL: MANO DE OBRA							\$221.65	11.06%
		EQUIPO Y HERRAMIENTA								
		EQVIB	VIBRADOR PARA CONCRETO	HOR	\$72.27	*	0.380000	\$27.46	1.37%	
		SUBTOTAL: EQUIPO Y HERRAMIENTA							\$27.46	1.37%
		BASICOS								
		F103130-2290	Concreto fc=250 kg/cm2, r.n., tma 19mm (3/4"), hecho en obra c/revolvedora	M3	\$1,649.07	*	1.050000	\$1731.52	86.38%	
		SUBTOTAL: BASICOS							\$1731.52	86.38%
		(CD) Costo directo							\$2,004.57	100.00%
		(CI) INDIRECTOS							13.1885%	\$264.37
		SUBTOTAL1							\$2,268.94	
		(CF) FINANCIAMIENTO							0.3102%	\$7.04
		SUBTOTAL2							\$2,275.98	
		(CU) UTILIDAD							7.2167%	\$164.25
		PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)							\$2,440.23	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
Partida:			111 Análisis No.:			50			
AA10		Análisis: 12110		M2			182.3800	\$73,211.04	
10	A.3.1.2.	Muro de SILLAR 20x25x45 cm espesor asentado con mortero cemento-arena 1:5 .			MURO SILLAR BARDA				
MATERIALES									
		Sillar 20x25x45		PZA	\$19.23	*	8.050000	\$154.80	46.94%
SUBTOTAL: MATERIALES								\$154.80	46.94%
MANO DE OBRA									
		A100140-1010	Cuadrilla de Oficiales albañiles. Incluye : Oficial albañil, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.120000	\$93.10	28.23%
SUBTOTAL: MANO DE OBRA								\$93.10	28.23%
EQUIPO Y HERRAMIENTA									
	%MO1	HERRAMIENTA MENOR		%	\$93.10	*	0.030000	\$2.79	0.85%
SUBTOTAL: EQUIPO Y HERRAMIENTA								\$2.79	0.85%
BASICOS									
		E140210-1010	Mortero cemento - arena 1 : 5	M3	\$1,317.72	*	0.060000	\$79.06	23.98%
SUBTOTAL: BASICOS								\$79.06	23.98%
(CD) Costo directo								\$329.75	100.00%
		(C) INDIRECTOS					13.1885%	\$43.49	
SUBTOTAL1								\$373.24	
		(CF) FINANCIAMIENTO					0.3102%	\$1.16	
SUBTOTAL2								\$374.40	
		(CU) UTILIDAD					7.2167%	\$27.02	
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)								\$401.42	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%	
		Partida:	111 Análisis No.:			70				
AA11		Análisis: 12032		KG			156.4384	\$5,044.55		
11	A.3.1.3.	ACERO P/REFUERZO EN CIMENTACION, C/ALAMBRO #2 FY=2530KG/CM2, INCL. SUMINISTRO, HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, GANCHOS Y DESPERD. CADENA DE CERRAMIENTO- BARDA								
		MATERIALES								
		125100-1110	Alambro 1/4" No. 2	KG	\$19.40	*	1.050000	\$20.37	76.90%	
		125100-2005	Alambre recocido Calibre 18	KG	\$26.61	*	0.035500	\$0.94	3.57%	
		SUBTOTAL: MATERIALES							\$21.31	80.47%
		MANO DE OBRA								
		A100105-3000	Cuadrilla de fierros. Incluye : fierro, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.006670	\$5.17	19.53%	
		SUBTOTAL: MANO DE OBRA							\$5.17	19.53%
		(CD) Costo directo							\$26.49	100.00%
		(CI) INDIRECTOS							13.1885%	\$3.49
		SUBTOTAL1							\$29.98	
		(CF) FINANCIAMIENTO							0.3102%	\$0.09
		SUBTOTAL2							\$30.08	
		(CU) UTILIDAD							7.2167%	\$2.17
		PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)							\$32.25	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
----	-------	--------	----------	--------	-------------	-----	----------	---------	---

AA12			Partida: 111 Análisis No.: 80						
			Análisis: 12034		KG		218.82859	\$6,700.20	
12	A.3.1.4.		ACERO REFUERZO DIAMETRO #3 FY=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. CADENA DE CERRAMIENTO- BARDA						
			MATERIALES						
		125100-1005	Varilla de acero corrugada	KG	\$16.90	*	1.050000	\$17.75	70.55%
		125100-2005	Alambre recocido Calibre 18	KG	\$26.61	*	0.035500	\$0.94	3.76%
			SUBTOTAL: MATERIALES					\$18.69	74.31%
			MANO DE OBRA						
		A100105-3000	Cuadrilla de fierros. Incluye : fierro, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.008330	\$6.46	25.69%
			SUBTOTAL: MANO DE OBRA					\$6.46	25.69%
			(CD) Costo directo					\$25.15	100.00%
			(CI) INDIRECTOS				13.1885%	\$3.32	
			SUBTOTAL1					\$28.47	
			(CF) FINANCIAMIENTO				0.3102%	\$0.09	
			SUBTOTAL2					\$28.56	
			(CU) UTILIDAD				7.2167%	\$2.06	
			PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)					\$30.62	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
		Partida:	111 Análisis No.:			50			
AA13		Análisis: 12010		M3			2.730347	\$6,662.68	
13	A.3.1.1.	CONCRETO HECHO EN OBRA FC=250KG/CM2, T.M.A 3/4", INCLUYE COLOCADO, VIBRADO Y CURADO. CADENA CERRAMIENTO BARDA							
MATERIALES									
		135150-3125	Curafest 19 lt	PZA	\$598.26	*	0.040000	\$23.93	1.19%
SUBTOTAL: MATERIALES								\$23.93	1.19%
MANO DE OBRA									
		A100140-1010	Cuadrilla de Oficiales albañiles. Incluye : Oficial albañil, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.285710	\$221.65	11.06%
SUBTOTAL: MANO DE OBRA								\$221.65	11.06%
EQUIPO Y HERRAMIENTA									
		EQVIB	VIBRADOR PARA CONCRETO	HOR	\$72.27	*	0.380000	\$27.46	1.37%
SUBTOTAL: EQUIPO Y HERRAMIENTA								\$27.46	1.37%
BASICOS									
		F103130-2290	Concreto fc=250 kg/cm2, r.n., tma 19mm (3/4"), hecho en obra c/revolvedora	M3	\$1,649.07	*	1.050000	\$1731.52	86.38%
SUBTOTAL: BASICOS								\$1731.52	86.38%
(CD) Costo directo								\$2,004.57	100.00%
(CI) INDIRECTOS								13.1885%	\$264.37
SUBTOTAL1									\$2,268.94
(CF) FINANCIAMIENTO								0.3102%	\$7.04
SUBTOTAL2									\$2,275.98
(CU) UTILIDAD								7.2167%	\$164.25
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)									\$2,440.23



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
		Partida:	111 Análisis No.:			50			
AA14		Análisis: 12010		M3			2.509207	\$6,123.05	
14	A.3.1.1.	CONCRETO HECHO EN OBRA F'C=250KG/CM2, T.M.A 3/4", INCLUYE COLOCADO, VIBRADO Y CURADO. CASTILLOS							
MATERIALES									
		135150-3125	Curafest 19 lt	PZA	\$598.26	*	0.040000	\$23.93	1.19%
SUBTOTAL: MATERIALES								\$23.93	1.19%
MANO DE OBRA									
		A100140-1010	Cuadrilla de Oficiales albañiles. Incluye : Oficial albañil, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.285710	\$221.65	11.06%
SUBTOTAL: MANO DE OBRA								\$221.65	11.06%
EQUIPO Y HERRAMIENTA									
		EQVIB	VIBRADOR PARA CONCRETO	HOR	\$72.27	*	0.380000	\$27.46	1.37%
SUBTOTAL: EQUIPO Y HERRAMIENTA								\$27.46	1.37%
BASICOS									
		F103130-2290	Concreto fc=250 kg/cm2, r.n., tma 19mm (3/4"), hecho en obra c/revolvedora	M3	\$1,649.07	*	1.050000	\$1731.52	86.38%
SUBTOTAL: BASICOS								\$1731.52	86.38%
(CD) Costo directo								\$2,004.57	100.00%
(CI) INDIRECTOS								13.1885%	\$264.37
SUBTOTAL1									\$2,268.94
(CF) FINANCIAMIENTO								0.3102%	\$7.04
SUBTOTAL2									\$2,275.98
(CU) UTILIDAD								7.2167%	\$164.25
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)									\$2,440.23



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
----	-------	--------	----------	--------	-------------	-----	----------	---------	---

Partida:		111 Análisis No.:			80				
AA15	Análisis:	12034		KG			1,052.06717	\$32,212.69	
15	A.3.1.4.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #3 FY=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. SOTANO CASA 2 MUROS Y LOSA ARMADA							
MATERIALES									
	125100-1005	Varilla de acero corrugada		KG	\$16.90	*	1.050000	\$17.75	70.55%
	125100-2005	Alambre recocido Calibre 18		KG	\$26.61	*	0.035500	\$0.94	3.76%
SUBTOTAL: MATERIALES								\$18.69	74.31%
MANO DE OBRA									
	A100105-3000	Cuadrilla de fierros. Incluye : fierro, ayudante, cabo y herramienta.		Jor	\$775.80	*	0.008330	\$6.46	25.69%
SUBTOTAL: MANO DE OBRA								\$6.46	25.69%
(CD) Costo directo								\$25.15	100.00%
(CI) INDIRECTOS							13.1885%	\$3.32	
SUBTOTAL1								\$28.47	
(CF) FINANCIAMIENTO							0.3102%	\$0.09	
SUBTOTAL2								\$28.56	
(CU) UTILIDAD							7.2167%	\$2.06	
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)								\$30.62	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
----	-------	--------	----------	--------	-------------	-----	----------	---------	---

AA16		Partida: A21	Análisis No.: 40						
16	A.3.3.3.	Análisis: ESTRUC-0004		M3			15.365	\$40,764.00	
		CONCRETO PREMEZCLADO EN ESTRUCTURA, DE Fc=200 KG/CM2, CLASE I (ESTRUCTURAL) BOMBEADO, INCLUYE: REVENIMIENTO, SUPERFLUIDIZANTE, COLADO, VIBRADO, CURADO, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA, MUESTREO, PRUEBAS DE CONCRETO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN. MUROS Y LOSA SOTANO CASA 2							
		MANO DE OBRA							
		1A5P CUADRILLA No 22 (1 ALBAÑIL + 5 PEONES)	JOR		\$3,161.47	/	5.0000	\$632.29	29.01%
		SUBTOTAL: MANO DE OBRA						\$632.29	29.01%
		EQUIPO Y HERRAMIENTA							
		EQVIB VIBRADOR PARA CONCRETO	HOR		\$91.86	*	0.50000	\$45.93	2.11%
		%MO1 HERRAMIENTA MENOR	%		\$632.29	*	0.03000	\$18.97	0.87%
		SUBTOTAL: EQUIPO Y HERRAMIENTA						\$64.90	2.98%
		BASICOS							
		365-CON-0102 CONCRETO PREMEZCLADO Fc=200 K/CM2 11/2 REV 10+2	M3		\$1,453.10	*	1.02000	\$1482.16	68.01%
		SUBTOTAL: BASICOS						\$1482.16	68.01%
		(CD) Costo directo						\$2,179.35	100.00%
		(CI) INDIRECTOS					13.19%	\$287.42	
		SUBTOTAL1						\$2,466.78	
		(CF) FINANCIAMIENTO					0.31%	\$7.65	
		SUBTOTAL2						\$2,474.43	
		(CU) UTILIDAD					7.22%	\$178.57	
		PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)						\$2,653.00	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
		Partida:	A23	Análisis No.:		20			
AA17		Análisis:	ESTRUC-0012		M2		45.8600	\$42,498.59	
17	A.3.3.7.	LOSA DE 20 CMS. A BASE DE VIGUETA Y BOVEDILLA, CON VIGUETAS COLOCADAS A CADA 60 CMS, CON BOVEDILLA DE 15 CM., CON CAPA DE COMPRESION DE 5 CMS. DE ESPESOR ARMADO CON MALLA ELECTROSOLDADA 6X6-6/6, ACABADO PULIDO INTEGRAL, INCLUYE CIMBRADO, DESCIMBRADO, , BOMBEO, COLADO, VIBRADO, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA. SOTANO CASA 2							
MATERIALES									
		309-VYB-0502	SEMI VIGUETA PATIN DE 12X5, H=15 (P/LOSA DE 20)	M	\$160.00	*	1.800000	\$288.00	37.83%
		309-VYB-0202	BOVEDILLA DE POLIESTIRENO DE 61x122x15	PZA	\$140.00	*	1.250000	\$175.00	22.99%
		305-M3A-0301	POLIN DE PINO DE 3a, DE 3 1/2x3 1/2x8'	PZA	\$106.00	*	0.100000	\$10.60	1.39%
		305-M3A-0101	DUELA DE PINO DE 3a DE 3/4x4x8' (0.019x0.10x2.44 m)	PZA	\$35.00	*	0.200000	\$7.00	0.92%
		305-CLA-1301	CLAVOS PARA MADERA DE 2 1/2 (260 pzas/kg) CAJA DE 25 KG	KG	\$21.50	*	0.050000	\$1.08	0.14%
		305-CLA-1401	CLAVOS PARA MADERA DE 4 (77 pzas/kg) CAJA DE 25 KG	KG	\$21.50	*	0.050000	\$1.08	0.14%
		307-CON-0101	CONCRETO PREMEZCLADO Fc=250 KG/CM2, CLASE 1	M3	\$1,699.00	*	0.060000	\$101.94	13.39%
		358-AGU-0101	AGUA DE TOMA	M3	\$28.61	*	0.010000	\$0.29	0.04%
		307-CON-0501	REVENIMIENTO DE 18+3.5 PARA CONCRETO BOMBEABLE	M3	\$140.00	*	0.060000	\$8.40	1.10%
		307-CON-0401	BOMBEO DE CONCRETO	M3	\$180.00	*	0.060000	\$10.80	1.42%
		303-ARF-2901	MALLA ELECTROSOLDADA 6x6/10-10, M2 (2.50X40 M)	M2	\$25.46	*	1.100000	\$28.01	3.68%
		303-ARF-1101	ALAMBRE RECOCIDO CAL. 16, (1.59 mm Ø), KG, 0.016 KG/M	KG	\$22.50	*	0.025000	\$0.56	0.07%
SUBTOTAL: MATERIALES								\$632.74	83.12%
MANO DE OBRA									
		1A1P	CUADRILLA No 5 (1 ALBAÑIL+1 PEON)	JOR	\$1,193.07	/	35.000000	\$34.09	4.48%
		1C1A	CUADRILLA No 7 (1 CARP. O.N. + AYUDANTE)	JOR	\$1,264.22	/	30.000000	\$42.14	5.54%
		1A1P	CUADRILLA No 5 (1 ALBAÑIL+1 PEON)	JOR	\$1,193.07	/	50.000000	\$23.86	3.13%
		1A5P	CUADRILLA No 22 (1 ALBAÑIL + 5 PEONES)	JOR	\$3,161.47	/	300.000000	\$10.54	1.38%
		1F1A	CUADRILLA No 6 (1 FERRERO + 1 AYUDANTE)	JOR	\$1,235.64	/	100.000000	\$12.36	1.62%
SUBTOTAL: MANO DE OBRA								\$122.98	16.16%
EQUIPO Y HERRAMIENTA									
		%MO1	HERRAMIENTA MENOR	%	\$122.98	*	0.030000	\$3.69	0.48%
		EQVIB	VIBRADOR PARA CONCRETO	HOR	\$91.86	/	50.000000	\$1.84	0.24%
SUBTOTAL: EQUIPO Y HERRAMIENTA								\$5.53	0.73%



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
----	-------	--------	----------	--------	-------------	-----	----------	---------	---

			(CD) Costo directo					\$761.26	100.00%
			(CI) INDIRECTOS				13.1885%	\$100.40	
			SUBTOTAL1					\$861.65	
			(CF) FINANCIAMIENTO				0.3102%	\$2.67	
			SUBTOTAL2					\$864.33	
			(CU) UTILIDAD				7.2167%	\$62.38	
			PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)					\$926.70	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
----	-------	--------	----------	--------	-------------	-----	----------	---------	---

AA18			Partida: 111 Análisis No.: 80						
			Análisis: 12034	KG	97.20207			\$2,976.18	
18	A.3.1.4.		ACERO REFUERZO DIAMETRO #3 FY=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. SOTANO CASA 2 ESCALERAS 1 Y 2						
			MATERIALES						
		125100-1005	Varilla de acero corrugada	KG	\$16.90	*	1.050000	\$17.75	70.55%
		125100-2005	Alambre recocido Calibre 18	KG	\$26.61	*	0.035500	\$0.94	3.76%
			SUBTOTAL: MATERIALES					\$18.69	74.31%
			MANO DE OBRA						
		A100105-3000	Cuadrilla de fierros. Incluye : fierro, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.008330	\$6.46	25.69%
			SUBTOTAL: MANO DE OBRA					\$6.46	25.69%
			(CD) Costo directo					\$25.15	100.00%
			(CI) INDIRECTOS				13.1885%	\$3.32	
			SUBTOTAL1					\$28.47	
			(CF) FINANCIAMIENTO				0.3102%	\$0.09	
			SUBTOTAL2					\$28.56	
			(CU) UTILIDAD				7.2167%	\$2.06	
			PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)					\$30.62	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
		Partida:	111 Análisis No.:				40		
AA19		Análisis: 11101			M2		78.389909	\$12,257.02	
19	A.2.3	PLANTILLA DE CONCRETO HECHO EN OBRA F'c= 100KG/CM2 DE 6 CM. DE ESPESOR. CASA 2							
		MANO DE OBRA							
		A100140-1010	Cuadrilla de Oficiales albañiles. Incluye : Oficial albañil, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.040000	\$31.03	24.16%
		SUBTOTAL: MANO DE OBRA						\$31.03	24.16%
		BASICOS							
		F103130-2045	Concreto f'c=100 kg/cm2, resistencia normal, agr.max. 20mm, fabricado en obra con revolvedora	M3	\$1,266.37	*	0.063000	\$79.78	62.11%
		CIMBRA LIMITE CIMBRA FRONTERA		M2	\$176.31	*	0.100000	\$17.63	13.73%
		SUBTOTAL: BASICOS						\$97.41	75.84%
		(CD) Costo directo						\$128.44	100.00%
		(C) INDIRECTOS					13.1885%	\$16.94	
		SUBTOTAL1						\$145.38	
		(CF) FINANCIAMIENTO					0.3102%	\$0.45	
		SUBTOTAL2						\$145.84	
		(CU) UTILIDAD					7.2167%	\$10.52	
		PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)						\$156.36	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%	
		Partida:	111	Análisis No.:	30					
AA20		Análisis: 11101		M3			46.9900	\$62,750.00		
20	A.2.4	MAMPOSTERÍA DE TERCERA DE PIEDRA BRAZA LIMPIA, ASENTADA CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:5, INCLUYE: SUMINISTRO, SELECCIÓN DE PIEDRA, MORTERO, MANO DE OBRA, ACARREOS Y DESPERDICIOS. CASA 2								
		MANO DE OBRA								
		A100140-1010	Cuadrilla de Oficiales albañiles. Incluye : Oficial albañil, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.280000	\$217.22	19.80%	
		SUBTOTAL: MANO DE OBRA						\$217.22	19.80%	
		MATERIALES								
			Piedra braza	M3	\$252.00		1.5000	\$378.00	34.46%	
		SUBTOTAL:						\$378.00	34.46%	
		BASICOS								
		E140210-015	Mortero cemento - arena 1 : 4	M3	\$1,396.48	*	0.359300	\$501.76	45.74%	
		SUBTOTAL: BASICOS						\$501.76	45.74%	
		(CD) Costo directo							\$1,096.98	100.00%
		(CI) INDIRECTOS							13.1885%	\$144.68
		SUBTOTAL1							\$1,241.65	
		(CF) FINANCIAMIENTO							0.3102%	\$3.85
		SUBTOTAL2							\$1,245.51	
		(CU) UTILIDAD							7.2167%	\$89.88
		PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)							\$1,335.39	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
		Partida:	111 Análisis No.:				70		
AA21		Análisis: 12032			KG		270.4574	\$8,721.24	
21	A.3.1.3.	ACERO P/REFUERZO EN CIMENTACION, C/ALAMBRO #2 FY=2530KG/CM2, INCL. SUMINISTRO, HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, GANCHOS Y DESPERD. CADENA DE DESPLANTE Y CT1- CASA 2							
MATERIALES									
		125100-1110	Alambro 1/4" No. 2	KG	\$19.40	*	1.050000	\$20.37	76.90%
		125100-2005	Alambre recocido Calibre 18	KG	\$26.61	*	0.035500	\$0.94	3.57%
SUBTOTAL: MATERIALES								\$21.31	80.47%
MANO DE OBRA									
		A100105-3000	Cuadrilla de fierros. Incluye : fierro, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.006670	\$5.17	19.53%
SUBTOTAL: MANO DE OBRA								\$5.17	19.53%
(CD) Costo directo								\$26.49	100.00%
(CI) INDIRECTOS								13.1885%	\$3.49
SUBTOTAL1								\$29.98	
(CF) FINANCIAMIENTO								0.3102%	\$0.09
SUBTOTAL2								\$30.08	
(CU) UTILIDAD								7.2167%	\$2.17
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)								\$32.25	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
----	-------	--------	----------	--------	-------------	-----	----------	---------	---

AA22		Partida:	111 Análisis No.:		80					
		Análisis:	12034		KG		349.84056	\$10,711.58		
22	A.3.1.4.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #3 FY=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. CADENA DE DESPLANTE Y CT1- CASA 2								
		MATERIALES								
		125100-1005	Varilla de acero corrugada	KG	\$16.90	*	1.050000	\$17.75	70.55%	
		125100-2005	Alambre recocido Calibre 18	KG	\$26.61	*	0.035500	\$0.94	3.76%	
		SUBTOTAL: MATERIALES							\$18.69	74.31%
		MANO DE OBRA								
		A100105-3000	Cuadrilla de fierros. Incluye : fierro, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.008330	\$6.46	25.69%	
		SUBTOTAL: MANO DE OBRA							\$6.46	25.69%
		(CD) Costo directo							\$25.15	100.00%
		(CI) INDIRECTOS							13.1885%	\$3.32
		SUBTOTAL1							\$28.47	
		(CF) FINANCIAMIENTO							0.3102%	\$0.09
		SUBTOTAL2							\$28.56	
		(CU) UTILIDAD							7.2167%	\$2.06
		PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)							\$30.62	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
----	-------	--------	----------	--------	-------------	-----	----------	---------	---

Partida:		111 Análisis No.:			90				
AA23	Análisis:	12035		KG			29.94972	\$917.01	
23	A.3.1.5.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #4 FY=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. CADENA DE DESPLANTE Y CT1- CASA 2							
MATERIALES									
	125100-1005	Varilla de acero corrugada		KG	\$16.90	*	1.050000	\$17.75	70.55%
	125100-2005	Alambre recocido Calibre 18		KG	\$26.61	*	0.035500	\$0.94	3.76%
SUBTOTAL: MATERIALES								\$18.69	74.31%
MANO DE OBRA									
	A100105-3000	Cuadrilla de fierros. Incluye : fierro, ayudante, cabo y herramienta.		Jor	\$775.80	*	0.008330	\$6.46	25.69%
SUBTOTAL: MANO DE OBRA								\$6.46	25.69%
(CD) Costo directo								\$25.15	100.00%
(CI) INDIRECTOS								13.1885%	\$3.32
SUBTOTAL1								\$28.47	
(CF) FINANCIAMIENTO								0.3102%	\$0.09
SUBTOTAL2								\$28.56	
(CU) UTILIDAD								7.2167%	\$2.06
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)								\$30.62	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
Partida:		111 Análisis No.:		70					
AA24	Análisis:	12032		KG			316.0156	\$10,190.32	
24	A.3.1.3.	ACERO P/REFUERZO EN CIMENTACION, C/ALAMBRON #2 FY=2530KG/CM2, INCL. SUMINISTRO, HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, GANCHOS Y DESPERD. COLUMNAS C1,C2,C3,C4- CASA 2							
MATERIALES									
	125100-1110	Alambon 1/4" No. 2		KG	\$19.40	*	1.050000	\$20.37	76.90%
	125100-2005	Alambre recocido Calibre 18		KG	\$26.61	*	0.035500	\$0.94	3.57%
SUBTOTAL: MATERIALES								\$21.31	80.47%
MANO DE OBRA									
	A100105-3000	Cuadrilla de fierros. Incluye : fierro, ayudante, cabo y herramienta.		Jor	\$775.80	*	0.006670	\$5.17	19.53%
SUBTOTAL: MANO DE OBRA								\$5.17	19.53%
(CD) Costo directo								\$26.49	100.00%
(CI) INDIRECTOS								13.1885%	\$3.49
SUBTOTAL1								\$29.98	
(CF) FINANCIAMIENTO								0.3102%	\$0.09
SUBTOTAL2								\$30.08	
(CU) UTILIDAD								7.2167%	\$2.17
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)								\$32.25	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
----	-------	--------	----------	--------	-------------	-----	----------	---------	---

AA25			Partida: 111 Análisis No.: 80						
			Análisis: 12034	KG			381.67868	\$11,686.42	
25	A.3.1.4.		ACERO REFUERZO DIAMETRO #3 FY=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. COLUMNAS C1,C2,C3,C4- CASA 2						
			MATERIALES						
		125100-1005	Varilla de acero corrugada	KG	\$16.90	*	1.050000	\$17.75	70.55%
		125100-2005	Alambre recocido Calibre 18	KG	\$26.61	*	0.035500	\$0.94	3.76%
			SUBTOTAL: MATERIALES					\$18.69	74.31%
			MANO DE OBRA						
		A100105-3000	Cuadrilla de fierros. Incluye : fierro, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.008330	\$6.46	25.69%
			SUBTOTAL: MANO DE OBRA					\$6.46	25.69%
			(CD) Costo directo					\$25.15	100.00%
			(C) INDIRECTOS				13.1885%	\$3.32	
			SUBTOTAL1					\$28.47	
			(CF) FINANCIAMIENTO				0.3102%	\$0.09	
			SUBTOTAL2					\$28.56	
			(CU) UTILIDAD				7.2167%	\$2.06	
			PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)					\$30.62	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%	
		Partida:	111 Análisis No.:			90				
AA26		Análisis: 12035		KG			142.4280	\$4,360.93		
26	A.3.1.5.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #4 FY=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. COLUMNAS C1,C2,C3,C4- CASA 2								
		MATERIALES								
		125100-1005	Varilla de acero corrugada	KG	\$16.90	*	1.050000	\$17.75	70.55%	
		125100-2005	Alambre recocido Calibre 18	KG	\$26.61	*	0.035500	\$0.94	3.76%	
		SUBTOTAL: MATERIALES							\$18.69	74.31%
		MANO DE OBRA								
		A100105-3000	Cuadrilla de fierros. Incluye : fierro, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.008330	\$6.46	25.69%	
		SUBTOTAL: MANO DE OBRA							\$6.46	25.69%
		(CD) Costo directo							\$25.15	100.00%
		(C) INDIRECTOS							13.1885%	\$3.32
		SUBTOTAL1								\$28.47
		(CF) FINANCIAMIENTO							0.3102%	\$0.09
		SUBTOTAL2								\$28.56
		(CU) UTILIDAD							7.2167%	\$2.06
		PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)								\$30.62



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%	
Partida:		111 Análisis No.:		50						
AA27		Análisis: 12010		M3			3.837782	\$9,365.08		
27	A.3.1.1.	CONCRETO HECHO EN OBRA FC=250KG/CM2, T.M.A 3/4", INCLUYE COLOCADO, VIBRADO Y CURADO. CADENA DE DESPLANTE								
MATERIALES										
	135150-3125	Curafest 19 lt		PZA	\$598.26	*	0.040000	\$23.93	1.19%	
SUBTOTAL: MATERIALES									\$23.93	1.19%
MANO DE OBRA										
	A100140-1010	Cuadrilla de Oficiales albañiles. Incluye : Oficial albañil, ayudante, cabo y herramienta.		Jor	\$775.80	*	0.285710	\$221.65	11.06%	
SUBTOTAL: MANO DE OBRA									\$221.65	11.06%
EQUIPO Y HERRAMIENTA										
	EQVIB	VIBRADOR PARA CONCRETO		HOR	\$72.27	*	0.380000	\$27.46	1.37%	
SUBTOTAL: EQUIPO Y HERRAMIENTA									\$27.46	1.37%
BASICOS										
	F103130-2290	Concreto fc=250 kg/cm2, r.n., tma 19mm (3/4"), hecho en obra c/revolvedora		M3	\$1,649.07	*	1.050000	\$1731.52	86.38%	
SUBTOTAL: BASICOS									\$1731.52	86.38%
(CD) Costo directo									\$2,004.57	100.00%
(CI) INDIRECTOS									13.1885%	\$264.37
SUBTOTAL1										\$2,268.94
(CF) FINANCIAMIENTO									0.3102%	\$7.04
SUBTOTAL2										\$2,275.98
(CU) UTILIDAD									7.2167%	\$164.25
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)										\$2,440.23



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
----	-------	--------	----------	--------	-------------	-----	----------	---------	---

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
Partida:			111 Análisis No.:			50			
AA28		Análisis: 12110			M2		23.2925	\$9,350.08	
28	A.3.1.2.	Muro de SILLAR 20x25x45 cm espesor asentado con mortero cemento-arena 1:5 .	MURO SILLAR CASA 2						
MATERIALES									
		Sillar 20x25x45		PZA	\$19.23	*	8.050000	\$154.80	46.94%
SUBTOTAL: MATERIALES								\$154.80	46.94%
MANO DE OBRA									
		A100140-1010 Cuadrilla de Oficiales albañiles. Incluye : Oficial albañil, ayudante, cabo y herramienta.		Jor	\$775.80	*	0.120000	\$93.10	28.23%
SUBTOTAL: MANO DE OBRA								\$93.10	28.23%
EQUIPO Y HERRAMIENTA									
	%MO1	HERRAMIENTA MENOR		%	\$93.10	*	0.030000	\$2.79	0.85%
SUBTOTAL: EQUIPO Y HERRAMIENTA								\$2.79	0.85%
BASICOS									
		E140210-1010 Mortero cemento - arena 1 : 5		M3	\$1,317.72	*	0.060000	\$79.06	23.98%
SUBTOTAL: BASICOS								\$79.06	23.98%
(CD) Costo directo								\$329.75	100.00%
(C) INDIRECTOS							13.1885%	\$43.49	
SUBTOTAL1								\$373.24	
(CF) FINANCIAMIENTO							0.3102%	\$1.16	
SUBTOTAL2								\$374.40	
(CU) UTILIDAD							7.2167%	\$27.02	
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)								\$401.42	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
		Partida:	111 Análisis No.:			50			
AA29		Análisis: 12110		M2			248.1000	\$83,953.30	
29	A.3.1.2.	Muro de BLOCK 215x20x40 cm espesor asentado con mortero cemento-arena 1:5 . MURO BLOCK CASA 2							
MATERIALES									
		Sillar 20x25x45		PZA	\$10.10	*	10.200000	\$103.02	37.06%
SUBTOTAL: MATERIALES								\$103.02	37.06%
MANO DE OBRA									
		A100140-1010 Cuadrilla de Oficiales albañiles. Incluye : Oficial albañil, ayudante, cabo y herramienta.		Jor	\$775.80	*	0.120000	\$93.10	33.49%
SUBTOTAL: MANO DE OBRA								\$93.10	33.49%
EQUIPO Y HERRAMIENTA									
	%MO1	HERRAMIENTA MENOR		%	\$93.10	*	0.030000	\$2.79	1.00%
SUBTOTAL: EQUIPO Y HERRAMIENTA								\$2.79	1.00%
BASICOS									
		E140210-1010 Mortero cemento - arena 1 : 5		M3	\$1,317.72	*	0.060000	\$79.06	28.44%
SUBTOTAL: BASICOS								\$79.06	28.44%
(CD) Costo directo								\$277.97	100.00%
(C) INDIRECTOS							13.1885%	\$36.66	
SUBTOTAL1								\$314.63	
(CF) FINANCIAMIENTO							0.3102%	\$0.98	
SUBTOTAL2								\$315.61	
(CU) UTILIDAD							7.2167%	\$22.78	
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)								\$338.38	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
----	-------	--------	----------	--------	-------------	-----	----------	---------	---

Partida:		111 Análisis No.:	70		
AA30	Análisis:	12032	KG	304.3952	\$9,815.61
30 A.3.1.3.	ACERO P/REFUERZO EN CIMENTACION, C/ALAMBRO #2 FY=2530KG/CM2, INCL. SUMINISTRO, HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, GANCHOS Y DESPERD. T1, CR1, CR2, CADENA DE CERRAMIENTO				
MATERIALES					
125100-1110	Alambro 1/4" No. 2	KG	\$19.40	*	1.050000 20.37 76.90%
125100-2005	Alambre recocido Calibre 18	KG	\$26.61	*	0.035500 0.94 3.57%
SUBTOTAL: MATERIALES					\$21.31 80.47%
MANO DE OBRA					
A100105-3000	Cuadrilla de fierros. Incluye : fierro, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.006670 5.17 19.53%
SUBTOTAL: MANO DE OBRA					\$5.17 19.53%
(CD) Costo directo					\$26.49 100.00%
(C) INDIRECTOS					13.1885% \$3.49
SUBTOTAL1					\$29.98
(CF) FINANCIAMIENTO					0.3102% \$0.09
SUBTOTAL2					\$30.08
(CU) UTILIDAD					7.2167% \$2.17
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)					\$32.25



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%	
		Partida:	111 Análisis No.:			80				
AA31		Análisis: 12034			KG		420.8692	\$12,886.37		
31	A.3.1.4.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #3 FY=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. CT1, CR1, CR2, CADENA DE CERRAMIENTO								
		MATERIALES								
		125100-1005	Varilla de acero corrugada	KG	\$16.90	*	1.050000	\$17.75	70.55%	
		125100-2005	Alambre recocido Calibre 18	KG	\$26.61	*	0.035500	\$0.94	3.76%	
		SUBTOTAL: MATERIALES							\$18.69	74.31%
		MANO DE OBRA								
		A100105-3000	Cuadrilla de fierros. Incluye : fierro, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.008330	\$6.46	25.69%	
		SUBTOTAL: MANO DE OBRA							\$6.46	25.69%
		(CD) Costo directo							\$25.15	100.00%
		(C) INDIRECTOS							13.1885%	\$3.32
		SUBTOTAL1							\$28.47	
		(CF) FINANCIAMIENTO							0.3102%	\$0.09
		SUBTOTAL2							\$28.56	
		(CU) UTILIDAD							7.2167%	\$2.06
		PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)							\$30.62	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%	
		Partida:	111 Análisis No.:			90				
AA32		Análisis: 12035		KG			89.79936	\$2,749.52		
32	A.3.1.5.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #4 FY=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. CT1, CR1, CR2, CADENA DE CERRAMIENTO								
		MATERIALES								
		125100-1005	Varilla de acero corrugada	KG	\$16.90	*	1.050000	\$17.75	70.55%	
		125100-2005	Alambre recocido Calibre 18	KG	\$26.61	*	0.035500	\$0.94	3.76%	
		SUBTOTAL: MATERIALES							\$18.69	74.31%
		MANO DE OBRA								
		A100105-3000	Cuadrilla de fierros. Incluye : fierro, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.008330	\$6.46	25.69%	
		SUBTOTAL: MANO DE OBRA							\$6.46	25.69%
		(CD) Costo directo							\$25.15	100.00%
		(C) INDIRECTOS							13.1885%	\$3.32
		SUBTOTAL1								\$28.47
		(CF) FINANCIAMIENTO							0.3102%	\$0.09
		SUBTOTAL2								\$28.56
		(CU) UTILIDAD							7.2167%	\$2.06
		PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)							\$30.62	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
----	-------	--------	----------	--------	-------------	-----	----------	---------	---

AA33			Partida: 111 Análisis No.: 90						
		12035	Análisis:	KG			77.8752	\$3,215.58	
33	A.3.1.5.		ACERO REFUERZO DIAMETRO #5 FY=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. CT1, CR1, CR2, CADENA DE CERRAMIENTO						
		MATERIALES							
		125100-1005	Varilla de acero corrugada	KG	\$25.25	*	1.050000	\$26.51	78.16%
		125100-2005	Alambre recocido Calibre 18	KG	\$26.61	*	0.035500	\$0.94	2.78%
		SUBTOTAL: MATERIALES						\$27.46	80.95%
		MANO DE OBRA							
		A100105-3000	Cuadrilla de fierros. Incluye : fierro, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.008330	\$6.46	19.05%
		SUBTOTAL: MANO DE OBRA						\$6.46	19.05%
		(CD) Costo directo						\$33.92	100.00%
		(C) INDIRECTOS					13.1885%	\$4.47	
		SUBTOTAL1						\$38.39	
		(CF) FINANCIAMIENTO					0.3102%	\$0.12	
		SUBTOTAL2						\$38.51	
		(CU) UTILIDAD					7.2167%	\$2.78	
		PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)						\$41.29	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
		Partida:	111 Análisis No.:			50			
AA34		Análisis: 12010		M3			6.483328	\$15,820.83	
34	A.3.1.1.	CONCRETO HECHO EN OBRA FC=250KG/CM2 EN CIMENTACION, T.M.A 3/4", INCLUYE COLOCADO, VIBRADO Y CURADO. COLUMNAS Y CERRAMIENTOS K, C1,C2,C3,CR1,CR2							
MATERIALES									
		135150-3125	Curafest 19 lt	PZA	\$598.26	*	0.040000	\$23.93	1.19%
SUBTOTAL: MATERIALES								\$23.93	1.19%
MANO DE OBRA									
		A100140-1010	Cuadrilla de Oficiales albañiles. Incluye : Oficial albañil, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.285710	\$221.65	11.06%
SUBTOTAL: MANO DE OBRA								\$221.65	11.06%
EQUIPO Y HERRAMIENTA									
		EQVIB	VIBRADOR PARA CONCRETO	HOR	\$72.27	*	0.380000	\$27.46	1.37%
SUBTOTAL: EQUIPO Y HERRAMIENTA								\$27.46	1.37%
BASICOS									
		F103130-2290	Concreto fc=250 kg/cm2, r.n., tma 19mm (3/4"), hecho en obra c/revolvedora	M3	\$1,649.07	*	1.050000	\$1731.52	86.38%
SUBTOTAL: BASICOS								\$1731.52	86.38%
(CD) Costo directo								\$2,004.57	100.00%
(CI) INDIRECTOS								13.1885%	\$264.37
SUBTOTAL1									\$2,268.94
(CF) FINANCIAMIENTO								0.3102%	\$7.04
SUBTOTAL2									\$2,275.98
(CU) UTILIDAD								7.2167%	\$164.25
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)									\$2,440.23



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
AA35		Partida: A23	Análisis No.: 20						
35		Análisis: ESTRUC-0012		M2	191.9500			\$177,880.58	
		LOSA DE 20 CMS. A BASE DE VIGUETA Y BOVEDILLA, CON VIGUETAS COLOCADAS A CADA 60 CMS, CON BOVEDILLA DE 15 CM., CON CAPA DE COMPRESION DE 5 CMS. DE ESPESOR ARMADO CON MALLA ELECTROSOLDADA 6X6-6/6, ACABADO PULIDO INTEGRAL, INCLUYE: CIMBRADO, DESCIMBRADO, BOMBEO, COLADO, VIBRADO, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA. PLANTA BAJA CASA 2							
		MATERIALES							
		309-VYB-0502	SEMI VIGUETA PATIN DE 12X5, H=15 (P/LOSA DE 20)	M	\$160.00	*	1.800000	\$288.00	37.83%
		309-VYB-0202	BOVEDILLA DE POLIESTIRENO DE 61x122x15	PZA	\$140.00	*	1.250000	\$175.00	22.99%
		305-M3A-0301	POLIN DE PINO DE 3a, DE 3 1/2x3 1/2x8'	PZA	\$106.00	*	0.100000	\$10.60	1.39%
		305-M3A-0101	DUELA DE PINO DE 3a DE 3/4x4x8' (0.019x0.10x2.44 m)	PZA	\$35.00	*	0.200000	\$7.00	0.92%
		305-CLA-1301	CLAVOS PARA MADERA DE 2 1/2 (260 pzas/kg) CAJA DE 25 KG	KG	\$21.50	*	0.050000	\$1.08	0.14%
		305-CLA-1401	CLAVOS PARA MADERA DE 4 (77 pzas/kg) CAJA DE 25 KG	KG	\$21.50	*	0.050000	\$1.08	0.14%
		307-CON-0101	CONCRETO PREMEZCLADO Fc=250 KG/CM2, CLASE 1	M3	\$1,699.00	*	0.060000	\$101.94	13.39%
		358-AGU-0101	AGUA DE TOMA	M3	\$28.61	*	0.010000	\$0.29	0.04%
		307-CON-0501	REVENIMIENTO DE 18+3.5 PARA CONCRETO BOMBEABLE	M3	\$140.00	*	0.060000	\$8.40	1.10%
		307-CON-0401	BOMBEO DE CONCRETO	M3	\$180.00	*	0.060000	\$10.80	1.42%
		303-ARF-2901	MALLA ELECTROSOLDADA 6x6/10-10, M2 (2.50X40 M)	M2	\$25.46	*	1.100000	\$28.01	3.68%
		303-ARF-1101	ALAMBRE RECOCIDO CAL. 16, (1.59 mm Ø), KG, 0.016 KG/M	KG	\$22.50	*	0.025000	\$0.56	0.07%
		SUBTOTAL: MATERIALES						\$632.74	83.12%
		MANO DE OBRA							
		1A1P	CUADRILLA No 5 (1 ALBAÑIL+1 PEON)	JOR	\$1,193.07	/	35.000000	\$34.09	4.48%
		1C1A	CUADRILLA No 7 (1 CARP. O.N. + AYUDANTE)	JOR	\$1,264.22	/	30.000000	\$42.14	5.54%
		1A1P	CUADRILLA No 5 (1 ALBAÑIL+1 PEON)	JOR	\$1,193.07	/	50.000000	\$23.86	3.13%
		1A5P	CUADRILLA No 22 (1 ALBAÑIL + 5 PEONES)	JOR	\$3,161.47	/	300.000000	\$10.54	1.38%
		1F1A	CUADRILLA No 6 (1 FERRERO + 1 AYUDANTE)	JOR	\$1,235.64	/	100.000000	\$12.36	1.62%
		SUBTOTAL: MANO DE OBRA						\$122.98	16.16%
		EQUIPO Y HERRAMIENTA							
		%MO1	HERRAMIENTA MENOR	%	\$122.98	*	0.030000	\$3.69	0.48%
		EQVIB	VIBRADOR PARA CONCRETO	HOR	\$91.86	/	50.000000	\$1.84	0.24%
		SUBTOTAL: EQUIPO Y HERRAMIENTA						\$5.53	0.73%



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
----	-------	--------	----------	--------	-------------	-----	----------	---------	---

			(CD) Costo directo					\$761.26	100.00%
			(C) INDIRECTOS				13.1885%	\$100.40	
			SUBTOTAL1					\$861.65	
			(CF) FINANCIAMIENTO				0.3102%	\$2.67	
			SUBTOTAL2					\$864.33	
			(CU) UTILIDAD				7.2167%	\$62.38	
			PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)					\$926.70	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
----	-------	--------	----------	--------	-------------	-----	----------	---------	---

Partida:		111 Análisis No.:		70					
AA36	Análisis:	12032		KG	227.5896	\$7,338.91			
36	A.3.1.3.	ACERO P/REFUERZO EN CIMENTACION, C/ALAMBRO #2 FY=2530KG/CM2, INCL. SUMINISTRO, HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, GANCHOS Y DESPERD. CASA 2 NIVEL 1 COLUMNAS C1,C2,C3 Y PARRILLA LOSA							
MATERIALES									
	125100-1110	Alambro 1/4" No. 2		KG	\$19.40	*	1.050000	\$20.37	76.90%
	125100-2005	Alambre recocido Calibre 18		KG	\$26.61	*	0.035500	\$0.94	3.57%
SUBTOTAL: MATERIALES								\$21.31	80.47%
MANO DE OBRA									
	A100105-3000	Cuadrilla de fierros. Incluye : fierro, ayudante, cabo y herramienta.		Jor	\$775.80	*	0.006670	\$5.17	19.53%
SUBTOTAL: MANO DE OBRA								\$5.17	19.53%
(CD) Costo directo								\$26.49	100.00%
(C) INDIRECTOS							13.1885%	\$3.49	
SUBTOTAL1								\$29.98	
(CF) FINANCIAMIENTO							0.3102%	\$0.09	
SUBTOTAL2								\$30.08	
(CU) UTILIDAD							7.2167%	\$2.17	
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)								\$32.25	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%	
		Partida:	111 Análisis No.:			80				
AA37		Análisis: 12034		KG			361.75479	\$11,076.38		
37	A.3.1.4.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #3 FY=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. CASA 2 NIVEL 1 COLUMNAS C1,C2,C3 Y PARRILLA LOSA								
		MATERIALES								
		125100-1005	Varilla de acero corrugada	KG	\$16.90	*	1.050000	\$17.75	70.55%	
		125100-2005	Alambre recocido Calibre 18	KG	\$26.61	*	0.035500	\$0.94	3.76%	
		SUBTOTAL: MATERIALES							\$18.69	74.31%
		MANO DE OBRA								
		A100105-3000	Cuadrilla de fierros. Incluye : fierro, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.008330	\$6.46	25.69%	
		SUBTOTAL: MANO DE OBRA							\$6.46	25.69%
		(CD) Costo directo							\$25.15	100.00%
		(C) INDIRECTOS							13.1885%	\$3.32
		SUBTOTAL1								\$28.47
		(CF) FINANCIAMIENTO							0.3102%	\$0.09
		SUBTOTAL2								\$28.56
		(CU) UTILIDAD							7.2167%	\$2.06
		PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)							\$30.62	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%	
		Partida:	111 Análisis No.:			90				
AA38		Análisis: 12035		KG			77.6880	\$2,378.69		
38	A.3.1.5.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #4 FY=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. CASA 2 NIVEL 1 COLUMNAS C1,C2,C3 Y PARRILLA LOSA								
		MATERIALES								
		125100-1005	Varilla de acero corrugada	KG	\$16.90	*	1.050000	\$17.75	70.55%	
		125100-2005	Alambre recocido Calibre 18	KG	\$26.61	*	0.035500	\$0.94	3.76%	
		SUBTOTAL: MATERIALES							\$18.69	74.31%
		MANO DE OBRA								
		A100105-3000	Cuadrilla de fierros. Incluye : fierro, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.008330	\$6.46	25.69%	
		SUBTOTAL: MANO DE OBRA							\$6.46	25.69%
		(CD) Costo directo							\$25.15	100.00%
		(C) INDIRECTOS							13.1885%	\$3.32
		SUBTOTAL1								\$28.47
		(CF) FINANCIAMIENTO							0.3102%	\$0.09
		SUBTOTAL2								\$28.56
		(CU) UTILIDAD							7.2167%	\$2.06
		PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)							\$30.62	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
		Partida:	111 Análisis No.:			50			
AA39		Análisis: 12010		M3			4.626352	\$11,289.37	
39	A.3.1.1.	CONCRETO HECHO EN OBRA FC=250KG/CM2 EN CIMENTACION, T.M.A 3/4", INCLUYE COLOCADO, VIBRADO Y CURADO. CASA 2 NIVEL 1 T1, CADENA DE CERRAMIENTO, DALA							
MATERIALES									
		135150-3125	Curafest 19 lt	PZA	\$598.26	*	0.040000	\$23.93	1.19%
SUBTOTAL: MATERIALES								\$23.93	1.19%
MANO DE OBRA									
		A100140-1010	Cuadrilla de Oficiales albañiles. Incluye : Oficial albañil, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.285710	\$221.65	11.06%
SUBTOTAL: MANO DE OBRA								\$221.65	11.06%
EQUIPO Y HERRAMIENTA									
		EQVIB	VIBRADOR PARA CONCRETO	HOR	\$72.27	*	0.380000	\$27.46	1.37%
SUBTOTAL: EQUIPO Y HERRAMIENTA								\$27.46	1.37%
BASICOS									
		F103130-2290	Concreto fc=250 kg/cm2, r.n., tma 19mm (3/4"), hecho en obra c/revolvedora	M3	\$1,649.07	*	1.050000	\$1731.52	86.38%
SUBTOTAL: BASICOS								\$1731.52	86.38%
(CD) Costo directo								\$2,004.57	100.00%
(CI) INDIRECTOS								13.1885%	\$264.37
SUBTOTAL1									\$2,268.94
(CF) FINANCIAMIENTO								0.3102%	\$7.04
SUBTOTAL2									\$2,275.98
(CU) UTILIDAD								7.2167%	\$164.25
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)									\$2,440.23



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
AA40		Partida: A23	Análisis No.: 20						
40		Análisis: ESTRUC-0012		M2	108.6800		\$100,714.05		
		LOSA DE 20 CMS. A BASE DE VIGUETA Y BOVEDILLA, CON VIGUETAS COLOCADAS A CADA 60 CMS, CON BOVEDILLA DE 15 CM, CON CAPA DE COMPRESION DE 5 CMS. DE ESPESOR ARMADO CON MALLA ELECTROSOLDADA 6X6-6/6, ACABADO PULIDO INTEGRAL, INCLUYE: CIMBRADO, DESCIMBRADO, , BOMBEO, COLADO, VIBRADO, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA. CASA 2 NIVEL 2							
		MATERIALES							
		309-VYB-0502	SEMI VIGUETA PATIN DE 12X5, H=15 (P/LOSA DE 20)	M	\$160.00	*	1.800000	\$288.00	37.83%
		309-VYB-0202	BOVEDILLA DE POLIESTIRENO DE 61x122x15	PZA	\$140.00	*	1.250000	\$175.00	22.99%
		305-M3A-0301	POLIN DE PINO DE 3a, DE 3 1/2x3 1/2x8'	PZA	\$106.00	*	0.100000	\$10.60	1.39%
		305-M3A-0101	DUELA DE PINO DE 3a DE 3/4x4x8' (0.019x0.10x2.44 m)	PZA	\$35.00	*	0.200000	\$7.00	0.92%
		305-CLA-1301	CLAVOS PARA MADERA DE 2 1/2 (260 pzas/kg) CAJA DE 25 KG	KG	\$21.50	*	0.050000	\$1.08	0.14%
		305-CLA-1401	CLAVOS PARA MADERA DE 4 (77 pzas/kg) CAJA DE 25 KG	KG	\$21.50	*	0.050000	\$1.08	0.14%
		307-CON-0101	CONCRETO PREMEZCLADO Fc=250 KG/CM2, CLASE 1	M3	\$1,699.00	*	0.060000	\$101.94	13.39%
		358-AGU-0101	AGUA DE TOMA	M3	\$28.61	*	0.010000	\$0.29	0.04%
		307-CON-0501	REVENIMIENTO DE 18+3.5 PARA CONCRETO BOMBEABLE	M3	\$140.00	*	0.060000	\$8.40	1.10%
		307-CON-0401	BOMBEO DE CONCRETO	M3	\$180.00	*	0.060000	\$10.80	1.42%
		303-ARF-2901	MALLA ELECTROSOLDADA 6x6/10-10, M2 (2.50X40 M)	M2	\$25.46	*	1.100000	\$28.01	3.68%
		303-ARF-1101	ALAMBRE RECOCIDO CAL. 16, (1.59 mm Ø), KG, 0.016 KG/M	KG	\$22.50	*	0.025000	\$0.56	0.07%
		SUBTOTAL: MATERIALES						\$632.74	83.12%
		MANO DE OBRA							
		1A1P	CUADRILLA No 5 (1 ALBAÑIL+1 PEON)	JOR	\$1,193.07	/	35.000000	\$34.09	4.48%
		1C1A	CUADRILLA No 7 (1 CARP. O.N. + AYUDANTE)	JOR	\$1,264.22	/	30.000000	\$42.14	5.54%
		1A1P	CUADRILLA No 5 (1 ALBAÑIL+1 PEON)	JOR	\$1,193.07	/	50.000000	\$23.86	3.13%
		1A5P	CUADRILLA No 22 (1 ALBAÑIL + 5 PEONES)	JOR	\$3,161.47	/	300.000000	\$10.54	1.38%
		1F1A	CUADRILLA No 6 (1 FIERRERO + 1 AYUDANTE)	JOR	\$1,235.64	/	100.000000	\$12.36	1.62%
		SUBTOTAL: MANO DE OBRA						\$122.98	16.16%
		EQUIPO Y HERRAMIENTA							



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
	%MO1		HERRAMIENTA MENOR	%	\$122.98	*	0.030000	\$3.69	0.48%
	EQVIB		VIBRADOR PARA CONCRETO	HOR	\$91.86	/	50.000000	\$1.84	0.24%
SUBTOTAL: EQUIPO Y HERRAMIENTA								\$5.53	0.73%
(CD) Costo directo								\$761.26	100.00%
(C) INDIRECTOS							13.1885%	\$100.40	
SUBTOTAL1								\$861.65	
(CF) FINANCIAMIENTO							0.3102%	\$2.67	
SUBTOTAL2								\$864.33	
(CU) UTILIDAD							7.2167%	\$62.38	
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)								\$926.70	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%	
		Partida:	111 Análisis No.:			80				
AA41		Análisis: 12034		KG			51.14931	\$1,566.11		
41	A.3.1.4.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #3 FY=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. CASA 2 NIVEL 1 ESCALERA								
		MATERIALES								
		125100-1005	Varilla de acero corrugada	KG	\$16.90	*	1.050000	\$17.75	70.55%	
		125100-2005	Alambre recocado Calibre 18	KG	\$26.61	*	0.035500	\$0.94	3.76%	
		SUBTOTAL: MATERIALES							\$18.69	74.31%
		MANO DE OBRA								
		A100105-3000	Cuadrilla de fierros. Incluye : fierro, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.008330	\$6.46	25.69%	
		SUBTOTAL: MANO DE OBRA							\$6.46	25.69%
		(CD) Costo directo							\$25.15	100.00%
		(CI) INDIRECTOS							13.1885%	\$3.32
		SUBTOTAL1							\$28.47	
		(CF) FINANCIAMIENTO							0.3102%	\$0.09
		SUBTOTAL2							\$28.56	
		(CU) UTILIDAD							7.2167%	\$2.06
		PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)							\$30.62	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
Partida:		111 Análisis No.:			50				
AA42	Análisis:	12110		M2			20.3500	\$8,168.90	
42	A.3.1.2.	Muro de SILLAR 20x25x45 cm espesor asentado con mortero cemento-arena 1:5 . MURO SILLAR CASA 2 NIVEL 1							
MATERIALES									
		Sillar 20x25x45		PZA	\$19.23	*	8.050000	\$154.80	46.94%
SUBTOTAL: MATERIALES								\$154.80	46.94%
MANO DE OBRA									
	A100140-1010	Cuadrilla de Oficiales albañiles. Incluye : Oficial albañil, ayudante, cabo y herramienta.		Jor	\$775.80	*	0.120000	\$93.10	28.23%
SUBTOTAL: MANO DE OBRA								\$93.10	28.23%
EQUIPO Y HERRAMIENTA									
	%M01	HERRAMIENTA MENOR		%	\$93.10	*	0.030000	\$2.79	0.85%
SUBTOTAL: EQUIPO Y HERRAMIENTA								\$2.79	0.85%
BASICOS									
	E140210-1010	Mortero cemento - arena 1 : 5		M3	\$1,317.72	*	0.060000	\$79.06	23.98%
SUBTOTAL: BASICOS								\$79.06	23.98%
(CD) Costo directo								\$329.75	100.00%
	(CI) INDIRECTOS						13.1885%	\$43.49	
SUBTOTAL1								\$373.24	
	(CF) FINANCIAMIENTO						0.3102%	\$1.16	
SUBTOTAL2								\$374.40	
	(CU) UTILIDAD						7.2167%	\$27.02	
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)								\$401.42	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
Partida:		111 Análisis No.:		50					
AA43	Análisis:	12110		M2			213.4200	\$72,218.11	
43	A.3.1.2.	Muro de BLOCK 215x20x40 cm espesor asentado con mortero cemento-arena 1:5 . MURO BLOCK CASA 2 NIVEL 1							
MATERIALES									
		Sillar 20x25x45		PZA	\$10.10	*	10.200000	\$103.02	37.06%
SUBTOTAL: MATERIALES								\$103.02	37.06%
MANO DE OBRA									
A100140-1010		Cuadrilla de Oficiales albañiles. Incluye : Oficial albañil, ayudante, cabo y herramienta.		Jor	\$775.80	*	0.120000	\$93.10	33.49%
SUBTOTAL: MANO DE OBRA								\$93.10	33.49%
EQUIPO Y HERRAMIENTA									
%M01		HERRAMIENTA MENOR		%	\$93.10	*	0.030000	\$2.79	1.00%
SUBTOTAL: EQUIPO Y HERRAMIENTA								\$2.79	1.00%
BASICOS									
E140210-1010		Mortero cemento - arena 1 : 5		M3	\$1,317.72	*	0.060000	\$79.06	28.44%
SUBTOTAL: BASICOS								\$79.06	28.44%
(CD) Costo directo								\$277.97	100.00%
		(CI) INDIRECTOS					13.1885%	\$36.66	
SUBTOTAL1								\$314.63	
		(CF) FINANCIAMIENTO					0.3102%	\$0.98	
SUBTOTAL2								\$315.61	
		(CU) UTILIDAD					7.2167%	\$22.78	
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)								\$338.38	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
		Partida:	111 Análisis No.:			70			
AA44		Análisis: 12032		KG			205.9144	\$6,639.97	
44	A.3.1.3.	ACERO P/REFUERZO EN CIMENTACION, C/ALAMBRON #2 FY=2530KG/CM2, INCL. SUMINISTRO, HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, GANCHOS Y DESPERD. CASA 2 NIVEL 1 CERRAMIENTO, CR1, CR2, CADENA DE CERRAMIENTO							
MATERIALES									
		125100-1110	Alambon 1/4" No. 2	KG	\$19.40	*	1.050000	\$20.37	76.90%
		125100-2005	Alambre recocido Calibre 18	KG	\$26.61	*	0.035500	\$0.94	3.57%
SUBTOTAL: MATERIALES								\$21.31	80.47%
MANO DE OBRA									
		A100105-3000	Cuadrilla de fierros. Incluye : fierro, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.006670	\$5.17	19.53%
SUBTOTAL: MANO DE OBRA								\$5.17	19.53%
(CD) Costo directo								\$26.49	100.00%
(C) INDIRECTOS							13.1885%	\$3.49	
SUBTOTAL1								\$29.98	
(CF) FINANCIAMIENTO							0.3102%	\$0.09	
SUBTOTAL2								\$30.08	
(CU) UTILIDAD							7.2167%	\$2.17	
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)								\$32.25	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%	
		Partida:	111 Análisis No.:			80				
AA45		Análisis: 12034		KG			250.96749	\$7,684.24		
45	A.3.1.4.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #3 FY=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. CASA 2 NIVEL 1 CERRAMIENTO, CR1, CR2, CADENA DE CERRAMIENTO								
		MATERIALES								
		125100-1005	Varilla de acero corrugada	KG	\$16.90	*	1.050000	\$17.75	70.55%	
		125100-2005	Alambre recocido Calibre 18	KG	\$26.61	*	0.035500	\$0.94	3.76%	
		SUBTOTAL: MATERIALES							\$18.69	74.31%
		MANO DE OBRA								
		A100105-3000	Cuadrilla de fierros. Incluye : fierro, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.008330	\$6.46	25.69%	
		SUBTOTAL: MANO DE OBRA							\$6.46	25.69%
		(CD) Costo directo							\$25.15	100.00%
		(C) INDIRECTOS							13.1885%	\$3.32
		SUBTOTAL1								\$28.47
		(CF) FINANCIAMIENTO							0.3102%	\$0.09
		SUBTOTAL2								\$28.56
		(CU) UTILIDAD							7.2167%	\$2.06
		PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)							\$30.62	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
Partida:		111 Análisis No.:		90					
AA46		Análisis: 12035		KG			48.76416	\$1,493.08	
46	A.3.1.5.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #4 FY=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. CASA 2 NIVEL 1 CERRAMIENTO, CR1, CR2							
MATERIALES									
		125100-1005	Varilla de acero corrugada	KG	\$16.90	*	1.050000	\$17.75	70.55%
		125100-2005	Alambre recocado Calibre 18	KG	\$26.61	*	0.035500	\$0.94	3.76%
SUBTOTAL: MATERIALES								\$18.69	74.31%
MANO DE OBRA									
		A100105-3000	Cuadrilla de fierros. Incluye : fierro, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.008330	\$6.46	25.69%
SUBTOTAL: MANO DE OBRA								\$6.46	25.69%
(CD) Costo directo								\$25.15	100.00%
(CI) INDIRECTOS								13.1885%	\$3.32
SUBTOTAL1									\$28.47
(CF) FINANCIAMIENTO								0.3102%	\$0.09
SUBTOTAL2									\$28.56
(CU) UTILIDAD								7.2167%	\$2.06
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)									\$30.62



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
		Partida:	111 Análisis No.:			50			
AA47		Análisis: 12010		M3			1.31539	\$3,209.86	
47	A.3.1.1.	CONCRETO HECHO EN OBRA FC=250KG/CM2 EN CIMENTACION, T.M.A 3/4", INCLUYE COLOCADO, VIBRADO Y CURADO. CASA 2 NIVEL 1 CONCRETO C1,C2,C3							
MATERIALES									
		135150-3125	Curafest 19 lt	PZA	\$598.26	*	0.040000	\$23.93	1.19%
SUBTOTAL: MATERIALES								\$23.93	1.19%
MANO DE OBRA									
		A100140-1010	Cuadrilla de Oficiales albañiles. Incluye : Oficial albañil, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.285710	\$221.65	11.06%
SUBTOTAL: MANO DE OBRA								\$221.65	11.06%
EQUIPO Y HERRAMIENTA									
		EQVIB	VIBRADOR PARA CONCRETO	HOR	\$72.27	*	0.380000	\$27.46	1.37%
SUBTOTAL: EQUIPO Y HERRAMIENTA								\$27.46	1.37%
BASICOS									
		F103130-2290	Concreto fc=250 kg/cm2, r.n., tma 19mm (3/4"), hecho en obra c/revolvedora	M3	\$1,649.07	*	1.050000	\$1731.52	86.38%
SUBTOTAL: BASICOS								\$1731.52	86.38%
(CD) Costo directo								\$2,004.57	100.00%
(CI) INDIRECTOS								13.1885%	\$264.37
SUBTOTAL1									\$2,268.94
(CF) FINANCIAMIENTO								0.3102%	\$7.04
SUBTOTAL2									\$2,275.98
(CU) UTILIDAD								7.2167%	\$164.25
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)									\$2,440.23



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
		Partida:	111 Análisis No.:			50			
AA48		Análisis: 12110		M2			20.6700	\$6,994.42	
48	A.3.1.2.	Muro de BLOCK 215x20x40 cm espesor asentado con mortero cemento-arena 1:5 . MURO BLOCK CASA 2 NIVEL 1							
MATERIALES									
		Sillar 20x25x45		PZA	\$10.10	*	10.200000	\$103.02	37.06%
SUBTOTAL: MATERIALES								\$103.02	37.06%
MANO DE OBRA									
		A100140-1010 Cuadrilla de Oficiales albañiles. Incluye : Oficial albañil, ayudante, cabo y herramienta.		Jor	\$775.80	*	0.120000	\$93.10	33.49%
SUBTOTAL: MANO DE OBRA								\$93.10	33.49%
EQUIPO Y HERRAMIENTA									
	%MO1	HERRAMIENTA MENOR		%	\$93.10	*	0.030000	\$2.79	1.00%
SUBTOTAL: EQUIPO Y HERRAMIENTA								\$2.79	1.00%
BASICOS									
		E140210-1010 Mortero cemento - arena 1 : 5		M3	\$1,317.72	*	0.060000	\$79.06	28.44%
SUBTOTAL: BASICOS								\$79.06	28.44%
(CD) Costo directo								\$277.97	100.00%
(CI) INDIRECTOS								13.1885%	\$36.66
SUBTOTAL1									\$314.63
(CF) FINANCIAMIENTO								0.3102%	\$0.98
SUBTOTAL2									\$315.61
(CU) UTILIDAD								7.2167%	\$22.78
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)									\$338.38



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
----	-------	--------	----------	--------	-------------	-----	----------	---------	---

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
Partida:			111	Análisis No.:		40			
AA49		Análisis: 11101		M2			18.267918	\$2,856.37	
49	A.2.3	PLANTILLA DE CONCRETO HECHO EN OBRA FC= 100KG/CM2 DE 6 CM. DE ESPESOR. CAPILLA							
		MANO DE OBRA							
		A100140-1010	Cuadrilla de Oficiales albañiles. Incluye : Oficial albañil, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.040000	\$31.03	24.16%
		SUBTOTAL:	MANO DE OBRA					\$31.03	24.16%
		BASICOS							
		F103130-2045	Concreto f`c=100 kg/cm2, resistencia normal, agr.max. 20mm, fabricado en obra con revolvedora	M3	\$1,266.37	*	0.063000	\$79.78	62.11%
		CIMBRA LIMITE	CIMBRA FRONTERA	M2	\$176.31	*	0.100000	\$17.63	13.73%
		SUBTOTAL:	BASICOS					\$97.41	75.84%
		(CD) Costo directo						\$128.44	100.00%
		(C) INDIRECTOS					13.1885%	\$16.94	
		SUBTOTAL1						\$145.38	
		(CF) FINANCIAMIENTO					0.3102%	\$0.45	
		SUBTOTAL2						\$145.84	
		(CU) UTILIDAD					7.2167%	\$10.52	
		PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)						\$156.36	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
----	-------	--------	----------	--------	-------------	-----	----------	---------	---

AA50			Partida: 111 Análisis No.: 30						
50	A.2.4	11101	Análisis: MAMPOSTERÍA DE TERCERA DE PIEDRA BRAZA LIMPIA, ASENTADA CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:5, INCLUYE: SUMINISTRO, SELECCIÓN DE PIEDRA, MORTERO, MANO DE OBRA, ACARREOS Y DESPERDICIOS. CAPILLA	M3			10.2600	\$13,701.11	
			MANO DE OBRA						
		A100140-1010	Cuadrilla de Oficiales albañiles. Incluye : Oficial albañil, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.280000	\$217.22	19.80%
			SUBTOTAL: MANO DE OBRA					\$217.22	19.80%
			MATERIALES						
			Piedra braza	M3	\$252.00		1.5000	\$378.00	34.46%
			SUBTOTAL:					\$378.00	34.46%
			BASICOS						
		E140210-015	Mortero cemento - arena 1 : 4	M3	\$1,396.48	*	0.359300	\$501.76	45.74%
			SUBTOTAL: BASICOS					\$501.76	45.74%
			(CD) Costo directo					\$1,096.98	100.00%
			(CI) INDIRECTOS				13.1885%	\$144.68	
			SUBTOTAL1					\$1,241.65	
			(CF) FINANCIAMIENTO				0.3102%	\$3.85	
			SUBTOTAL2					\$1,245.51	
			(CU) UTILIDAD				7.2167%	\$89.88	
			PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)					\$1,335.39	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
----	-------	--------	----------	--------	-------------	-----	----------	---------	---

Partida:		111 Análisis No.:			70				
AA51	Análisis:	12032		KG			47.3556	\$1,527.04	
51	A.3.1.3.	ACERO P/REFUERZO EN CIMENTACION, C/ALAMBRO #2 FY=2530KG/CM2, INCL. SUMINISTRO, HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, GANCHOS Y DESPERD. CADENA DE DESPLANTE - CAPILLA							
MATERIALES									
	125100-1110	Alambro 1/4" No. 2		KG	\$19.40	*	1.050000	\$20.37	76.90%
	125100-2005	Alambre recocido Calibre 18		KG	\$26.61	*	0.035500	\$0.94	3.57%
SUBTOTAL: MATERIALES								\$21.31	80.47%
MANO DE OBRA									
	A100105-3000	Cuadrilla de fierros. Incluye : fierro, ayudante, cabo y herramienta.		Jor	\$775.80	*	0.006670	\$5.17	19.53%
SUBTOTAL: MANO DE OBRA								\$5.17	19.53%
(CD) Costo directo								\$26.49	100.00%
(C) INDIRECTOS							13.1885%	\$3.49	
SUBTOTAL1								\$29.98	
(CF) FINANCIAMIENTO							0.3102%	\$0.09	
SUBTOTAL2								\$30.08	
(CU) UTILIDAD							7.2167%	\$2.17	
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)								\$32.25	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%	
		Partida:	111 Análisis No.:			80				
AA52		Análisis: 12034		KG			63.96588	\$1,958.54		
52	A.3.1.4.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #3 FY=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. CADENA DE DESPLANTE - CAPILLA								
		MATERIALES								
		125100-1005	Varilla de acero corrugada	KG	\$16.90	*	1.050000	\$17.75	70.55%	
		125100-2005	Alambre recocado Calibre 18	KG	\$26.61	*	0.035500	\$0.94	3.76%	
		SUBTOTAL: MATERIALES							\$18.69	74.31%
		MANO DE OBRA								
		A100105-3000	Cuadrilla de fierros. Incluye : fierro, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.008330	\$6.46	25.69%	
		SUBTOTAL: MANO DE OBRA							\$6.46	25.69%
		(CD) Costo directo							\$25.15	100.00%
		(CI) INDIRECTOS							13.1885%	\$3.32
		SUBTOTAL1							\$28.47	
		(CF) FINANCIAMIENTO							0.3102%	\$0.09
		SUBTOTAL2							\$28.56	
		(CU) UTILIDAD							7.2167%	\$2.06
		PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)							\$30.62	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%	
		Partida:	111 Análisis No.:			70				
AA53		Análisis: 12032		KG			64.3188	\$2,074.04		
53	A.3.1.3.	ACERO P/REFUERZO EN CIMENTACION, C/ALAMBRO #2 F'Y=2530KG/CM2, INCL. SUMINISTRO, HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, GANCHOS Y DESPERD. CASTILLO CAPILLA								
		MATERIALES								
		125100-1110	Alambro 1/4" No. 2	KG	\$19.40	*	1.050000	\$20.37	76.90%	
		125100-2005	Alambre recocido Calibre 18	KG	\$26.61	*	0.035500	\$0.94	3.57%	
		SUBTOTAL: MATERIALES							\$21.31	80.47%
		MANO DE OBRA								
		A100105-3000	Cuadrilla de fierros. Incluye : fierro, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.006670	\$5.17	19.53%	
		SUBTOTAL: MANO DE OBRA							\$5.17	19.53%
		(CD) Costo directo							\$26.49	100.00%
		(C) INDIRECTOS							13.1885%	\$3.49
		SUBTOTAL1							\$29.98	
		(CF) FINANCIAMIENTO							0.3102%	\$0.09
		SUBTOTAL2							\$30.08	
		(CU) UTILIDAD							7.2167%	\$2.17
		PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)							\$32.25	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
----	-------	--------	----------	--------	-------------	-----	----------	---------	---

Partida:		111 Análisis No.:			80				
AA54	Análisis:	12034		KG			98.18796	\$3,006.37	
54	A.3.1.4.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #3 FY=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. CASTILLOS CAPILLA							
MATERIALES									
	125100-1005	Varilla de acero corrugada		KG	\$16.90	*	1.050000	\$17.75	70.55%
	125100-2005	Alambre recocido Calibre 18		KG	\$26.61	*	0.035500	\$0.94	3.76%
SUBTOTAL: MATERIALES								\$18.69	74.31%
MANO DE OBRA									
	A100105-3000	Cuadrilla de fierros. Incluye : fierro, ayudante, cabo y herramienta.		Jor	\$775.80	*	0.008330	\$6.46	25.69%
SUBTOTAL: MANO DE OBRA								\$6.46	25.69%
(CD) Costo directo								\$25.15	100.00%
(C) INDIRECTOS							13.1885%	\$3.32	
SUBTOTAL1								\$28.47	
(CF) FINANCIAMIENTO							0.3102%	\$0.09	
SUBTOTAL2								\$28.56	
(CU) UTILIDAD							7.2167%	\$2.06	
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)								\$30.62	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
		Partida:	111 Análisis No.:		50				
AA55		Análisis: 12010		M3			0.620098	\$1,513.18	
55	A.3.1.1.	CONCRETO HECHO EN OBRA F'C=250KG/CM2 EN CIMENTACION, T.M.A 3/4", INCLUYE COLOCADO, VIBRADO Y CURADO. CADENA DESPLANTE CAPILLA							
MATERIALES									
		135150-3125	Curafest 19 lt	PZA	\$598.26	*	0.040000	\$23.93	1.19%
SUBTOTAL: MATERIALES								\$23.93	1.19%
MANO DE OBRA									
		A100140-1010	Cuadrilla de Oficiales albañiles. Incluye : Oficial albañil, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.285710	\$221.65	11.06%
SUBTOTAL: MANO DE OBRA								\$221.65	11.06%
EQUIPO Y HERRAMIENTA									
		EQVIB	VIBRADOR PARA CONCRETO	HOR	\$72.27	*	0.380000	\$27.46	1.37%
SUBTOTAL: EQUIPO Y HERRAMIENTA								\$27.46	1.37%
BASICOS									
		F103130-2290	Concreto fc=250 kg/cm2, r.n., tma 19mm (3/4"), hecho en obra c/revolvedora	M3	\$1,649.07	*	1.050000	\$1731.52	86.38%
SUBTOTAL: BASICOS								\$1731.52	86.38%
(CD) Costo directo								\$2,004.57	100.00%
(CI) INDIRECTOS								13.1885%	\$264.37
SUBTOTAL1									\$2,268.94
(CF) FINANCIAMIENTO								0.3102%	\$7.04
SUBTOTAL2									\$2,275.98
(CU) UTILIDAD								7.2167%	\$164.25
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)									\$2,440.23



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
Partida:		111 Análisis No.:			50				
AA56	Análisis:	12110		M2			89.6300	\$30,329.44	
56	A.3.1.2.	Muro de BLOCK 215x20x40 cm espesor asentado con mortero cemento-arena 1:5 . MURO BLOCK CAPILLA							
MATERIALES									
		Sillar 20x25x45		PZA	\$10.10	*	10.200000	\$103.02	37.06%
SUBTOTAL: MATERIALES								\$103.02	37.06%
MANO DE OBRA									
	A100140-1010	Cuadrilla de Oficiales albañiles. Incluye : Oficial albañil, ayudante, cabo y herramienta.		Jor	\$775.80	*	0.120000	\$93.10	33.49%
SUBTOTAL: MANO DE OBRA								\$93.10	33.49%
EQUIPO Y HERRAMIENTA									
%MO1		HERRAMIENTA MENOR		%	\$93.10	*	0.030000	\$2.79	1.00%
SUBTOTAL: EQUIPO Y HERRAMIENTA								\$2.79	1.00%
BASICOS									
E140210-1010		Mortero cemento - arena 1 : 5		M3	\$1,317.72	*	0.060000	\$79.06	28.44%
SUBTOTAL: BASICOS								\$79.06	28.44%
(CD) Costo directo								\$277.97	100.00%
		(CI) INDIRECTOS					13.1885%	\$36.66	
SUBTOTAL1								\$314.63	
		(CF) FINANCIAMIENTO					0.3102%	\$0.98	
SUBTOTAL2								\$315.61	
		(CU) UTILIDAD					7.2167%	\$22.78	
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)								\$338.38	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
----	-------	--------	----------	--------	-------------	-----	----------	---------	---

Partida:		111 Análisis No.:			70				
AA57	Análisis:	12032		KG			113.8100	\$3,669.95	
57	A.3.1.3.	ACERO P/REFUERZO EN CIMENTACION, C/ALAMBRON #2 FY=2530KG/CM2, INCL. SUMINISTRO, HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, GANCHOS Y DESPERD. CAPILLA CR1, CR2, CADENA DE CERRAMIENTO, TC1, TC2							
MATERIALES									
	125100-1110	Alambon 1/4" No. 2		KG	\$19.40	*	1.050000	\$20.37	76.90%
	125100-2005	Alambre recocido Calibre 18		KG	\$26.61	*	0.035500	\$0.94	3.57%
SUBTOTAL: MATERIALES								\$21.31	80.47%
MANO DE OBRA									
	A100105-3000	Cuadrilla de fierros. Incluye : fierro, ayudante, cabo y herramienta.		Jor	\$775.80	*	0.006670	\$5.17	19.53%
SUBTOTAL: MANO DE OBRA								\$5.17	19.53%
(CD) Costo directo								\$26.49	100.00%
(C) INDIRECTOS							13.1885%	\$3.49	
SUBTOTAL1								\$29.98	
(CF) FINANCIAMIENTO							0.3102%	\$0.09	
SUBTOTAL2								\$30.08	
(CU) UTILIDAD							7.2167%	\$2.17	
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)								\$32.25	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
----	-------	--------	----------	--------	-------------	-----	----------	---------	---

Partida:		111 Análisis No.:			80				
AA58	Análisis:	12034		KG			83.52772	\$2,557.49	
58	A.3.1.4.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #3 FY=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. CAPILLA CR1, CR2, CADENA DE CERRAMIENTO, TC1, TC2							
MATERIALES									
	125100-1005	Varilla de acero corrugada		KG	\$16.90	*	1.050000	\$17.75	70.55%
	125100-2005	Alambre recocido Calibre 18		KG	\$26.61	*	0.035500	\$0.94	3.76%
SUBTOTAL: MATERIALES								\$18.69	74.31%
MANO DE OBRA									
	A100105-3000	Cuadrilla de fierros. Incluye : fierro, ayudante, cabo y herramienta.		Jor	\$775.80	*	0.008330	\$6.46	25.69%
SUBTOTAL: MANO DE OBRA								\$6.46	25.69%
(CD) Costo directo								\$25.15	100.00%
(C) INDIRECTOS							13.1885%	\$3.32	
SUBTOTAL1								\$28.47	
(CF) FINANCIAMIENTO							0.3102%	\$0.09	
SUBTOTAL2								\$28.56	
(CU) UTILIDAD							7.2167%	\$2.06	
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)								\$30.62	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%	
		Partida:	111 Análisis No.:			90				
AA59		Análisis: 12035		KG			36.21456	\$1,108.83		
59	A.3.1.5.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #4 FY=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. CAPILLA CR1, CR2, CADENA DE CERRAMIENTO, TC1, TC2								
		MATERIALES								
		125100-1005	Varilla de acero corrugada	KG	\$16.90	*	1.050000	\$17.75	70.55%	
		125100-2005	Alambre recocado Calibre 18	KG	\$26.61	*	0.035500	\$0.94	3.76%	
		SUBTOTAL: MATERIALES							\$18.69	74.31%
		MANO DE OBRA								
		A100105-3000	Cuadrilla de fierros. Incluye : fierro, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.008330	\$6.46	25.69%	
		SUBTOTAL: MANO DE OBRA							\$6.46	25.69%
		(CD) Costo directo							\$25.15	100.00%
		(C) INDIRECTOS							13.1885%	\$3.32
		SUBTOTAL1							\$28.47	
		(CF) FINANCIAMIENTO							0.3102%	\$0.09
		SUBTOTAL2							\$28.56	
		(CU) UTILIDAD							7.2167%	\$2.06
		PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)							\$30.62	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
----	-------	--------	----------	--------	-------------	-----	----------	---------	---

Partida:		111 Análisis No.:			90				
AA60	Análisis:	12035		KG			108.7632	\$4,490.99	
60	A.3.1.5.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #5 FY=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. CT1, CR1, CR2, CADENA DE CERRAMIENTO							
MATERIALES									
	125100-1005	Varilla de acero corrugada		KG	\$25.25	*	1.050000	\$26.51	78.16%
	125100-2005	Alambre recocido Calibre 18		KG	\$26.61	*	0.035500	\$0.94	2.78%
SUBTOTAL: MATERIALES								\$27.46	80.95%
MANO DE OBRA									
	A100105-3000	Cuadrilla de fierros. Incluye : fierro, ayudante, cabo y herramienta.		Jor	\$775.80	*	0.008330	\$6.46	19.05%
SUBTOTAL: MANO DE OBRA								\$6.46	19.05%
(CD) Costo directo								\$33.92	100.00%
(C) INDIRECTOS								13.1885%	\$4.47
SUBTOTAL1									\$38.39
(CF) FINANCIAMIENTO								0.3102%	\$0.12
SUBTOTAL2									\$38.51
(CU) UTILIDAD								7.2167%	\$2.78
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)									\$41.29



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
		Partida:	111 Análisis No.:			50			
AA61		Análisis:	12010	M3	2.0645			\$5,037.86	
61	A.3.1.1.	CONCRETO HECHO EN OBRA FC=250KG/CM2 EN CIMENTACION, T.M.A 3/4", INCLUYE COLOCADO, VIBRADO Y CURADO. CAPILLA C1,CR1,TC1,TC2							
MATERIALES									
		135150-3125	Curafest 19 lt	PZA	\$598.26	*	0.040000	\$23.93	1.19%
SUBTOTAL: MATERIALES								\$23.93	1.19%
MANO DE OBRA									
		A100140-1010	Cuadrilla de Oficiales albañiles. Incluye : Oficial albañil, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.285710	\$221.65	11.06%
SUBTOTAL: MANO DE OBRA								\$221.65	11.06%
EQUIPO Y HERRAMIENTA									
		EQVIB	VIBRADOR PARA CONCRETO	HOR	\$72.27	*	0.380000	\$27.46	1.37%
SUBTOTAL: EQUIPO Y HERRAMIENTA								\$27.46	1.37%
BASICOS									
		F103130-2290	Concreto fc=250 kg/cm2, r.n., tma 19mm (3/4"), hecho en obra c/revolvedora	M3	\$1,649.07	*	1.050000	\$1731.52	86.38%
SUBTOTAL: BASICOS								\$1731.52	86.38%
(CD) Costo directo								\$2,004.57	100.00%
(CI) INDIRECTOS								13.1885%	\$264.37
SUBTOTAL1									\$2,268.94
(CF) FINANCIAMIENTO								0.3102%	\$7.04
SUBTOTAL2									\$2,275.98
(CU) UTILIDAD								7.2167%	\$164.25
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)									\$2,440.23



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
AA62	62	A23	Partida:	20	Análisis No.:				
			Análisis: ESTRUC-0012	M2	35.8000			\$33,175.96	
			LOSA DE 20 CMS. A BASE DE VIGUETA Y BOVEDILLA, CON VIGUETAS COLOCADAS A CADA 60 CMS, CON BOVEDILLA DE 15 CM., CON CAPA DE COMPRESION DE 5 CMS. DE ESPESOR ARMADO CON MALLA ELECTROSOLDADA 6X6-6/6, ACABADO PULIDO INTEGRAL, INCLUYE: CIMBRADO, DESCIMBRADO, BOMBEO, COLADO, VIBRADO, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA. CAPILLA						
			MATERIALES						
		309-VYB-0502	SEMI VIGUETA PATIN DE 12X5, H=15 (P/LOSA DE 20)	M	\$160.00	*	1.800000	\$288.00	37.83%
		309-VYB-0202	BOVEDILLA DE POLIESTIRENO DE 61x122x15	PZA	\$140.00	*	1.250000	\$175.00	22.99%
		305-M3A-0301	POLIN DE PINO DE 3a, DE 3 1/2x3 1/2x8'	PZA	\$106.00	*	0.100000	\$10.60	1.39%
		305-M3A-0101	DUELA DE PINO DE 3a DE 3/4x4x8' (0.019x0.10x2.44 m)	PZA	\$35.00	*	0.200000	\$7.00	0.92%
		305-CLA-1301	CLAVOS PARA MADERA DE 2 1/2 (260 pzas/kg) CAJA DE 25 KG	KG	\$21.50	*	0.050000	\$1.08	0.14%
		305-CLA-1401	CLAVOS PARA MADERA DE 4 (77 pzas/kg) CAJA DE 25 KG	KG	\$21.50	*	0.050000	\$1.08	0.14%
		307-CON-0101	CONCRETO PREMEZCLADO Fc=250 KG/CM2, CLASE 1	M3	\$1,699.00	*	0.060000	\$101.94	13.39%
		358-AGU-0101	AGUA DE TOMA	M3	\$28.61	*	0.010000	\$0.29	0.04%
		307-CON-0501	REVENIMIENTO DE 18+-3.5 PARA CONCRETO BOMBEABLE	M3	\$140.00	*	0.060000	\$8.40	1.10%
		307-CON-0401	BOMBEO DE CONCRETO	M3	\$180.00	*	0.060000	\$10.80	1.42%
		303-ARF-2901	MALLA ELECTROSOLDADA 6x6/10-10, M2 (2.50X40 M)	M2	\$25.46	*	1.100000	\$28.01	3.68%
		303-ARF-1101	ALAMBRE RECOCIDO CAL. 16, (1.59 mm Ø), KG, 0.016 KG/M	KG	\$22.50	*	0.025000	\$0.56	0.07%
			SUBTOTAL: MATERIALES					\$632.74	83.12%
			MANO DE OBRA						
		1A1P	CUADRILLA No 5 (1 ALBAÑIL+1 PEON)	JOR	\$1,193.07	/	35.000000	\$34.09	4.48%
		1C1A	CUADRILLA No 7 (1 CARP. O.N. + AYUDANTE)	JOR	\$1,264.22	/	30.000000	\$42.14	5.54%
		1A1P	CUADRILLA No 5 (1 ALBAÑIL+1 PEON)	JOR	\$1,193.07	/	50.000000	\$23.86	3.13%
		1A5P	CUADRILLA No 22 (1 ALBAÑIL + 5 PEONES)	JOR	\$3,161.47	/	300.000000	\$10.54	1.38%
		1F1A	CUADRILLA No 6 (1 FERRERO + 1 AYUDANTE)	JOR	\$1,235.64	/	100.000000	\$12.36	1.62%
			SUBTOTAL: MANO DE OBRA					\$122.98	16.16%
			EQUIPO Y HERRAMIENTA						



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
%MO1			HERRAMIENTA MENOR	%	\$122.98	*	0.030000	\$3.69	0.48%
EQVIB			VIBRADOR PARA CONCRETO	HOR	\$91.86	/	50.000000	\$1.84	0.24%
SUBTOTAL: EQUIPO Y HERRAMIENTA								\$5.53	0.73%
(CD) Costo directo								\$761.26	100.00%
(C) INDIRECTOS								13.1885%	\$100.40
SUBTOTAL1									\$861.65
(CF) FINANCIAMIENTO								0.3102%	\$2.67
SUBTOTAL2									\$864.33
(CU) UTILIDAD								7.2167%	\$62.38
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)									\$926.70



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%	
Partida:			111 Análisis No.:				40			
AA63		Análisis: 11101		M2			81.567779	\$12,753.91		
63	A.2.3	PLANTILLA DE CONCRETO HECHO EN OBRA FC= 100KG/CM2 DE 6 CM. DE ESPESOR CASA1								
		MANO DE OBRA								
		A100140-1010	Cuadrilla de Oficiales albañiles. Incluye : Oficial albañil, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.040000	\$31.03	24.16%	
		SUBTOTAL:	MANO DE OBRA					\$31.03	24.16%	
		BASICOS								
		F103130-2045	Concreto f"=100 kg/cm2, resistencia normal, agr.max. 20mm, fabricado en obra con revolvedora	M3	\$1,266.37	*	0.063000	\$79.78	62.11%	
		CIMBRA LIMITE	CIMBRA FRONTERA	M2	\$176.31	*	0.100000	\$17.63	13.73%	
		SUBTOTAL:	BASICOS					\$97.41	75.84%	
		(CD) Costo directo							\$128.44	100.00%
		(C) INDIRECTOS							13.1885%	\$16.94
		SUBTOTAL1								\$145.38
		(CF) FINANCIAMIENTO							0.3102%	\$0.45
		SUBTOTAL2								\$145.84
		(CU) UTILIDAD							7.2167%	\$10.52
		PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)								\$156.36



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
		Partida:	111	Análisis No.:	30				
AA64		Análisis: 11101		M3			50.1400	\$66,956.48	
64	A.2.4	MA MPOSTERÍA DE TERCERA DE PIEDRA BRAZA LIMPIA, ASENTADA CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:5, INCLUYE: SUMINISTRO, SELECCIÓN DE PIEDRA, MORTERO, MANO DE OBRA, ACARREOS Y DESPERDICIOS. CASA 1							
		MANO DE OBRA							
		A100140-1010	Cuadrilla de Oficiales albañiles. Incluye : Oficial albañil, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.280000	\$217.22	19.80%
		SUBTOTAL:	MANO DE OBRA					\$217.22	19.80%
		MATERIALES							
			Piedra braza	M3	\$252.00		1.5000	\$378.00	34.46%
		SUBTOTAL:						\$378.00	34.46%
		BASICOS							
		E140210-015	Mortero cemento - arena 1 : 4	M3	\$1,396.48	*	0.359300	\$501.76	45.74%
		SUBTOTAL:	BASICOS					\$501.76	45.74%
		(CD) Costo directo						\$1,096.98	100.00%
		(CI) INDIRECTOS					13.1885%	\$144.68	
		SUBTOTAL1						\$1,241.65	
		(CF) FINANCIAMIENTO					0.3102%	\$3.85	
		SUBTOTAL2						\$1,245.51	
		(CU) UTILIDAD					7.2167%	\$89.88	
		PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)						\$1,335.39	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
----	-------	--------	----------	--------	-------------	-----	----------	---------	---

Partida:		111 Análisis No.:	70						
AA65	Análisis:	12032	KG	220.8788	\$7,122.52				
65	A.3.1.3.	ACERO P/REFUERZO EN CIMENTACION, C/ALAMBRON #2 FY=2530KG/CM2, INCL. SUMINISTRO, HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, GANCHOS Y DESPERD. CADENA DE DESPLANTE, CT1 - CASA 1							
MATERIALES									
	125100-1110	Alambon 1/4" No. 2	KG	\$19.40	*	1.050000	\$20.37	76.90%	
	125100-2005	Alambre recocido Calibre 18	KG	\$26.61	*	0.035500	\$0.94	3.57%	
SUBTOTAL: MATERIALES							\$21.31	80.47%	
MANO DE OBRA									
	A100105-3000	Cuadrilla de fierros. Incluye : fierro, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.006670	\$5.17	19.53%	
SUBTOTAL: MANO DE OBRA							\$5.17	19.53%	
(CD) Costo directo							\$26.49	100.00%	
(C) INDIRECTOS							13.1885%	\$3.49	
SUBTOTAL1							\$29.98		
(CF) FINANCIAMIENTO							0.3102%	\$0.09	
SUBTOTAL2							\$30.08		
(CU) UTILIDAD							7.2167%	\$2.17	
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)							\$32.25		



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
		Partida:	111 Análisis No.:			80			
AA66		Análisis: 12034		KG			265.31024	\$8,123.39	
66	A.3.1.4.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #3 FY=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. CADENA DE DESPLANTE, CT1 - CASA 1							
MATERIALES									
		125100-1005	Varilla de acero corrugada	KG	\$16.90	*	1.050000	\$17.75	70.55%
		125100-2005	Alambre recocado Calibre 18	KG	\$26.61	*	0.035500	\$0.94	3.76%
SUBTOTAL: MATERIALES								\$18.69	74.31%
MANO DE OBRA									
		A100105-3000	Cuadrilla de fierros. Incluye : fierro, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.008330	\$6.46	25.69%
SUBTOTAL: MANO DE OBRA								\$6.46	25.69%
(CD) Costo directo								\$25.15	100.00%
(CI) INDIRECTOS								13.1885%	\$3.32
SUBTOTAL1									\$28.47
(CF) FINANCIAMIENTO								0.3102%	\$0.09
SUBTOTAL2									\$28.56
(CU) UTILIDAD								7.2167%	\$2.06
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)									\$30.62



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%	
		Partida:	111 Análisis No.:			90				
AA67		Análisis: 12035		KG			30.83616	\$944.16		
67	A.3.1.5.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #4 FY=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. CADENA DE DESPLANTE, CT1 - CASA 1								
		MATERIALES								
		125100-1005	Varilla de acero corrugada	KG	\$16.90	*	1.050000	\$17.75	70.55%	
		125100-2005	Alambre recocado Calibre 18	KG	\$26.61	*	0.035500	\$0.94	3.76%	
		SUBTOTAL: MATERIALES							\$18.69	74.31%
		MANO DE OBRA								
		A100105-3000	Cuadrilla de fierros. Incluye : fierro, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.008330	\$6.46	25.69%	
		SUBTOTAL: MANO DE OBRA							\$6.46	25.69%
		(CD) Costo directo							\$25.15	100.00%
		(C) INDIRECTOS							13.1885%	\$3.32
		SUBTOTAL1								\$28.47
		(CF) FINANCIAMIENTO							0.3102%	\$0.09
		SUBTOTAL2								\$28.56
		(CU) UTILIDAD							7.2167%	\$2.06
		PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)							\$30.62	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
----	-------	--------	----------	--------	-------------	-----	----------	---------	---

Partida:		111 Análisis No.:			70				
AA68	Análisis:	12032		KG			260.3076	\$8,393.95	
68	A.3.1.3.	ACERO P/REFUERZO EN CIMENTACION, C/ALAMBRON #2 FY=2530KG/CM2, INCL. SUMINISTRO, HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, GANCHOS Y DESPERD. COLUMNAS C1,C2,C3,C4- CASA 1							
MATERIALES									
	125100-1110	Alambon 1/4" No. 2		KG	\$19.40	*	1.050000	\$20.37	76.90%
	125100-2005	Alambre recocido Calibre 18		KG	\$26.61	*	0.035500	\$0.94	3.57%
SUBTOTAL: MATERIALES								\$21.31	80.47%
MANO DE OBRA									
	A100105-3000	Cuadrilla de fierros. Incluye : fierro, ayudante, cabo y herramienta.		Jor	\$775.80	*	0.006670	\$5.17	19.53%
SUBTOTAL: MANO DE OBRA								\$5.17	19.53%
(CD) Costo directo								\$26.49	100.00%
(CI) INDIRECTOS							13.1885%	\$3.49	
SUBTOTAL1								\$29.98	
(CF) FINANCIAMIENTO							0.3102%	\$0.09	
SUBTOTAL2								\$30.08	
(CU) UTILIDAD							7.2167%	\$2.17	
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)								\$32.25	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%	
		Partida:	111 Análisis No.:			80				
AA69		Análisis: 12034		KG			226.72128	\$6,941.86		
69	A.3.1.4.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #3 FY=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. COLUMNAS C1,C2,C3,C4- CASA 1								
		MATERIALES								
		125100-1005	Varilla de acero corrugada	KG	\$16.90	*	1.050000	\$17.75	70.55%	
		125100-2005	Alambre recocido Calibre 18	KG	\$26.61	*	0.035500	\$0.94	3.76%	
		SUBTOTAL: MATERIALES							\$18.69	74.31%
		MANO DE OBRA								
		A100105-3000	Cuadrilla de fierros. Incluye : fierro, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.008330	\$6.46	25.69%	
		SUBTOTAL: MANO DE OBRA							\$6.46	25.69%
		(CD) Costo directo							\$25.15	100.00%
		(C) INDIRECTOS							13.1885%	\$3.32
		SUBTOTAL1							\$28.47	
		(CF) FINANCIAMIENTO							0.3102%	\$0.09
		SUBTOTAL2							\$28.56	
		(CU) UTILIDAD							7.2167%	\$2.06
		PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)							\$30.62	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
----	-------	--------	----------	--------	-------------	-----	----------	---------	---

AA70		Partida:	111 Análisis No.:		90					
		Análisis:	12035		KG		247.8048	\$7,587.41		
70	A.3.1.5.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #4 FY=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. COLUMNAS C1,C2,C3,C4- CASA 1								
		MATERIALES								
		125100-1005	Varilla de acero corrugada	KG	\$16.90	*	1.050000	\$17.75	70.55%	
		125100-2005	Alambre recocido Calibre 18	KG	\$26.61	*	0.035500	\$0.94	3.76%	
		SUBTOTAL: MATERIALES							\$18.69	74.31%
		MANO DE OBRA								
		A100105-3000	Cuadrilla de fierros. Incluye : fierro, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.008330	\$6.46	25.69%	
		SUBTOTAL: MANO DE OBRA							\$6.46	25.69%
		(CD) Costo directo							\$25.15	100.00%
		(CI) INDIRECTOS							13.1885%	\$3.32
		SUBTOTAL1							\$28.47	
		(CF) FINANCIAMIENTO							0.3102%	\$0.09
		SUBTOTAL2							\$28.56	
		(CU) UTILIDAD							7.2167%	\$2.06
		PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)							\$30.62	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%	
		Partida:	111 Análisis No.:			90				
AA71		Análisis: 12035		KG			41.5584	\$1,716.01		
71	A.3.1.5.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #5 FY=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. COLUMNAS C1,C2,C3,C4- CASA 1								
		MATERIALES								
		125100-1005	Varilla de acero corrugada	KG	\$25.25	*	1.050000	\$26.51	78.16%	
		125100-2005	Alambre recocido Calibre 18	KG	\$26.61	*	0.035500	\$0.94	2.78%	
		SUBTOTAL: MATERIALES							\$27.46	80.95%
		MANO DE OBRA								
		A100105-3000	Cuadrilla de fierros. Incluye : fierro, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.008330	\$6.46	19.05%	
		SUBTOTAL: MANO DE OBRA							\$6.46	19.05%
		(CD) Costo directo							\$33.92	100.00%
		(C) INDIRECTOS							13.1885%	\$4.47
		SUBTOTAL1							\$38.39	
		(CF) FINANCIAMIENTO							0.3102%	\$0.12
		SUBTOTAL2							\$38.51	
		(CU) UTILIDAD							7.2167%	\$2.78
		PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)							\$41.29	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%	
		Partida:	111 Análisis No.:		50					
AA72		Análisis: 12010		M3			2.887387	\$7,045.89		
72	A.3.1.1.	CONCRETO HECHO EN OBRA FC=250KG/CM2, T.M.A 3/4", INCLUYE COLOCADO, VIBRADO Y CURADO. CADENA DE DESPLANTE, CT1 - CASA 1								
		MATERIALES								
		135150-3125	Curafest 19 lt	PZA	\$598.26	*	0.040000	\$23.93	1.19%	
		SUBTOTAL: MATERIALES							\$23.93	1.19%
		MANO DE OBRA								
		A100140-1010	Cuadrilla de Oficiales albañiles. Incluye : Oficial albañil, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.285710	\$221.65	11.06%	
		SUBTOTAL: MANO DE OBRA							\$221.65	11.06%
		EQUIPO Y HERRAMIENTA								
		EQVIB	VIBRADOR PARA CONCRETO	HOR	\$72.27	*	0.380000	\$27.46	1.37%	
		SUBTOTAL: EQUIPO Y HERRAMIENTA							\$27.46	1.37%
		BASICOS								
		F103130-2290	Concreto fc=250 kg/cm2, r.n., tma 19mm (3/4"), hecho en obra c/revolvedora	M3	\$1,649.07	*	1.050000	\$1731.52	86.38%	
		SUBTOTAL: BASICOS							\$1731.52	86.38%
		(CD) Costo directo							\$2,004.57	100.00%
		(CI) INDIRECTOS							13.1885%	\$264.37
		SUBTOTAL1							\$2,268.94	
		(CF) FINANCIAMIENTO							0.3102%	\$7.04
		SUBTOTAL2							\$2,275.98	
		(CU) UTILIDAD							7.2167%	\$164.25
		PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)							\$2,440.23	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
		Partida:	111 Análisis No.:			50			
AA73		Análisis: 12110		M2			9.6400	\$3,869.69	
73	A.3.1.2.	Muro de SILLAR 20x25x45 cm espesor asentado con mortero cemento-arena 1:5 .		MURO SILLAR CASA 1					
MATERIALES									
		Sillar 20x25x45		PZA	\$19.23	*	8.050000	\$154.80	46.94%
SUBTOTAL: MATERIALES								\$154.80	46.94%
MANO DE OBRA									
		A100140-1010	Cuadrilla de Oficiales albañiles. Incluye : Oficial albañil, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.120000	\$93.10	28.23%
SUBTOTAL: MANO DE OBRA								\$93.10	28.23%
EQUIPO Y HERRAMIENTA									
	%M01	HERRAMIENTA MENOR		%	\$93.10	*	0.030000	\$2.79	0.85%
SUBTOTAL: EQUIPO Y HERRAMIENTA								\$2.79	0.85%
BASICOS									
		E140210-1010	Mortero cemento - arena 1 : 5	M3	\$1,317.72	*	0.060000	\$79.06	23.98%
SUBTOTAL: BASICOS								\$79.06	23.98%
(CD) Costo directo								\$329.75	100.00%
		(C) INDIRECTOS					13.1885%	\$43.49	
SUBTOTAL1								\$373.24	
		(CF) FINANCIAMIENTO					0.3102%	\$1.16	
SUBTOTAL2								\$374.40	
		(CU) UTILIDAD					7.2167%	\$27.02	
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)								\$401.42	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
		Partida:	111 Análisis No.:		50				
AA74		Análisis: 12110			M2		198.3700	\$67,125.42	
74	A.3.1.2.	Muro de BLOCK 215x20x40 cm espesor asentado con mortero cemento-arena 1:5 . MURO BLOCK CASA 1							
MATERIALES									
		Sillar 20x25x45		PZA	\$10.10	*	10.200000	\$103.02	37.06%
SUBTOTAL: MATERIALES								\$103.02	37.06%
MANO DE OBRA									
		A100140-1010 Cuadrilla de Oficiales albañiles. Incluye : Oficial albañil, ayudante, cabo y herramienta.		Jor	\$775.80	*	0.120000	\$93.10	33.49%
SUBTOTAL: MANO DE OBRA								\$93.10	33.49%
EQUIPO Y HERRAMIENTA									
	%MO1	HERRAMIENTA MENOR		%	\$93.10	*	0.030000	\$2.79	1.00%
SUBTOTAL: EQUIPO Y HERRAMIENTA								\$2.79	1.00%
BASICOS									
		E140210-1010 Mortero cemento - arena 1 : 5		M3	\$1,317.72	*	0.060000	\$79.06	28.44%
SUBTOTAL: BASICOS								\$79.06	28.44%
(CD) Costo directo								\$277.97	100.00%
(C) INDIRECTOS								13.1885%	\$36.66
SUBTOTAL1									\$314.63
(CF) FINANCIAMIENTO								0.3102%	\$0.98
SUBTOTAL2									\$315.61
(CU) UTILIDAD								7.2167%	\$22.78
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)									\$338.38



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%	
		Partida:	111 Análisis No.:			70				
AA75		Análisis: 12032		KG			45.2352	\$1,458.67		
75	A.3.1.3.	ACERO P/REFUERZO EN CIMENTACION, C/ALAMBRO #2 FY=2530KG/CM2, INCL. SUMINISTRO, HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, GANCHOS Y DESPERD. CR1, CR2, CERRAMIENTO, CASA 1								
		MATERIALES								
		125100-1110	Alambro 1/4" No. 2	KG	\$19.40	*	1.050000	\$20.37	76.90%	
		125100-2005	Alambre recocido Calibre 18	KG	\$26.61	*	0.035500	\$0.94	3.57%	
		SUBTOTAL: MATERIALES							\$21.31	80.47%
		MANO DE OBRA								
		A100105-3000	Cuadrilla de fierros. Incluye : fierro, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.006670	\$5.17	19.53%	
		SUBTOTAL: MANO DE OBRA							\$5.17	19.53%
		(CD) Costo directo							\$26.49	100.00%
		(CI) INDIRECTOS							13.1885%	\$3.49
		SUBTOTAL1							\$29.98	
		(CF) FINANCIAMIENTO							0.3102%	\$0.09
		SUBTOTAL2							\$30.08	
		(CU) UTILIDAD							7.2167%	\$2.17
		PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)							\$32.25	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
----	-------	--------	----------	--------	-------------	-----	----------	---------	---

Partida:		111 Análisis No.:			80				
AA76	Análisis:	12034		KG			43.57968	\$1,334.34	
76	A.3.1.4.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #3 FY=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. CR1, CR2, CERRAMIENTO, CASA 1							
MATERIALES									
	125100-1005	Varilla de acero corrugada		KG	\$16.90	*	1.050000	\$17.75	70.55%
	125100-2005	Alambre recocido Calibre 18		KG	\$26.61	*	0.035500	\$0.94	3.76%
SUBTOTAL: MATERIALES								\$18.69	74.31%
MANO DE OBRA									
	A100105-3000	Cuadrilla de fierros. Incluye : fierro, ayudante, cabo y herramienta.		Jor	\$775.80	*	0.008330	\$6.46	25.69%
SUBTOTAL: MANO DE OBRA								\$6.46	25.69%
(CD) Costo directo								\$25.15	100.00%
(C) INDIRECTOS							13.1885%	\$3.32	
SUBTOTAL1								\$28.47	
(CF) FINANCIAMIENTO							0.3102%	\$0.09	
SUBTOTAL2								\$28.56	
(CU) UTILIDAD							7.2167%	\$2.06	
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)								\$30.62	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%	
		Partida:	111 Análisis No.:			90				
AA77		Análisis: 12035		KG			29.24256	\$895.36		
77	A.3.1.5.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #4 FY=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. CR1, CR2, CERRAMIENTO, CASA 1								
		MATERIALES								
		125100-1005	Varilla de acero corrugada	KG	\$16.90	*	1.050000	\$17.75	70.55%	
		125100-2005	Alambre recocido Calibre 18	KG	\$26.61	*	0.035500	\$0.94	3.76%	
		SUBTOTAL: MATERIALES							\$18.69	74.31%
		MANO DE OBRA								
		A100105-3000	Cuadrilla de fierros. Incluye : fierro, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.008330	\$6.46	25.69%	
		SUBTOTAL: MANO DE OBRA							\$6.46	25.69%
		(CD) Costo directo							\$25.15	100.00%
		(C) INDIRECTOS							13.1885%	\$3.32
		SUBTOTAL1								\$28.47
		(CF) FINANCIAMIENTO							0.3102%	\$0.09
		SUBTOTAL2								\$28.56
		(CU) UTILIDAD							7.2167%	\$2.06
		PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)							\$30.62	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
----	-------	--------	----------	--------	-------------	-----	----------	---------	---

AA79			Partida: 111 Análisis No.: 80						
		12034	Análisis:	KG			411.97948	\$12,614.18	
79	A.3.1.4.		ACERO REFUERZO DIAMETRO #3 FY=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. T1, T2, T3, T4,T5, T6, CADENA DE CERRAMIENTO . CASA 1						
			MATERIALES						
		125100-1005	Varilla de acero corrugada	KG	\$16.90	*	1.050000	\$17.75	70.55%
		125100-2005	Alambre recocido Calibre 18	KG	\$26.61	*	0.035500	\$0.94	3.76%
			SUBTOTAL: MATERIALES					\$18.69	74.31%
			MANO DE OBRA						
		A100105-3000	Cuadrilla de ferrerros. Incluye : fierro, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.008330	\$6.46	25.69%
			SUBTOTAL: MANO DE OBRA					\$6.46	25.69%
			(CD) Costo directo					\$25.15	100.00%
			(C) INDIRECTOS				13.1885%	\$3.32	
			SUBTOTAL1					\$28.47	
			(CF) FINANCIAMIENTO				0.3102%	\$0.09	
			SUBTOTAL2					\$28.56	
			(CU) UTILIDAD				7.2167%	\$2.06	
			PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)					\$30.62	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
----	-------	--------	----------	--------	-------------	-----	----------	---------	---

Partida:		111 Análisis No.:			90				
AA80	Análisis:	12035		KG			175.43544	\$5,371.57	
80	A.3.1.5.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #4 FY=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. T1, T2, T3, T4,T5, T6. CASA 1							
MATERIALES									
	125100-1005	Varilla de acero corrugada		KG	\$16.90	*	1.050000	\$17.75	70.55%
	125100-2005	Alambre recocado Calibre 18		KG	\$26.61	*	0.035500	\$0.94	3.76%
SUBTOTAL: MATERIALES								\$18.69	74.31%
MANO DE OBRA									
	A100105-3000	Cuadrilla de fierros. Incluye : fierro, ayudante, cabo y herramienta.		Jor	\$775.80	*	0.008330	\$6.46	25.69%
SUBTOTAL: MANO DE OBRA								\$6.46	25.69%
(CD) Costo directo								\$25.15	100.00%
(C) INDIRECTOS							13.1885%	\$3.32	
SUBTOTAL1								\$28.47	
(CF) FINANCIAMIENTO							0.3102%	\$0.09	
SUBTOTAL2								\$28.56	
(CU) UTILIDAD							7.2167%	\$2.06	
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)								\$30.62	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
		Partida:	111 Análisis No.:			90			
AA81		Análisis: 12035		KG			402.7764	\$16,631.22	
81	A.3.1.5.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #5 FY=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. T1, T2, T3, T4,T5, T6. CASA 1							
MATERIALES									
		125100-1005	Varilla de acero corrugada	KG	\$25.25	*	1.050000	\$26.51	78.16%
		125100-2005	Alambre recocido Calibre 18	KG	\$26.61	*	0.035500	\$0.94	2.78%
SUBTOTAL: MATERIALES								\$27.46	80.95%
MANO DE OBRA									
		A100105-3000	Cuadrilla de fierros. Incluye : fierro, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.008330	\$6.46	19.05%
SUBTOTAL: MANO DE OBRA								\$6.46	19.05%
(CD) Costo directo								\$33.92	100.00%
(CI) INDIRECTOS								13.1885%	\$4.47
SUBTOTAL1								\$38.39	
(CF) FINANCIAMIENTO								0.3102%	\$0.12
SUBTOTAL2								\$38.51	
(CU) UTILIDAD								7.2167%	\$2.78
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)								\$41.29	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
		Partida:	111 Análisis No.:			50			
AA82		Análisis: 12010		M3			5.599707	\$13,664.58	
82	A.3.1.1.	CONCRETO HECHO EN OBRA FC=250KG/CM2 EN CIMENTACION, T.M.A 3/4", INCLUYE COLOCADO, VIBRADO Y CURADO. COLUMNAS K, C1,C2,C4,CR1,CR2 Y CERRAMIENTOS CR1,CR2 - CASA 1							
MATERIALES									
		135150-3125	Curafest 19 lt	PZA	\$598.26	*	0.040000	\$23.93	1.19%
SUBTOTAL: MATERIALES								\$23.93	1.19%
MANO DE OBRA									
		A100140-1010	Cuadrilla de Oficiales albañiles. Incluye : Oficial albañil, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.285710	\$221.65	11.06%
SUBTOTAL: MANO DE OBRA								\$221.65	11.06%
EQUIPO Y HERRAMIENTA									
		EQUIB	VIBRADOR PARA CONCRETO	HOR	\$72.27	*	0.380000	\$27.46	1.37%
SUBTOTAL: EQUIPO Y HERRAMIENTA								\$27.46	1.37%
BASICOS									
		F103130-2290	Concreto fc=250 kg/cm2, r.n., tma 19mm (3/4"), hecho en obra c/revolvedora	M3	\$1,649.07	*	1.050000	\$1731.52	86.38%
SUBTOTAL: BASICOS								\$1731.52	86.38%
(CD) Costo directo								\$2,004.57	100.00%
(CI) INDIRECTOS								13.1885%	\$264.37
SUBTOTAL1									\$2,268.94
(CF) FINANCIAMIENTO								0.3102%	\$7.04
SUBTOTAL2									\$2,275.98
(CU) UTILIDAD								7.2167%	\$164.25
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)									\$2,440.23



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
		Partida:	A23	Análisis No.:		20			
AA83		Análisis:	ESTRUC-0012	M2	155.8600		\$144,435.88		
83		LOSA DE 20 CMS. A BASE DE VIGUETA Y BOVEDILLA, CON VIGUETAS COLOCADAS A CADA 60 CMS, CON BOVEDILLA DE 15 CM, CON CAPA DE COMPRESION DE 5 CMS. DE ESPESOR ARMADO CON MALLA ELECTROSOLDADA 6X6-6/6, ACABADO PULIDO INTEGRAL, INCLUYE: CIMBRADO, DESCIMBRADO, BOMBEO, COLADO, VIBRADO, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA. PLANTA BAJA CASA 1							
MATERIALES									
		309-VYB-0502	SEMI VIGUETA PATIN DE 12X5, H=15 (P/LOSA DE 20)	M	\$160.00	*	1.800000	\$288.00	37.83%
		309-VYB-0202	BOVEDILLA DE POLIESTIRENO DE 61x122x15	PZA	\$140.00	*	1.250000	\$175.00	22.99%
		305-M3A-0301	POLIN DE PINO DE 3a, DE 3 1/2x3 1/2x8'	PZA	\$106.00	*	0.100000	\$10.60	1.39%
		305-M3A-0101	DUELA DE PINO DE 3a DE 3/4x4x8' (0.019x0.10x2.44 m)	PZA	\$35.00	*	0.200000	\$7.00	0.92%
		305-CLA-1301	CLAVOS PARA MADERA DE 2 1/2 (260 pzas/kg) CAJA DE 25 KG	KG	\$21.50	*	0.050000	\$1.08	0.14%
		305-CLA-1401	CLAVOS PARA MADERA DE 4 (77 pzas/kg) CAJA DE 25 KG	KG	\$21.50	*	0.050000	\$1.08	0.14%
		307-CON-0101	CONCRETO PREMEZCLADO Fc=250 KG/CM2, CLASE 1	M3	\$1,699.00	*	0.060000	\$101.94	13.39%
		358-AGU-0101	AGUA DE TOMA	M3	\$28.61	*	0.010000	\$0.29	0.04%
		307-CON-0501	REVENIMIENTO DE 18+3.5 PARA CONCRETO BOMBEABLE	M3	\$140.00	*	0.060000	\$8.40	1.10%
		307-CON-0401	BOMBEO DE CONCRETO	M3	\$180.00	*	0.060000	\$10.80	1.42%
		303-ARF-2901	MALLA ELECTROSOLDADA 6x6/10-10, M2 (2.50X40 M)	M2	\$25.46	*	1.100000	\$28.01	3.68%
		303-ARF-1101	ALAMBRE RECOCIDO CAL. 16, (1.59 mm Ø), KG, 0.016 KG/M	KG	\$22.50	*	0.025000	\$0.56	0.07%
SUBTOTAL: MATERIALES								\$632.74	83.12%
MANO DE OBRA									
		1A1P	CUADRILLA No 5 (1 ALBAÑIL+1 PEON)	JOR	\$1,193.07	/	35.000000	\$34.09	4.48%
		1C1A	CUADRILLA No 7 (1 CARP. O.N. + AYUDANTE)	JOR	\$1,264.22	/	30.000000	\$42.14	5.54%
		1A1P	CUADRILLA No 5 (1 ALBAÑIL+1 PEON)	JOR	\$1,193.07	/	50.000000	\$23.86	3.13%
		1A5P	CUADRILLA No 22 (1 ALBAÑIL + 5 PEONES)	JOR	\$3,161.47	/	300.000000	\$10.54	1.38%
		1F1A	CUADRILLA No 6 (1 FERRERO + 1 AYUDANTE)	JOR	\$1,235.64	/	100.000000	\$12.36	1.62%
SUBTOTAL: MANO DE OBRA								\$122.98	16.16%
EQUIPO Y HERRAMIENTA									
		%MO1	HERRAMIENTA MENOR	%	\$122.98	*	0.030000	\$3.69	0.48%
		EQVIB	VIBRADOR PARA CONCRETO	HOR	\$91.86	/	50.000000	\$1.84	0.24%
SUBTOTAL: EQUIPO Y HERRAMIENTA								\$5.53	0.73%



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
----	-------	--------	----------	--------	-------------	-----	----------	---------	---

			(CD) Costo directo					\$761.26	100.00%
			(CI) INDIRECTOS				13.1885%	\$100.40	
			SUBTOTAL1					\$861.65	
			(CF) FINANCIAMIENTO				0.3102%	\$2.67	
			SUBTOTAL2					\$864.33	
			(CU) UTILIDAD				7.2167%	\$62.38	
			PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)					\$926.70	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%	
		Partida:	111 Análisis No.:			80				
AA84		Análisis: 12034		KG			74.2481	\$2,273.36		
84	A.3.1.4.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #3 FY=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. LOSA MACIZA PLANTA BAJA CASA 1								
		MATERIALES								
		125100-1005	Varilla de acero corrugada	KG	\$16.90	*	1.050000	\$17.75	70.55%	
		125100-2005	Alambre recocido Calibre 18	KG	\$26.61	*	0.035500	\$0.94	3.76%	
		SUBTOTAL: MATERIALES							\$18.69	74.31%
		MANO DE OBRA								
		A100105-3000	Cuadrilla de fierros. Incluye : fierro, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.008330	\$6.46	25.69%	
		SUBTOTAL: MANO DE OBRA							\$6.46	25.69%
		(CD) Costo directo							\$25.15	100.00%
		(C) INDIRECTOS							13.1885%	\$3.32
		SUBTOTAL1							\$28.47	
		(CF) FINANCIAMIENTO							0.3102%	\$0.09
		SUBTOTAL2							\$28.56	
		(CU) UTILIDAD							7.2167%	\$2.06
		PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)							\$30.62	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
		Partida:	111 Análisis No.:			70			
AA85		Análisis: 12032		KG			241.4900	\$7,787.15	
85	A.3.1.3.	ACERO P/REFUERZO EN CIMENTACION, C/ALAMBRON #2 FY=2530KG/CM2, INCL. SUMINISTRO, HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, GANCHOS Y DESPERD. COLUMNAS C1,C2 - CASA 2 NIVEL 1							
MATERIALES									
		125100-1110	Alambreon 1/4" No. 2	KG	\$19.40	*	1.050000	\$20.37	76.90%
		125100-2005	Alambre recocido Calibre 18	KG	\$26.61	*	0.035500	\$0.94	3.57%
SUBTOTAL: MATERIALES								\$21.31	80.47%
MANO DE OBRA									
		A100105-3000	Cuadrilla de fierros. Incluye : fierro, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.006670	\$5.17	19.53%
SUBTOTAL: MANO DE OBRA								\$5.17	19.53%
(CD) Costo directo								\$26.49	100.00%
(C) INDIRECTOS							13.1885%	\$3.49	
SUBTOTAL1								\$29.98	
(CF) FINANCIAMIENTO							0.3102%	\$0.09	
SUBTOTAL2								\$30.08	
(CU) UTILIDAD							7.2167%	\$2.17	
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)								\$32.25	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
----	-------	--------	----------	--------	-------------	-----	----------	---------	---

Partida:		111 Análisis No.:			80				
AA86	Análisis:	12034		KG			310.0262	\$9,492.53	
86	A.3.1.4.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #3 FY=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. COLUMNAS C1,C2 - CASA 2 NIVEL 1							
MATERIALES									
	125100-1005	Varilla de acero corrugada		KG	\$16.90	*	1.050000	\$17.75	70.55%
	125100-2005	Alambre recocido Calibre 18		KG	\$26.61	*	0.035500	\$0.94	3.76%
SUBTOTAL: MATERIALES								\$18.69	74.31%
MANO DE OBRA									
	A100105-3000	Cuadrilla de fierros. Incluye : fierro, ayudante, cabo y herramienta.		Jor	\$775.80	*	0.008330	\$6.46	25.69%
SUBTOTAL: MANO DE OBRA								\$6.46	25.69%
(CD) Costo directo								\$25.15	100.00%
(C) INDIRECTOS								13.1885%	\$3.32
SUBTOTAL1									\$28.47
(CF) FINANCIAMIENTO								0.3102%	\$0.09
SUBTOTAL2									\$28.56
(CU) UTILIDAD								7.2167%	\$2.06
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)									\$30.62



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
----	-------	--------	----------	--------	-------------	-----	----------	---------	---

AA87			Partida: 111 Análisis No.: 90						
			Análisis: 12035	KG			66.41328	\$2,033.47	
87	A.3.1.5.		ACERO REFUERZO DIAMETRO #4 FY=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. COLUMNAS C1,C2 - CASA 2 NIVEL 1						
			MATERIALES						
		125100-1005	Varilla de acero corrugada	KG	\$16.90	*	1.050000	\$17.75	70.55%
		125100-2005	Alambre recocado Calibre 18	KG	\$26.61	*	0.035500	\$0.94	3.76%
			SUBTOTAL: MATERIALES					\$18.69	74.31%
			MANO DE OBRA						
		A100105-3000	Cuadrilla de fierros. Incluye : fierro, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.008330	\$6.46	25.69%
			SUBTOTAL: MANO DE OBRA					\$6.46	25.69%
			(CD) Costo directo					\$25.15	100.00%
			(C) INDIRECTOS				13.1885%	\$3.32	
			SUBTOTAL1					\$28.47	
			(CF) FINANCIAMIENTO				0.3102%	\$0.09	
			SUBTOTAL2					\$28.56	
			(CU) UTILIDAD				7.2167%	\$2.06	
			PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)					\$30.62	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
Partida:		111 Análisis No.:		50					
AA88	Análisis:	12010		M3			6.873901	\$16,773.91	
88	A.3.1.1.	CONCRETO HECHO EN OBRA FC=250KG/CM2, T.M.A 3/4", INCLUYE COLOCADO, VIBRADO Y CURADO. TRABES Y CADENA DE CERRAMIENTO CASA 2							
MATERIALES									
	135150-3125	Curafest 19 lt		PZA	\$598.26	*	0.040000	\$23.93	1.19%
SUBTOTAL: MATERIALES								\$23.93	1.19%
MANO DE OBRA									
	A100140-1010	Cuadrilla de Oficiales albañiles. Incluye : Oficial albañil, ayudante, cabo y herramienta.		Jor	\$775.80	*	0.285710	\$221.65	11.06%
SUBTOTAL: MANO DE OBRA								\$221.65	11.06%
EQUIPO Y HERRAMIENTA									
	EQVIB	VIBRADOR PARA CONCRETO		HOR	\$72.27	*	0.380000	\$27.46	1.37%
SUBTOTAL: EQUIPO Y HERRAMIENTA								\$27.46	1.37%
BASICOS									
	F103130-2290	Concreto fc=250 kg/cm2, r.n., tma 19mm (3/4"), hecho en obra c/revolvedora		M3	\$1,649.07	*	1.050000	\$1731.52	86.38%
SUBTOTAL: BASICOS								\$1731.52	86.38%
(CD) Costo directo								\$2,004.57	100.00%
(CI) INDIRECTOS								13.1885%	\$264.37
SUBTOTAL1									\$2,268.94
(CF) FINANCIAMIENTO								0.3102%	\$7.04
SUBTOTAL2									\$2,275.98
(CU) UTILIDAD								7.2167%	\$164.25
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)									\$2,440.23



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%	
		Partida:	111 Análisis No.:			80				
AA89		Análisis: 12034		KG			67.53068	\$2,067.69		
89	A.3.1.4.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #3 FY=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. CASA 1 ESCALERA								
		MATERIALES								
		125100-1005	Varilla de acero corrugada	KG	\$16.90	*	1.050000	\$17.75	70.55%	
		125100-2005	Alambre recocado Calibre 18	KG	\$26.61	*	0.035500	\$0.94	3.76%	
		SUBTOTAL: MATERIALES							\$18.69	74.31%
		MANO DE OBRA								
		A100105-3000	Cuadrilla de fierros. Incluye : fierro, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.008330	\$6.46	25.69%	
		SUBTOTAL: MANO DE OBRA							\$6.46	25.69%
		(CD) Costo directo							\$25.15	100.00%
		(CI) INDIRECTOS							13.1885%	\$3.32
		SUBTOTAL1							\$28.47	
		(CF) FINANCIAMIENTO							0.3102%	\$0.09
		SUBTOTAL2							\$28.56	
		(CU) UTILIDAD							7.2167%	\$2.06
		PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)							\$30.62	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
Partida:		111 Análisis No.:			50				
AA90	Análisis:	12110		M2			11.3200	\$4,544.08	
90	A.3.1.2.	Muro de SILLAR 20x25x45 cm espesor asentado con mortero cemento-arena 1:5 .			MURO SILLAR CASA 1 NIVEL 1				
MATERIALES									
		Sillar 20x25x45		PZA	\$19.23	*	8.050000	\$154.80	46.94%
SUBTOTAL: MATERIALES								\$154.80	46.94%
MANO DE OBRA									
	A100140-1010	Cadrilla de Oficiales albañiles. Incluye : Oficial albañil, ayudante, cabo y herramienta.		Jor	\$775.80	*	0.120000	\$93.10	28.23%
SUBTOTAL: MANO DE OBRA								\$93.10	28.23%
EQUIPO Y HERRAMIENTA									
%MO1		HERRAMIENTA MENOR		%	\$93.10	*	0.030000	\$2.79	0.85%
SUBTOTAL: EQUIPO Y HERRAMIENTA								\$2.79	0.85%
BASICOS									
	E140210-1010	Mortero cemento - arena 1 : 5		M3	\$1,317.72	*	0.060000	\$79.06	23.98%
SUBTOTAL: BASICOS								\$79.06	23.98%
(CD) Costo directo								\$329.75	100.00%
	(CI) INDIRECTOS						13.1885%	\$43.49	
SUBTOTAL1								\$373.24	
	(CF) FINANCIAMIENTO						0.3102%	\$1.16	
SUBTOTAL2								\$374.40	
	(CU) UTILIDAD						7.2167%	\$27.02	
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)								\$401.42	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
		Partida:	111 Análisis No.:			50			
AA91		Análisis: 12110		M2			247.5800	\$83,777.34	
91	A.3.1.2.	Muro de BLOCK 215x20x40 cm espesor asentado con mortero cemento-arena 1:5 . MURO BLOCK CASA 1 NIVEL 1							
MATERIALES									
		Sillar 20x25x45		PZA	\$10.10	*	10.200000	\$103.02	37.06%
SUBTOTAL: MATERIALES								\$103.02	37.06%
MANO DE OBRA									
		A100140-1010 Cuadrilla de Oficiales albañiles. Incluye : Oficial albañil, ayudante, cabo y herramienta.		Jor	\$775.80	*	0.120000	\$93.10	33.49%
SUBTOTAL: MANO DE OBRA								\$93.10	33.49%
EQUIPO Y HERRAMIENTA									
	%MO1	HERRAMIENTA MENOR		%	\$93.10	*	0.030000	\$2.79	1.00%
SUBTOTAL: EQUIPO Y HERRAMIENTA								\$2.79	1.00%
BASICOS									
		E140210-1010 Mortero cemento - arena 1 : 5		M3	\$1,317.72	*	0.060000	\$79.06	28.44%
SUBTOTAL: BASICOS								\$79.06	28.44%
(CD) Costo directo								\$277.97	100.00%
(C) INDIRECTOS								13.1885%	\$36.66
SUBTOTAL1									\$314.63
(CF) FINANCIAMIENTO								0.3102%	\$0.98
SUBTOTAL2									\$315.61
(CU) UTILIDAD								7.2167%	\$22.78
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)									\$338.38



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
----	-------	--------	----------	--------	-------------	-----	----------	---------	---

Partida:		111 Análisis No.:		70					
AA92	Análisis:	12032		KG	225.9670	\$7,286.59			
92	A.3.1.3.	ACERO P/REFUERZO EN CIMENTACION, C/ALAMBRO #2 FY=2530KG/CM2, INCL. SUMINISTRO, HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, GANCHOS Y DESPERD. CR1, CR2, CADENA DE CERRAMIENTO CASA 1 NIVEL 1							
MATERIALES									
	125100-1110	Alambro 1/4" No. 2		KG	\$19.40	*	1.050000	\$20.37	76.90%
	125100-2005	Alambre recocido Calibre 18		KG	\$26.61	*	0.035500	\$0.94	3.57%
SUBTOTAL: MATERIALES								\$21.31	80.47%
MANO DE OBRA									
	A100105-3000	Cuadrilla de fierros. Incluye : fierro, ayudante, cabo y herramienta.		Jor	\$775.80	*	0.006670	\$5.17	19.53%
SUBTOTAL: MANO DE OBRA								\$5.17	19.53%
(CD) Costo directo								\$26.49	100.00%
(C) INDIRECTOS							13.1885%	\$3.49	
SUBTOTAL1								\$29.98	
(CF) FINANCIAMIENTO							0.3102%	\$0.09	
SUBTOTAL2								\$30.08	
(CU) UTILIDAD							7.2167%	\$2.17	
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)								\$32.25	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
		Partida:	111 Análisis No.:			80			
AA93		Análisis: 12034		KG			277.38043	\$8,492.97	
93	A.3.1.4.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #3 FY=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. CR1, CR2, CADENA DE CERRAMIENTO CASA 1 NIVEL 1							
MATERIALES									
		125100-1005	Varilla de acero corrugada	KG	\$16.90	*	1.050000	\$17.75	70.55%
		125100-2005	Alambre recocido Calibre 18	KG	\$26.61	*	0.035500	\$0.94	3.76%
SUBTOTAL: MATERIALES								\$18.69	74.31%
MANO DE OBRA									
		A100105-3000	Cuadrilla de fierros. Incluye : fierro, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.008330	\$6.46	25.69%
SUBTOTAL: MANO DE OBRA								\$6.46	25.69%
(CD) Costo directo								\$25.15	100.00%
(C) INDIRECTOS								13.1885%	\$3.32
SUBTOTAL1									\$28.47
(CF) FINANCIAMIENTO								0.3102%	\$0.09
SUBTOTAL2									\$28.56
(CU) UTILIDAD								7.2167%	\$2.06
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)									\$30.62



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
----	-------	--------	----------	--------	-------------	-----	----------	---------	---

Partida:		111 Análisis No.:			90				
AA94	Análisis:	12035		KG			30.39792	\$930.74	
94	A.3.1.5.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #4 FY=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. CR1, CR2, CADENA DE CERRAMIENTO CASA 1 NIVEL 1							
MATERIALES									
	125100-1005	Varilla de acero corrugada		KG	\$16.90	*	1.050000	\$17.75	70.55%
	125100-2005	Alambre recocido Calibre 18		KG	\$26.61	*	0.035500	\$0.94	3.76%
SUBTOTAL: MATERIALES								\$18.69	74.31%
MANO DE OBRA									
	A100105-3000	Cuadrilla de fierros. Incluye : fierro, ayudante, cabo y herramienta.		Jor	\$775.80	*	0.008330	\$6.46	25.69%
SUBTOTAL: MANO DE OBRA								\$6.46	25.69%
(CD) Costo directo								\$25.15	100.00%
(CI) INDIRECTOS								13.1885%	\$3.32
SUBTOTAL1									\$28.47
(CF) FINANCIAMIENTO								0.3102%	\$0.09
SUBTOTAL2									\$28.56
(CU) UTILIDAD								7.2167%	\$2.06
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)									\$30.62



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
		Partida:	111 Análisis No.:			50			
AA95		Análisis: 12010		M3			4.836946	\$11,803.27	
95	A.3.1.1.	CONCRETO HECHO EN OBRA FC=250KG/CM2 EN CIMENTACION, T.MA 3/4", INCLUYE COLOCADO, VIBRADO Y CURADO. COLUMNAS Y CERRAMIENTOS K, C1,C2,CR1,CR2 CASA 1 NIVEL 1							
MATERIALES									
		135150-3125	Curafest 19 lt	PZA	\$598.26	*	0.040000	\$23.93	1.19%
SUBTOTAL: MATERIALES								\$23.93	1.19%
MANO DE OBRA									
		A100140-1010	Cuadrilla de Oficiales albañiles. Incluye : Oficial albañil, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.285710	\$221.65	11.06%
SUBTOTAL: MANO DE OBRA								\$221.65	11.06%
EQUIPO Y HERRAMIENTA									
		EQVIB	VIBRADOR PARA CONCRETO	HOR	\$72.27	*	0.380000	\$27.46	1.37%
SUBTOTAL: EQUIPO Y HERRAMIENTA								\$27.46	1.37%
BASICOS									
		F103130-2290	Concreto fc=250 kg/cm2, r.n., tma 19mm (3/4"), hecho en obra c/revolvedora	M3	\$1,649.07	*	1.050000	\$1731.52	86.38%
SUBTOTAL: BASICOS								\$1731.52	86.38%
(CD) Costo directo								\$2,004.57	100.00%
(CI) INDIRECTOS								13.1885%	\$264.37
SUBTOTAL1									\$2,268.94
(CF) FINANCIAMIENTO								0.3102%	\$7.04
SUBTOTAL2									\$2,275.98
(CU) UTILIDAD								7.2167%	\$164.25
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)									\$2,440.23



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
AA96	96	A23	Partida: A23	Análisis No.: 20					
			Análisis: ESTRUC-0012	M2	126.8700			\$117,570.77	
			LOSA DE 20 CMS. A BASE DE VIGUETA Y BOVEDILLA, CON VIGUETAS COLOCADAS A CADA 60 CMS, CON BOVEDILLA DE 15 CM, CON CAPA DE COMPRESION DE 5 CMS. DE ESPESOR ARMADO CON MALLA ELECTROSOLDADA 6X6-6/6, ACABADO PULIDO INTEGRAL, INCLUYE: CIMBRADO, DESCIMBRADO, BOMBEO, COLADO, VIBRADO, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA. CASA 1 NIVEL 1						
			MATERIALES						
		309-VYB-0502	SEMI VIGUETA PATIN DE 12X5, H=15 (P/LOSA DE 20)	M	\$160.00	*	1.800000	\$288.00	37.83%
		309-VYB-0202	BOVEDILLA DE POLIESTIRENO DE 61x122x15	PZA	\$140.00	*	1.250000	\$175.00	22.99%
		305-M3A-0301	POLIN DE PINO DE 3a, DE 3 1/2x3 1/2x8'	PZA	\$106.00	*	0.100000	\$10.60	1.39%
		305-M3A-0101	DUELA DE PINO DE 3a DE 3/4x4x8' (0.019x0.10x2.44 m)	PZA	\$35.00	*	0.200000	\$7.00	0.92%
		305-CLA-1301	CLAVOS PARA MADERA DE 2 1/2 (260 pzas/kg) CAJA DE 25 KG	KG	\$21.50	*	0.050000	\$1.08	0.14%
		305-CLA-1401	CLAVOS PARA MADERA DE 4 (77 pzas/kg) CAJA DE 25 KG	KG	\$21.50	*	0.050000	\$1.08	0.14%
		307-CON-0101	CONCRETO PREMEZCLADO Fc=250 KG/CM2, CLASE 1	M3	\$1,699.00	*	0.060000	\$101.94	13.39%
		358-AGU-0101	AGUA DE TOMA	M3	\$28.61	*	0.010000	\$0.29	0.04%
		307-CON-0501	REVENIMIENTO DE 18+3.5 PARA CONCRETO BOMBEEABLE	M3	\$140.00	*	0.060000	\$8.40	1.10%
		307-CON-0401	BOMBEO DE CONCRETO	M3	\$180.00	*	0.060000	\$10.80	1.42%
		303-ARF-2901	MALLA ELECTROSOLDADA 6x6/10-10, M2 (2.50X40 M)	M2	\$25.46	*	1.100000	\$28.01	3.68%
		303-ARF-1101	ALAMBRE RECOCIDO CAL. 16, (1.59 mm Ø), KG, 0.016 KG/M	KG	\$22.50	*	0.025000	\$0.56	0.07%
			SUBTOTAL: MATERIALES					\$632.74	83.12%
			MANO DE OBRA						
		1A1P	CUADRILLA No 5 (1 ALBAÑIL+1 PEON)	JOR	\$1,193.07	/	35.000000	\$34.09	4.48%
		1C1A	CUADRILLA No 7 (1 CARP. O.N. + AYUDANTE)	JOR	\$1,264.22	/	30.000000	\$42.14	5.54%
		1A1P	CUADRILLA No 5 (1 ALBAÑIL+1 PEON)	JOR	\$1,193.07	/	50.000000	\$23.86	3.13%
		1A5P	CUADRILLA No 22 (1 ALBAÑIL + 5 PEONES)	JOR	\$3,161.47	/	300.000000	\$10.54	1.38%
		1F1A	CUADRILLA No 6 (1 FERRERO + 1 AYUDANTE)	JOR	\$1,235.64	/	100.000000	\$12.36	1.62%
			SUBTOTAL: MANO DE OBRA					\$122.98	16.16%
			EQUIPO Y HERRAMIENTA						
		%MO1	HERRAMIENTA MENOR	%	\$122.98	*	0.030000	\$3.69	0.48%
		EQVIB	VIBRADOR PARA CONCRETO	HOR	\$91.86	/	50.000000	\$1.84	0.24%



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
----	-------	--------	----------	--------	-------------	-----	----------	---------	---

SUBTOTAL:		EQUIPO Y HERRAMIENTA						\$5.53	0.73%
		(CD) Costo directo						\$761.26	100.00%
		(C) INDIRECTOS					13.1885%	\$100.40	
		SUBTOTAL1						\$861.65	
		(CF) FINANCIAMIENTO					0.3102%	\$2.67	
		SUBTOTAL2						\$864.33	
		(CU) UTILIDAD					7.2167%	\$62.38	
		PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)						\$926.70	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%	
		Partida:	111 Análisis No.:			70				
AA97		Análisis: 12032		KG			109.7896	\$3,540.30		
97	A.3.1.3.	ACERO P/REFUERZO EN CIMENTACION, C/ALAMBRON #2 FY=2530KG/CM2, INCL. SUMINISTRO, HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, GANCHOS Y DESPERD. COLUMNAS C1,C2 - CASA 1 NIVEL 2								
		MATERIALES								
		125100-1110	Alambon 1/4" No. 2	KG	\$19.40	*	1.050000	\$20.37	76.90%	
		125100-2005	Alambre recocido Calibre 18	KG	\$26.61	*	0.035500	\$0.94	3.57%	
		SUBTOTAL: MATERIALES							\$21.31	80.47%
		MANO DE OBRA								
		A100105-3000	Cuadrilla de fierros. Incluye : fierro, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.006670	\$5.17	19.53%	
		SUBTOTAL: MANO DE OBRA							\$5.17	19.53%
		(CD) Costo directo							\$26.49	100.00%
		(CI) INDIRECTOS							13.1885%	\$3.49
		SUBTOTAL1							\$29.98	
		(CF) FINANCIAMIENTO							0.3102%	\$0.09
		SUBTOTAL2							\$30.08	
		(CU) UTILIDAD							7.2167%	\$2.17
		PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)							\$32.25	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%	
		Partida:	111 Análisis No.:			80				
AA98		Análisis: 12034		KG			133.81368	\$4,097.17		
98	A.3.1.4.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #3 FY=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. COLUMNAS C1,C2 - CASA 1 NIVEL 2								
		MATERIALES								
		125100-1005	Varilla de acero corrugada	KG	\$16.90	*	1.050000	\$17.75	70.55%	
		125100-2005	Alambre recocido Calibre 18	KG	\$26.61	*	0.035500	\$0.94	3.76%	
		SUBTOTAL: MATERIALES							\$18.69	74.31%
		MANO DE OBRA								
		A100105-3000	Cuadrilla de fierros. Incluye : fierro, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.008330	\$6.46	25.69%	
		SUBTOTAL: MANO DE OBRA							\$6.46	25.69%
		(CD) Costo directo							\$25.15	100.00%
		(C) INDIRECTOS							13.1885%	\$3.32
		SUBTOTAL1							\$28.47	
		(CF) FINANCIAMIENTO							0.3102%	\$0.09
		SUBTOTAL2							\$28.56	
		(CU) UTILIDAD							7.2167%	\$2.06
		PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)							\$30.62	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
----	-------	--------	----------	--------	-------------	-----	----------	---------	---

AA99		Partida:	111 Análisis No.:		90					
		Análisis:	12035		KG		50.1984	\$1,537.00		
99	A.3.1.5.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #4 FY=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. COLUMNAS C1,C2 - CASA 1 NIVEL 2								
		MATERIALES								
		125100-1005	Varilla de acero corrugada	KG	\$16.90	*	1.050000	\$17.75	70.55%	
		125100-2005	Alambre recocido Calibre 18	KG	\$26.61	*	0.035500	\$0.94	3.76%	
		SUBTOTAL: MATERIALES							\$18.69	74.31%
		MANO DE OBRA								
		A100105-3000	Cuadrilla de fierros. Incluye : fierro, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.008330	\$6.46	25.69%	
		SUBTOTAL: MANO DE OBRA							\$6.46	25.69%
		(CD) Costo directo							\$25.15	100.00%
		(C) INDIRECTOS							13.1885%	\$3.32
		SUBTOTAL1							\$28.47	
		(CF) FINANCIAMIENTO							0.3102%	\$0.09
		SUBTOTAL2							\$28.56	
		(CU) UTILIDAD							7.2167%	\$2.06
		PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)							\$30.62	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
		Partida:	111 Análisis No.:			80			
AA100		Análisis: 12034		KG			33.81547	\$1,035.38	
100	A.3.1.4.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #3 FY=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. CASA 1 NIVEL 1 ESCALERA							
MATERIALES									
		125100-1005	Varilla de acero corrugada	KG	\$16.90	*	1.050000	\$17.75	70.55%
		125100-2005	Alambre recocido Calibre 18	KG	\$26.61	*	0.035500	\$0.94	3.76%
SUBTOTAL: MATERIALES								\$18.69	74.31%
MANO DE OBRA									
		A100105-3000	Cuadrilla de fierros. Incluye : fierro, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.008330	\$6.46	25.69%
SUBTOTAL: MANO DE OBRA								\$6.46	25.69%
(CD) Costo directo								\$25.15	100.00%
(CI) INDIRECTOS								13.1885%	\$3.32
SUBTOTAL1								\$28.47	
(CF) FINANCIAMIENTO								0.3102%	\$0.09
SUBTOTAL2								\$28.56	
(CU) UTILIDAD								7.2167%	\$2.06
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)								\$30.62	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
		Partida:	111 Análisis No.:			50			
AA101		Análisis: 12110		M2			133.2900	\$45,103.33	
101	A.3.1.2.	Muro de BLOCK 215x20x40 cm espesor asentado con mortero cemento-arena 1:5. MURO BLOCK CASA 1 NIVEL 2							
MATERIALES									
		Sillar 20x25x45		PZA	\$10.10	*	10.200000	\$103.02	37.06%
SUBTOTAL: MATERIALES								\$103.02	37.06%
MANO DE OBRA									
		A100140-1010 Cuadrilla de Oficiales albañiles. Incluye : Oficial albañil, ayudante, cabo y herramienta.		Jor	\$775.80	*	0.120000	\$93.10	33.49%
SUBTOTAL: MANO DE OBRA								\$93.10	33.49%
EQUIPO Y HERRAMIENTA									
	%MO1	HERRAMIENTA MENOR		%	\$93.10	*	0.030000	\$2.79	1.00%
SUBTOTAL: EQUIPO Y HERRAMIENTA								\$2.79	1.00%
BASICOS									
		E140210-1010 Mortero cemento - arena 1 : 5		M3	\$1,317.72	*	0.060000	\$79.06	28.44%
SUBTOTAL: BASICOS								\$79.06	28.44%
(CD) Costo directo								\$277.97	100.00%
(CI) INDIRECTOS							13.1885%	\$36.66	
SUBTOTAL1								\$314.63	
(CF) FINANCIAMIENTO							0.3102%	\$0.98	
SUBTOTAL2								\$315.61	
(CU) UTILIDAD							7.2167%	\$22.78	
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)								\$338.38	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
----	-------	--------	----------	--------	-------------	-----	----------	---------	---

Partida:		111 Análisis No.:			70				
AA102	Análisis:	12032		KG			77.5128	\$2,499.50	
102 A.3.1.3.	ACERO P/REFUERZO EN CIMENTACION, C/ALAMBRO #2 FY=2530KG/CM2, INCL. SUMINISTRO, HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, GANCHOS Y DESPERD. CR1, CR2, CADENA DE CERRAMIENTO - CASA 1 NIVEL 2								
MATERIALES									
125100-1110	Alambro 1/4" No. 2		KG	\$19.40	*	1.050000	\$20.37	76.90%	
125100-2005	Alambre recocido Calibre 18		KG	\$26.61	*	0.035500	\$0.94	3.57%	
SUBTOTAL: MATERIALES							\$21.31	80.47%	
MANO DE OBRA									
A100105-3000	Cuadrilla de fierros. Incluye : fierro, ayudante, cabo y herramienta.		Jor	\$775.80	*	0.006670	\$5.17	19.53%	
SUBTOTAL: MANO DE OBRA							\$5.17	19.53%	
(CD) Costo directo							\$26.49	100.00%	
(C) INDIRECTOS							13.1885%	\$3.49	
SUBTOTAL1							\$29.98		
(CF) FINANCIAMIENTO							0.3102%	\$0.09	
SUBTOTAL2							\$30.08		
(CU) UTILIDAD							7.2167%	\$2.17	
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)							\$32.25		



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
----	-------	--------	----------	--------	-------------	-----	----------	---------	---

AA103			Partida: 111 Análisis No.: 80						
103	A.3.1.4.	12034	ACERO REFUERZO DIAMETRO #3 FY=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. CR1, CR2, CADENA DE CERRAMIENTO - CASA 1 NIVEL 2	KG			95.03536	\$2,909.84	
		MATERIALES							
		125100-1005	Varilla de acero corrugada	KG	\$16.90	*	1.050000	\$17.75	70.55%
		125100-2005	Alambre recocido Calibre 18	KG	\$26.61	*	0.035500	\$0.94	3.76%
		SUBTOTAL: MATERIALES						\$18.69	74.31%
		MANO DE OBRA							
		A100105-3000	Cuadrilla de fierros. Incluye : fierro, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.008330	\$6.46	25.69%
		SUBTOTAL: MANO DE OBRA						\$6.46	25.69%
		(CD) Costo directo						\$25.15	100.00%
		(CI) INDIRECTOS					13.1885%	\$3.32	
		SUBTOTAL1						\$28.47	
		(CF) FINANCIAMIENTO					0.3102%	\$0.09	
		SUBTOTAL2						\$28.56	
		(CU) UTILIDAD					7.2167%	\$2.06	
		PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)						\$30.62	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
----	-------	--------	----------	--------	-------------	-----	----------	---------	---

Partida:		111 Análisis No.:	90							
AA104	Análisis:	12035	KG	14.5640				\$445.93		
104	A.3.1.5.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #4 FY=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. CR1, CR2, CADENA DE CERRAMIENTO - CASA 1 NIVEL 2								
	MATERIALES									
	125100-1005	Varilla de acero corrugada	KG	\$16.90	*	1.050000	\$17.75	70.55%		
	125100-2005	Alambre recocido Calibre 18	KG	\$26.61	*	0.035500	\$0.94	3.76%		
	SUBTOTAL: MATERIALES							\$18.69	74.31%	
	MANO DE OBRA									
	A100105-3000	Cuadrilla de fierros. Incluye : fierro, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.008330	\$6.46	25.69%		
	SUBTOTAL: MANO DE OBRA							\$6.46	25.69%	
	(CD) Costo directo							\$25.15	100.00%	
	(C) INDIRECTOS							13.1885%	\$3.32	
	SUBTOTAL1								\$28.47	
	(CF) FINANCIAMIENTO							0.3102%	\$0.09	
	SUBTOTAL2								\$28.56	
	(CU) UTILIDAD							7.2167%	\$2.06	
	PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)								\$30.62	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%	
		Partida:	111 Análisis No.:			50				
AA105		Análisis:	12010	M3	2.216005			\$5,407.57		
105	A.3.1.1.	CONCRETO HECHO EN OBRA FC=250KG/CM2 EN CIMENTACION, T.M.A 3/4", INCLUYE COLOCADO, VIBRADO Y CURADO. COLUMNAS Y CERRAMIENTOS K, C1,C2,CR1,CR2, CERRAMIENTO CASA 1 NIVEL 2								
		MATERIALES								
		135150-3125	Curafest 19 lt	PZA	\$598.26	*	0.040000	\$23.93	1.19%	
		SUBTOTAL: MATERIALES							\$23.93	1.19%
		MANO DE OBRA								
		A100140-1010	Cuadrilla de Oficiales albañiles. Incluye : Oficial albañil, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.285710	\$221.65	11.06%	
		SUBTOTAL: MANO DE OBRA							\$221.65	11.06%
		EQUIPO Y HERRAMIENTA								
		EQVIB	VIBRADOR PARA CONCRETO	HOR	\$72.27	*	0.380000	\$27.46	1.37%	
		SUBTOTAL: EQUIPO Y HERRAMIENTA							\$27.46	1.37%
		BASICOS								
		F103130-2290	Concreto fc=250 kg/cm2, r.n., tma 19mm (3/4"), hecho en obra c/revolvedora	M3	\$1,649.07	*	1.050000	\$1731.52	86.38%	
		SUBTOTAL: BASICOS							\$1731.52	86.38%
		(CD) Costo directo							\$2,004.57	100.00%
		(CI) INDIRECTOS							13.1885%	\$264.37
		SUBTOTAL1							\$2,268.94	
		(CF) FINANCIAMIENTO							0.3102%	\$7.04
		SUBTOTAL2							\$2,275.98	
		(CU) UTILIDAD							7.2167%	\$164.25
		PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)							\$2,440.23	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
AA106		A23	Partida:				20		
106		ESTRUC-0012	Análisis:	M2			25.5700	\$23,695.79	
<p>LOSA DE 20 CMS. A BASE DE VIGUETA Y BOVEDILLA, CON VIGUETAS COLOCADAS A CADA 60 CMS, CON BOVEDILLA DE 15 CM., CON CAPA DE COMPRESION DE 5 CMS. DE ESPESOR ARMADO CON MALLA ELECTROSOLDADA 6X6-6/6, ACABADO PULIDO INTEGRAL, INCLUYE: CIMBRADO, DESCIMBRADO, , BOMBEO, COLADO, VIBRADO, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA. CASA 1 NIVEL 2</p>									
MATERIALES									
	309-VYB-0502	SEMI VIGUETA PATIN DE 12X5, H=15 (P/LOSA DE 20)	M	\$160.00	*	1.800000	\$288.00	37.83%	
	309-VYB-0202	BOVEDILLA DE POLIESTIRENO DE 61x122x15	PZA	\$140.00	*	1.250000	\$175.00	22.99%	
	305-M3A-0301	POLIN DE PINO DE 3a, DE 3 1/2x3 1/2x8'	PZA	\$106.00	*	0.100000	\$10.60	1.39%	
	305-M3A-0101	DUELA DE PINO DE 3a DE 3/4x4x8' (0.019x0.10x2.44 m)	PZA	\$35.00	*	0.200000	\$7.00	0.92%	
	305-CLA-1301	CLAVOS PARA MADERA DE 2 1/2 (260 pzas/kg) CAJA DE 25 KG	KG	\$21.50	*	0.050000	\$1.08	0.14%	
	305-CLA-1401	CLAVOS PARA MADERA DE 4 (77 pzas/kg) CAJA DE 25 KG	KG	\$21.50	*	0.050000	\$1.08	0.14%	
	307-CON-0101	CONCRETO PREMEZCLADO Fc=250 KG/CM2, CLASE 1	M3	\$1,699.00	*	0.060000	\$101.94	13.39%	
	358-AGU-0101	AGUA DE TOMA	M3	\$28.61	*	0.010000	\$0.29	0.04%	
	307-CON-0501	REVENIMIENTO DE 18+-3.5 PARA CONCRETO BOMBEEABLE	M3	\$140.00	*	0.060000	\$8.40	1.10%	
	307-CON-0401	BOMBEO DE CONCRETO	M3	\$180.00	*	0.060000	\$10.80	1.42%	
	303-ARF-2901	MALLA ELECTROSOLDADA 6x6/10-10, M2 (2.50X40 M)	M2	\$25.46	*	1.100000	\$28.01	3.68%	
	303-ARF-1101	ALAMBRE RECOCIDO CAL. 16, (1.59 mm Ø), KG, 0.016 KG/M	KG	\$22.50	*	0.025000	\$0.56	0.07%	
SUBTOTAL: MATERIALES								\$632.74	83.12%
MANO DE OBRA									
	1A1P	CUADRILLA No 5 (1 ALBAÑIL+1 PEON)	JOR	\$1,193.07	/	35.000000	\$34.09	4.48%	
	1C1A	CUADRILLA No 7 (1 CARP. O.N. + AYUDANTE)	JOR	\$1,264.22	/	30.000000	\$42.14	5.54%	
	1A1P	CUADRILLA No 5 (1 ALBAÑIL+1 PEON)	JOR	\$1,193.07	/	50.000000	\$23.86	3.13%	
	1A5P	CUADRILLA No 22 (1 ALBAÑIL + 5 PEONES)	JOR	\$3,161.47	/	300.000000	\$10.54	1.38%	
	1F1A	CUADRILLA No 6 (1 FERRERO + 1 AYUDANTE)	JOR	\$1,235.64	/	100.000000	\$12.36	1.62%	
SUBTOTAL: MANO DE OBRA								\$122.98	16.16%
EQUIPO Y HERRAMIENTA									
	%MO1	HERRAMIENTA MENOR	%	\$122.98	*	0.030000	\$3.69	0.48%	
	EQVIB	VIBRADOR PARA CONCRETO	HOR	\$91.86	/	50.000000	\$1.84	0.24%	
SUBTOTAL: EQUIPO Y HERRAMIENTA								\$5.53	0.73%



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
----	-------	--------	----------	--------	-------------	-----	----------	---------	---

			(CD) Costo directo					\$761.26	100.00%
			(CI) INDIRECTOS				13.1885%	\$100.40	
			SUBTOTAL1					\$861.65	
			(CF) FINANCIAMIENTO				0.3102%	\$2.67	
			SUBTOTAL2					\$864.33	
			(CU) UTILIDAD				7.2167%	\$62.38	
			PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)					\$926.70	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
Partida:			111 Análisis No.:		50				
AA107		Análisis: 12110			M2		395.9600	\$49,806.29	
107	A.3.1.2.	REPELLADO EN MUROS A PLOMO Y REGLA CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:5 ESPESOR PROMEDIO = 2 CM. MUROS CASA 1 PLANTA BAJA							
		MANO DE OBRA							
		A100140-1010	Cuadrilla de Oficiales albañiles. Incluye : Oficial albañil, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.096330	\$74.73	72.32%
		SUBTOTAL: MANO DE OBRA						\$74.73	72.32%
		EQUIPO Y HERRAMIENTA							
		%MO1	HERRAMIENTA MENOR	%	\$74.73	*	0.030000	\$2.24	2.17%
		SUBTOTAL: EQUIPO Y HERRAMIENTA						\$2.24	2.17%
		BASICOS							
		E140210-1010	Mortero cemento - arena 1 : 5	M3	\$1,317.72	*	0.020000	\$26.35	25.51%
		SUBTOTAL: BASICOS						\$26.35	25.51%
		(CD) Costo directo						\$103.33	100.00%
		(C) INDIRECTOS					13.1885%	\$13.63	
		SUBTOTAL1						\$116.96	
		(CF) FINANCIAMIENTO					0.3102%	\$0.36	
		SUBTOTAL2						\$117.32	
		(CU) UTILIDAD					7.2167%	\$8.47	
		PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)						\$125.79	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%		
		Partida:	111 Análisis No.:			50					
AA108		Análisis: 12110		M2			487.7600	\$61,353.46			
108	A.3.1.2.	REPELLADO EN MUROS A PLOMO Y REGLA CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:5 ESPESOR PROMEDIO = 2 CM. MUROS CASA 1 PLANTA NIVEL 1									
		MANO DE OBRA									
	A100140-1010	Cuadrilla de Oficiales albañiles. Incluye : Oficial albañil, ayudante, cabo y herramienta.		Jor	\$775.80	*	0.096330	\$74.73	72.32%		
		SUBTOTAL: MANO DE OBRA							\$74.73	72.32%	
		EQUIPO Y HERRAMIENTA									
	%MO1	HERRAMIENTA MENOR		%	\$74.73	*	0.030000	\$2.24	2.17%		
		SUBTOTAL: EQUIPO Y HERRAMIENTA							\$2.24	2.17%	
		BASICOS									
	E140210-1010	Mortero cemento - arena 1 : 5		M3	\$1,317.72	*	0.020000	\$26.35	25.51%		
		SUBTOTAL: BASICOS							\$26.35	25.51%	
		(CD) Costo directo								\$103.33	100.00%
		(C) INDIRECTOS								13.1885%	\$13.63
		SUBTOTAL1								\$116.96	
		(CF) FINANCIAMIENTO								0.3102%	\$0.36
		SUBTOTAL2								\$117.32	
		(CU) UTILIDAD								7.2167%	\$8.47
		PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)								\$125.79	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
		Partida:	111 Análisis No.:			50			
AA109		Análisis: 12110		M2			277.1100	\$34,856.61	
109	A.3.1.2.	REPELLADO EN MUROS A FLOMO Y REGLA CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:5 ESPESOR PROMEDIO = 2 CM. MUROS CASA 1 PLANTA NIVEL 2							
		MANO DE OBRA							
		A100140-1010	Cuadrilla de Oficiales albañiles. Incluye : Oficial albañil, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.096330	\$74.73	72.32%
		SUBTOTAL: MANO DE OBRA						\$74.73	72.32%
		EQUIPO Y HERRAMIENTA							
		%MO1	HERRAMIENTA MENOR	%	\$74.73	*	0.030000	\$2.24	2.17%
		SUBTOTAL: EQUIPO Y HERRAMIENTA						\$2.24	2.17%
		BASICOS							
		E140210-1010	Mortero cemento - arena 1 : 5	M3	\$1,317.72	*	0.020000	\$26.35	25.51%
		SUBTOTAL: BASICOS						\$26.35	25.51%
		(CD) Costo directo						\$103.33	100.00%
		(C) INDIRECTOS					13.1885%	\$13.63	
		SUBTOTAL1						\$116.96	
		(CF) FINANCIAMIENTO					0.3102%	\$0.36	
		SUBTOTAL2						\$117.32	
		(CU) UTILIDAD					7.2167%	\$8.47	
		PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)						\$125.79	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
		Partida:	111 Análisis No.:			50			
AA110		Análisis: 12110		M2			155.8600	\$20,059.87	
110	A.3.1.2.	REPELLADO EN PLAFONES A PLOMO Y REGLA CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:5 ESPESOR PROMEDIO = 2 CM.						CASA 1 PLANTA BAJA	
MANO DE OBRA									
	A100140-1010	Cuadrilla de Oficiales albañiles. Incluye : Oficial albañil, ayudante, cabo y herramienta.		Jor	\$775.80	*	0.099330	\$77.06	74.58%
SUBTOTAL: MANO DE OBRA								\$77.06	74.58%
EQUIPO Y HERRAMIENTA									
	%MO1	HERRAMIENTA MENOR		%	\$77.06	*	0.030000	\$2.31	2.24%
SUBTOTAL: EQUIPO Y HERRAMIENTA								\$2.31	2.24%
BASICOS									
	E140210-1010	Mortero cemento - arena 1 : 5		M3	\$1,317.72	*	0.020000	\$26.35	25.51%
SUBTOTAL: BASICOS								\$26.35	25.51%
(CD) Costo directo								\$105.73	102.32%
(CI) INDIRECTOS							13.1885%	\$13.94	
SUBTOTAL1								\$119.67	
(CF) FINANCIAMIENTO							0.3102%	\$0.37	
SUBTOTAL2								\$120.04	
(CU) UTILIDAD							7.2167%	\$8.66	
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)								\$128.70	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
----	-------	--------	----------	--------	-------------	-----	----------	---------	---

Partida:		111 Análisis No.:	50	
AA111	Análisis:	12110	M2	126.8700 \$16,328.73
111	A.3.1.2.	REPELLADO EN PLAFONES A PLOMO Y REGLA CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:5 ESPESOR PROMEDIO = 2 CM.	CASA 1 NIVEL 1	
MANO DE OBRA				
A100140-1010		Cuadrilla de Oficiales albañiles. Incluye : Oficial albañil, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80 * 0.099330 \$77.06 74.58%
SUBTOTAL: MANO DE OBRA				\$77.06 74.58%
EQUIPO Y HERRAMIENTA				
%M01		HERRAMIENTA MENOR	%	\$77.06 * 0.030000 \$2.31 2.24%
SUBTOTAL: EQUIPO Y HERRAMIENTA				\$2.31 2.24%
BASICOS				
E140210-1010		Mortero cemento - arena 1 : 5	M3	\$1,317.72 * 0.020000 \$26.35 25.51%
SUBTOTAL: BASICOS				\$26.35 25.51%
(CD) Costo directo				\$105.73 102.32%
(C) INDIRECTOS				13.1885% \$13.94
SUBTOTAL1				\$119.67
(CF) FINANCIAMIENTO				0.3102% \$0.37
SUBTOTAL2				\$120.04
(CU) UTILIDAD				7.2167% \$8.66
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)				\$128.70



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
----	-------	--------	----------	--------	-------------	-----	----------	---------	---

Partida:		111 Análisis No.:			50					
AA112	Análisis:	12110		M2			25.5700	\$3,290.97		
112	A.3.1.2.	REPELLADO EN PLAFONES A PLOMO Y REGLA CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:5 ESPESOR PROMEDIO = 2 CM.						CASA 1 NIVEL 2		
MANO DE OBRA										
A100140-1010	Cadrilla de Oficiales albañiles. Incluye : Oficial albañil, ayudante, cabo y herramienta.			Jor	\$775.80	*	0.099330	\$77.06	74.58%	
SUBTOTAL: MANO DE OBRA								\$77.06	74.58%	
EQUIPO Y HERRAMIENTA										
%MO1	HERRAMIENTA MENOR			%	\$77.06	*	0.030000	\$2.31	2.24%	
SUBTOTAL: EQUIPO Y HERRAMIENTA								\$2.31	2.24%	
BASICOS										
E140210-1010	Mortero cemento - arena 1 : 5			M3	\$1,317.72	*	0.020000	\$26.35	25.51%	
SUBTOTAL: BASICOS								\$26.35	25.51%	
(CD) Costo directo								\$105.73	102.32%	
(CI) INDIRECTOS							13.1885%	\$13.94		
SUBTOTAL1								\$119.67		
(CF) FINANCIAMIENTO							0.3102%	\$0.37		
SUBTOTAL2								\$120.04		
(CU) UTILIDAD							7.2167%	\$8.66		
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)								\$128.70		



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
		Partida:	111 Análisis No.:			50			
AA113		Análisis: 12110		M2			480.5700	\$60,449.06	
113	A.3.1.2.	REPELLADO EN MUROS A PLOMO Y REGLA CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:5 ESPESOR PROMEDIO = 2 CM. MUROS CASA 2 PLANTA BAJA							
MANO DE OBRA									
	A100140-1010	Cuadrilla de Oficiales albañiles. Incluye : Oficial albañil, ayudante, cabo y herramienta.		Jor	\$775.80	*	0.096330	\$74.73	72.32%
SUBTOTAL: MANO DE OBRA								\$74.73	72.32%
EQUIPO Y HERRAMIENTA									
	%MO1	HERRAMIENTA MENOR		%	\$74.73	*	0.030000	\$2.24	2.17%
SUBTOTAL: EQUIPO Y HERRAMIENTA								\$2.24	2.17%
BASICOS									
	E140210-1010	Mortero cemento - arena 1 : 5		M3	\$1,317.72	*	0.020000	\$26.35	25.51%
SUBTOTAL: BASICOS								\$26.35	25.51%
(CD) Costo directo								\$103.33	100.00%
(C) INDIRECTOS							13.1885%	\$13.63	
SUBTOTAL1								\$116.96	
(CF) FINANCIAMIENTO							0.3102%	\$0.36	
SUBTOTAL2								\$117.32	
(CU) UTILIDAD							7.2167%	\$8.47	
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)								\$125.79	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
----	-------	--------	----------	--------	-------------	-----	----------	---------	---

Partida:		111 Análisis No.:			50				
AA114	Análisis:	12110		M2			470.0400	\$59,124.53	
114	A.3.1.2.	REPELLADO EN MUROS A PLOMO Y REGLA CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:5 ESPESOR PROMEDIO = 2 CM. MUROS CASA 2 PLANTA NIVEL 1							
		MANO DE OBRA							
	A100140-1010	Cadrilla de Oficiales albañiles. Incluye : Oficial albañil, ayudante, cabo y herramienta.		Jor	\$775.80	*	0.096330	\$74.73	72.32%
	SUBTOTAL:	MANO DE OBRA						\$74.73	72.32%
		EQUIPO Y HERRAMIENTA							
	%MO1	HERRAMIENTA MENOR		%	\$74.73	*	0.030000	\$2.24	2.17%
	SUBTOTAL:	EQUIPO Y HERRAMIENTA						\$2.24	2.17%
		BASICOS							
	E140210-1010	Mortero cemento - arena 1 : 5		M3	\$1,317.72	*	0.020000	\$26.35	25.51%
	SUBTOTAL:	BASICOS						\$26.35	25.51%
		(CD) Costo directo						\$103.33	100.00%
		(CI) INDIRECTOS					13.1885%	\$13.63	
		SUBTOTAL1						\$116.96	
		(CF) FINANCIAMIENTO					0.3102%	\$0.36	
		SUBTOTAL2						\$117.32	
		(CU) UTILIDAD					7.2167%	\$8.47	
		PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)						\$125.79	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%	
		Partida:	111 Análisis No.:			50				
AA115		Análisis: 12110		M2			45.8600	\$5,902.38		
115	A.3.1.2.	REPELLADO EN PLAFONES A PLOMO Y REGLA CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:5 ESPESOR PROMEDIO = 2 CM. CASA 2 SOTANO								
MANO DE OBRA										
	A100140-1010	Cuadrilla de Oficiales albañiles. Incluye : Oficial albañil, ayudante, cabo y herramienta.		Jor	\$775.80	*	0.099330	\$77.06	74.58%	
SUBTOTAL: MANO DE OBRA								\$77.06	74.58%	
EQUIPO Y HERRAMIENTA										
	%MO1	HERRAMIENTA MENOR		%	\$77.06	*	0.030000	\$2.31	2.24%	
SUBTOTAL: EQUIPO Y HERRAMIENTA								\$2.31	2.24%	
BASICOS										
	E140210-1010	Mortero cemento - arena 1 : 5		M3	\$1,317.72	*	0.020000	\$26.35	25.51%	
SUBTOTAL: BASICOS								\$26.35	25.51%	
(CD) Costo directo								\$105.73	102.32%	
(C) INDIRECTOS							13.1885%	\$13.94		
SUBTOTAL1								\$119.67		
(CF) FINANCIAMIENTO							0.3102%	\$0.37		
SUBTOTAL2								\$120.04		
(CU) UTILIDAD							7.2167%	\$8.66		
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)								\$128.70		



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%	
		Partida:	111 Análisis No.:			50				
AA116		Análisis: 12110		M2			191.9500	\$24,704.81		
116	A.3.1.2.	REPELLADO EN PLAFONES A PLOMO Y REGLA CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:5 ESPESOR PROMEDIO = 2 CM.						CASA 2 PLANTA BAJA		
MANO DE OBRA										
	A100140-1010	Cuadrilla de Oficiales albañiles. Incluye : Oficial albañil, ayudante, cabo y herramienta.		Jor	\$775.80	*	0.099330	\$77.06	74.58%	
SUBTOTAL: MANO DE OBRA								\$77.06	74.58%	
EQUIPO Y HERRAMIENTA										
	%MO1	HERRAMIENTA MENOR		%	\$77.06	*	0.030000	\$2.31	2.24%	
SUBTOTAL: EQUIPO Y HERRAMIENTA								\$2.31	2.24%	
BASICOS										
	E140210-1010	Mortero cemento - arena 1 : 5		M3	\$1,317.72	*	0.020000	\$26.35	25.51%	
SUBTOTAL: BASICOS								\$26.35	25.51%	
(CD) Costo directo								\$105.73	102.32%	
(C) INDIRECTOS							13.1885%	\$13.94		
SUBTOTAL1								\$119.67		
(CF) FINANCIAMIENTO							0.3102%	\$0.37		
SUBTOTAL2								\$120.04		
(CU) UTILIDAD							7.2167%	\$8.66		
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)								\$128.70		



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
		Partida:	111 Análisis No.:			50			
AA117	Análisis:	12110		M2			108.6800	\$13,987.59	
117	A.3.1.2.	REPELLADO EN PLAFONES A PLOMO Y REGLA CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:5 ESPESOR PROMEDIO = 2 CM.						CASA 2 NIVEL 1	
MANO DE OBRA									
	A100140-1010	Cuadrilla de Oficiales albañiles. Incluye : Oficial albañil, ayudante, cabo y herramienta.		Jor	\$775.80	*	0.099330	\$77.06	74.58%
SUBTOTAL: MANO DE OBRA								\$77.06	74.58%
EQUIPO Y HERRAMIENTA									
	%MO1	HERRAMIENTA MENOR		%	\$77.06	*	0.030000	\$2.31	2.24%
SUBTOTAL: EQUIPO Y HERRAMIENTA								\$2.31	2.24%
BASICOS									
	E140210-1010	Mortero cemento - arena 1 : 5		M3	\$1,317.72	*	0.020000	\$26.35	25.51%
SUBTOTAL: BASICOS								\$26.35	25.51%
(CD) Costo directo								\$105.73	102.32%
(CI) INDIRECTOS								13.1885%	\$13.94
SUBTOTAL1									\$119.67
(CF) FINANCIAMIENTO								0.3102%	\$0.37
SUBTOTAL2									\$120.04
(CU) UTILIDAD								7.2167%	\$8.66
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)									\$128.70



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
		Partida:	111 Análisis No.:			50			
AA118		Análisis: 12110		M2			127.4400	\$16,030.19	
118	A.3.1.2.	REPELLADO EN MUROS A PLOMO Y REGLA CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:5 ESPESOR PROMEDIO = 2 CM. MUROS CAPILLA NIVEL 1							
MANO DE OBRA									
	A100140-1010	Cuadrilla de Oficiales albañiles. Incluye : Oficial albañil, ayudante, cabo y herramienta.		Jor	\$775.80	*	0.096330	\$74.73	72.32%
SUBTOTAL: MANO DE OBRA								\$74.73	72.32%
EQUIPO Y HERRAMIENTA									
	%MO1	HERRAMIENTA MENOR		%	\$74.73	*	0.030000	\$2.24	2.17%
SUBTOTAL: EQUIPO Y HERRAMIENTA								\$2.24	2.17%
BASICOS									
	E140210-1010	Mortero cemento - arena 1 : 5		M3	\$1,317.72	*	0.020000	\$26.35	25.51%
SUBTOTAL: BASICOS								\$26.35	25.51%
(CD) Costo directo								\$103.33	100.00%
(C) INDIRECTOS							13.1885%	\$13.63	
SUBTOTAL1								\$116.96	
(CF) FINANCIAMIENTO							0.3102%	\$0.36	
SUBTOTAL2								\$117.32	
(CU) UTILIDAD							7.2167%	\$8.47	
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)								\$125.79	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
		Partida:	111 Análisis No.:				50		
AA119		Análisis: 12110			M2		35.8000	\$4,607.62	
119	A.3.1.2.	REPELLADO EN PLAFONES A PLOMO Y REGLA CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:5 ESPESOR PROMEDIO = 2 CM.						CAPILLA	
MANO DE OBRA									
	A100140-1010	Cuadrilla de Oficiales albañiles. Incluye : Oficial albañil, ayudante, cabo y herramienta.		Jor	\$775.80	*	0.099330	\$77.06	74.58%
SUBTOTAL: MANO DE OBRA								\$77.06	74.58%
EQUIPO Y HERRAMIENTA									
	%MO1	HERRAMIENTA MENOR		%	\$77.06	*	0.030000	\$2.31	2.24%
SUBTOTAL: EQUIPO Y HERRAMIENTA								\$2.31	2.24%
BASICOS									
	E140210-1010	Mortero cemento - arena 1 : 5		M3	\$1,317.72	*	0.020000	\$26.35	25.51%
SUBTOTAL: BASICOS								\$26.35	25.51%
(CD) Costo directo								\$105.73	102.32%
(C) INDIRECTOS							13.1885%	\$13.94	
SUBTOTAL1								\$119.67	
(CF) FINANCIAMIENTO							0.3102%	\$0.37	
SUBTOTAL2								\$120.04	
(CU) UTILIDAD							7.2167%	\$8.66	
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)								\$128.70	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
Partida:		111 Análisis No.:		70					
Análisis:		12032		KG			56.1600	\$1,810.95	
120	A.3.1.3.	ACERO P/REFUERZO EN CIMENTACION, C/ALAMBRO #2 FY=2530KG/CM2, INCL. SUMINISTRO, HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, GANCHOS Y DESPERD. CADENA DE DESPLANTE - CISTERNAS							
MATERIALES									
		125100-1110	Alambro 1/4" No. 2	KG	\$19.40	*	1.050000	\$20.37	76.90%
		125100-2005	Alambre recocido Calibre 18	KG	\$26.61	*	0.035500	\$0.94	3.57%
SUBTOTAL: MATERIALES								\$21.31	80.47%
MANO DE OBRA									
		A100105-3000	Cuadrilla de fierros. Incluye : fierro, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.006670	\$5.17	19.53%
SUBTOTAL: MANO DE OBRA								\$5.17	19.53%
(CD) Costo directo								\$26.49	100.00%
(C) INDIRECTOS								13.1885%	\$3.49
SUBTOTAL1								\$29.98	
(CF) FINANCIAMIENTO								0.3102%	\$0.09
SUBTOTAL2								\$30.08	
(CU) UTILIDAD								7.2167%	\$2.17
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)								\$32.25	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
----	-------	--------	----------	--------	-------------	-----	----------	---------	---

Partida:			111 Análisis No.:			80			
Análisis:			12034	KG			80.2200	\$2,456.21	
121 A.3.1.4.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #3 FY=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. CADENA DE DESPLANTE CISTERNAS								
MATERIALES									
125100-1005	Varilla de acero corrugada		KG	\$16.90	*	1.050000	\$17.75	70.55%	
125100-2005	Alambre recocido Calibre 18		KG	\$26.61	*	0.035500	\$0.94	3.76%	
SUBTOTAL: MATERIALES							\$18.69	74.31%	
MANO DE OBRA									
A100105-3000	Cuadrilla de fierros. Incluye : fierro, ayudante, cabo y herramienta.		Jor	\$775.80	*	0.008330	\$6.46	25.69%	
SUBTOTAL: MANO DE OBRA							\$6.46	25.69%	
(CD) Costo directo								\$25.15	100.00%
(C) INDIRECTOS							13.1885%	\$3.32	
SUBTOTAL1								\$28.47	
(CF) FINANCIAMIENTO							0.3102%	\$0.09	
SUBTOTAL2								\$28.56	
(CU) UTILIDAD							7.2167%	\$2.06	
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)								\$30.62	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
----	-------	--------	----------	--------	-------------	-----	----------	---------	---

Partida:		111 Análisis No.:			70				
Análisis:		12032		KG			56.1600	\$1,810.95	
122 A.3.1.3.	ACERO P/REFUERZO EN CIMENTACION, C/ALAMBRO #2 FY=2530KG/CM2, INCL. SUMINISTRO, HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, GANCHOS Y DESPERD. COLUMNA - CISTERNAS								
MATERIALES									
125100-1110	Alambro 1/4" No. 2		KG	\$19.40	*	1.050000	\$20.37	76.90%	
125100-2005	Alambre recocido Calibre 18		KG	\$26.61	*	0.035500	\$0.94	3.57%	
SUBTOTAL: MATERIALES							\$21.31	80.47%	
MANO DE OBRA									
A100105-3000	Cuadrilla de fierros. Incluye : fierro, ayudante, cabo y herramienta.		Jor	\$775.80	*	0.006670	\$5.17	19.53%	
SUBTOTAL: MANO DE OBRA							\$5.17	19.53%	
(CD) Costo directo							\$26.49	100.00%	
(C) INDIRECTOS							13.1885%	\$3.49	
SUBTOTAL1							\$29.98		
(CF) FINANCIAMIENTO							0.3102%	\$0.09	
SUBTOTAL2							\$30.08		
(CU) UTILIDAD							7.2167%	\$2.17	
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)							\$32.25		



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
----	-------	--------	----------	--------	-------------	-----	----------	---------	---

Partida:		111 Análisis No.:			80					
Análisis:		12034			KG		80.2200	\$2,456.21		
123	A.3.1.4.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #3 FY=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. COLUMNAS CISTERNAS								
MATERIALES										
	125100-1005	Varilla de acero corrugada	KG	\$16.90	*	1.050000	\$17.75	70.55%		
	125100-2005	Alambre recocido Calibre 18	KG	\$26.61	*	0.035500	\$0.94	3.76%		
SUBTOTAL: MATERIALES								\$18.69	74.31%	
MANO DE OBRA										
	A100105-3000	Cuadrilla de fierros. Incluye : fierro, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.008330	\$6.46	25.69%		
SUBTOTAL: MANO DE OBRA								\$6.46	25.69%	
(CD) Costo directo								\$25.15	100.00%	
(C) INDIRECTOS								13.1885%	\$3.32	
SUBTOTAL1									\$28.47	
(CF) FINANCIAMIENTO								0.3102%	\$0.09	
SUBTOTAL2									\$28.56	
(CU) UTILIDAD								7.2167%	\$2.06	
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)									\$30.62	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%	
		Partida:			111 Análisis No.:			50		
		Análisis:	12010		M3		0.7800	\$1,903.38		
124	A.3.1.1.	CONCRETO HECHO EN OBRA FC=250KG/CM2 EN CIMENTACION, T.M.A 3/4", INCLUYE COLOCADO, VIBRADO Y CURADO. CADENA DESPLANTE CISTERNAS								
		MATERIALES								
		135150-3125	Curafest 19 lt	PZA	\$598.26	*	0.040000	\$23.93	1.19%	
		SUBTOTAL: MATERIALES							\$23.93	1.19%
		MANO DE OBRA								
		A100140-1010	Cuadrilla de Oficiales albañiles. Incluye : Oficial albañil, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.285710	\$221.65	11.06%	
		SUBTOTAL: MANO DE OBRA							\$221.65	11.06%
		EQUIPO Y HERRAMIENTA								
		EQVIB	VIBRADOR PARA CONCRETO	HOR	\$72.27	*	0.380000	\$27.46	1.37%	
		SUBTOTAL: EQUIPO Y HERRAMIENTA							\$27.46	1.37%
		BASICOS								
		F103130-2290	Concreto fc=250 kg/cm2, r.n., tma 19mm (3/4"), hecho en obra c/revolvedora	M3	\$1,649.07	*	1.050000	\$1731.52	86.38%	
		SUBTOTAL: BASICOS							\$1731.52	86.38%
		(CD) Costo directo							\$2,004.57	100.00%
		(C) INDIRECTOS							13.1885%	\$264.37
		SUBTOTAL1							\$2,268.94	
		(CF) FINANCIAMIENTO							0.3102%	\$7.04
		SUBTOTAL2							\$2,275.98	
		(CU) UTILIDAD							7.2167%	\$164.25
		PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)							\$2,440.23	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
Partida:		111 Análisis No.:			50				
Análisis:		12110			M2		45.7500	\$15,481.11	
125	A.3.1.2.	Muro de BLOCK 215x20x40 cm espesor asentado con mortero cemento-arena 1:5 .			MURO BLOCK CISTERNAS				
MATERIALES									
		Sillar 20x25x45		PZA	\$10.10	*	10.200000	\$103.02	37.06%
SUBTOTAL: MATERIALES								\$103.02	37.06%
MANO DE OBRA									
	A100140-1010	Cadrilla de Oficiales albañiles. Incluye : Oficial albañil, ayudante, cabo y herramienta.		Jor	\$775.80	*	0.120000	\$93.10	33.49%
SUBTOTAL: MANO DE OBRA								\$93.10	33.49%
EQUIPO Y HERRAMIENTA									
	%MO1	HERRAMIENTA MENOR		%	\$93.10	*	0.030000	\$2.79	1.00%
SUBTOTAL: EQUIPO Y HERRAMIENTA								\$2.79	1.00%
BASICOS									
	E140210-1010	Mortero cemento - arena 1 : 5		M3	\$1,317.72	*	0.060000	\$79.06	28.44%
SUBTOTAL: BASICOS								\$79.06	28.44%
(CD) Costo directo								\$277.97	100.00%
		(CI) INDIRECTOS					13.1885%	\$36.66	
		SUBTOTAL1						\$314.63	
		(CF) FINANCIAMIENTO					0.3102%	\$0.98	
		SUBTOTAL2						\$315.61	
		(CU) UTILIDAD					7.2167%	\$22.78	
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)								\$338.38	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
Partida:		111 Análisis No.:		70					
Análisis:		12032		KG			56.1600	\$1,810.95	
126	A.3.1.3.	ACERO P/REFUERZO EN CIMENTACION, C/ALAMBRO #2 F'Y=2530KG/CM2, INCL. SUMINISTRO, HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, GANCHOS Y DESPERD. CADENA DE CERRAMIENTO - CISTERNAS							
MATERIALES									
	125100-1110	Alambro 1/4" No. 2		KG	\$19.40	*	1.050000	\$20.37	76.90%
	125100-2005	Alambre recocido Calibre 18		KG	\$26.61	*	0.035500	\$0.94	3.57%
SUBTOTAL: MATERIALES								\$21.31	80.47%
MANO DE OBRA									
	A100105-3000	Cuadrilla de fierros. Incluye : fierro, ayudante, cabo y herramienta.		Jor	\$775.80	*	0.006670	\$5.17	19.53%
SUBTOTAL: MANO DE OBRA								\$5.17	19.53%
(CD) Costo directo								\$26.49	100.00%
(CI) INDIRECTOS							13.1885%	\$3.49	
SUBTOTAL1								\$29.98	
(CF) FINANCIAMIENTO							0.3102%	\$0.09	
SUBTOTAL2								\$30.08	
(CU) UTILIDAD							7.2167%	\$2.17	
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)								\$32.25	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
----	-------	--------	----------	--------	-------------	-----	----------	---------	---

Partida:		111 Análisis No.:			80				
Análisis:		12034			KG		80.2200	\$2,456.21	
127 A.3.1.4.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #3 FY=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. CADENA DE CERRAMIENTO CISTERNAS								
MATERIALES									
125100-1005	Varilla de acero corrugada		KG	\$16.90	*	1.050000	\$17.75	70.55%	
125100-2005	Alambre recocido Calibre 18		KG	\$26.61	*	0.035500	\$0.94	3.76%	
SUBTOTAL: MATERIALES							\$18.69	74.31%	
MANO DE OBRA									
A100105-3000	Cuadrilla de fierros. Incluye : fierro, ayudante, cabo y herramienta.		Jor	\$775.80	*	0.008330	\$6.46	25.69%	
SUBTOTAL: MANO DE OBRA							\$6.46	25.69%	
(CD) Costo directo							\$25.15	100.00%	
(C) INDIRECTOS							13.1885%	\$3.32	
SUBTOTAL1							\$28.47		
(CF) FINANCIAMIENTO							0.3102%	\$0.09	
SUBTOTAL2							\$28.56		
(CU) UTILIDAD							7.2167%	\$2.06	
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)							\$30.62		



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
Partida:		111 Análisis No.:			50				
Análisis:		12010			M3		0.8400	\$2,049.79	
128	A.3.1.1.	CONCRETO HECHO EN OBRA FC=250KG/CM2 EN CIMENTACION, T.M.A 3/4", INCLUYE COLOCADO, VIBRADO Y CURADO. CASTILLOS CISTERNAS							
MATERIALES									
	135150-3125	Curafest 19 lt		PZA	\$598.26	*	0.040000	\$23.93	1.19%
SUBTOTAL: MATERIALES								\$23.93	1.19%
MANO DE OBRA									
	A100140-1010	Cuadrilla de Oficiales albañiles. Incluye : Oficial albañil, ayudante, cabo y herramienta.		Jor	\$775.80	*	0.285710	\$221.65	11.06%
SUBTOTAL: MANO DE OBRA								\$221.65	11.06%
EQUIPO Y HERRAMIENTA									
	EQUIB	VIBRADOR PARA CONCRETO		HOR	\$72.27	*	0.380000	\$27.46	1.37%
SUBTOTAL: EQUIPO Y HERRAMIENTA								\$27.46	1.37%
BASICOS									
	F103130-2290	Concreto fc=250 kg/cm2, r.n., tma 19mm (3/4"), hecho en obra c/revolvedora		M3	\$1,649.07	*	1.050000	\$1731.52	86.38%
SUBTOTAL: BASICOS								\$1731.52	86.38%
(CD) Costo directo								\$2,004.57	100.00%
(CI) INDIRECTOS								13.1885%	\$264.37
SUBTOTAL1									\$2,268.94
(CF) FINANCIAMIENTO								0.3102%	\$7.04
SUBTOTAL2									\$2,275.98
(CU) UTILIDAD								7.2167%	\$164.25
PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)									\$2,440.23



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
----	-------	--------	----------	--------	-------------	-----	----------	---------	---

Partida:		A23	Análisis No.:		20				
Análisis:		ESTRUC-0012			M2		15.0000	\$13,900.54	
129	A.3.3.7.	LOSA DE 20 CMS. A BASE DE VIGUETA Y BOVEDILLA, CON VIGUETAS COLOCADAS A CADA 60 CMS, CON BOVEDILLA DE 15 CM., CON CAPA DE COMPRESION DE 5 CMS. DE ESPESOR ARMADO CON MALLA ELECTROSOLDADA 6X6-6/6, ACABADO PULIDO INTEGRAL, INCLUYE: CIMBRADO, DESCIMBRADO, , BOMBEO, COLADO, VIBRADO, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA. SOTANO CASA 2							
MATERIALES									
	309-VYB-0502	SEMI VIGUETA PATIN DE 12X5, H=15 (P/LOSA DE 20)	M	\$160.00	*	1.800000	\$288.00	37.83%	
	309-VYB-0202	BOVEDILLA DE POLIESTIRENO DE 61x122x15	PZA	\$140.00	*	1.250000	\$175.00	22.99%	
	305-M3A-0301	POLIN DE PINO DE 3a, DE 3 1/2x3 1/2x8'	PZA	\$106.00	*	0.100000	\$10.60	1.39%	
	305-M3A-0101	DUELA DE PINO DE 3a DE 3/4x4x8' (0.019x0.10x2.44 m)	PZA	\$35.00	*	0.200000	\$7.00	0.92%	
	305-CLA-1301	CLAVOS PARA MADERA DE 2 1/2 (260 pzas/kg) CAJA DE 25 KG	KG	\$21.50	*	0.050000	\$1.08	0.14%	
	305-CLA-1401	CLAVOS PARA MADERA DE 4 (77 pzas/kg) CAJA DE 25 KG	KG	\$21.50	*	0.050000	\$1.08	0.14%	
	307-CON-0101	CONCRETO PREMEZCLADO F'c=250 KG/CM2, CLASE 1	M3	\$1,699.00	*	0.060000	\$101.94	13.39%	
	358-AGU-0101	AGUA DE TOMA	M3	\$28.61	*	0.010000	\$0.29	0.04%	
	307-CON-0501	REVENIMIENTO DE 18+3.5 PARA CONCRETO BOMBEABLE	M3	\$140.00	*	0.060000	\$8.40	1.10%	
	307-CON-0401	BOMBEO DE CONCRETO	M3	\$180.00	*	0.060000	\$10.80	1.42%	
	303-ARF-2901	MALLA ELECTROSOLDADA 6x6/10-10, M2 (2.50X40 M)	M2	\$25.46	*	1.100000	\$28.01	3.68%	
	303-ARF-1101	ALAMBRE RECOCIDO CAL. 16, (1.59 mm Ø), KG, 0.016 KG/M	KG	\$22.50	*	0.025000	\$0.56	0.07%	
SUBTOTAL: MATERIALES							\$632.74	83.12%	
MANO DE OBRA									
	1A1P	CUADRILLA No 5 (1 ALBAÑIL+1 PEON)	JOR	\$1,193.07	/	35.000000	\$34.09	4.48%	
	1C1A	CUADRILLA No 7 (1 CARP. O.N. + AYUDANTE)	JOR	\$1,264.22	/	30.000000	\$42.14	5.54%	
	1A1P	CUADRILLA No 5 (1 ALBAÑIL+1 PEON)	JOR	\$1,193.07	/	50.000000	\$23.86	3.13%	
	1A5P	CUADRILLA No 22 (1 ALBAÑIL + 5 PEONES)	JOR	\$3,161.47	/	300.000000	\$10.54	1.38%	
	1F1A	CUADRILLA No 6 (1 FIERRERO + 1 AYUDANTE)	JOR	\$1,235.64	/	100.000000	\$12.36	1.62%	
SUBTOTAL: MANO DE OBRA							\$122.98	16.16%	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021

Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%
----	-------	--------	----------	--------	-------------	-----	----------	---------	---

EQUIPO Y HERRAMIENTA

%MO1		HERRAMIENTA MENOR		%	\$122.98	*	0.030000	\$3.69	0.48%
EQVIB		VIBRADOR PARA CONCRETO		HOR	\$91.86	/	50.000000	\$1.84	0.24%
SUBTOTAL: EQUIPO Y HERRAMIENTA								\$5.53	0.73%
(CD) Costo directo								\$761.26	100.00%
		(CI) INDIRECTOS					13.1885%	\$100.40	
		SUBTOTAL1						\$861.65	
		(CF) FINANCIAMIENTO					0.3102%	\$2.67	
		SUBTOTAL2						\$864.33	
		(CU) UTILIDAD					7.2167%	\$62.38	
		PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)						\$926.70	



ELABORO: Cajica Lerin José Manuel

Obra: CONSTRUCCIÓN DE OBRA GRIS DE DOS CASAS HABITACIONES Y ALTAR RELIGIOSO, EN LA LOCALIDAD DE SAN PEDRO CHOLULA, MUNICIPIO DE SAN PEDRO CHOLULA PUEBLA

Duración: 291 días naturales

Fecha: 11/02/2021


Inicio Obra: 22/02/2021

Fin Obra: 10/12/2021

Lugar: , PUEBLA, Puebla

4. Tarjetas de Análisis de Precios Unitarios

ID	Clave	Código	Concepto	Unidad	P. Unitario	Op.	Cantidad	Importe	%	
		Partida:	111 Análisis No.:			50				
		Análisis:	12010			M3	0.7800	\$1,903.38		
130	A.3.1.1.	CONCRETO HECHO EN OBRA FC=250KG/CM2 EN CIMENTACION, T.M.A 3/4", INCLUYE COLOCADO, VIBRADO Y CURADO. CADENA DE CERRAMIENTO CISTERNAS								
		MATERIALES								
		135150-3125	Curafest 19 lt	PZA	\$598.26	*	0.040000	\$23.93	1.19%	
		SUBTOTAL: MATERIALES							\$23.93	1.19%
		MANO DE OBRA								
		A100140-1010	Cuadrilla de Oficiales albañiles. Incluye : Oficial albañil, ayudante, cabo y herramienta.	Jor	\$775.80	*	0.285710	\$221.65	11.06%	
		SUBTOTAL: MANO DE OBRA							\$221.65	11.06%
		EQUIPO Y HERRAMIENTA								
		EQVIB	VIBRADOR PARA CONCRETO	HOR	\$72.27	*	0.380000	\$27.46	1.37%	
		SUBTOTAL: EQUIPO Y HERRAMIENTA							\$27.46	1.37%
		BASICOS								
		F103130-2290	Concreto fc=250 kg/cm2, r.n., tma 19mm (3/4"), hecho en obra c/revolvedora	M3	\$1,649.07	*	1.050000	\$1731.52	86.38%	
		SUBTOTAL: BASICOS							\$1731.52	86.38%
		(CD) Costo directo							\$2,004.57	100.00%
		(CI) INDIRECTOS							13.1885%	\$264.37
		SUBTOTAL1							\$2,268.94	
		(CF) FINANCIAMIENTO							0.3102%	\$7.04
		SUBTOTAL2							\$2,275.98	
		(CU) UTILIDAD							7.2167%	\$164.25
		PRECIO UNITARIO (CD+CI+CF+CU)							\$2,440.23	


 <p>CATARE S.A. DE C.V. "Caminos empíricos con un aroma natural por excelencia"</p>	NOMBRE DEL PROYECTO	CONSTRUCCION DE VIVIENDAS
	PRESUPUESTO	


Anexo II. Presupuesto


CLAVE	CONCEPTO	UNIDAD	CANT.	P.U.	IMPORTE
	CONSTRUCCIÓN DE DOS VIVIENDAS RESIDENCIAS Y UN ATRIO				


PRELIMINARES


A.1.1	LIMPIA, TRAZO Y NIVELACION DEL TERRENO EN AREA DE EDIFICACION. INCLUYE: MANO DE OBRA, HERRAMIENTA, EQUIPO DE TOPOGRAFÍA, ACARREOS DE MATERIAL PRODUCTO DE LA LIMPIEZA. ACARREO DE MATERIAL DENTRO DE OBRA A TIRO AUTORIZADO, TRASPALCOS, APILE DE MATERIAL, BANCOS DE NIVEL, ESTACAS DE MADERA DE PINO DE 3 ^o , REFERENCIAS, MOJONERAS Y LIMPIEZA DEL ÁREA DE TRABAJO Y ACARREOS DEL MATERIAL A 5 ESTACIONES COMO MAXIMO. SE PAGA POR UNIDAD DE OBRA TERMINADA.	M2	1072.30	\$8.78	\$9,417.59
A.2.1.	EXCAVACION A MAQUINA EN TERRENO INVEST. EN OBRA A CUALQUIER PROFUNDIDAD INCL. AFINE DE TALUDES Y ACARREO DENTRO Y FUERA DE LA OBRA DE MATERIAL NO UTILIZABLE	M3	410.15	\$83.20	\$34,124.65
		SUBTOTAL			\$43,542.24
	BARDA				
A.2.3	PLANTILLA DE CONCRETO HECHO EN OBRA F'C= 100KG/CM2 DE 6 CM. DE ESPESOR BARDA	M2	75.66	\$156.36	\$11,830.17
A.2.4	MAMPOSTERÍA DE TERCERA DE PIEDRA BRAZA LIMPIA, ASENTADA CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:5, INCLUYE: SUMINISTRO, SELECCIÓN DE PIEDRA, MORTERO, MANO DE OBRA, ACARREOS Y DESPERDICIOS. BARDA	M3	44.05	\$1,335.39	\$58,823.95
A.3.1.3.	ACERO P/REFUERZO EN CIMENTACION, C/ALAMBRON #2 F'Y=2530KG/CM2, INCL. SUMINISTRO, HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, GANCHOS Y DESPERD. CADENA DE DESPLANTE - BARDA	KG	157.85	\$32.25	\$5,090.14
A.3.1.4.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #3 F'Y=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. CADENA DE DESPLANTE - BARDA	KG	218.80	\$30.62	\$6,699.34
A.3.1.3.	ACERO P/REFUERZO EN CIMENTACION, C/ALAMBRON #2 F'Y=2530KG/CM2, INCL. SUMINISTRO, HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, GANCHOS Y DESPERD. CASTILLO BARDA	KG	144.19	\$32.25	\$4,649.50
A.3.1.4.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #3 F'Y=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. CASTILLOS BARDA	KG	203.02	\$30.62	\$6,216.02
A.3.1.1.	CONCRETO HECHO EN OBRA F'C=250KG/CM2 EN CIMENTACION, T.M.A 3/4", INCLUYE COLOCADO, VIBRADO Y CURADO. CADENA DESPLANTE BARDA	M3	2.19	\$2,440.23	\$5,334.20
A.3.1.2.	MURO DE SILLAR 20X25X45 CM ESPESOR ASENTADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:5. MURO SILLAR BARDA	M2	182.38	\$401.42	\$73,211.04
A.3.1.3.	ACERO P/REFUERZO EN CIMENTACION, C/ALAMBRON #2 F'Y=2530KG/CM2, INCL. SUMINISTRO, HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, GANCHOS Y DESPERD. CADENA DE CERRAMIENTO- BARDA	KG	156.44	\$32.25	\$5,044.55
A.3.1.4.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #3 F'Y=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. CADENA DE CERRAMIENTO- BARDA	KG	218.83	\$30.62	\$6,700.20


 NOMBRE DEL PROYECTO PRESUPUESTO		CONSTRUCCION DE VIVIENDAS			
A.3.1.1.	CONCRETO HECHO EN OBRA F'C=250KG/CM2, T.M.A 3/4", INCLUYE COLOCADO, VIBRADO Y CURADO. CADENA CERRAMIENTO BARRA	M3	2.73	\$2,440.23	\$6,662.68
		SUBTOTAL			\$190,261.79
SOTANO CASA 2					
A.3.1.1.	CONCRETO HECHO EN OBRA F'C=250KG/CM2, T.M.A 3/4", INCLUYE COLOCADO, VIBRADO Y CURADO. CASTILLOS	M3	2.51	\$2,440.23	\$6,123.05
A.3.1.4.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #3 F'Y=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. SOTANO CASA 2 MUROS Y LOSA ARMADA	KG	1052.07	\$30.62	\$32,212.69
A.3.3.3.	CONCRETO PREMEZCLADO EN ESTRUCTURA, DE F'C=200 KG/CM2, CLASE I (ESTRUCTURAL) BOMBEADO, INCLUYE: REVENIMIENTO, SUPERFLUIDIZANTE, COLADO, VIBRADO, CURADO, MANO DE OBRA, EQUIPO, HERRAMIENTA, MUESTREO, PRUEBAS DE CONCRETO Y TODO LO NECESARIO PARA SU CORRECTA EJECUCIÓN. MUROS Y LOSA SOTANO CASA 2	M3	15.37	\$2,653.00	\$40,764.00
A.3.3.7.	LOSA DE 20 CMS. A BASE DE VIGUETA Y BOVEDILLA, CON VIGUETAS COLOCADAS A CADA 60 CMS, CON BOVEDILLA DE 15 CM., CON CAPA DE COMPRESION DE 5 CMS. DE ESPESOR ARMADO CON MALLA ELECTROSOLDADA 6X6-6/6, ACABADO PULIDO INTEGRAL, INCLUYE: CIMBRADO, DESCIMBRADO, BOMBEO, COLADO, VIBRADO, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA. SOTANO CASA 2	M2	45.86	\$926.70	\$42,498.59
A.3.1.4.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #3 F'Y=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. SOTANO CASA 2 ESCALERAS 1 Y 2	KG	97.20	\$30.62	\$2,976.18
		SUBTOTAL			\$124,574.51
CASA 2 PLANTA BAJA					
A.2.3	PLANTILLA DE CONCRETO HECHO EN OBRA F'C= 100KG/CM2 DE 6 CM. DE ESPESOR. CASA 2	M2	78.39	\$156.36	\$12,257.02
A.2.4	MAMPOSTERÍA DE TERCERA DE PIEDRA BRAZA LIMPIA, ASENTADA CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:5, INCLUYE: SUMINISTRO, SELECCIÓN DE PIEDRA, MORTERO, MANO DE OBRA, ACARREOS Y DESPERDICIOS. CASA 2	M3	46.99	\$1,335.39	\$62,750.00
A.3.1.3.	ACERO P/REFUERZO EN CIMENTACION, C/ALAMBRON #2 F'Y=2530KG/CM2, INCL. SUMINISTRO, HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, GANCHOS Y DESPERD. CADENA DE DESPLANTE Y CT1- CASA 2	KG	270.46	\$32.25	\$8,721.24
A.3.1.4.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #3 F'Y=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. CADENA DE DESPLANTE Y CT1- CASA 2	KG	349.84	\$30.62	\$10,711.58
A.3.1.5.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #4 F'Y=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. CADENA DE DESPLANTE Y CT1- CASA 2	KG	29.95	\$30.62	\$917.01
A.3.1.3.	ACERO P/REFUERZO EN CIMENTACION, C/ALAMBRON #2 F'Y=2530KG/CM2, INCL. SUMINISTRO, HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, GANCHOS Y DESPERD. COLUMNAS C1, C2, C3, C4- CASA 2	KG	316.02	\$32.25	\$10,190.32
A.3.1.4.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #3 F'Y=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. COLUMNAS C1, C2, C3, C4- CASA 2	KG	381.68	\$30.62	\$11,686.42


 NOMBRE DEL PROYECTO PRESUPUESTO		CONSTRUCCION DE VIVIENDAS			
A.3.1.5.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #4 F'Y=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. COLUMNAS C1, C2, C3, C4- CASA 2	KG	142.43	\$30.62	\$4,360.93
A.3.1.1.	CONCRETO HECHO EN OBRA F'C=250KG/CM2, T.M.A 3/4", INCLUYE COLOCADO, VIBRADO Y CURADO. CADENA DE DESPLANTE	M3	3.84	\$2,440.23	\$9,365.08
A.3.1.2.	MURO DE SILLAR 20X25X45 CM ESPESOR ASENTADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:5. MURO SILLAR CASA 2	M2	23.29	\$401.42	\$9,350.08
A.3.1.2.	MURO DE BLOCK 215X20X40 CM ESPESOR ASENTADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:5. MURO BLOCK CASA 2	M2	248.10	\$338.38	\$83,953.30
A.3.1.3.	ACERO P/REFUERZO EN CIMENTACION, C/ALAMBRON #2 F'Y=2530KG/CM2, INCL. SUMINISTRO, HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, GANCHOS Y DESPERD. T1, CR1, CR2, CADENA DE CERRAMIENTO	KG	304.40	\$32.25	\$9,815.61
A.3.1.4.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #3 F'Y=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. CT1, CR1, CR2, CADENA DE CERRAMIENTO	KG	420.87	\$30.62	\$12,886.37
A.3.1.5.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #4 F'Y=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. CT1, CR1, CR2, CADENA DE CERRAMIENTO	KG	89.80	\$30.62	\$2,749.52
A.3.1.5.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #5 F'Y=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. CT1, CR1, CR2, CADENA DE CERRAMIENTO	KG	77.88	\$41.29	\$3,215.58
A.3.1.1.	CONCRETO HECHO EN OBRA F'C=250KG/CM2 EN CIMENTACION, T.M.A 3/4", INCLUYE COLOCADO, VIBRADO Y CURADO. COLUMNAS Y CERRAMIENTOS K, C1, C2, C3, CR1, CR2	M3	6.48	\$2,440.23	\$15,820.83
0	LOSA DE 20 CMS. A BASE DE VIGUETA Y BOVEDILLA, CON VIGUETAS COLOCADAS A CADA 60 CMS, CON BOVEDILLA DE 15 CM., CON CAPA DE COMPRESION DE 5 CMS. DE ESPESOR ARMADO CON MALLA ELECTROSOLDADA 6X6-6/6, ACABADO PULIDO INTEGRAL, INCLUYE: CIMBRADO, DESCIMBRADO, BOMBEO, COLADO, VIBRADO, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA. PLANTA BAJA CASA 2	M2	191.95	\$926.70	\$177,880.58
A.3.1.3.	ACERO P/REFUERZO EN CIMENTACION, C/ALAMBRON #2 F'Y=2530KG/CM2, INCL. SUMINISTRO, HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, GANCHOS Y DESPERD. CASA 2 NIVEL 1 COLUMNAS C1, C2, C3 Y PARRILLA LOSA	KG	227.59	\$32.25	\$7,338.91
SUBTOTAL					\$453,970.38
CASA 2 NIVEL 1					
A.3.1.4.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #3 F'Y=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. CASA 2 NIVEL 1 COLUMNAS C1, C2, C3 Y PARRILLA LOSA	KG	361.75	\$30.62	\$11,076.38
A.3.1.5.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #4 F'Y=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. CASA 2 NIVEL 1 COLUMNAS C1, C2, C3 Y PARRILLA LOSA	KG	77.69	\$30.62	\$2,378.69
A.3.1.1.	CONCRETO HECHO EN OBRA F'C=250KG/CM2 EN CIMENTACION, T.M.A 3/4", INCLUYE COLOCADO, VIBRADO Y CURADO. CASA 2 NIVEL 1 T1, CADENA DE CERRAMIENTO, DALA	M3	4.63	\$2,440.23	\$11,289.37
0	LOSA DE 20 CMS. A BASE DE VIGUETA Y BOVEDILLA, CON VIGUETAS COLOCADAS A CADA 60 CMS, CON BOVEDILLA DE 15 CM., CON CAPA DE COMPRESION DE 5 CMS. DE ESPESOR ARMADO CON MALLA ELECTROSOLDADA 6X6-6/6, ACABADO PULIDO INTEGRAL, INCLUYE: CIMBRADO, DESCIMBRADO, BOMBEO, COLADO, VIBRADO, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA. PLANTA BAJA CASA 2	M2	108.68	\$926.70	\$100,714.05


 NOMBRE DEL PROYECTO PRESUPUESTO		CONSTRUCCION DE VIVIENDAS			
	BOMBEO, COLADO, VIBRADO, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA. CASA 2 NIVEL 2				
A.3.1.4.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #3 F'Y=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. CASA 2 NIVEL 1 ESCALERA	KG	51.15	\$30.62	\$1,566.11
A.3.1.2.	MURO DE SILLAR 20X25X45 CM ESPESOR ASENTADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:5. MURO SILLAR CASA 2 NIVEL 1	M2	20.35	\$401.42	\$8,168.90
A.3.1.2.	MURO DE BLOCK 215X20X40 CM ESPESOR ASENTADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:5. MURO BLOCK CASA 2 NIVEL 1	M2	213.42	\$338.38	\$72,218.11
A.3.1.3.	ACERO P/REFUERZO EN CIMENTACION, C/ALAMBRON #2 F'Y=2530KG/CM2, INCL. SUMINISTRO, HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, GANCHOS Y DESPERD. CASA 2 NIVEL 1 CERRAMIENTO, CR1, CR2, CADENA DE CERRAMIENTO	KG	205.91	\$32.25	\$6,639.97
A.3.1.4.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #3 F'Y=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. CASA 2 NIVEL 1 CERRAMIENTO, CR1, CR2, CADENA DE CERRAMIENTO	KG	250.97	\$30.62	\$7,684.24
A.3.1.5.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #4 F'Y=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. CASA 2 NIVEL 1 CERRAMIENTO, CR1, CR2	KG	48.76	\$30.62	\$1,493.08
A.3.1.1.	CONCRETO HECHO EN OBRA F'C=250KG/CM2 EN CIMENTACION, T.M.A 3/4", INCLUYE COLOCADO, VIBRADO Y CURADO. CASA 2 NIVEL 1 CONCRETO C1, C2, C3	M3	1.32	\$2,440.23	\$3,209.86
A.3.1.2.	MURO DE BLOCK 215X20X40 CM ESPESOR ASENTADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:5. MURO BLOCK CASA 2 NIVEL 1	M2	20.67	\$338.38	\$6,994.42
		SUBTOTAL			\$233,433.19
	CAPILLA				
A.2.3	PLANTILLA DE CONCRETO HECHO EN OBRA F'C= 100KG/CM2 DE 6 CM. DE ESPESOR. CAPILLA	M2	18.27	\$156.36	\$2,856.37
A.2.4	MAMPOSTERÍA DE TERCERA DE PIEDRA BRAZA LIMPIA, ASENTADA CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:5, INCLUYE: SUMINISTRO, SELECCIÓN DE PIEDRA, MORTERO, MANO DE OBRA, ACARREOS Y DESPERDICIOS. CAPILLA	M3	10.26	\$1,335.39	\$13,701.11
A.3.1.3.	ACERO P/REFUERZO EN CIMENTACION, C/ALAMBRON #2 F'Y=2530KG/CM2, INCL. SUMINISTRO, HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, GANCHOS Y DESPERD. CADENA DE DESPLANTE - CAPILLA	KG	47.36	\$32.25	\$1,527.04
A.3.1.4.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #3 F'Y=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. CADENA DE DESPLANTE - CAPILLA	KG	63.97	\$30.62	\$1,958.54
A.3.1.3.	ACERO P/REFUERZO EN CIMENTACION, C/ALAMBRON #2 F'Y=2530KG/CM2, INCL. SUMINISTRO, HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, GANCHOS Y DESPERD. CASTILLO CAPILLA	KG	64.32	\$32.25	\$2,074.04
A.3.1.4.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #3 F'Y=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. CASTILLOS CAPILLA	KG	98.19	\$30.62	\$3,006.37


		NOMBRE DEL PROYECTO		CONSTRUCCION DE VIVIENDAS		
		PRESUPUESTO				
A.3.1.1.	CONCRETO HECHO EN OBRA F'C=250KG/CM2 EN CIMENTACION, T.M.A 3/4", INCLUYE COLOCADO, VIBRADO Y CURADO. CADENA DESPLANTE CAPILLA	M3	0.62	\$2,440.23	\$1,513.18	
A.3.1.2.	MURO DE BLOCK 215X20X40 CM ESPESOR ASENTADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:5. MURO BLOCK CAPILLA	M2	89.63	\$338.38	\$30,329.44	
A.3.1.3.	ACERO P/REFUERZO EN CIMENTACION, C/ALAMBRON #2 FY=2530KG/CM2, INCL. SUMINISTRO, HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, GANCHOS Y DESPERD. CAPILLA CR1, CR2, CADENA DE CERRAMIENTO, TC1, TC2	KG	113.81	\$32.25	\$3,669.95	
A.3.1.4.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #3 FY=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. CAPILLA CR1, CR2, CADENA DE CERRAMIENTO, TC1, TC2	KG	83.53	\$30.62	\$2,557.49	
A.3.1.5.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #4 FY=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. CAPILLA CR1, CR2, CADENA DE CERRAMIENTO, TC1, TC2	KG	36.21	\$30.62	\$1,108.83	
A.3.1.5.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #5 FY=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. CT1, CR1, CR2, CADENA DE CERRAMIENTO	KG	108.76	\$41.29	\$4,490.99	
A.3.1.1.	CONCRETO HECHO EN OBRA F'C=250KG/CM2 EN CIMENTACION, T.M.A 3/4", INCLUYE COLOCADO, VIBRADO Y CURADO. CAPILLA C1, CR1, TC1, TC2	M3	2.06	\$2,440.23	\$5,037.86	
0	LOSA DE 20 CMS. A BASE DE VIGUETA Y BOVEDILLA, CON VIGUETAS COLOCADAS A CADA 60 CMS, CON BOVEDILLA DE 15 CM., CON CAPA DE COMPRESION DE 5 CMS. DE ESPESOR ARMADO CON MALLA ELECTROSOLDADA 6X6-6/6, ACABADO PULIDO INTEGRAL, INCLUYE: CIMBRADO, DESCIMBRADO, BOMBEO, COLADO, VIBRADO, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA. CAPILLA	M2	35.80	\$926.70	\$33,175.96	
				SUBTOTAL		\$107,007.16
CASA 1 PLANTA BAJA						
A.2.3	PLANTILLA DE CONCRETO HECHO EN OBRA F'C= 100KG/CM2 DE 6 CM. DE ESPESOR CASA1	M2	81.57	\$156.36	\$12,753.91	
A.2.4	MAMPOSTERÍA DE TERCERA DE PIEDRA BRAZA LIMPIA, ASENTADA CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:5, INCLUYE: SUMINISTRO, SELECCIÓN DE PIEDRA, MORTERO, MANO DE OBRA, ACARREOS Y DESPERDICIOS. CASA 1	M3	50.14	\$1,335.39	\$66,956.48	
A.3.1.3.	ACERO P/REFUERZO EN CIMENTACION, C/ALAMBRON #2 FY=2530KG/CM2, INCL. SUMINISTRO, HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, GANCHOS Y DESPERD. CADENA DE DESPLANTE, CT1 - CASA 1	KG	220.88	\$32.25	\$7,122.52	
A.3.1.4.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #3 FY=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. CADENA DE DESPLANTE, CT1 - CASA 1	KG	265.31	\$30.62	\$8,123.39	
A.3.1.5.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #4 FY=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. CADENA DE DESPLANTE, CT1 - CASA 1	KG	30.84	\$30.62	\$944.16	
A.3.1.3.	ACERO P/REFUERZO EN CIMENTACION, C/ALAMBRON #2 FY=2530KG/CM2, INCL. SUMINISTRO, HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, GANCHOS Y DESPERD. COLUMNAS C1, C2, C3, C4- CASA 1	KG	260.31	\$32.25	\$8,393.95	
A.3.1.4.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #3 FY=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. COLUMNAS C1, C2, C3, C4- CASA 1	KG	226.72	\$30.62	\$6,941.86	

		NOMBRE DEL PROYECTO		CONSTRUCCION DE VIVIENDAS		
		PRESUPUESTO				
A.3.1.5.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #4 F'Y=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. COLUMNAS C1, C2, C3, C4- CASA 1	KG	247.80	\$30.62	\$7,587.41	
A.3.1.5.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #5 F'Y=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. COLUMNAS C1, C2, C3, C4- CASA 1	KG	41.56	\$41.29	\$1,716.01	
A.3.1.1.	CONCRETO HECHO EN OBRA F'C=250KG/CM2, T.M.A 3/4", INCLUYE COLOCADO, VIBRADO Y CURADO. CADENA DE DESPLANTE, CT1 - CASA 1	M3	2.89	\$2,440.23	\$7,045.89	
A.3.1.2.	MURO DE SILLAR 20X25X45 CM ESPESOR ASENTADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:5. MURO SILLAR CASA 1	M2	9.64	\$401.42	\$3,869.69	
A.3.1.2.	MURO DE BLOCK 215X20X40 CM ESPESOR ASENTADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:5. MURO BLOCK CASA 1	M2	198.37	\$338.38	\$67,125.42	
A.3.1.3.	ACERO P/REFUERZO EN CIMENTACION, C/ALAMBRON #2 F'Y=2530KG/CM2, INCL. SUMINISTRO, HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, GANCHOS Y DESPERD. CR1, CR2, CERRAMIENTO, CASA 1	KG	45.24	\$32.25	\$1,458.67	
A.3.1.4.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #3 F'Y=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. CR1, CR2, CERRAMIENTO, CASA 1	KG	43.58	\$30.62	\$1,334.34	
A.3.1.5.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #4 F'Y=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. CR1, CR2, CERRAMIENTO, CASA 1	KG	29.24	\$30.62	\$895.36	
A.3.1.3.	ACERO P/REFUERZO EN CIMENTACION, C/ALAMBRON #2 F'Y=2530KG/CM2, INCL. SUMINISTRO, HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, GANCHOS Y DESPERD. T1, T2, T3, T4, T5, T6, CADENA DE CERRAMIENTO CASA 1	KG	223.35	\$32.25	\$7,202.16	
A.3.1.4.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #3 F'Y=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. T1, T2, T3, T4, T5, T6, CADENA DE CERRAMIENTO. CASA 1	KG	411.98	\$30.62	\$12,614.18	
A.3.1.5.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #4 F'Y=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. T1, T2, T3, T4, T5, T6. CASA 1	KG	175.44	\$30.62	\$5,371.57	
A.3.1.5.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #5 F'Y=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. T1, T2, T3, T4, T5, T6. CASA 1	KG	402.78	\$41.29	\$16,631.22	
A.3.1.1.	CONCRETO HECHO EN OBRA F'C=250KG/CM2 EN CIMENTACION, T.M.A 3/4", INCLUYE COLOCADO, VIBRADO Y CURADO. COLUMNAS K, C1, C2, C4, CR1, CR2 Y CERRAMIENTOS CR1, CR2 - CASA 1	M3	5.60	\$2,440.23	\$13,664.58	
0	LOSA DE 20 CMS. A BASE DE VIGUETA Y BOVEDILLA, CON VIGUETAS COLOCADAS A CADA 60 CMS, CON BOVEDILLA DE 15 CM. CON CAPA DE COMPRESION DE 5 CMS. DE ESPESOR ARMADO CON MALLA ELECTROSOLDADA 6X6-6/6, ACABADO PULIDO INTEGRAL, INCLUYE: CIMBRADO, DESCIMBRADO, BOMBEO, COLADO, VIBRADO, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA. PLANTA BAJA CASA 1	M2	155.86	\$926.70	\$144,435.88	
				SUBTOTAL		\$402,188.65
CASA 1 NIVEL 1						
A.3.1.4.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #3 F'Y=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. LOSA MACIZA PLANTA BAJA CASA 1	KG	74.25	\$30.62	\$2,273.36	

		NOMBRE DEL PROYECTO		CONSTRUCCION DE VIVIENDAS		
		PRESUPUESTO				
A.3.1.3.	ACERO P/REFUERZO EN CIMENTACION, C/ALAMBRON #2 FY=2530KG/CM2, INCL. SUMINISTRO, HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, GANCHOS Y DESPERD. COLUMNAS C1, C2 - CASA 2 NIVEL 1	KG	241.49	\$32.25	\$7,787.15	
A.3.1.4.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #3 FY=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. COLUMNAS C1, C2 - CASA 2 NIVEL 1	KG	310.03	\$30.62	\$9,492.53	
A.3.1.5.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #4 FY=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. COLUMNAS C1, C2 - CASA 2 NIVEL 1	KG	66.41	\$30.62	\$2,033.47	
A.3.1.1.	CONCRETO HECHO EN OBRA F'C=250KG/CM2, T.M.A 3/4", INCLUYE COLOCADO, VIBRADO Y CURADO. TRABES Y CADENA DE CERRAMEINTO CASA 2	M3	6.87	\$2,440.23	\$16,773.91	
A.3.1.4.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #3 FY=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. CASA 1 ESCALERA	KG	67.53	\$30.62	\$2,067.69	
A.3.1.2.	MURO DE SILLAR 20X25X45 CM ESPESOR ASENTADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:5. MURO SILLAR CASA 1 NIVEL 1	M2	11.32	\$401.42	\$4,544.08	
A.3.1.2.	MURO DE BLOCK 215X20X40 CM ESPESOR ASENTADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:5. MURO BLOCK CASA 1 NIVEL 1	M2	247.58	\$338.38	\$83,777.34	
A.3.1.3.	ACERO P/REFUERZO EN CIMENTACION, C/ALAMBRON #2 FY=2530KG/CM2, INCL. SUMINISTRO, HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, GANCHOS Y DESPERD. CR1, CR2, CADENA DE CERRAMIENTO CASA 1 NIVEL 1	KG	225.97	\$32.25	\$7,286.59	
A.3.1.4.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #3 FY=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. CR1, CR2, CADENA DE CERRAMIENTO CASA 1 NIVEL 1	KG	277.38	\$30.62	\$8,492.97	
A.3.1.5.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #4 FY=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. CR1, CR2, CADENA DE CERRAMIENTO CASA 1 NIVEL 1	KG	30.40	\$30.62	\$930.74	
A.3.1.1.	CONCRETO HECHO EN OBRA F'C=250KG/CM2 EN CIMENTACION, T.M.A 3/4", INCLUYE COLOCADO, VIBRADO Y CURADO. COLUMNAS Y CERRAMIENTOS K, C1, C2, CR1, CR2 CASA 1 NIVEL 1	M3	4.84	\$2,440.23	\$11,803.27	
0	LOSA DE 20 CMS. A BASE DE VIGUETA Y BOVEDILLA, CON VIGUETAS COLOCADAS A CADA 60 CMS, CON BOVEDILLA DE 15 CM., CON CAPA DE COMPRESION DE 5 CMS. DE ESPESOR ARMADO CON MALLA ELECTROSOLDADA 6X6-6/6, ACABADO PULIDO INTEGRAL, INCLUYE: CIMBRADO, DESCIMBRADO, BOMBEO, COLADO, VIBRADO, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA. CASA 1 NIVEL 1	M2	126.87	\$926.70	\$117,570.77	
SUBTOTAL					\$274,833.87	
CASA 1 NIVEL 2						
A.3.1.3.	ACERO P/REFUERZO EN CIMENTACION, C/ALAMBRON #2 FY=2530KG/CM2, INCL. SUMINISTRO, HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, GANCHOS Y DESPERD. COLUMNAS C1, C2 - CASA 1 NIVEL 2	KG	109.79	\$32.25	\$3,540.30	
A.3.1.4.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #3 FY=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. COLUMNAS C1, C2 - CASA 1 NIVEL 2	KG	133.81	\$30.62	\$4,097.17	
A.3.1.5.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #4 FY=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. COLUMNAS C1, C2 - CASA 1 NIVEL 2	KG	50.20	\$30.62	\$1,537.00	

		NOMBRE DEL PROYECTO		CONSTRUCCION DE VIVIENDAS	
PRESUPUESTO					
A.3.1.4.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #3 F'Y=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. CASA 1 NIVEL 1 ESCALERA	KG	33.82	\$30.62	\$1,035.38
A.3.1.2.	MURO DE BLOCK 215X20X40 CM ESPESOR ASENTADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:5. MURO BLOCK CASA 1 NIVEL 2	M2	133.29	\$338.38	\$45,103.33
A.3.1.3.	ACERO P/REFUERZO EN CIMENTACION, C/ALAMBRO #2 F'Y=2530KG/CM2, INCL. SUMINISTRO, HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, GANCHOS Y DESPERD. CR1, CR2, CADENA DE CERRAMIENTO - CASA 1 NIVEL 2	KG	77.51	\$32.25	\$2,499.50
A.3.1.4.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #3 F'Y=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. CR1, CR2, CADENA DE CERRAMIENTO - CASA 1 NIVEL 2	KG	95.04	\$30.62	\$2,909.84
A.3.1.5.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #4 F'Y=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. CR1, CR2, CADENA DE CERRAMIENTO - CASA 1 NIVEL 2	KG	14.56	\$30.62	\$445.93
A.3.1.1.	CONCRETO HECHO EN OBRA F'C=250KG/CM2 EN CIMENTACION, T.M.A 3/4", INCLUYE COLOCADO, VIBRADO Y CURADO. COLUMNAS Y CERRAMIENTOS K, C1, C2, CR1, CR2, CERRAMIENTO CASA 1 NIVEL 2	M3	2.22	\$2,440.23	\$5,407.57
0	LOSA DE 20 CMS. A BASE DE VIGUETA Y BOVEDILLA, CON VIGUETAS COLOCADAS A CADA 60 CMS, CON BOVEDILLA DE 15 CM., CON CAPA DE COMPRESION DE 5 CMS. DE ESPESOR ARMADO CON MALLA ELECTROSOLDADA 6X6-6/6, ACABADO PULIDO INTEGRAL, INCLUYE: CIMBRADO, DESCIMBRADO, BOMBEO, COLADO, VIBRADO, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA. CASA 1 NIVEL 2	M2	25.57	\$926.70	\$23,695.79
SUBTOTAL					\$90,271.80
ACABADOS CASA 1					
A.3.1.2.	REPELLADO EN MUROS A PLOMO Y REGLA CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:5 ESPESOR PROMEDIO = 2 CM. MUROS CASA 1 PLANTA BAJA	M2	395.96	\$125.79	\$49,806.29
A.3.1.2.	REPELLADO EN MUROS A PLOMO Y REGLA CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:5 ESPESOR PROMEDIO = 2 CM. MUROS CASA 1 PLANTA NIVEL 1	M2	487.76	\$125.79	\$61,353.46
A.3.1.2.	REPELLADO EN MUROS A PLOMO Y REGLA CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:5 ESPESOR PROMEDIO = 2 CM. MUROS CASA 1 PLANTA NIVEL 2	M2	277.11	\$125.79	\$34,856.61
A.3.1.2.	REPELLADO EN PLAFONES A PLOMO Y REGLA CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:5 ESPESOR PROMEDIO = 2 CM. CASA 1 PLANTA BAJA	M2	155.86	\$128.70	\$20,059.87
A.3.1.2.	REPELLADO EN PLAFONES A PLOMO Y REGLA CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:5 ESPESOR PROMEDIO = 2 CM. CASA 1 NIVEL 1	M2	126.87	\$128.70	\$16,328.73
A.3.1.2.	REPELLADO EN PLAFONES A PLOMO Y REGLA CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:5 ESPESOR PROMEDIO = 2 CM. CASA 1 NIVEL 2	M2	25.57	\$128.70	\$3,290.97
SUBTOTAL					\$185,695.92
ACABADOS CASA 2					
A.3.1.2.	REPELLADO EN MUROS A PLOMO Y REGLA CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:5 ESPESOR PROMEDIO = 2 CM. MUROS CASA 2 PLANTA BAJA	M2	480.57	\$125.79	\$60,449.06

 NOMBRE DEL PROYECTO PRESUPUESTO		CONSTRUCCION DE VIVIENDAS			
A.3.1.2.	REPELLADO EN MUROS A PLOMO Y REGLA CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:5 ESPESOR PROMEDIO = 2 CM. MUROS CASA 2 PLANTA NIVEL 1	M2	470.04	\$125.79	\$59,124.53
A.3.1.2.	REPELLADO EN PLAFONES A PLOMO Y REGLA CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:5 ESPESOR PROMEDIO = 2 CM. CASA 2 SOTANO	M2	45.86	\$128.70	\$5,902.38
A.3.1.2.	REPELLADO EN PLAFONES A PLOMO Y REGLA CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:5 ESPESOR PROMEDIO = 2 CM. CASA 2 PLANTA BAJA	M2	191.95	\$128.70	\$24,704.81
A.3.1.2.	REPELLADO EN PLAFONES A PLOMO Y REGLA CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:5 ESPESOR PROMEDIO = 2 CM. CASA 2 NIVEL 1	M2	108.68	\$128.70	\$13,987.59
		SUBTOTAL			\$164,168.38
ACABADOS CAPILLA					
A.3.1.2.	REPELLADO EN MUROS A PLOMO Y REGLA CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:5 ESPESOR PROMEDIO = 2 CM. MUROS CAPILLA NIVEL 1	M2	127.44	\$125.79	\$16,030.19
A.3.1.2.	REPELLADO EN PLAFONES A PLOMO Y REGLA CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:5 ESPESOR PROMEDIO = 2 CM. CAPILLA	M2	35.80	\$128.70	\$4,607.62
		SUBTOTAL			\$20,637.81
CISTERNAS					
A.3.1.3.	ACERO P/REFUERZO EN CIMENTACION, C/ALAMBRON #2 F'Y=2530KG/CM2, INCL. SUMINISTRO, HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, GANCHOS Y DESPERD. CADENA DE DESPLANTE - CISTERNAS	KG	56.16	\$32.25	\$1,810.95
A.3.1.4.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #3 F'Y=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. CADENA DE DESPLANTE CISTERNAS	KG	80.22	\$30.62	\$2,456.21
A.3.1.3.	ACERO P/REFUERZO EN CIMENTACION, C/ALAMBRON #2 F'Y=2530KG/CM2, INCL. SUMINISTRO, HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, GANCHOS Y DESPERD. COLUMNA - CISTERNAS	KG	56.16	\$32.25	\$1,810.95
A.3.1.4.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #3 F'Y=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. COLUMNAS CISTERNAS	KG	80.22	\$30.62	\$2,456.21
A.3.1.1.	CONCRETO HECHO EN OBRA F'C=250KG/CM2 EN CIMENTACION, T.M.A 3/4", INCLUYE COLOCADO, VIBRADO Y CURADO. CADENA DESPLANTE CISTERNAS	M3	0.78	\$2,440.23	\$1,903.38
A.3.1.2.	MURO DE BLOCK 215X20X40 CM ESPESOR ASENTADO CON MORTERO CEMENTO-ARENA 1:5. MURO BLOCK CISTERNAS	M2	45.75	\$338.38	\$15,481.11
A.3.1.3.	ACERO P/REFUERZO EN CIMENTACION, C/ALAMBRON #2 F'Y=2530KG/CM2, INCL. SUMINISTRO, HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, GANCHOS Y DESPERD. CADENA DE CERRAMIENTO - CISTERNAS	KG	56.16	\$32.25	\$1,810.95
A.3.1.4.	ACERO REFUERZO DIAMETRO #3 F'Y=4200KG/CM2 INCLUYE SUMINISTRO HABILITADO, ARMADO, TRASLAPES, SILLETAS, GANCHOS Y DESPERDICIOS. CADENA DE CERRAMIENTO CISTERNAS	KG	80.22	\$30.62	\$2,456.21

		NOMBRE DEL PROYECTO		CONSTRUCCION DE VIVIENDAS	
		PRESUPUESTO			
A.3.1.1.	CONCRETO HECHO EN OBRA F'C=250KG/CM2 EN CIMENTACION, T.M.A 3/4", INCLUYE COLOCADO, VIBRADO Y CURADO. CASTILLOS CISTERNAS	M3	0.84	\$2,440.23	\$2,049.79
A.3.3.7.	LOSA DE 20 CMS. A BASE DE VIGUETA Y BOVEDILLA, CON VIGUETAS COLOCADAS A CADA 60 CMS, CON BOVEDILLA DE 15 CM., CON CAPA DE COMPRESION DE 5 CMS. DE ESPESOR ARMADO CON MALLA ELECTROSOLDADA 6X6-6/6, ACABADO PULIDO INTEGRAL, INCLUYE: CIMBRADO, DESCIMBRADO, BOMBEO, COLADO, VIBRADO, MANO DE OBRA, EQUIPO Y HERRAMIENTA. SOTANO CASA 2	M2	15.00	\$926.70	\$13,900.54
A.3.1.1.	CONCRETO HECHO EN OBRA F'C=250KG/CM2 EN CIMENTACION, T.M.A 3/4", INCLUYE COLOCADO, VIBRADO Y CURADO. CADENA DE CERRAMIENTO CISTERNAS	M3	0.78	\$2,440.23	\$1,903.38
SUBTOTAL					\$48,039.70
SUBTOTAL DE OBRA GRIS					\$2,338,625.37
IVA					\$374,180.06
TOTAL, DEL PRESUPUESTO					\$2,712,805.43