
TECNOLOGÍA BIM APLICADA A UN PROYECTO DE EDIFICACIÓN. EL CONTROL DE CALIDAD DE UN PROYECTO Y ANÁLISIS DEL ESTADO DE MEDICIONES Y PRESUPUESTO CON HERRAMIENTAS BIM.

AUTOR:

JUAN JOSÉ GÓMEZ NAVARRO

TUTOR ACADÉMICO:

MARIA BEGOÑA FUENTES GINER Dpto. De Construcciones Arquitectónicas

INMACULADA OLIVER FAUBEL Dpto. De Construcciones Arquitectónicas



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR
ENGINYERIA
D'EDIFICACIÓ

Resumen

Debido a la inminente implantación de la metodología BIM he considerado realizar este Trabajo Final de Grado haciendo uso de ella tal y como se realizaría para un proyecto real. Con los conocimientos adquiridos durante el Grado en Arquitectura Técnica pretendo aplicar la tecnología BIM en el control de calidad y el análisis de las mediciones y presupuesto de un proyecto.

Este trabajo va a consistir en un modelado y análisis con tecnología BIM de una vivienda unifamiliar entre medianeras de la que se dispone del proyecto de ejecución. La vivienda cuenta con planta baja destinada a garaje y 3 alturas, con fachada recayente a dos calles, ubicada en la calle San Antonio nº7 de Serra, Valencia.

El análisis abarcará las disciplinas de arquitectura, estructura e instalaciones. En primer lugar, se procederá al modelado completo del proyecto para tratar de detectar fallos e interferencias entre los elementos constructivos, estructurales y de instalaciones. Durante el modelado se intentará encontrar posibles errores o incongruencias que mediante la forma de redacción tradicional de proyectos es muy complicado detectar. Se intentará demostrar que mediante un modelo BIM esto resulta mucho más sencillo y efectivo.

Además, se realizará una comparación entre el estado de mediciones y presupuesto realizados de forma tradicional (medir a partir de planos CAD y trasladar la medición a otro software de forma manual), con la extracción automatizada de mediciones que permiten los modelos BIM. Con esto se tratará de demostrar que mediante un modelo BIM se consigue mayor precisión en las mediciones y se disminuyen los errores en el presupuesto.

Palabras clave

Arquitectura, BIM, construcción, control de calidad, edificación, estructura, instalaciones, mediciones, presupuesto, Revit

BIM TECHNOLOGY APPLIED TO A BUILDING PROJECT: THE QUALITY CONTROL OF A PROJECT AND ANALYSIS OF THE STATUS ABOUT MEASUREMENTS AND BUDGET WITH BIM TOOLS.

Due to the imminent implementation of the BIM methodology, I have considered making this Final Degree Project using it as it would be done for a real project. With the knowledge acquired during the Degree in Technical Architecture, I intend to apply BIM technology in quality control and analysis of measurements and budget of a project.

This work will be about a modeling and analysis with BIM technology of a single-family house between medians in which the execution project is available. The house has a ground floor for garage and 3 heights, with the facade in two streets, located in the street San Antonio nº7 of Serra, Valencia.

The analysis will cover the disciplines of architecture, structure and facilities. In first place, the complete modeling of the project will be carried out to try to detect faults and interferences between the constructive, structural and installation elements. During the modeling, we will try to find possible errors or inconsistencies that, through the traditional way of drafting projects, is very difficult to detect. We will try to demonstrate that this is much simpler and more effective through a BIM model.

In addition, a comparison will be made between the state of measurements and budget made in the traditional way (measure from CAD drawings and transfer the measurements to other software manually), with the automated extraction of measurements that allow BIM models. This will try to demonstrate that a BIM model achieves greater precision in the measurements and decreases the errors in the budget.

Keywords

Architecture, BIM, budget, building, construction, facilities, measurements, quality control, Revit, structure,

Agradecimientos

La realización de este TFG ha sido el resultado de la labor de varios meses de trabajo y aprendizaje en las que han intervenido muchas personas.

En primer lugar, agradecer a mis tutoras Inmaculada Oliver Faubel y María Begoña Fuentes Giner su dedicación en toda la redacción del TFG, facilitándome la información necesaria y los consejos que me han servido para realizar este trabajo.

A HN Técnica, empresa donde he realizado las prácticas durante el período de realización de este TFG, por todas las dudas resueltas y el apoyo durante estos meses.

Finalmente agradecer a mis familiares que han sido un gran apoyo a lo largo de todo el proceso, con su confianza y ánimos que me han servido para llevar adelante tanto este trabajo final de grado como el resto de carrera.

Acrónimos utilizados

BIM: Building Information Modeling

CAD: Computer Aided Design / Diseño Asistido por Ordenador

LOD: Level of Development / Nivel de Desarrollo

MEP: Mechanical – Electrical – Plumbing / Mecánica – Electricidad – Fontanería

STR: Structural / Estructura

TFG: Trabajo Fin de Grado

UPV: Universitat Politècnica de València

Índice

Contenido

Resumen.....	I
Summary	II
Agradecimientos	III
Acrónimos utilizados	V
Índice.....	VII
Capítulo 1.Introducción y Objetivos.....	1
1 BIM	1
1.1 Características de la metodología BIM.....	1
2 Implantación BIM en España.....	1
2.1 BIM en español.....	4
3 Niveles de desarrollo.....	4
4 Dimensiones BIM	5
5 Usos BIM	6
6 Planteamiento del problema	8
7 Objetivos del trabajo.....	9
8 Metodología de trabajo (TFG).....	10
Capítulo 2. Flujo de trabajo en el modelo BIM	12
1 Metodología empleada	12
2 Software utilizado	12
3 Flujo de trabajo	13
Capítulo 3. Control de Calidad del Proyecto con herramientas BIM	17
1 Estudio previo del proyecto	17
1.1 Incoherencias de proyecto.....	17
2 Coordinación durante el modelado	18
2.1 Incongruencias	18
3 Clash Detection	24
3.1 Clasificación de los conflictos.....	25
3.2 Subsanación de errores. Flujo de trabajo	30
Capítulo 4. Estado de mediciones y presupuesto.	31
1 ¿Cómo se mide en BIM?.....	31
1.1 Preparación del modelo BIM.....	32

1.2	Criterios de medición	33
2	Software utilizado	36
2.1	Vinculación del modelo	36
2.2	Asignación de partidas	37
3	Mediciones y presupuesto del proyecto	40
4	Comparación proyecto-modelo	40
5	Repercusión económica	47
Capítulo 5. Conclusiones		49
1	Resumen	49
2	Conclusiones.....	49
Capítulo 6. Referencias Bibliográficas		51
Capítulo 7. Índice de Figuras		53
Anexos		A
1.	ANEXO I. Informe de conflictos de Navisworks. Arquitectura vs Estructura.	A
2.	ANEXO II. Informe de conflictos de Navisworks. Estructura vs Instalaciones.....	B
3.	ANEXO III. Informe de conflictos de Navisworks. Instalaciones vs Instalaciones.	C
4.	ANEXO IV. Mediciones y presupuesto modelo BIM.....	D
5.	ANEXO V. Planos.	E

Capítulo 1. Introducción y Objetivos

1 BIM

BIM (Building Information Modeling) es una metodología de trabajo colaborativa que se basa en el uso de software que permiten integrar toda la información necesaria para el proyecto en un mismo modelo, permitiendo analizar y gestionar toda la información durante toda la vida útil del edificio. La principal característica es que toda la información del proyecto queda centralizada en una base de datos, que se actualiza automáticamente ante cualquier modificación en tiempo real, lo que permite que cada agente interviniente disponga de esta información facilitando el trabajo colaborativo. El uso de BIM abarca tanto la fase de diseño, ejecución del proyecto, y se extiende a lo largo del ciclo de vida de un edificio permitiendo la gestión del mismo.

Esta metodología permite la coordinación entre las diferentes disciplinas del proyecto. Es decir, permite coordinar de forma colaborativa la parte arquitectónica del edificio, con la estructura y las instalaciones. Mientras que en CAD se dibuja en 2D sin ningún tipo de parametrización, con BIM se modelan elementos en tres dimensiones a los que se les pueden asignar parámetros y restricciones entre ellos, además de extraer cualquier tipo de información de los elementos.

1.1 Características de la metodología BIM

- *Trabajo multidisciplinar y colaborativo:* con BIM los distintos agentes intervinientes pueden trabajar en el mismo modelo compartiendo y verificando información en tiempo real.
- *Modelo único:* Se genera un único modelo que contiene toda la información.
- *Información centralizada:* Toda la información del proyecto queda centralizada en una única base de datos relacionada que se actualiza automáticamente.
- *Elementos con propiedades:* Los elementos que se representan contienen propiedades físicas, térmica incluso información relativa al proyecto.
- *Comprensión del proyecto:* El modelar en tres dimensiones facilita la comprensión del proyecto a todos los agentes intervinientes. De esta manera, también permite detectar posibles incongruencias de proyecto de manera más eficaz.
- *Interoperabilidad entre software:* BIM permite que la información pueda ser intercambiada entre diversos software con total normalidad, sin ningún tipo de restricción. Así se permite vincular un modelo BIM con software de programación, control de calidad, mediciones, etc.

2 Implantación BIM en España

Podemos decir que BIM no es el futuro, es el presente. Esta metodología de trabajo es obligatoria en diversos países como Estados Unidos, Reino Unido, Países Bajos, Dinamarca, Finlandia, Noruega, etc y muy pronto en España.

En la Directiva Europea sobre contratación pública de la Unión Europea (EUPPD) 2014/24/EU (of the European Parliament and of the Council of 26 February 2014), se recoge que **“todos los Estados miembros de la UE deben fomentar, precisar o imponer el uso de sistemas digitales en sus procesos de diseño y licitación de proyectos y obras para proyectos de construcción y de edificación financiados con fondos públicos en la Unión Europea para el año 2016.”**

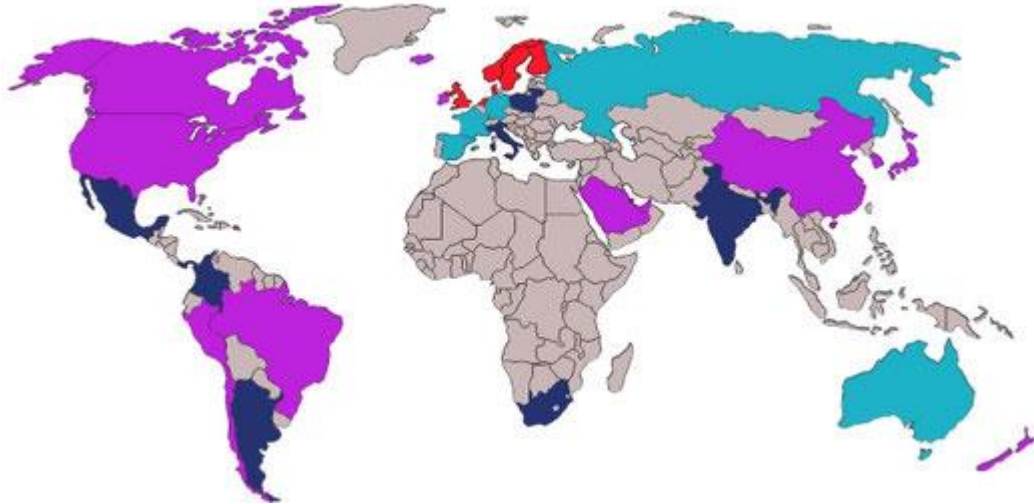


Ilustración 1. Implantación BIM en España. Fuente: Building Smart

En agosto de 2015 se creó en España la Comisión BIM, que es la encargada de establecer las directrices para convertir el uso del BIM en obligatorio para toda licitación pública en nuestro país, en dos fases:

- 17 de diciembre de 2018 se establece la obligación de ejecutar BIM en todos los proyectos constructivos de edificación con financiación pública

- **17 de diciembre de 2018:** se establece la obligación de ejecutar BIM en todos los proyectos constructivos de edificación de más de dos millones de euros con financiación pública
- **26 de julio de 2019:** se establece la obligación de realizar en BIM todos los proyectos de infraestructuras con financiación pública

Hoja de ruta



Ilustración 2. Hoja de ruta BIM. Fuente: esbim.es

A finales de 2018 se han llevado a cabo dos acciones significativas por parte de Administraciones Públicas que sin duda tienen un importante impacto en el proceso de implementación de BIM en España, según la página web de la Building Smart.

- **La creación de la Comisión Interministerial BIM del Gobierno de España.**

Por un lado, El pasado 28 de Diciembre de 2018, el Consejo de Ministros aprobó un Real Decreto por el que se crea la Comisión Interministerial para la incorporación de la metodología BIM (Building Information Modeling o Modelado de Información para la Edificación) en la contratación pública, con la naturaleza de órgano administrativo de carácter colegiado, regulando sus funciones, composición y reglas de funcionamiento.

La principal función de la Comisión Interministerial es elaborar el Plan de Incorporación de la Metodología BIM en la Contratación Pública de la Administración General del Estado y sus organismos públicos y entidades de derecho público vinculados o dependientes, que deberá ser acorde con los avances europeos en esta materia y la Estrategia Nacional de Contratación Pública.

Este Plan será aprobado por el Consejo de Ministros, previo informe de la Comisión Delegada del Gobierno para Asuntos Económicos, y se revisará cada dos años o cuando así lo acuerde la Comisión. De las actividades desarrolladas y de los resultados obtenidos en la ejecución del Plan se hará un seguimiento, del que se informará periódicamente al Consejo de Ministros.

Además, la Comisión Interministerial realizará acciones de información y formación del personal encargado de la puesta en marcha del plan, así como de promoción del uso de BIM en el ámbito profesional y docente de la construcción.

- **La puesta en marcha de un Mandato BIM del Govern de Catalunya.**

Por otro lado, el pasado 11 de diciembre de 2018, el Gobierno de la Generalitat de Catalunya ha acordado la obligatoriedad de aplicar la metodología Building Information Modelling (BIM) en determinados contratos de obra pública y de obras de edificación promovidos por la Administración de la Generalitat y de su sector público.

Dicha obligatoriedad se pondrá en marcha durante 2019, 3 meses después de la publicación de este acuerdo de Gobierno en el Diario Oficial de la Generalitat de Catalunya, para contratos de servicios de redacción de proyectos, y 6 meses después para contratos de obras y concesiones con un valor estimado superior a 5 millones de euros.

Además, la Generalitat de Catalunya ha publicado el Llibre Blanc de la estrategia de implantación de BIM que contiene una serie de recomendaciones que facilitan dicho proceso.

Bien es cierto, que hoy por hoy, el BIM sigue sin implantarse ni ser obligatorio en España.

2.1 BIM en español

Sobre BIM en español, las guías UBIM cuentan con un conjunto de 13 documentos que tratan el uso de BIM en diferentes ámbitos.

En España la asociación building SMART Spanish Chapter está trabajando para la promoción del BIM a través de estándares abierto. Durante la realización del congreso EUBIM 2013 de Valencia surgió el reto de generar un documento de referencia para los usuarios BIM en España, ante la falta de regulación por parte de las autoridades españolas. Tal y como comentan en la propia página web de buildingSMART, *“ El objetivo de dicho documento es el de poder disponer de una guía estándar de fácil adaptación y en constante evolución con el fin de aglutinar y coordinar a todas las disciplinas implicadas en la confección de modelados BIM con garantías de precisión adecuadas para su uso efectivo en el sector. ”*

Se han elaborado las guías UBIM, que cuentan con un conjunto de 13 documentos que tratan el uso de BIM en diferentes ámbitos. Estos documentos son una adaptación del COBIM finlandés (Common BIM Requirements 2012) elaborado por buildingSMART Finland en el 2012, los cuales han sido adaptados a las necesidades y normativa española, generando un total de 14 documentos que se detallan a continuación.

1. Parte general
2. Estado actual
3. Diseño arquitectónico
4. Diseño de las instalaciones
5. Diseño estructural
6. Aseguramiento de la calidad
7. Mediciones
8. Visualización
9. Análisis de las instalaciones
10. Análisis energético
11. Gestión de proyectos
12. Facility management
13. Construcción
14. Patrimonio cultural

3 Niveles de desarrollo

LOD (Level of Development) podría definirse como el grado de desarrollo del proyecto en cuanto a modelado e información que contiene el modelo.

Se diferencian 5 niveles de desarrollo de un modelo BIM: LOD 100, LOD 200, LOD 300, LOD 400 y LOD 500.

- LOD 100: Es el nivel básico de un proyecto. No es necesario definir geoméricamente los elementos ni asignarle propiedades. Podría asemejarse a la redacción de un Anteproyecto.
- LOD 200: Es el nivel en el que empiezan a definirse los elementos y su geometría de forma aproximada, sin incluir soluciones constructivas. Este nivel de desarrollo se correspondería a un Proyecto Básico.
- LOD 300: Es el nivel de desarrollo en el que se define la posición y geometría de los elementos, asignando soluciones constructivas. Nivel de desarrollo para un Proyecto de Ejecución
- LOD 400: Nivel de desarrollo en el que está definido el proyecto en detalle con información de montaje para su puesta en obra.
- LOD 500: Nivel de desarrollo que se corresponde con la materialización del proyecto ``as built``.

Conocer estos niveles de desarrollo es algo fundamental a la hora de enfrentarse a la realización de un proyecto con la metodología BIM, ya que nos permite conocer el nivel de desarrollo que debemos alcanzar en función de la fase en la que nos encontremos, del mismo modo que entender el nivel de desarrollo que se ha utilizado en la realización de este trabajo.

4 Dimensiones BIM

El uso de un modelo BIM se extiende a lo largo de todas las fases de una edificación, desde el diseño, etapa de proyecto y construcción, hasta la etapa de mantenimiento. Para ello se utilizan actualmente hasta un total de 7 dimensiones de un modelo BIM, en función del nivel de desarrollo o utilidad que se quiera aportar.

3D BIM. Modelado de información: El modelo 3D sirve como base para el ciclo de vida de un proyecto, incorporando tanto la información visual como toda la información que será útil para las siguientes fases del proyecto.

4D BIM. Tiempo: Al modelo BIM se le asigna dimensión en el tiempo. De esta manera se puede establecer la planificación temporal, así como realizar simulaciones (estudios solares, planificación de la obra, etc)

5D BIM. Coste: Se pueden controlar los costes y gestionarlos mediante la vinculación con software externos. El objetivo de esta dimensión es mejorar la gestión de los costes en un proyecto.

6D BIM. Eficiencia energética: Se puede simular el consumo energético con toda la información que almacena el modelo BIM, pudiendo realizar mejoras energéticas si se requiere antes de construirlo.

7D BIM. Mantenimiento: Define el manual que hay que seguir para alargar y mantener la vida útil del proyecto una vez ya se ha construido. Debe estar documentado toda la información relevante para realizar operaciones de mantenimiento en dicho edificio.



Ilustración 3. Dimensiones BIM. Fuente: espaciobim.com

5 Usos BIM

Los usos BIM son las posibles aplicaciones que se le puede dar a un modelo BIM. Se definen como la forma de aplicación de BIM para conseguir uno o más objetivos específicos. En función de la fase en la que se encuentre el proyecto se podrán aplicar unos u otros.

En la siguiente tabla se muestran los Usos BIM más habituales establecidos por la comisión esBIM en su *Guía para la elaboración del Plan de Ejecución BIM*.

Uso BIM 01. Información centralizada: La realización de un modelo permite tener toda la información centralizada en una misma base de datos, asegurando la coherencia de información.

Uso BIM 01. Visualización: La realización de un modelo tridimensional permite mejorar el proceso de diseño y anticipar la toma de decisiones.

Uso BIM 02. Coordinación 3D: El desarrollo de los trabajos comprende la elaboración de modelos de información para cada una de las disciplinas como actualmente se realiza en el desarrollo de un proyecto mediante metodología tradicional. Actualmente la coordinación entre disciplinas se realiza mediante reuniones y superposición de planos. La disponibilidad de modelos digitales permite una mayor y más fácil integración y coordinación.

Uso BIM 03. Obtención de documentación 2D (planos): Uno de los usos más frecuentes es la obtención de toda o parte de la documentación gráfica a partir de los modelos de información.

Uso BIM 04. Obtención de mediciones: Se trata del proceso de medir los elementos o partidas, para la posterior realización de su presupuesto, asegurando la coherencia con el resto de la documentación e información.

Uso BIM 05. Visualización de datos: El modelo BIM es una gran base de datos. La posibilidad de visualizar estos datos de diferentes maneras, permite hacer la tarea de gestionar esta base de datos o la toma de decisiones sobre el proyecto.

Uso BIM 06. Generación de infografías: Este uso BIM se refiere a la obtención de representaciones realistas de un activo, o de alguno de sus elementos, para apoyar la toma de decisiones de diseño o construcción.

Uso BIM 07. Recorridos virtuales (AR y VR): A partir de un modelo BIM se pueden obtener grandes beneficios para la obtención de vídeos o aplicaciones con interacción virtual con tecnologías como VR (Realidad Virtual) y AR (Realidad Aumentada).

Uso BIM 08. Validación de normativa: La generación de modelos digitales de información permite la automatización parcial o total de los procesos de verificación del cumplimiento de las normativas aplicables en un activo.

Uso BIM 09. Simulación Constructiva: La simulación constructiva permite acometer de forma virtual la construcción de una edificación a la ejecución de la misma. Consiste en la integración del modelo de información con el plan de obra previsto antes de acometer los trabajos de ejecución de obra o actualizado durante la ejecución de la misma.

Uso BIM 10. Seguridad y Salud: El modelo BIM permite la evaluación de los riesgos en la construcción.

Uso BIM 11. Medioambiente: La generación de modelos digitales con datos medioambientales tales como residuos, distancias a fábrica, etc., permite la obtención de forma precisa de informes como la Huella de Carbono del ciclo de vida del activo.

Uso BIM 12. Replanteo de obra: La incorporación de los modelos de información con sistemas de información geográfica (GIS) permite mejorar la precisión de las coordenadas de posicionamiento de un activo. Este proceso permite también conocer con exactitud la geolocalización de todos los elementos de un proyecto.

Uso BIM 13. Listas de repasos: La aparición de tecnologías con movilidad, permite utilizar dispositivos portátiles en los proyectos, pudiendo acceder a una obra con dispositivos como Tablet o Smartphone con la información BIM del proyecto con acceso local o remoto. Esta información puede ser muy beneficiosa en distintas fases del proyecto, tales como la creación de informes, incidencias o deficiencias directamente en campo

Uso BIM 14. Toma de datos en obra: La utilización de dispositivos móviles, permitirá también incluir datos desde obra, tales como fechas, aseguramientos de calidad o cualquier tipo de multimedia, que enriquecerá en muchos momentos el modelo BIM.

Uso BIM 15. Logística de acopios: La realización de un modelo tridimensional permite mejorar el proceso de diseño y anticipar la toma de decisiones.

Uso BIM 16. Instrumentación y control de obra: La realización de un modelo tridimensional permite mejorar el proceso de diseño y anticipar la toma de decisiones.

Los Usos BIM estarán contemplados en el BEP (BIM Execution Plan) para cada proyecto. Este documento incluirá los usos que sean necesarios, sus descripciones, las fases en las que serán aplicados y los responsables de estos.

6 Planteamiento del problema

La industria de la construcción ha ido evolucionando a lo largo de los años debido a la aparición de nuevas tecnologías. Se pasó de realizar proyectos de construcción a mano y en papel, a realizarlos por diseño asistido por computadora. Este cambio que introdujo el uso del CAD mejoró considerablemente la velocidad de trabajo frente al papel, añadiendo la posibilidad de guardar y recuperar en cualquier momento la información e incluso corregir errores. Ahora, en estos tiempos el sector se enfrenta al reto de una digitalización mayor y la aparición de nuevas metodologías de trabajo, como es el BIM.

Los proyectos de edificación se realizan, aparentemente, de forma colaborativa. Es decir, en un mismo proyecto pueden haber implicados varios agentes (arquitectos, ingenieros, arquitectos técnicos, promotores, constructores...). Cada agente es independiente del otro, por lo que cada uno posee la información que le pertenece respecto su responsabilidad. Es por esto que cada agente trabaja con la última información que tiene del proyecto, pero sin saber ciertamente si dicho proyecto ha sufrido alguna modificación, que puede afectar al devenir de la construcción. Además, actualmente los proyectos se realizan creando vistas sin ningún tipo de vínculo entre ellas, son proyecciones diédricas de un modelo tridimensional ficticio.

Actualmente, varios estudios demuestran que la productividad en el sector no mejora con los años, sino que disminuye, a diferencia de otros sectores. En otras industrias se observa como la tecnología ha sido capaz de reducir tiempos de producción mejorando la eficiencia, la planificación y la gestión de todos los procesos hasta llegar al producto, mientras que en la construcción se sigue trabajando de la misma forma que se hacía hace una década.

La baja productividad puede deberse a la baja digitalización del sector. El sector de la construcción necesita implantar procesos digitalizados que eviten y/o disminuyan la posibilidad de cometer errores.

Un problema añadido que se observa actualmente en el sector de la construcción son los errores de interoperabilidad. Hoy en día es muy común que cada agente interviniente trabaje en un archivo de trabajo diferente. Si por ejemplo surge alguna modificación arquitectónica y no se le notifica o se le envía esa modificación al ingeniero, es probable que ese cambio pueda originar alguna interferencia en alguna instalación. Incluso habiendo sido notificado el ingeniero de dicha modificación, puede restarle importancia y seguir con el proyecto tal cual lo tenían planteado, y posteriormente cuando se ejecute la obra darse cuenta del error. Todo esto puede acarrear retrasos temporales y aumentos del coste final.

Como ya hemos comentado, actualmente los proyectos se realizan creando vistas sin ningún tipo de vínculo entre ellas, son una simple representación en dos dimensiones. Esta metodología dificulta la representación y el análisis en tres dimensiones, por lo que, para tratar de identificar interferencias o errores en el diseño, se tienen que superponer los diseños para tratar de identificar estos conflictos, un trabajo muy costoso y poco fiable, puesto que al final los planos son representaciones en dos dimensiones. Además, otro problema grave que se observa en los actuales proyectos de edificación son las mediciones poco precisas y fiables que existen. Actualmente las mediciones se extraen de forma manual basándonos en un plano elaborado en CAD y posteriormente se inserta la medición obtenida en el software de mediciones y presupuesto. Generalmente estas mediciones son poco precisas ya que se debe ir midiendo cada partida por separado, sin tener ningún tipo de vinculación, lo que generalmente se traduce en desviaciones de mediciones y con ello de presupuestos.

La siguiente tabla muestra la comparativa del flujo de trabajo entre la metodología CAD y la metodología BIM.

Tabla 1. Comparativa CAD-BIM. Carlos Cámara Menoyo

Concepto	CAD	BIM
Dibujo	Entidades geométricas: <ul style="list-style-type: none"> • Líneas • Círculos • Polígonos • Sólidos • Superficies 	Elementos constructivos con propiedades: <ul style="list-style-type: none"> • Muros • Puertas/ventanas • Pilares • Cubiertas • Terrenos
Relación plantas-secciones-alzados-modelo 3D	Son entidades independientes. Hay que aplicar cambios por separado <ul style="list-style-type: none"> • En el mismo archivo • Distintos archivos (con o sin referencias) 	Existe un único modelo del que se extraen representaciones, cualquier cambio en el modelo cambia las representaciones
Datos asociados	Bloques con atributos (poco utilizados, tienen limitaciones)	<ul style="list-style-type: none"> • Propiedades de los elementos (precios unitarios, materiales...) • Calculados (superficies) • Propiedades de los planos
Informes	Calcular datos y exportarlos a otro software (Excel)	Generados automáticamente y vinculados (pueden cambiarse datos en informe o en modelo)
Trabajo en grupo	Soluciones sin bidireccionalidad de información. Posibilidad de incoherencia entre los documentos del proyecto.	Métodos cambian según la aplicación: <ul style="list-style-type: none"> • Posibilidad de trabajar en la nube en el mismo archivo. • Permisos para usuarios en función de sus responsabilidades

7 Objetivos del trabajo

Mediante este TFG se pretende demostrar la eficacia de la metodología BIM frente la metodología de trabajo tradicional, en el proceso de diseño y redacción de proyectos de edificación, a nivel arquitectónico, estructural y de instalaciones, mediante un análisis tanto teórico como práctico.

Durante el modelado se tratará de encontrar posibles errores o incongruencias entre los diversos elementos arquitectónicos, estructurales y de instalaciones, desde una etapa temprana de modelado. Se intentará demostrar que mediante un modelo BIM resulta mucho más sencillo y efectivo encontrar estos errores que mediante la metodología de trabajo tradicional. En la etapa final del modelado, una vez definida la arquitectura, estructura e instalaciones, se analizarán las colisiones que puedan encontrarse entre sus distintos elementos.

Además, se tratará de comparar el flujo de trabajo tradicional en las mediciones y redacción del presupuesto de un proyecto, con el flujo de trabajo que permiten las herramientas BIM, comparando la precisión que se obtiene con estos modelos.

Por lo tanto, los objetivos del trabajo son los siguientes:

- 1- Comprobar como la construcción virtual del modelo BIM en tres dimensiones permite una mejor comprensión del proyecto, y permite encontrar posibles errores de manera más sencilla e intuitiva antes de que se lleven a la construcción física.
- 2- Analizar si una vez obtenido el modelo BIM completo con todas sus disciplinas, mediante software externos se pueden comprobar las interferencias entre los distintos elementos, evitando que se trasladen a la construcción física.
- 3- Verificar que la vinculación de toda la información del modelo y su almacenamiento en una misma base de datos, puede evitar posibles errores y/o pérdida de información.
- 4- Demostrar que con la metodología BIM se obtienen mediciones más precisas, y por consiguiente se evitan desviaciones en los presupuestos.

8 Metodología de trabajo (TFG)

Para conseguir todos los objetivos citados anteriormente, se va a desarrollar un estudio tanto teórico como práctico de un proyecto de vivienda unifamiliar entre medianeras, disponiendo de proyecto de ejecución. La vivienda se ubica en la calle San Antonio nº 7 de Serra, Valencia, y cuenta con una superficie construida según proyecto de 343,22 m² distribuidos en planta baja, altillo y dos alturas, rematada por una azotea transitable.

La planta baja cuenta con una superficie útil de 118.58 m². La planta primera, distribuida en recibidor, cocina, salón comedor, dormitorio simple y un baño cuenta con una superficie útil de 70.00 m². La planta segunda, distribuida en distribuidor, dos dormitorios simples, dormitorio principal, baño completo y terraza cuenta con una superficie útil de 50.65 m².

En primer lugar, se realiza una primera fase de recopilación de información sobre el proyecto, consiguiendo el proyecto de ejecución en papel, planos en CAD y el presupuesto de Arquímedes. Tras obtener toda la documentación y conociendo a grandes rasgos el proyecto, se realiza una primera visita al inmueble para contrastar la información obtenida.

A continuación, se realizará un estudio exhaustivo de cada uno de los documentos del proyecto, tanto de la memoria, planos y las mediciones y presupuesto, para tratar de encontrar posibles errores o incongruencias entre los distintos documentos, contrastando la información escrita, con la gráfica y la de las mediciones. Esto será un primer control de calidad del proyecto, de forma visual. No se trata de encontrar cada pequeño error del proyecto, ya que en dos dimensiones es casi imposible, sino de encontrar errores llamativos, que puedan observarse a simple vista, pero que en la redacción del proyecto se hayan podido omitir.

Tras el primer análisis del proyecto, y conociendo bien todos sus aspectos, se modelará la vivienda utilizando una herramienta BIM como Revit de Autodesk, basándose en los planos obtenidos del proyecto de ejecución. Este modelado abarcará sus 3 disciplinas: arquitectura, estructura e instalaciones. Durante este modelado también se irá revisando que el modelo aprovechando su modelo virtual en tres dimensiones, observando la correcta coordinación entre sus elementos.

Con toda las disciplinas correctamente modeladas según proyecto, y tras haber analizado la vivienda visualmente a través de Revit, se realizará una detección de interferencias entre elementos (Clash Detection) vinculando los modelos de arquitectura, estructura e instalaciones con un software BIM externo, Navisworks.

Para finalizar el estudio, se pretenden analizar las mediciones y presupuesto del proyecto. Para ello se extraerán las mediciones del modelo BIM previamente modelado a un software de mediciones, y se compararán estas mediciones con las que contiene el proyecto de ejecución, observando la desviación que se pueda ocasionar.

Capítulo 2. Flujo de trabajo en el modelo BIM

1 Metodología empleada

En primer lugar, BIM no es un software, sino una metodología de trabajo. Bien es cierto que existen diversos software que trabajan con metodología BIM (ArchiCAD, Revit, Allplan...). Hay que destacar que esta metodología se basa en el trabajo colaborativo integrando todos los agentes que intervienen en el proceso de edificación, tanto arquitecto, ingenieros, constructores, promotores, etc. Generando un modelo virtual (modelo BIM) que contiene la información de todas las disciplinas permitiendo guardar el trabajo en el mismo proyecto.

Este TFG ha sido desarrollado de forma individualizada, no de forma colaborativa como se realiza con metodología BIM, pero se ha tratado de parecerse lo máximo posible a un trabajo profesional con dicha metodología.

2 Software utilizado

El software de trabajo utilizado para el desarrollo del modelado del proyecto ha sido Revit 2019 de Autodesk en su versión educacional.

Según la página oficial de Autodesk, *“El software BIM de Revit ha sido concebido para el diseño arquitectónico, la ingeniería MEP, el diseño, el detallado, la ingeniería estructural y la construcción”*

En la parte superior del software se encuentran la cinta de opciones, donde se encuentran todas las herramientas para crear un proyecto o una familia.

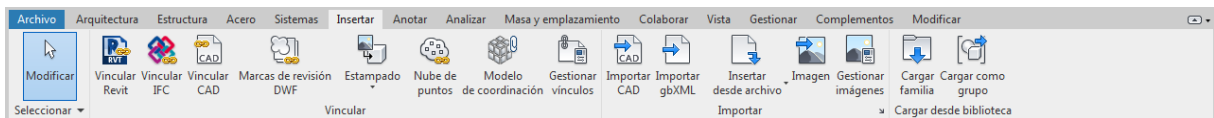


Ilustración 4. Cinta opciones Autodesk Revit. Fuente: knowledge.autodesk.com

Revit permite modelar en tres dimensiones elementos que poseen entidades y características constructivas. Todo lo modelado se puede consultar en las representaciones de plano, alzados, secciones y vistas 3D que se crean y se actualizan automáticamente.

- *Vistas de plano*: son vistas en dos dimensiones. Se pueden obtener vistas de planta, planos de techo reflejado y planos estructurales.
- *Vistas de alzado*: son vistas en dos dimensiones de los alzados del proyecto
- *Vistas en sección*: son vistas en sección del proyecto, creadas a partir de vistas de plano, sección o alzado.
- *Vistas 3D*: vistas en 3 dimensiones vistas en perspectiva.

Así mismo, tiene multitud de herramientas, destacando en este apartado las más utilizadas para la realización de este trabajo. Entre ellas destaca las tablas de planificación. Estas tablas son presentaciones en forma de tabla de información extraída de las propiedades de los elementos de un proyecto. Se puede consultar información como áreas, volúmenes, recuentos, longitudes, etc. Las tablas de planificación se actualizan automáticamente ante cualquier modificación del proyecto.

Los elementos de un proyecto de Revit se clasifican por ``familias`` y ``tipos``. Una familia es un grupo de elementos con un conjunto de propiedades comunes (llamadas parámetros). Los distintos elementos que forman la familia pueden tener diferentes valores de parámetros. Estas variaciones reciben el nombre de ``tipo de familia`` o ``tipos``. Revit contiene tres tipos de familia: familias de sistema, familias cargable y familias in situ.

3 Flujo de trabajo

En primer lugar, y habiendo realizado un exhaustivo estudio sobre el proyecto se inician los trabajos de modelado basándose en los planos CAD obtenidos. Esta primera etapa de modelado se inicia con un nivel de desarrollo LOD 100, dónde se muestra un modelo conceptual de la vivienda con la geometría de suelos, muros, cubiertas, carpinterías y mobiliario, en ningún caso aplicando soluciones constructivas. Este modelo nos permite obtener toda la información relativa a superficies y geometría del edificio.

Como ya se ha comentado, se importarán los planos CAD del proyecto. Para comenzar las tareas de modelado se establecerán unas condiciones de proyecto. Se insertan los niveles y las rejillas. Los niveles definirán las alturas representativas del proyecto para que los distintos elementos queden referenciados. En este proyecto, al ser un proyecto de edificación los niveles se corresponderán a las alturas de cada planta. Además, se insertarán las rejillas, que se corresponderán con la alineación del eje de los pilares. Como último trabajo de preparación del modelo se introduce la información de proyecto; nombre de autor, nombre de proyecto, situación, etc.

Una vez preparado el proyecto se comienzan los trabajos de modelado. El orden a seguir es modelar según se construye, es decir de plantas bajas hacia altas. Se comenzará modelando muros básicos para definir la envolvente del edificio y la tabiquería interior. A continuación, se modelarán los suelos anclados a la envolvente del edificio. Una vez modelada toda la geometría del edificio y sus suelos, procedemos a definir las cubiertas, sus carpinterías (tanto interiores como exteriores) y los distintos elementos de mobiliario. Hasta este momento únicamente hemos modelado elementos genéricos en tres dimensiones, para generar la volumetría general de la edificación. Con esto, insertamos habitaciones y áreas. Estas habitaciones y áreas nos permiten conocer de forma aproximada y conscientes del nivel de desarrollo en el que se encuentra el proyecto, a través de las oportunas tablas de planificación, las superficies construidas y útiles de la edificación. De este modelo a través de estas tablas también se pueden extraer una medición aproximada de los elementos constructivos más importantes.

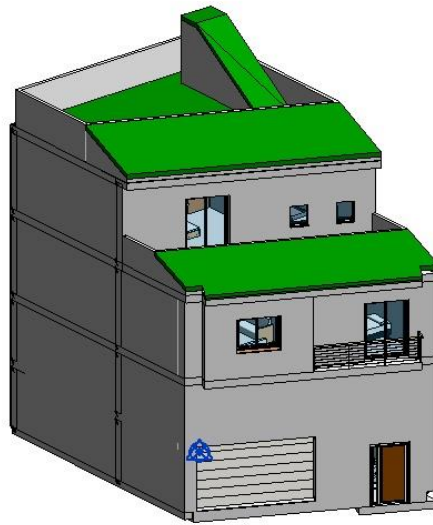


Ilustración 5. Vista 3D modelo LOD 100. Fuente: Propia (2019)

A continuación, se adapta el modelo LOD 100 a un LOD 300. En este nivel de desarrollo al modelo ya se le inserta información en cuanto a materiales y soluciones constructivas. En este modelo ya se dota a los elementos como muros, suelos y cubiertas de materiales y dimensiones reales, obteniéndose así una información más completa.

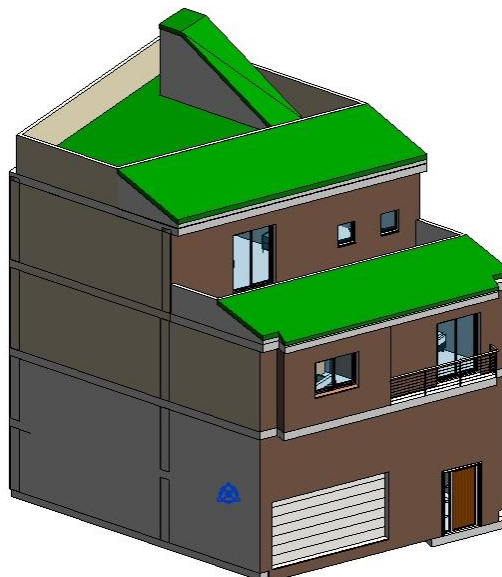


Ilustración 6. Vista 3D modelo LOD 300. Fuente: Propia (2019)

El modelo virtual se puede completar realizando la urbanización exterior en la que se encuentra, para tener una visión más aproximada a la realidad. Para ello los edificios o viviendas colindantes se pueden modelar con una *masa in situ*, generando una volumetría. Las calles se pueden modelar como una superficie topográfica e ir cambiando la altura de sus puntos para obtener la altura adecuada.

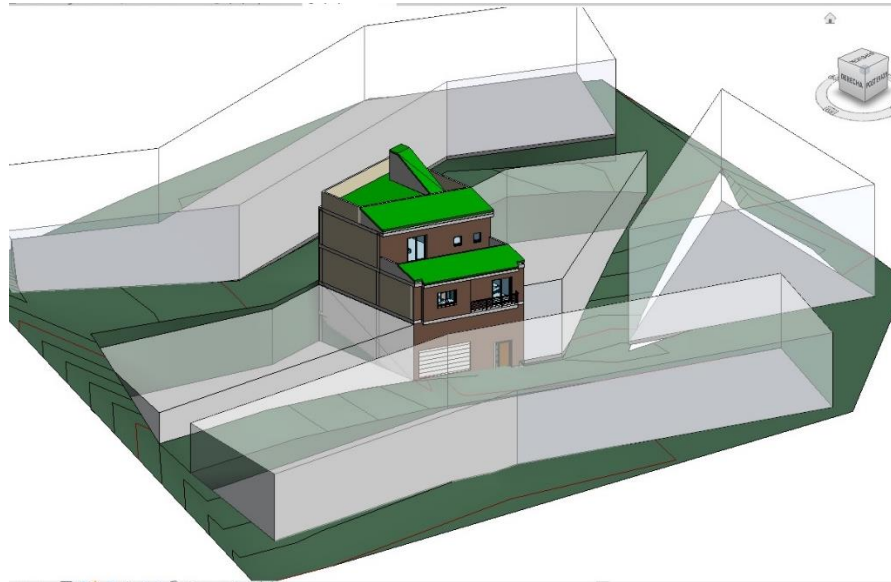


Ilustración 7. Vista 3D Urbanización. Fuente Propia (2019)

Paralelamente al modelado de la arquitectura se comienzan los trabajos de modelado de la estructura y las instalaciones, todos ellos basándose en la arquitectura. No cabe duda que cualquier cambio en el modelo de arquitectura será notificado en el modelo de estructura o instalaciones. Para modelar la estructura e instalaciones se vinculará el modelo de arquitectura, de manera que se puedan tener siempre presentes los cambios que se produzcan en el modelo de arquitectura.

En el caso de la estructura, se utilizará la herramienta "Copiar / Supervisar" de Revit para elementos como pilares o forjados. Esta herramienta enviará una notificación de cualquier modificación que se produzca en el modelo de la arquitectura, con el fin de evitar discrepancias entre los elementos arquitectónicos y estructurales.

Por otro lado, en el caso de las instalaciones se utilizará también la herramienta "Copiar / Supervisar" de Revit para los aparatos sanitarios. De este modo, si cambiara la ubicación de algún aparato en el modelo arquitectónico sería notificado en el modelo de instalaciones.

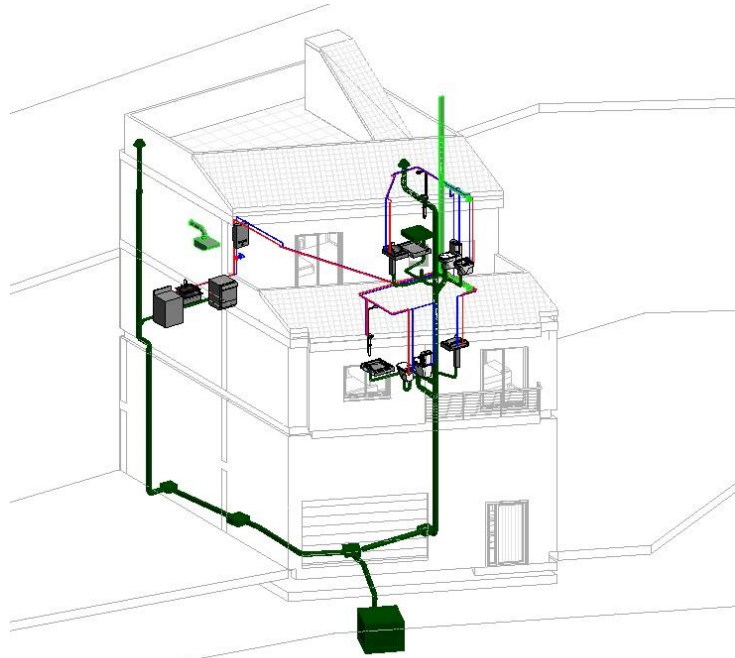


Ilustración 8. Vista 3D modelo MEP. Fuente Propia (2019)

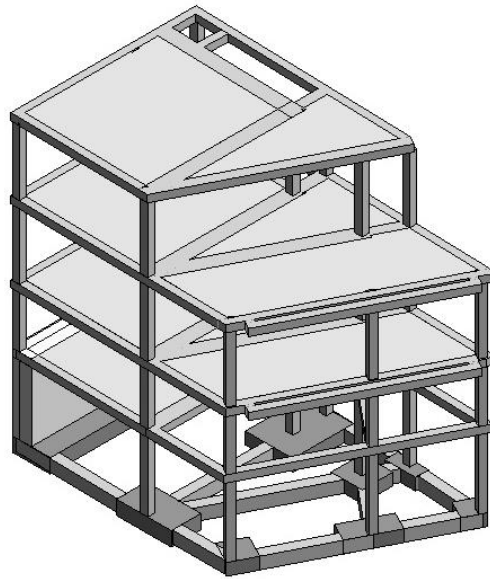


Ilustración 9. Vista 3D modelo estructural. Fuente: propia (2019)

Capítulo 3. Control de Calidad del Proyecto con herramientas BIM

En este capítulo se explicará la forma de realizar el control de calidad del proyecto, tratando de encontrar y solucionar errores e incongruencias que puedan existir. Para ello se realizarán tres métodos que aseguren la calidad del proyecto:

1. Estudio previo del proyecto
2. Coordinación durante el modelado
3. Detección de interferencias entre elementos (Clash Detection)

En cada apartado se definirán las incongruencias o errores encontrados, para finalmente tratar de justificar si el uso de las herramientas BIM mejora la calidad en la redacción de proyectos o no.

1 Estudio previo del proyecto

Como hemos comentado en la metodología de trabajo en el Capítulo 1, previamente al inicio de los trabajos de modelado se realizará un estudio de los documentos que contiene el proyecto, memoria, presupuesto y planos, comparando la información de cada uno de ellos y tratando de comprobar si existe discrepancia de información entre los distintos documentos del proyecto.

1.1 Incoherencias de proyecto

Las incongruencias encontradas en el proyecto se mencionan a continuación numeradas y nombradas según el elemento al que afectan:

Número 1: Albañilería

Según la memoria constructiva del proyecto la fachada está compuesta por una hoja exterior de ladrillo hueco de 9 cm y una hoja interior de 7 cm, con cámara de aire intermedia y disponiendo de aislamiento térmico de poliestireno expandido de 5 cm.

Si observamos el plano de detalle de fachada, se aprecia una hoja exterior de 11 cm, una hoja interior de 7 cm y un aislamiento térmico de 4 cm. Podemos observar que 2 de las 3 capas que forman la fachada tienen disparidad de información entre dos documentos del mismo proyecto. Además, el espesor total de la fachada según el plano de planta de distribución es de 30 cm, y según el detalle constructivo es de 24 cm.

Esto nos hace observar que la información de un mismo elemento del proyecto es distinta según qué documentación consultes.

Por otro lado, no hay información sobre las medianerías, ni de los tabiques que conformarán la caja de escalera.

Número 2: Solados

Según la memoria del proyecto únicamente hay pavimento de terrazo de 30x30 cm y pavimento cerámico de 20x20 cm. No observamos información alguna en la memoria acerca de qué material

habrá en las zonas exteriores, aunque si aparecen en el presupuesto. Tampoco encontramos información del pavimentado de las escaleras en la memoria, aunque también existe una partida en el presupuesto.

Número 3: Instalaciones

En la memoria del proyecto se puede observar que los inodoros desaguarán directamente a la bajante, mientras que los demás aparatos lo harán a través de un bote sifónico. Por el contrario, en el plano de saneamiento no se observa que exista ningún bote sifónico, sino que todos los aparatos sanitarios desaguan directamente a la bajante. Esto es otro ejemplo de la disparidad de información que existe en el proyecto.

2 Coordinación durante el modelado

Durante la etapa de modelado, se analizará el modelo realizando una coordinación a través de las vistas 3D, plantas y secciones. Estos trabajos son un ejemplo del uso BIM *Coordinación 3D*, ya que sobre el modelo se realizan las comprobaciones de interferencias y/o errores entre los distintos elementos. Durante esta coordinación se analizarán y compararán todos aquellos elementos del modelo que sean susceptibles de producir una incidencia, basándose en el criterio del inspector que realiza el chequeo.

A continuación, se van a mostrar las incongruencias de proyecto encontradas después de realizar esta coordinación en el proyecto. Hay que entender que este control de calidad se puede realizar tanto durante la redacción del proyecto, como una vez finalizado. En el caso de este estudio, se ha realizado durante el mismo modelado.

Como ya he comentado anteriormente, se ha utilizado la metodología BIM para el modelado del proyecto en sus 3 disciplinas. A partir de los planos CAD obtenidos del proyecto de ejecución se ha modelado la vivienda con un nivel de desarrollo LOD 100, hasta llegar a un nivel de desarrollo LOD 300. Durante el modelado puede observar la vivienda en 3 dimensiones, lo que facilita y agiliza la comprensión del proyecto y el análisis del mismo, pudiendo detectar errores de una forma visual.

2.1 Incongruencias

Las incongruencias encontradas visualmente en el proyecto se mencionan a continuación numeradas y nombradas según el elemento constructivo al que afectan:

Número 1: Pérdida verticalidad pilares

Durante el modelado se observa que un pilar de la Planta Segunda y el mismo de la planta Tercera, no son coincidentes verticalmente. Esto se ha detectado en una vista 3D del modelo BIM. Para confirmarlo se han aislado todos los pilares del proyecto y en una vista de planta de la Planta Tercera se ha corroborado. Este mismo pilar, en los planos estructurales está bien situado.

El error puede haberse debido a una modificación del proyecto en la que se ha pasado por alto. Posiblemente en una modificación o nueva propuesta de la distribución de la vivienda se decidió mover el pilar de Planta Segunda, sin tener en cuenta la verticalidad de los pilares restantes.

Como podemos observar esta metodología de trabajo es muy visual y nos permite encontrar errores de proyecto en la fase de diseño en una vista 3D, los cuales mediante la metodología de trabajo tradicional con planos CAD se hace muy difícil de detectar ya que las vistas no están vinculadas ni se actualizan los cambios entre ellas.

Si el proyecto se hubiera realizado en BIM, durante la fase de diseño posiblemente se hubiera detectado el error en alguna vista 3D o sección. De no ser así, los pilares arquitectónicos y estructurales estarían copiados / supervisados. Esto permite tener vinculados los elementos, de manera que, si en algún modelo se modifican dichos elementos, el software avisa, lo que hubiera facilitado la detección del error.

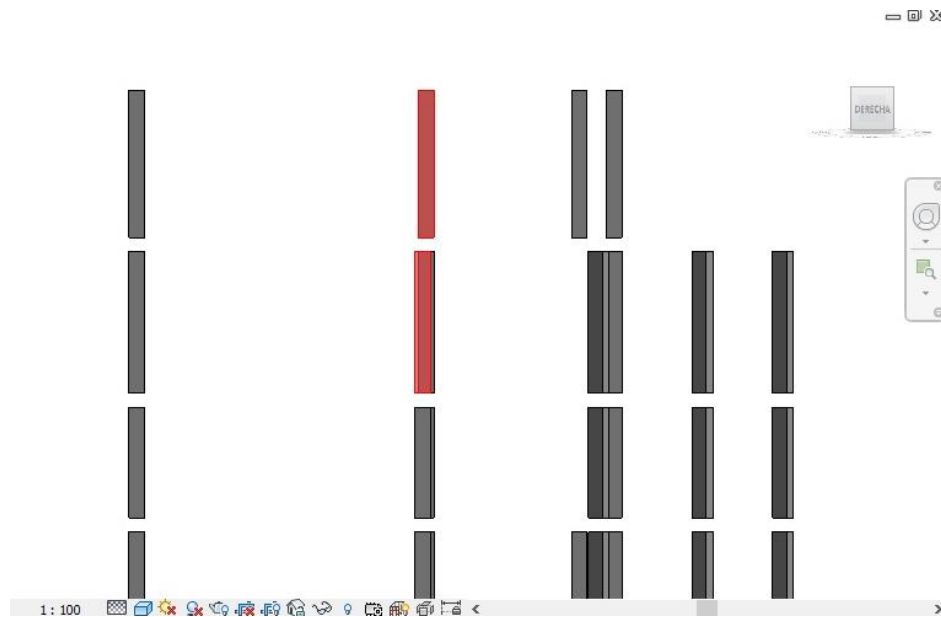


Ilustración 10. Pilar no coincidente. Fuente propia (20199)

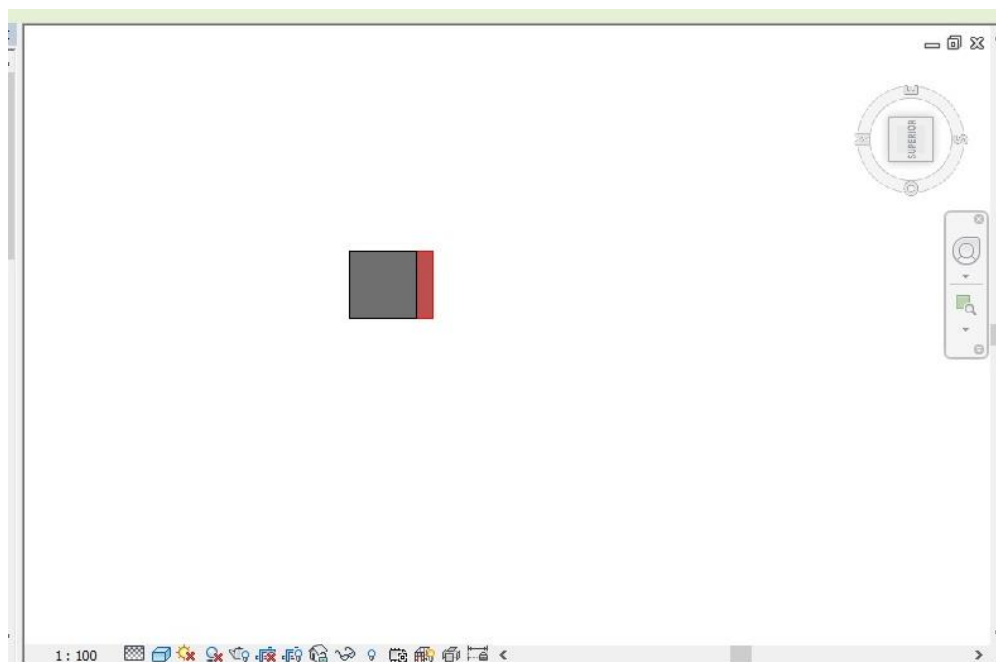


Ilustración 11. Pilar no coincidente. Fuente propia (2019)

Número 2: Dimensión escalera

Durante el modelado se observa que las escaleras no desembarcan en la planta superior conforme los planos de distribución. Para modelar las escaleras en base al proyecto se toma la información gráfica de sus planos. En el caso de las escaleras se mide su huella y contrahuella en la sección. Es aquí donde se ha observado que en algunos casos las huellas y/o contrahuellas tenían distintas medidas en un mismo tramo, para cuadrar el dibujo de manera más sencilla.

Si el proyecto se hubiera realizado con metodología BIM se hubiera evitado este error desde una fase temprana de proyecto, ya que todos los peldaños, como es lógico, tendrían la misma dimensión. En el modelado con Revit no permite tener distintas medidas de huellas o contrahuellas, ya que para modelar se ha basado en el número de contrahuellas y la altura entre plantas de proyecto, y la medida de huella y contrahuella la ha calculado el propio software de Revit.

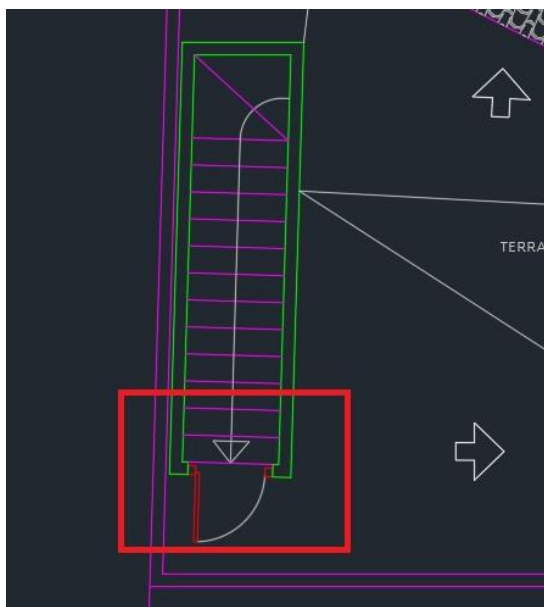


Ilustración 12. Planta. Fuente: Proyecto de ejecución (2011)

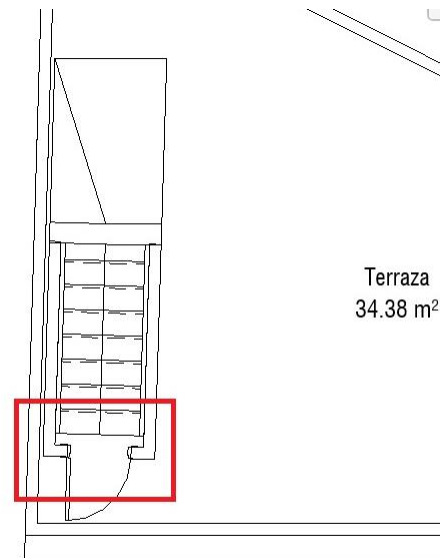


Ilustración 13. Planta. Fuente: propia (2019)

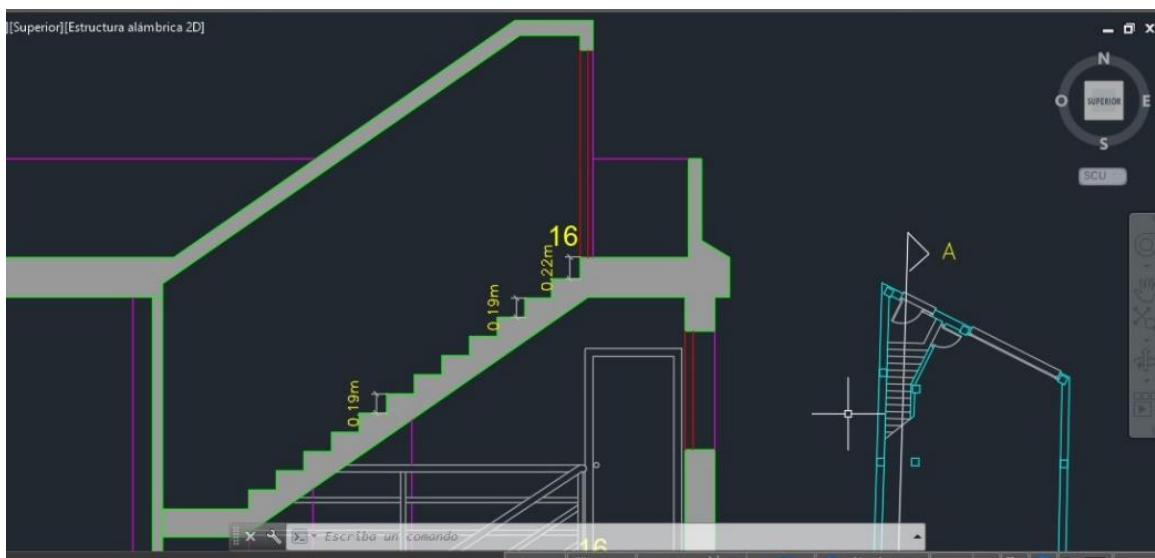


Ilustración 14. Sección longitudinal proyecto. Fuente: Proyecto de ejecución (2011)

Número 3: Cambio tipología muros

Los muros en los planos están representados con un espesor de 30 centímetros. Si observamos la memoria descriptiva, el presupuesto y el detalle constructivo observamos que el muro tiene un espesor total de 23 cm. Dicho muro está formado por una hoja exterior de 11 cm, con una cámara de aire de 5 cm y otra hoja interior de 7 cm.

Al realizar el cambio de LOD 200 a LOD 300 le asignamos capas y espesor a los muros, dejando de ser muros genéricos. Pues al realizar este cambio de dimensión encontramos que algunos elementos como las escaleras no coinciden con la situación que tienen en el proyecto de ejecución real.

Al realizar el cambio de tipología de los muros podemos observar que se queda una distancia entre el muro y la escalera.

Para solucionar el problema se desplaza la escalera de manera que quede alineada con el muro de la medianería, modificando su situación y/o su anchura.

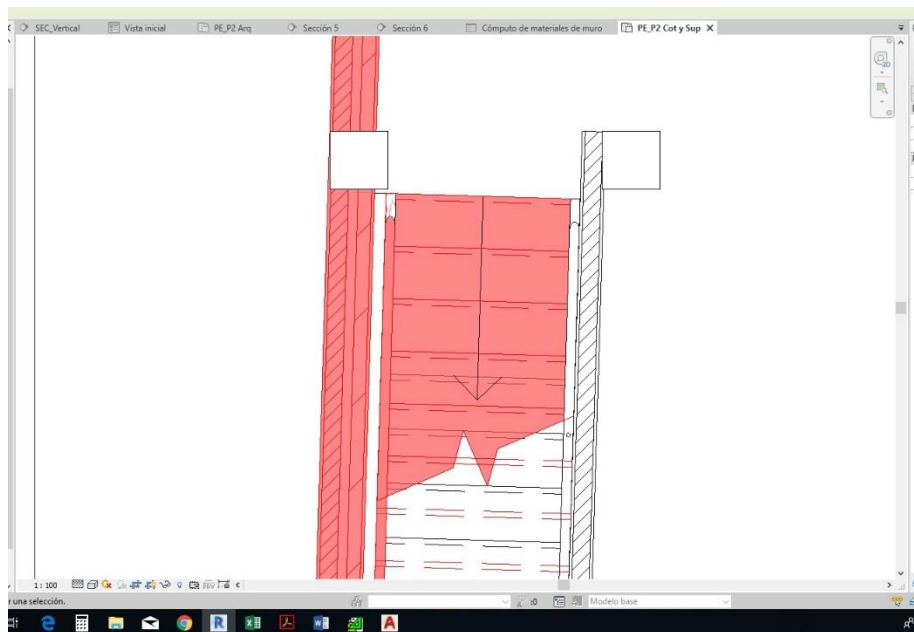


Ilustración 15. Planta. Fuente: propia (2019)

Número 4: Altura entre forjados

Las alturas de los forjados están definidas según la sección longitudinal del proyecto. Estos forjados están referenciados a un nivel, que corresponde a la cara de acabado de cada planta. La sección tan sólo representa el forjado estructural, sin grafiar ningún tipo de acabado (falsos techos, pavimentos, etc.). Es por ello que, al modelar los pavimentos, la altura entre plantas queda muy limitada, y en algunas plantas la carpintería choca con el forjado superior, como es el caso de la planta altillo.

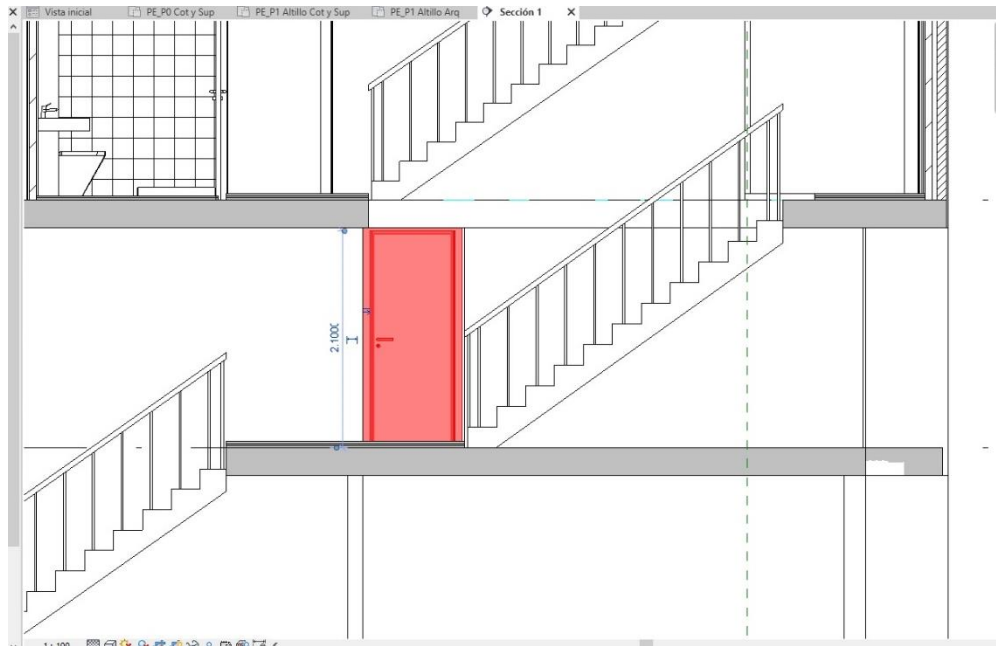


Ilustración 16. Sección. Fuente: propia (2019)

Para poder modelar correctamente el proyecto, se decide cambiar la referencia del nivel del forjado, a la cara de acabado modelado (pavimento), quedando fija la altura libre que marca el proyecto.

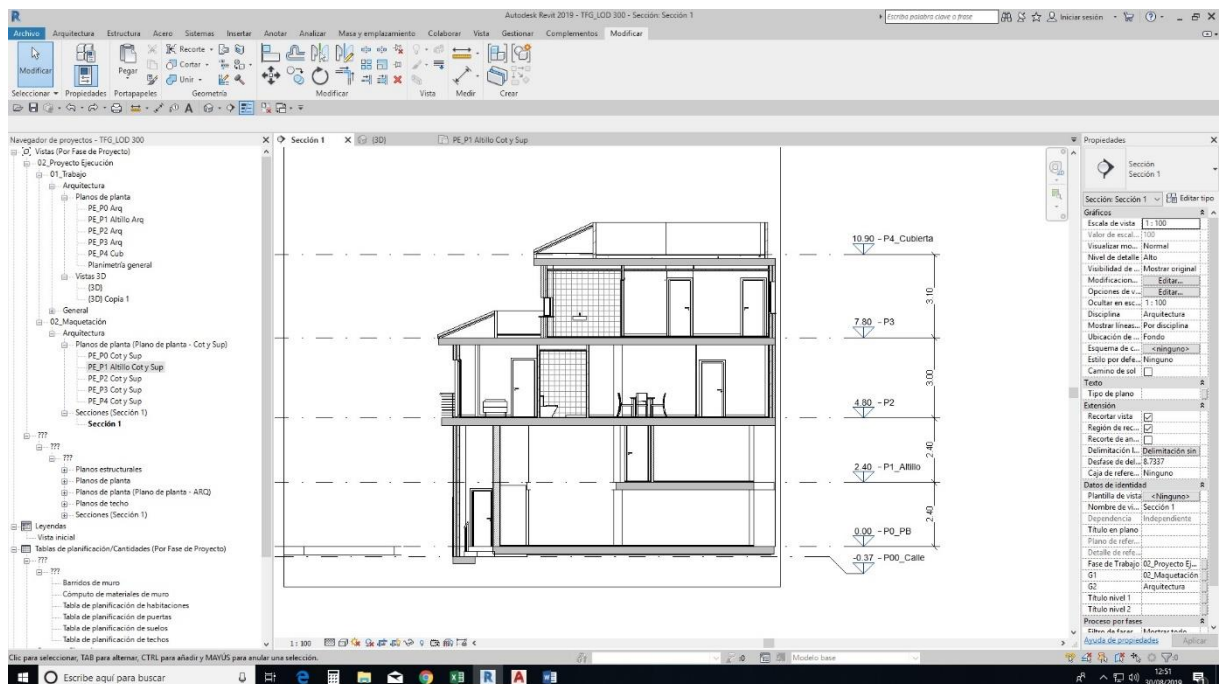


Ilustración 17. Alturas según proyecto. Fuente: propia (2019)

Con esto, el proyecto cambiará las alturas totales entre plantas, quedando de la siguiente manera.

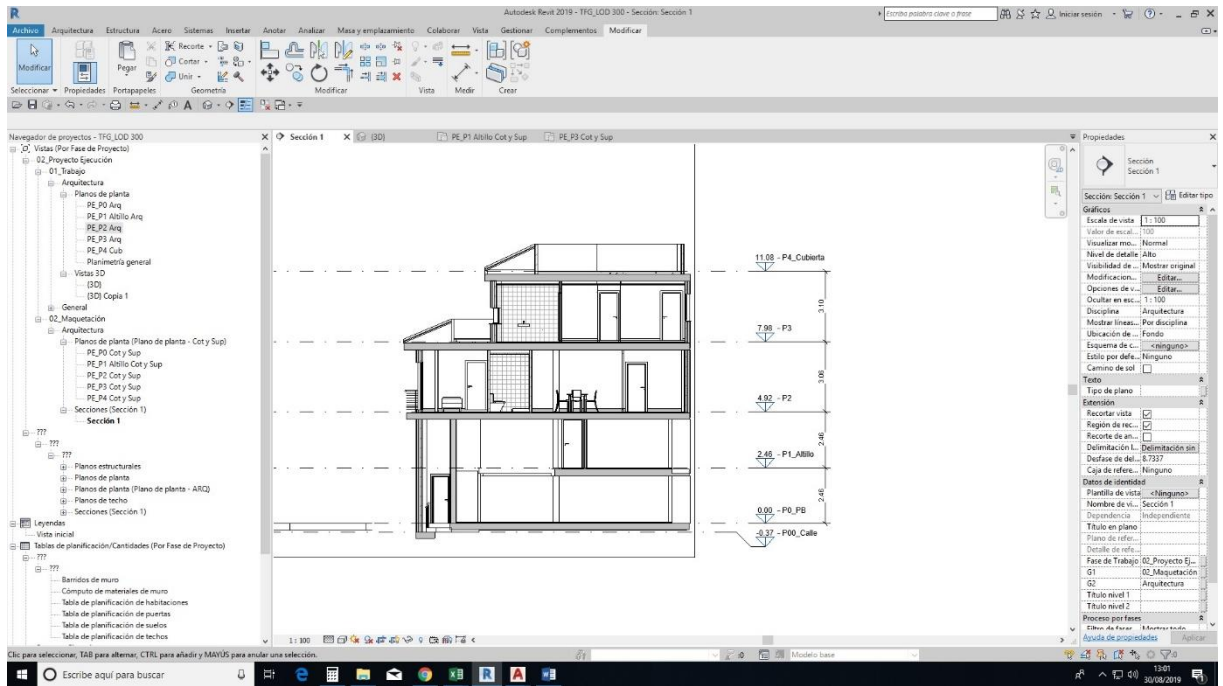


Ilustración 18. Alturas modificadas. Fuente: propia (2019)

Según las normas subsidiarias (NN.SS) del planeamiento municipal de Serra. La altura máxima, para las edificaciones autorizadas por encima de las dos plantas, será de 10 metros.

En el modelo BIM la altura de cornisa es de 7,67 m, y en el proyecto de 7,50m debido a las modificaciones de las alturas. Se ha producido un incremento de 17 cm que, en este caso no supondría ningún inconveniente en cuanto a normativa.

3 Clash Detection

Finalmente, cuando se finalice el modelado de la arquitectura, estructura e instalaciones, se inspeccionará el proyecto mediante la herramienta Navisworks (Clash Detection). Navisworks es una herramienta de revisión y coordinación de proyectos de construcción. Su función principal es la revisión de modelos generados por los múltiples agentes intervinientes en el proyecto, a partir de su integración o federación en único modelo BIM. Este único modelo BIM abarca las disciplinas de arquitectura, estructura e instalaciones. Además, desde la misma herramienta de Navisworks podemos realizar simulaciones 4D, planificaciones, mediciones, detección de conflictos, etc.

La detección de conflictos puede usarse para realizar una comprobación final de un proyecto como en este TFG, o bien para realizar comprobaciones periódicas durante la redacción del proyecto. En Navisworks se crearán pruebas de conflictos y se definirán las reglas de las pruebas. Para generar esta prueba hay que tener en cuenta que elementos se van a incluir en ella, puesto que existen elementos del modelo que apenas nos aportarán información válida, como, por ejemplo, luminarias vs falsos techos.

A continuación, habrá que definir los elementos que se van a incluir en la prueba. Una vez ejecutada la prueba habrá que revisar los resultados y gestionarlos, adjudicando los conflictos al responsable pertinente. Navisworks permite realizar un informe, el cual nos ayudará a identificar los errores para posteriormente subsanarlos. Dicho informe generado nos proporcionará información como el ID de los elementos que crean la incidencia, el punto con coordenadas X, Y, Z donde se encuentra el conflicto, el nombre de los elementos, etc. lo cual nos ayudará a identificar donde se encuentra en el modelo BIM para poder resolverlo. Dichos informes se adjuntan en los anexos I y II.

Se tendrá en cuenta que este software detecta la totalidad de errores o colisiones que encuentra en el proyecto, algunos de los cuales no requieren adoptar ninguna solución. Por ejemplo, la intersección de una tubería con un muro, la cual va a ir empotrada dentro del mismo. Este tipo de errores los aceptaremos sin darle mayor importancia, ya que no suponen un problema real. Por el contrario, los conflictos encontrados que sí tengan alguna relevancia sobre el devenir del proyecto y la posterior obra, serán analizados y se adoptará una solución para subsanar dicho error.

Se realizará un primer test entre las distintas disciplinas del proyecto (Arquitectura vs Estructura, Estructura vs Instalaciones e Instalaciones vs Instalaciones). En este primer test se incluirán todos los elementos de cada disciplina. Tras este análisis se detectan un total de 440 conflictos, lo que resulta muy difícil de gestionar. Tras analizar el origen de algunos de ellos, se observa que muchos de ellos no tienen importancia para el proyecto, por lo que se decide realizar un nuevo test entre disciplinas, filtrando los elementos que nos interese analizar, de modo de encontrar unos resultados más concisos. Tras este test, se encuentran un total de 140 conflictos, algo más lógico para un proyecto de su envergadura y más cómodo de gestionar. Los conflictos más relevantes se describirán a continuación.

3.1 Clasificación de los conflictos

A continuación se va a mostrar los conflictos más comunes y relevantes encontrados en el proyecto. La clasificación es la siguiente, en función del test en el cual se han encontrado:

- Arquitectura vs estructura
- Instalaciones vs estructura
- Instalaciones vs instalaciones

Arquitectura vs estructura

La mayoría de conflictos encontrados entre la arquitectura y la estructura son errores que pueden suponer un error en la medición. Puesto que son errores que no tienen una gran importancia para la ejecución del proyecto, la acumulación de estos puede conllevar a significativas desviaciones del presupuesto. Con la herramienta de Navisworks nos permite detectar estos conflictos y solucionarlos de una manera rápida y eficaz. A continuación, se muestra un extracto de los errores encontrados.

Conflicto 1. *Conflicto escalera con viga*

Interferencia encontrada entre la escalera de planta altillo a planta primera y la viga. Corresponde al conflicto 55 del informe de conflictos de Navisworks entre la arquitectura y la estructura. Este error se debe a un mal cálculo de la escalera respecto la longitud del hueco y la dimensión de la huella. Se deberá revisar la dimensión de la misma y/o su colocación.

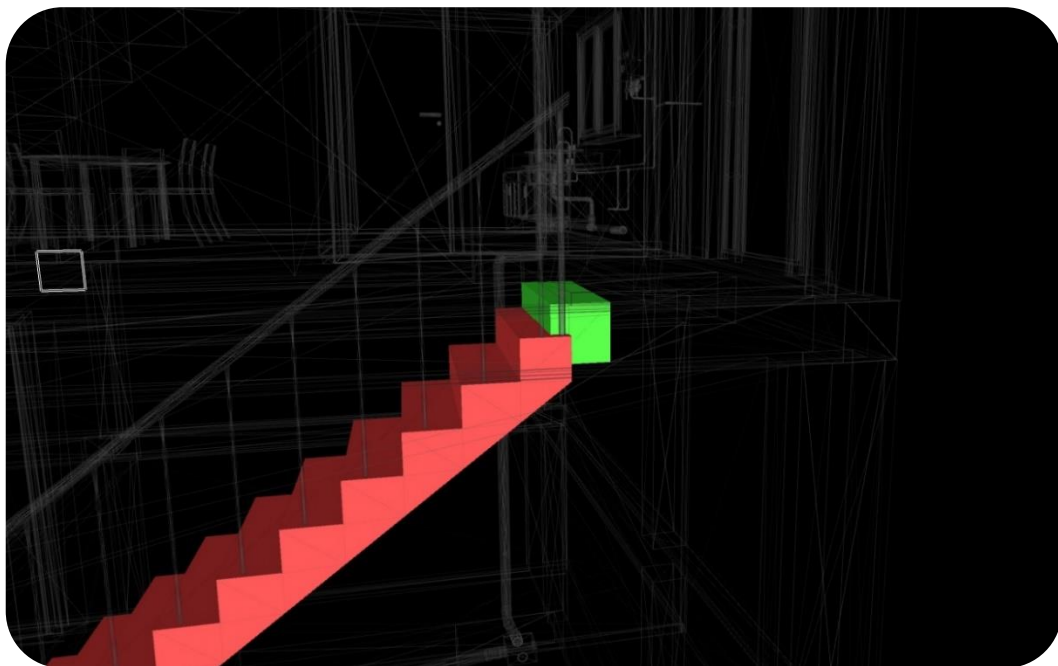


Ilustración 5519. Conflicto X arq vs str. Fuente: propia (2019)

Conflicto 2. Conflicto tabique con viga

Interferencia encontrada en un tabique de la planta primera con la viga. Corresponde al conflicto 24 del informe de conflictos de Navisworks entre la arquitectura y la estructura. Este conflicto, que se produce en varias ocasiones, se traduce en un exceso de medición, puesto que el tabique tiene más altura de la que debería tener.

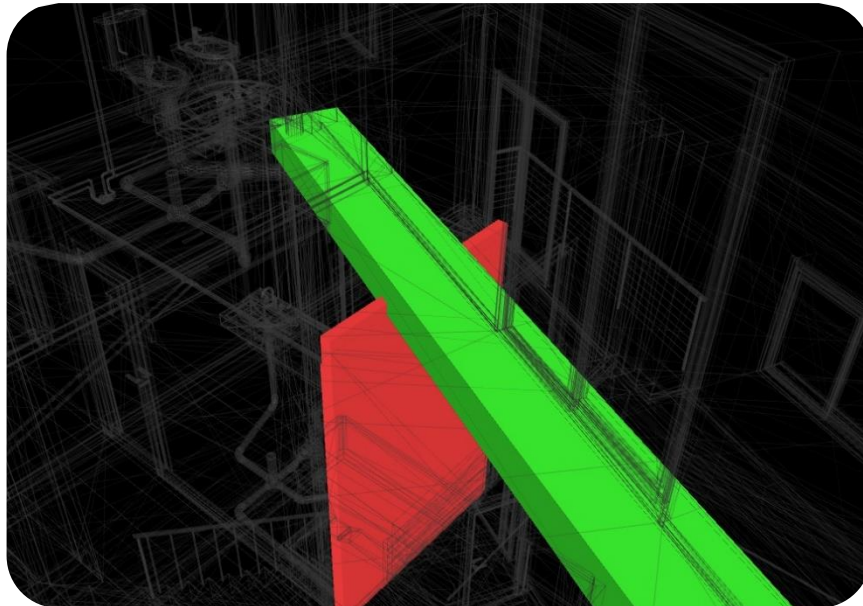


Ilustración 20. Conflicto 24 arq vs str. Fuente: propia (2019)

Conflicto 3. Conflicto muro con viga

Se han encontrado diversos muros, tanto de fachada como interiores, que colisionan con las vigas. Se debe a un error de modelado. En la imagen adjunta, el muro crece desde la parte inferior del forjado, por lo que colisiona con la viga, produciendo un aumento en la medición de los muros de fachada.

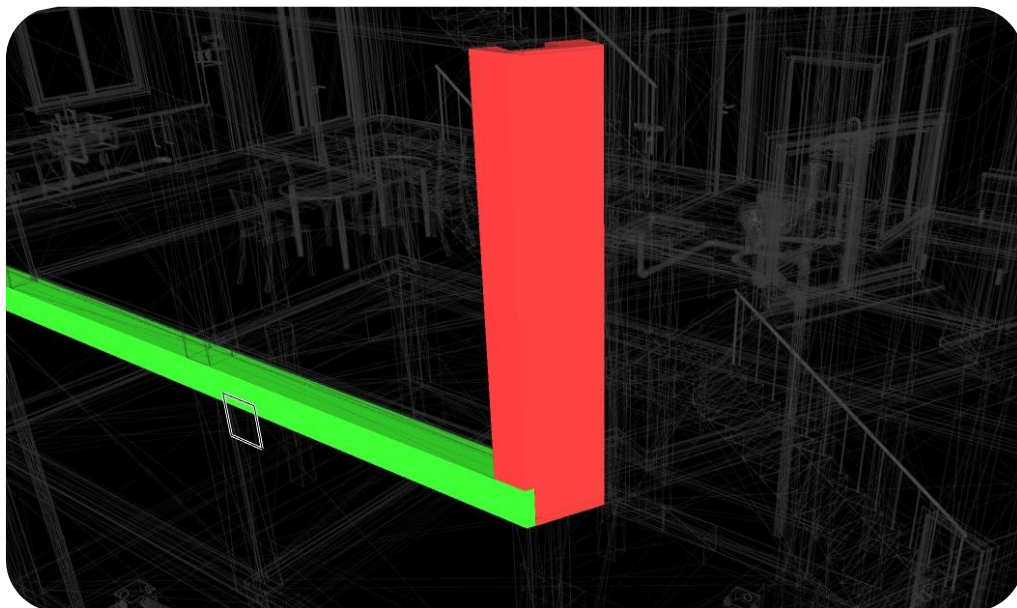


Ilustración 21. Conflicto 31 arq vs str. Fuente: propia (2019)

Instalaciones vs estructura

Los conflictos encontrados entre las instalaciones y la estructura sí que pueden tener mayor repercusión en la etapa de construcción del proyecto. Estos errores se deben a la falta de recursos con la metodología de trabajo en proyectos tradicionales para realizar el control de calidad entre las distintas disciplinas. Estos errores no previstos en la obra se pueden traducir en retrasos y aumentos de costes.

Conflicto 1. *Conflicto bajante inodoro con viga*

Interferencia encontrada en el baño situado en la planta primera. La bajante del inodoro colisiona en la viga. Se considera como una interferencia grave debido a la grave repercusión que puede tener en obra. La causa más probable es que la arquitectura y la estructura se ha diseñado de manera independiente, sin superponer unos planos con otros. Llegado el momento de la ejecución es probable que se tenga que cambiar el trazado de la tubería de desagüe o la ubicación del aparato sanitario.

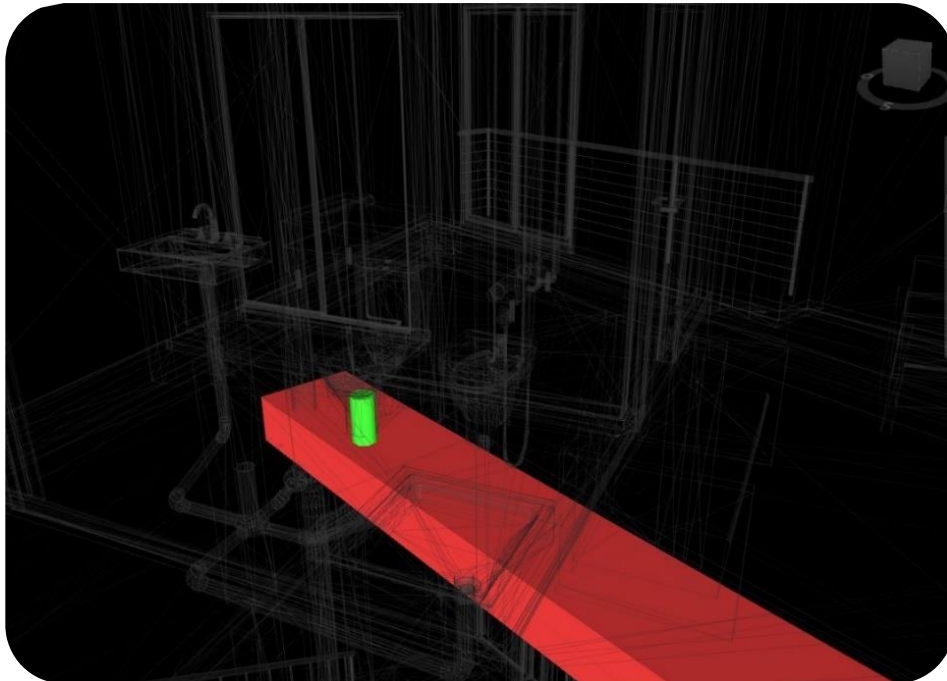


Ilustración 22. Conflicto X mep vs str. Fuente: propia (2019)

Conflicto 2. *Diversos conflictos bajantes con vigas*

Se han encontrado diversas interferencias entre las bajantes con las vigas. Se considera como una interferencia grave debido a la grave repercusión que puede tener en obra. La causa más probable es que la arquitectura y la estructura se ha diseñado de manera independiente, sin superponer unos planos con otros. Llegado el momento de la ejecución es probable que se tenga que cambiar el trazado de la tubería de desagüe.

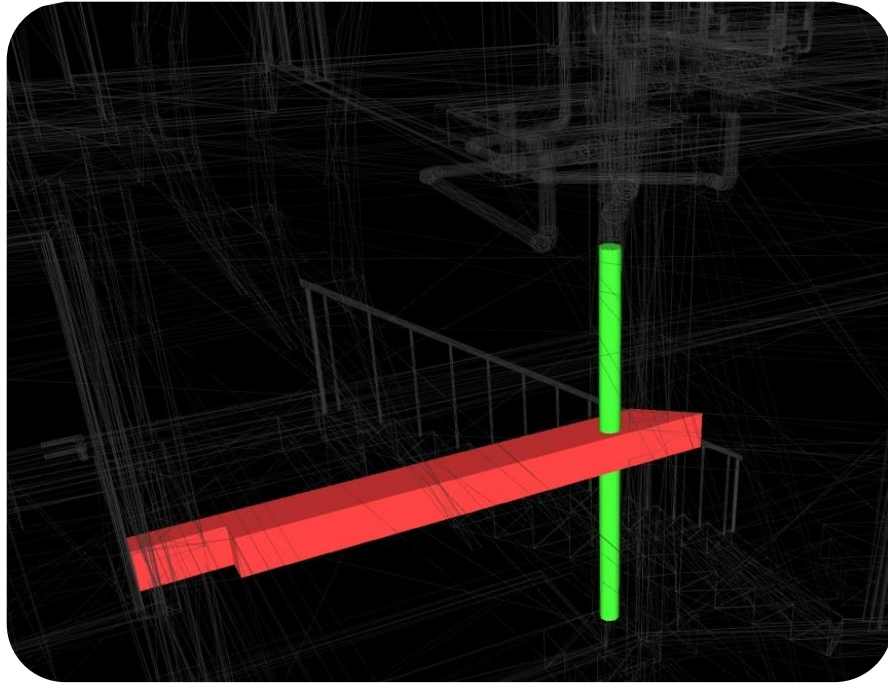


Ilustración 23. Conflicto 2 mep vs str. Fuente: propia (2019)

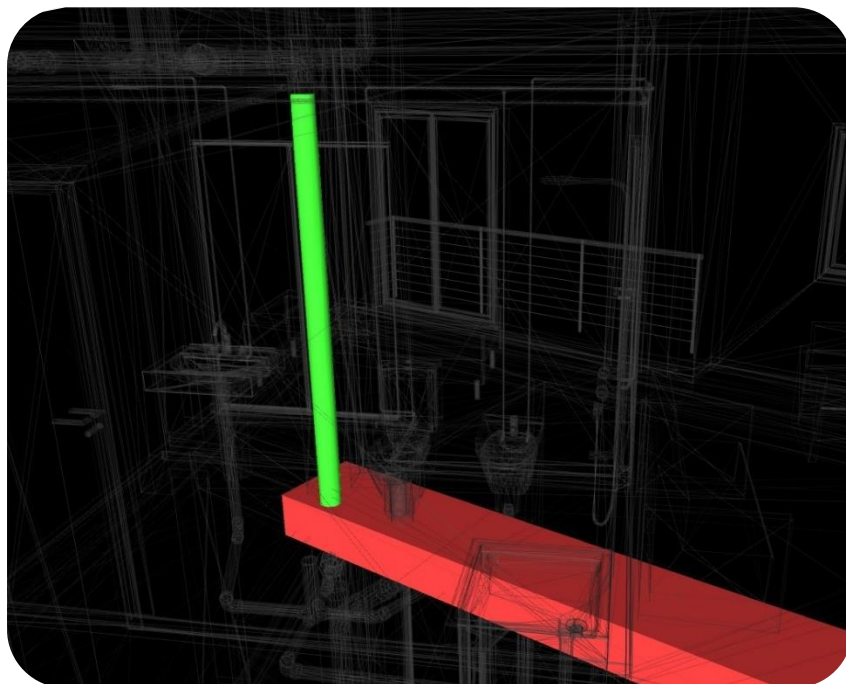


Ilustración 24. Conflicto 4 mep vs str. Fuente: propia (2019)

Conflicto 3. Conflicto conducto de ventilación con viga

Se ha detectado que el conducto de ventilación de la cocina colisiona con la viga en su salida por la fachada. Esto se debe a que el falso techo existente en la cocina es muy estrecho. Esto se debe al poco espacio existente en el falso techo y el forjado superior, muy justo para el paso de instalaciones.

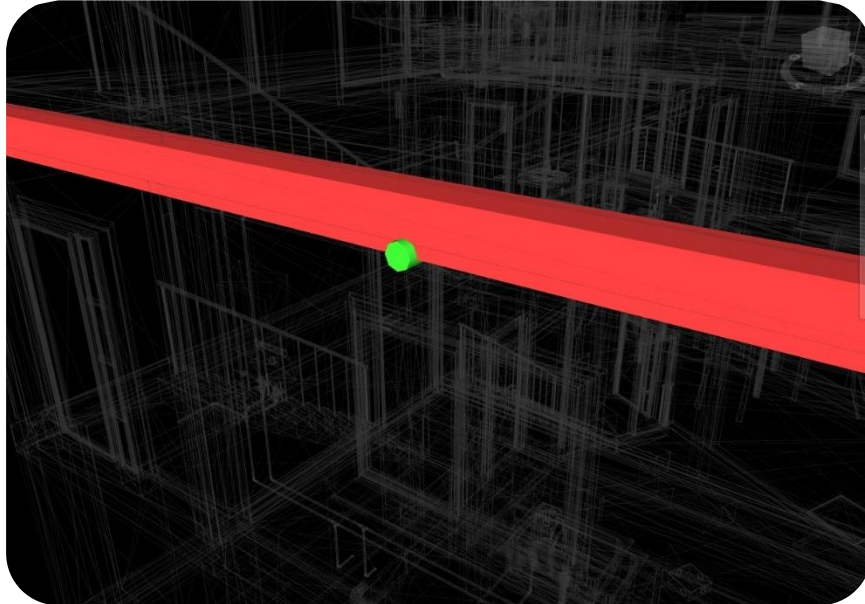


Ilustración 25. Conflicto 8 mep vs str. Fuente: propia (2019)

Instalaciones vs instalaciones

Conflicto 1. Conflicto conducto de ventilación con viga

La instalación de ventilación no está resuelta en el proyecto, por lo que se ha tratado de resolver. Al modelarla con criterio personal y realizar el control de calidad entre instalaciones, se ha detectado que el lugar donde se había proyectado colisiona con algunas tuberías de la instalación de saneamiento.

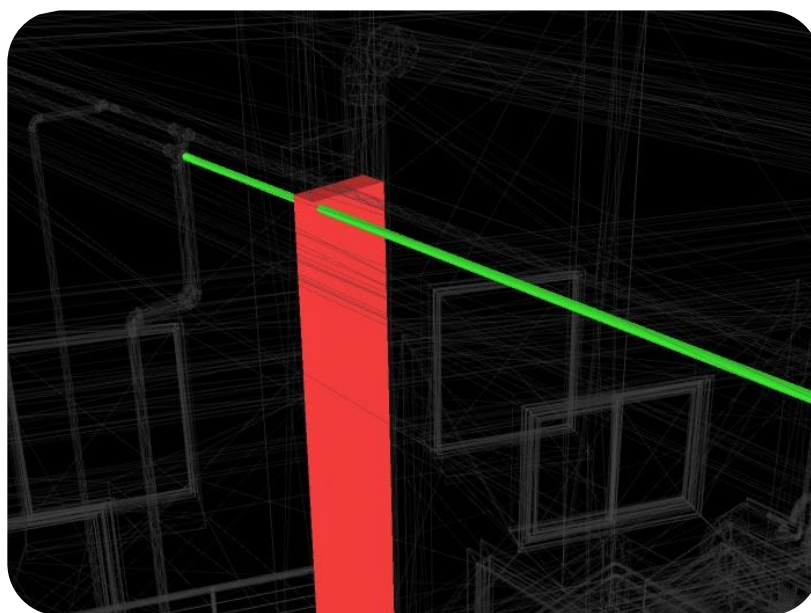


Ilustración 26. Conflicto 3 mep vs mep. Fuente: propia (2019)

3.2 Subsanación de errores. Flujo de trabajo

Tras ejecutar el Clash Detection de Navisworks gestionaremos las incidencias encontradas. Para ello asignaremos a cada incidencia al responsable pertinente que tenga que subsanarla. Tendremos tres posibles responsables, uno por cada disciplina: arquitectura, estructura e instalaciones, asimilándose a un proyecto real. El criterio de asignación de responsables se basará en que elemento de qué disciplina tiene mayor facilidad de modificación, sin afectar en exceso al proyecto. También cambiaremos el estado de "activo" a "aprobado" a aquellas incidencias que no tengan una relevancia en el proyecto, y no precisen de ser resueltas. Con los conflictos gestionados y asignados, cada responsable deberá subsanar los errores del modelo, los cuales se volverán a exportar a Navisworks con el mismo nombre y ubicación para su comprobación.

1. Identificación del conflicto: El informe de conflictos de Navisworks proporciona información como los ID de los elementos que originan dicho conflicto, lo cual permite identificarlo con su ubicación exacta. Las siguientes imágenes muestran como un muro de tabiquería interior colisiona con una viga, la cual ha sido identificada en el modelo BIM.

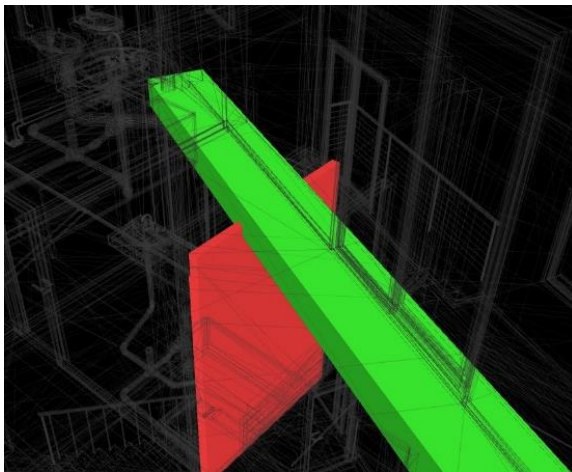


Ilustración 27. Conflicto muro-viga. Fuente: propia (2019)



Ilustración 28. Conflicto modelo BIM. Fuente: propia (2019)

2. Subsanación de error en el modelo BIM.
3. Exportación del modelo a Navisworks. Esta exportación debe hacerse en la misma ubicación y con la misma nomenclatura que el archivo primitivo.
4. Actualizar todos los modelos en Navisworks. En Navisworks se actualizarán los modelos importados, para comprobar en los test antes realizados qué conflictos han resuelto, cuales siguen manteniéndose y si existen conflictos nuevos. Los conflictos resueltos aparecerán en la columna "resuelto" (amarillo).

Clash Detective

ARQ - STR

Última ejecución: miércoles, 13 de noviembre de 2019 17:52:58
Conflictos: Total: 70 (abiertos: 18 cerrados: 52)

Nombre	Estado	Confl...	Nuevo	Activo	Revisado	Aproba...	Resuelto
STR - MEP.toc	Terminado	56	0	56	0	0	0
ARQ - STR	Terminado	70	2	16	0	34	18
ARQ - MEP	Terminado	56	2	41	0	6	7
STR - MEP	Terminado	18	0	18	0	0	0

Nombre	Estado	Encontrado	Aprobado...	Aprobado	Descripción	Asignado a	Distancia
Conflicto47	Aprobado	12:06:14 12-11-2019	pc	16:31:42 13-11-2019	Estático		-0.060 m
Conflicto62	Aprobado	12:06:14 12-11-2019	pc	17:42:46 13-11-2019	Estático		-0.019 m
Conflicto63	Aprobado	12:06:14 12-11-2019	pc	16:32:17 13-11-2019	Estático		-0.019 m
Conflicto19	Resuelto	12:06:14 12-11-2019			Estático		-0.105 m
Conflicto20	Resuelto	12:06:14 12-11-2019			Estático		-0.105 m
Conflicto21	Resuelto	12:06:14 12-11-2019			Estático		-0.102 m
Conflicto24	Resuelto	12:06:14 12-11-2019			Estático		-0.090 m
Conflicto27	Resuelto	12:06:14 12-11-2019			Estático		-0.082 m
Conflicto31	Resuelto	12:06:14 12-11-2019			Estático		-0.072 m
Conflicto46	Resuelto	12:06:14 12-11-2019			Estático		-0.060 m
Conflicto48	Resuelto	12:06:14 12-11-2019			Estático		-0.060 m
Conflicto49	Resuelto	12:06:14 12-11-2019			Estático		-0.060 m
Conflicto57	Resuelto	12:06:14 12-11-2019			Estático		-0.031 m
Conflicto58	Resuelto	12:06:14 12-11-2019			Estático		-0.020 m
Conflicto59	Resuelto	12:06:14 12-11-2019			Estático		-0.020 m
Conflicto60	Resuelto	12:06:14 12-11-2019			Estático		-0.020 m
Conflicto61	Resuelto	12:06:14 12-11-2019			Estático		-0.020 m
Conflicto64	Resuelto	12:06:14 12-11-2019			Estático		-0.018 m
Conflicto65	Resuelto	12:06:14 12-11-2019			Estático		-0.018 m
Conflicto66	Resuelto	12:06:14 12-11-2019			Estático		-0.018 m
Conflicto68	Resuelto	12:06:14 12-11-2019			Estático		-0.010 m

Ilustración 29. Gestión de conflictos en Navisworks. Fuente: propia (2019)

Tras realizar la nueva exportación del modelo, si han aparecido errores nuevos, aparecerán en la columna "nuevo" (rojo). Por el contrario, aquellos conflictos que se mantengan sin modificación alguna, aparecerán en la columna "activo" (naranja). Se seguirá este flujo de trabajo tantas veces como sea necesario para resolver los conflictos que se requiera.

En el anexo III podemos observar el informe de errores validado una vez gestionado los conflictos del test de Navisworks.

Capítulo 4. Estado de mediciones y presupuesto.

1 ¿Cómo se mide en BIM?

Como en todos los demás aspectos referentes a los proyectos, la metodología BIM supone un gran cambio. Tradicionalmente en los proyectos se medía de forma manual. Mediante los planos CAD se tenían que medir los parámetros que nos interesase (longitud, altura, espesor, etc.) y anotarlas en las partidas del software pertinente de medición. Esta información, evidentemente no se encuentra parametrizada, por lo que una modificación en el proyecto obliga a realizar de nuevo las mediciones, si queremos tener unas mediciones coherentes con los planos en el presupuesto. De hecho, en algunas ocasiones, si se produce un cambio sustancial en el proyecto, es más rápido realizar toda la medición

de nuevo, que tratar de modificar la ya existente, lo que conlleva muchos retrasos y posibles errores de medición.

Sin embargo, con un modelo BIM la forma de medir cambia radicalmente. Principalmente el software de medición está vinculado con el software BIM, lo que permite una bidireccionalidad de información, teniendo la información real actualizada en cada momento. Esta bidireccionalidad permite que no seamos nosotros los que tengamos que insertar manualmente cada línea de medición, sino creando unos criterios de medición en función del elemento que se quiera medir, la medición se vincula y actualiza automáticamente.

1.1 Preparación del modelo BIM

Cuando se modela hay que tener en cuenta la forma en la que se va a medir. Si nos fijamos en la siguiente fotografía observamos cómo se han modificado las alturas de los acabados para que la medición sea lo más aproximada posible. En la parte superior el acabado se hace llegar hasta el falso techo, y en la parte inferior el acabado llega hasta el pavimento.

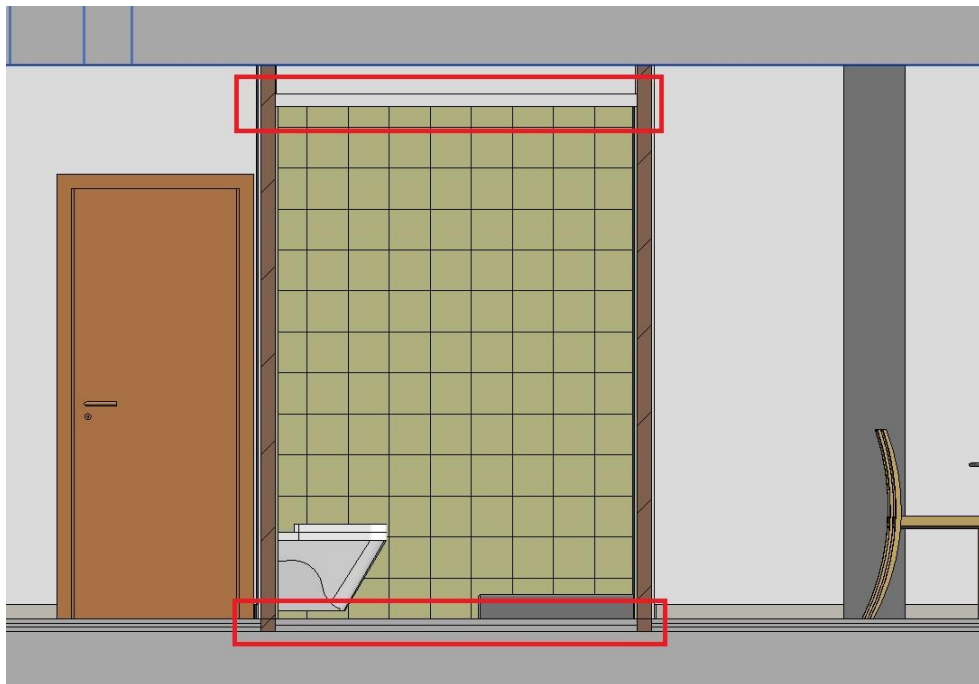


Ilustración 30. Modificación revestimientos. Fuente: propia (2019)

Los elementos constructivos tienen definidos materiales por capas, un ejemplo claro son los muros. Cada núcleo de muro será un tipo de muro diferente, a los que se ha tenido que añadir la tipificación correspondiente según sus acabados. En este trabajo se han tenido que crear los siguientes subtipos para los muros de fachada:

- FCH 24 cm: fachada sin revestimiento
- FCH 24 cm ENL: fachada con acabado interior enlucido de yeso
- FCH 24 cm ALI: fachada con acabado interior alicatado

Antes de realizar la medición, se comprobará que todos los elementos que queramos medir por ``tipos`` de Revit están en su tipología correspondiente.

Los suelos, aunque algunas habitaciones tienen el mismo acabado, se ha modelado por estancias independientes. Así, en las líneas de medición aparece el comentario de la habitación correspondiente y es más fácil de identificar.

1.2 Criterios de medición

01 MOVIMIENTO DE TIERRAS	
Desbroce y limpieza del terreno	Medición de proyecto
Excavación a cielo abierto por medios mecánicos	Medición de proyecto
Excavación en zanjas	Medición de proyecto
Excavación en pozos	Medición de proyecto
Carga de tierras procedentes de excavaciones	Medición de proyecto
Transporte de tierras al vertedero	Medición de proyecto
02 RED DE SANEAMIENTO	
Tubería enterrada de PVC de 125 mm de diámetro	Tubería PVC enterrada
Albañal enterrado de PVC de 200 mm de diámetro	
Tubería colgada de PVC de 125 mm de diámetro	Tubería PVC 125 mm. Filtrar en Arquímedes por diámetro
Tubería colgada de PVC de 60 mm de diámetro	Tubería PVC 60 mm. Filtrar en Arquímedes por diámetro
Arqueta enterrada de 51x51x80 cm	Familia: MEP_Arqueta
Arqueta a pie de bajante de 38x38x50 cm	Familia: MEP_Arqueta
Arqueta sifónica de 38x38x50 cm	Familia: MEP_Arqueta
Acometida a la red general de saneamiento	
03 CIMENTACIÓN	
Hormigón de limpieza	Cimentación estructural: Longitud * Anchura * 0,10 m.
Hormigón armado en losas de cimentación	Cimentación estructural: Longitud * Anchura
Solera de hormigón de 15 cm de espesor	Suelo: Solera
Hormigón armado en muros de hormigón	Muro: Muro Estructural
04 ESTRUCTURA	
Hormigón armado en pilares	Pilares estructurales
Hormigón armado en zunchos	Familia: Viga rectangular, Tipo: Zuncho
Hormigón armado en jácenas	Familia: Viga rectangular, Tipo: Viga

Forjado de viguetas semirresistentes de hormigón armado	Suelo forjado
05 ALBAÑILERÍA	
Cerramiento de fachada	Familia: Muro básico, Tipo: Fachada
Cerramiento de medianería	Familia: Muro básico, Tipo: Medianera
Tabique de ladrillo hueco	Familia: Muro básico, Tipo: Partición
Cubierta de tabicones aligerados	Familia: Cubierta básica, Tipo: Cubierta teja
Azotea transitable	Familia: Cubierta básica, Tipo: Cubierta transitable
06 REVESTIMIENTOS	
Guarnecido maestreado de yeso negro y enlucido de yeso blanco	Material: Enlucido vertical
Enfoscado fratasado a buena vista en paramentos verticales	Material: Enfoscado de cemento
Falso techo realizado con placas de escayola lisa	Familia: Techos, Tipo: Falso techo
Alicatado azulejos c/blanco	Material: Alicatado blanco
Alicatado azulejos color	Material: Alicatado color
07 PAVIMENTOS	
Solera semipesada de hormigón	Familia: suelo Tipo: solera
Pavimento terrazo china media	Material: Terrazo
08 ELEMENTOS PREFABRICADOS	
Vierteaguas de piedra artificial	Medición de proyecto
09 PINTURAS Y ACABADOS	
Pintura plástica lisa mate blanca	Material: pintura interior blanca
Pintura pétreo a base de resinas de polimerización acrílica	Material: pintura exterior blanca
Barnizado semimate sobre carpintería de madera interior	Medición de proyecto
10 CARPINTERÍA	
Puerta de entrada, para barnizar	Familia: Puerta entrada
Puerta de paso, para barnizar	
Ventana corredera de aluminio anonizado c/natural de 50x355 mm, hoja de 50x20mm y 1,5mm de espesor	Familia: puerta 1 hoja
Puerta corredera de aluminio anonizado c/natural de 60x355 mm, hoja de 50x26mm y 1,5mm de espesor	Familia: ventana simple
Barandilla de fachada de aluminio anonizado c/natural, de 100cm de altura	Familia: balconera corredera

Barandilla de escalera de aluminio anodizado c/bronce, de 100cm de altura	Familia: barandilla Tipo: fachada
Puerta de garaje basculante plegable automática	Familia: barandilla Tipo: barrotes redondos
11 VIDRIERA	
Vidrio impreso translúcido incoloro, de 4mm de espesor	Medición de proyecto
12 INSTALACIONES	
Acometida de agua desde la red general	Medición de proyecto
Contador de agua de 3/4 '' de diámetro	Medición de proyecto
Tubería de cobre de 15mm de diámetro	No usado en proyecto
Tubería de cobre de 18mm de diámetro	Familia: tubería Tipo: estándar 18 mm
Tubería de cobre de 22mm de diámetro	Familia: tubería Tipo: estándar 22 mm
Caja general de protección de 80ª de doble aislamiento	Medición de proyecto
Módulo para 1 contador monofásico en vivienda unifamiliar	Medición de proyecto
Cuadro de distribución para electrificación media	Medición de proyecto
Derivación individual de 3x6mm², tendido a lo largo de zonas comunes	Medición de proyecto
Circuito ``alumbrado`` realizado con tubo de PVC corrugado de 13mm de diámetro	Medición de proyecto
Circuito ``usos varios`` realizado con tubo de PVC corrugado de 13mm de diámetro	Medición de proyecto
Circuito ``lavadora`` realizado con tubo de PVC corrugado de 13mm de diámetro	Medición de proyecto
Circuito ``cocina`` realizado con tubo de PVC corrugado de 13mm de diámetro	Medición de proyecto
Instalación eléctrica empotrada en salón-comedor con cableado de cobre	Medición de proyecto
Instalación eléctrica empotrada en habitación con cableado de cobre	Medición de proyecto
Instalación eléctrica empotrada en hall con cableado de cobre	Medición de proyecto
Instalación eléctrica empotrada en baño con cableado de cobre	Medición de proyecto
Instalación eléctrica empotrada en cocina con cableado de cobre	Medición de proyecto
Instalación eléctrica empotrada en terraza y exteriores con cableado de cobre	Medición de proyecto
Toma de tierra con pica de cobre de 14,3mm de diámetro y 2m de longitud	Medición de proyecto
Arqueta de conexión de puesta a tierra de 72x60x42mm	Medición de proyecto
Toma de TV y FM con conexión de cable coaxial	Medición de proyecto
Termo eléctrico de 75 litros	Medición de proyecto

13 APARATOS SANITARIOS	
Grifería monomando Roca o similar para fregadero	Medición de proyecto
Grifería monobloc Roca o similar para baño completo	Medición de proyecto
Bañera de chapa Contesa de Roca	Medición de proyecto
Plato de ducha de porcelana	Medición de proyecto
Lavabo con pedestal Victoria de Roca color blanco	Medición de proyecto
Inodoro de tanque alto Victoria de Roca, color blanco	Medición de proyecto
Bidé color blanco, Victoria de Roca	Medición de proyecto
14 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	
Extintor de polvo seco ABC de 3kg de capacidad	Medición de proyecto
15 CONTROL DE CALIDAD	
Control de calidad según normativa vigente	Medición de proyecto
16 ESTUDIO BÁSICO DE SEGURIDAD Y SALUD	
Estudio básico de seguridad y salud	Medición de proyecto

2 Software utilizado

En el mercado existen multitud de software que ya permiten conectar el modelo BIM con los programas de presupuestos y mediciones. En España, los más utilizados son Cost-it de Presto, el plugin Medit de BIM Iberica y Arquímedes de Cype.

El software utilizado para realizar las mediciones en el proyecto es Arquímedes en su versión de estudiante 2019.

Según Cype, El módulo de Arquímedes "Presupuesto y medición de modelos de Revit" permite una conexión directa entre el programa Arquímedes de CYPE y Revit (versión 2015 y posteriores) de Autodesk, y ha sido diseñado para obtener la medición y generar el presupuesto a partir de un modelo BIM de Revit.

El módulo instala un complemento (plug-in) de CYPE en Revit. Permite trabajar simultáneamente en los dos programas (Arquímedes y Revit) o sólo desde Arquímedes, tras importar un fichero generado por el complemento de CYPE en Revit, que contiene el modelo completo de Revit.

2.1 Vinculación del modelo

Las mediciones desde el modelo de Revit se pueden extraer a un presupuesto nuevo de Arquímedes o a uno ya existente, tal y como nos indican en la propia página oficial de cype:

-Sin presupuesto previo: Si no existe un presupuesto previo se vincula con una obra nueva la cual estará asociada a cualquier base de datos de precios. Se deberá introducir las partidas

necesarias y enlazarlas con los elementos correspondientes del modelo de Revit. La medición se generará de forma automática en función de la información extraída del modelo de Revit.

-**Con presupuesto previo:** Si existe un presupuesto previo se vincula la obra a con un presupuesto previo y se enlazan cada partida con sus correspondientes elementos en Revit. La medición se generará de forma automática en función de la información extraída del modelo de Revit.

Tras realizar el modelado se emplea la opción Vinculación con Arquímedes de la ficha complementos de Revit. Este cuadro de diálogo nos permitirá tango vincular el modelo de Revit por primera vez con un presupuesto como actualizar en Arquímedes los cambios que se hayan podido realizar en el modelo.

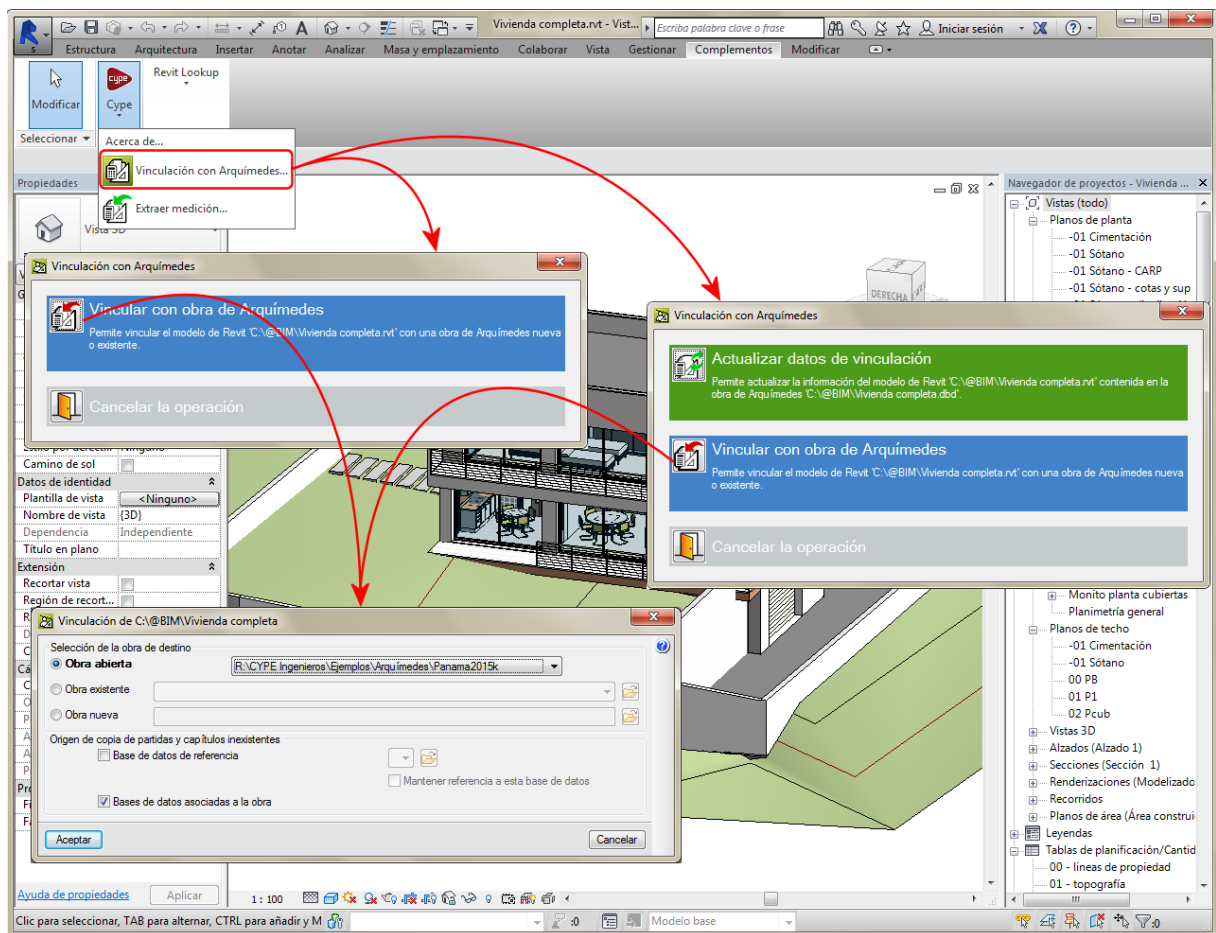


Ilustración 31. Módulo Arquímedes. Fuente: cype (2019)

En este trabajo se ha optado por realizar la vinculación a Arquímedes con presupuesto previo.

2.2 Asignación de partidas

Una vez vinculado el presupuesto a un modelo de Revit se iniciará el diálogo ``Asignación de partidas y extracción de mediciones``. En este cuadro de diálogo se vinculan las partidas a elementos constructivos de Revit y se extrae la correspondiente medición. Dicho cuadro de diálogo está dividido en dos partes, con dos colores diferenciados. La parte sombreada con un color verde nos muestra los

capítulos existentes en el presupuesto, y está vinculado con las partidas del presupuesto. La parte sombreada con un color azul nos muestra todos los elementos de nuestro modelo diferenciado por categorías, tipos, materiales y habitaciones.

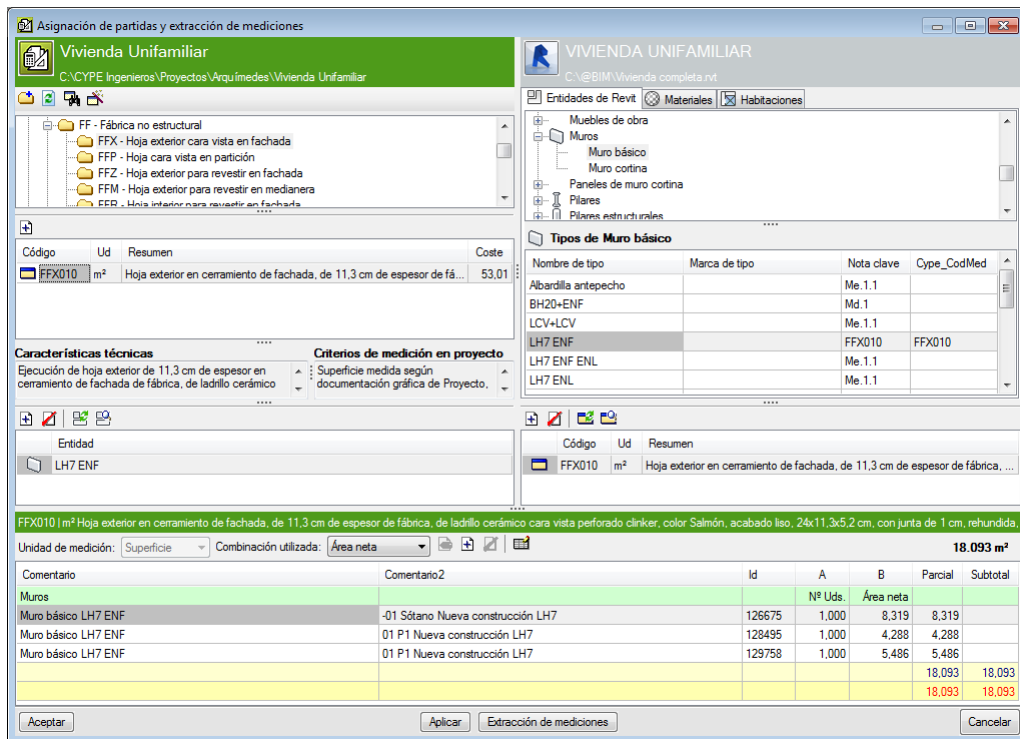


Ilustración 32. Módulo Arquímedes ventana partidas. Fuente: cype (2019)

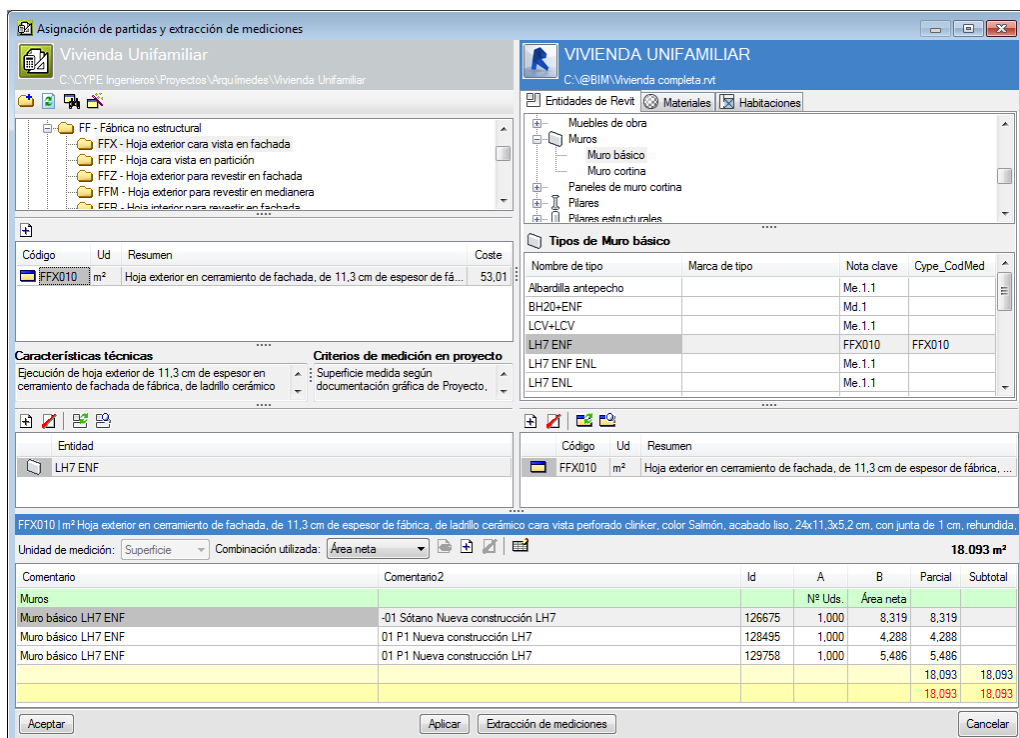



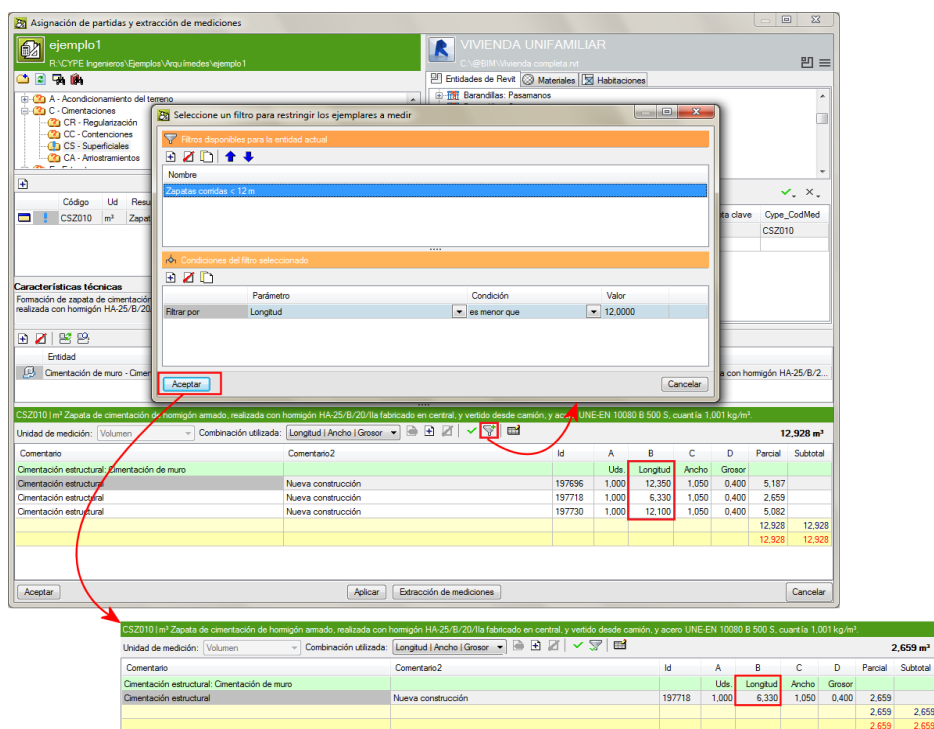
Ilustración 33. Módulo Arquímedes ventana modelo Revit. Fuente: cype (2019)

A partir de estas dos ventanas deberemos ir vinculando las partidas del presupuesto con sus elementos correspondientes, ya sean tipología, materiales o habitaciones, pudiendo proceder de dos maneras distintas:

- Extraer o actualizar la medición vinculando entidades del modelo de Revit a partidas del presupuesto. La parte verde representada por un árbol de partidas muestra la estructura de capítulos y partidas del presupuesto vinculado al modelo Revit. Este árbol de capítulos y partidas se actualiza cada vez que se produce un cambio en la estructura de capítulos y partidas de la ventana "Árbol de descomposición" del presupuesto vinculado al modelo Revit.
- Extraer o actualizar la medición vinculando partidas del presupuesto a entidades del modelo de Revit. Representada por la parte de color azul utiliza unas fichas para mostrar las entidades del modelo de Revit (Categorías, Tipos, Materiales y Habitaciones) como punto de inicio para vincular partidas del presupuesto a entidades del modelo de Revit.

En algunos casos nos puede interesar filtrar la medición por algún parámetro de Revit. Los filtros por asignaciones permiten obtener mediciones solamente de aquellos "ejemplares" que cumplen ciertas condiciones. Los filtros que se crean por asignación de partidas a entidades se guardan por categorías. Los filtros de esta clase se crean a partir de los parámetros de Ejemplar.

Una vez asignada una partida a una entidad de Revit o viceversa se pueden realizar filtros por asignaciones. Si, por ejemplo, se pretende filtrar por el parámetro Longitud aquellos ejemplares que sean inferiores a 12 m, hay que pulsar sobre el botón  y, en el diálogo "Seleccione un filtro para restringir los ejemplares a medir", añadir el filtro.



The screenshot displays the 'Asignación de partidas y extracción de mediciones' window. A dialog box is open, allowing the user to select a filter to restrict measurements. The selected filter is 'Zapatas corridas < 12 m'. The conditions for this filter are: 'Filtrar por: Longitud' and 'Condición: es menor que' with a 'Valor' of '12,0000'. The 'Aceptar' button is highlighted with a red box. The background shows a table of measurements for 'CS2010' with columns for 'Id', 'A', 'B', 'C', 'D', 'Parcial', and 'Subtotal'. The 'B' column (Longitud) has values 12,350, 6,330, and 12,100. The 'B' value 6,330 is highlighted with a red box in the table below.

Id	A	B	C	D	Parcial	Subtotal
197896	1,000	12,350	1,050	0,400	5,187	
197718	1,000	6,330	1,050	0,400	2,659	
197730	1,000	12,100	1,050	0,400	5,082	
					12,928	12,928
					12,928	12,928

Id	A	B	C	D	Parcial	Subtotal
197718	1,000	6,330	1,050	0,400	2,659	
					2,659	2,659
					2,659	2,659

Ilustración 34. Filtro de mediciones. Fuente: cype (20199)

3 Mediciones y presupuesto del proyecto

A continuación, se extrae el resumen del presupuesto tal cual se encuentran en el proyecto básico y de ejecución.

Presupuesto de ejecución material

1 MOVIMIENTO DE TIERRAS	550,54
2 RED DE SANEAMIENTO	783,82
3 CIMENTACIÓN	5.714,31
4 ESTRUCTURA	16.738,72
5 ALBAÑILERIA	7.469,66
6 REVESTIMIENTOS	3.492,90
7 PAVIMENTOS	4.399,63
8 ELEMENTOS PREFABRICADOS	140,28
9 PINTURAS Y ACABADOS	821,38
10 CARPINTERÍA	4.564,62
11 VIDRIERA	362,34
12 INSTALACIONES	2.671,68
13 APARATOS SANITARIOS	804,04
14 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	25,51
15 CONTROL DE CALIDAD	174,36
16 ESTUDIO BÁSICO DE Y DE SEGURIDAD	244,54
Total	48.958,33

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de CUARENTA Y OCHO MIL NOVECIENTOS CINCUENTA Y OCHO EUROS CON TREINTA Y TRES CÉNTIMOS.

4 Comparación proyecto-modelo

Tras analizar el presupuesto de proyecto se procede a extraer las mediciones del modelo BIM tal y como se ha explicado en el inicio del capítulo IV. Puesto que el fin de este trabajo es comparar las mediciones entre el proyecto y el modelo BIM, se ha extraído del propio software de Arquímedes una tabla comparativa entre dichas mediciones, haciendo referencia a la diferencia de coste para una mejor comprensión.

En este apartado se va a realizar una comparación de aquellas partidas que resulten más alteradas entre el proyecto y el modelo BIM.

RED DE SANEAMIENTO

Descripción	Presupuesto vigente			Presupuesto modificado			Diferencia
	Coste	Cantidad	Importe	Coste	Cantidad	Importe	
2 02 RED DE SANEAMIENTO			783,82			1.520,63	736,81
2.1 2.1 MI Tubería enterrada de PVC sanitario de unión en copa con junta elástica, de 125mm de diámetro interior, colocada sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales en desvíos, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.	9,11	10,000	91,10	9,11	9,11	89,92	-1,18
2.2 2.2 MI Albañal enterrado de PVC sanitario de unión en copa lisa pegada, de 200mm de diámetro interior, colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales en desvíos, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.	16,22	3,000	48,66	16,22	3,000	48,66	0,00
2.3 2.3 MI Tubería colgada de PVC sanitario de unión en copa lisa pegada, de 125mm de diámetro interior, colocada colgada mediante abrazaderas metálicas, incluso p.p. de piezas especiales en desvíos y ayudas de albañilería.	10,82	16,000	173,12	10,82	47,150	510,16	337,04
2.4 2.4 MI Tubería colgada de PVC sanitario de unión en copa lisa pegada, de 60mm de diámetro interior, colocada mediante abrazaderas metálicas, incluso con p.p. de piezas especiales en desvíos y ayudas de albañilería.	8,25	13,000	107,25	8,25	61,600	508,20	400,95
2.5 2.5 Ud Arqueta enterrada de 51x51x80cm, no registrable, construída con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2'' pie de espesor, recibido con mortero de cemento,colocado sobre solera de hormigón en masa fck 10 N/mm2, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada de solera, tapa de hormigón armada prefabricada, totalmente terminada, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.	35,74	1,000	35,74	35,74	1,000	35,74	0,00
2.6 2.6 Ud Arqueta a pié de bajante de 38x38x50cm, registrable, construída con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2'' pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa fck 10 N/mm2, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de emento, codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral.	38,37	2,000	76,74	38,37	2,000	76,74	0,00

2.7 2.7 Ud Arqueta sifónica de 38x38x50cm, realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2'' pie de espesor, recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, incluso solera de hormigón fck 10N/mm2, tapa de hormigón armado y sifón de PVC.	66,46	1,000	66,46	66,46	1,000	66,46	0,00
2.8 2.8 Ud Acometida a la red general de saneamiento, hasta una longitud de 8m, en terrenos duros, con rotura de pavimento por medio de compresor, excavación mecánica, tubo de hormigón centrifugado de 25cm de diámetro, relleno y apisonado de zanja con tierra procedente de la excavación, incluso limpieza y transporte de tierras sobrante a pie de carga.	184,75	1,000	184,75	184,75	1,000	184,75	0,00

En el capítulo red de saneamiento se observa un aumento del coste del 94,00%. El mayor incremento lo encontramos en la tubería colgada de PVC de 60 mm de diámetro.

ESTRUCTURA

Descripción	Presupuesto vigente			Presupuesto modificado			Diferencia
	Coste	Cantidad	Importe	Coste	Cantidad	Importe	
4 04 ESTRUCTURA			16.738,72			16.065,78	-672,94
4.1 4.1 M3 Hormigón armado HA-25/B/20, tamaño má.árido 20mm, elaborado en obra, en pilares de hormigón de 20x20 cm, armadura (80kg/m3) y encofrado metálico, vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado.	281,96	9,580	2.701,18	281,96	9,740	2.746,29	45,11
4.2 4.2 M3 Hormigón armado HA-25/B/20, tamaño má.árido 20mm, elaborado en obra, en zunchos de hormigón, armadura (75 kg/m3) y encofrado de madera cara vista, vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado.	260,92	10,967	2.861,51	260,92	8,790	2.293,49	-568,02
4.3 4.3 M3 Hormigón armado HA-25/B/20, tamaño má.árido 20mm, elaborado en obra, en jácenas de hormigón, armadura /150 kg/m3) y encofrado de madera, vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado.	363,14	12,424	4.511,65	363,14	15,040	5.461,63	949,98
4.4 4.4 M2 Forjado de viguetas semirresistentes de hormigón armado, de canto 22+4cm, intereje de 70cm, bovedillas de hormigón de 70x25x22cm, con hormigón HA-25/B/20, tamaño má.árido 20mm, elaborado en central, armadura (1,90 kg/cm2), encofrado y desencofrado, totalmente terminado. (Carga total 600 kg/m2).	23,02	244,205	5.621,60	23,02	196,420	4.521,59	-1.100,01

4.5 4.5 M3 Hormigón armado HA-25/B/20, tamaño máx.árido 20mm, elaborado en obra, en losas inclinadas, armadura (85 kg/m3) y encofrado de madera, vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado.	335,30	3,110	1.042,78	335,30	3,110	1.042,78	0,00
--	--------	-------	----------	--------	-------	----------	------

En este capítulo se observa un aumento y disminución significativo en diversas partidas. Observamos una disminución de aproximadamente el 20% en las partidas de zunchos y forjado de viguetas semiresistente. Por el contrario, encontramos un aumento del 21% en la partida de vigas. Comprobada la medición del proyecto se observa que, para la partida de forjado de viguetas semiresistentes, se ha medido todo el paño completo ancho por largo, desde los puntos medios. En esta medición no se han descontado las vigas y zunchos, ni los huecos de las escaleras.

ALBAÑILERÍA

Descripción	Presupuesto vigente			Presupuesto modificado			Diferencia
	Coste	Cantidad	Importe	Coste	Cantidad	Importe	
5 05 ALBAÑILERIA			7.469,66			12.154,84	4.685,18
5.1 5.1 M2 Cerramiento de fachada compuesta de hoja exterior de 11 cm de espesor de fábrica para revestir de ladrillos huecos, capa de aislamiento y doblado con tabicón de 9cm de espesor de ladrillos huecos de 33x16x9cm, completamente terminado a falta de revestimientos superficiales, incluso formación de dinteles y jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, recibido de carpintería, medido deduciendo huecos mayores de 3m2.	25,65	111,405	2.857,54	25,65	100,350	2.573,98	-283,56
5.2 5.2 M2 Cerramiento de medianería compuseto por doble tabicón de 9cm de espesor de ladrillos huecos y capa de aislamiento intermedia, completamente terminado a falta de revestimientos superficiales, incluso ejecución de encuentros y piezas especiales, medida la superficie realizada.	23,27	44,880	1.044,36	23,27	197,870	4.604,43	3.560,07
5.3 5.3 M2 Tabique de ladrillo hueco doble de 25x127cm, recibido con mortero de cemento (II-Z/35A) y arena de río 1/6, incluso replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido de las piezas y limpieza, medido a cinta corrida.	11,15	177,481	1.978,91	11,15	178,970	1.995,52	16,61

5.4 5.4 M2 Cubierta de tabicones aligerados de ladrillo H/D, recibido con mortero de cemento y arena de río 1/6, separados 1cm, con maestra de remate de yeso negro, tablero machiembrado de 100x30x4,5 cm, capa de compresión de 3cm de mortero de cemento y arena de río 1/6, teja cerámica curva roja de 40x18cm recibida con mortero de cemento y arena de río 1/8, incluso p.p. de arriostramiento transversal, limas, caballetes, emboquillados y remates.	40,20	17,000	683,40	40,20	43,140	1.734,23	1.050,83
5.5 5.5 M2 Azotea transitable, sin barrera de vapor, capa de 11cm de espesor de hormigón celular, para aislamiento térmico, formación de pendientes comprendidas entre 1 y 10%, capa de regularización con mortero de cemento 1:6 de 2cm de espesor, imprimación con emulsión bituminosa negra tipo ED, impermeabilización con solución monocapa adherida con soplete, lámina de betún modificado de 40 gr/dm2 armada con fieltro de poliéster, capa separadora a base de fieltro de fibra de vidrio y solado de baldosín de 25x12x1cm sobre capa de mortero de cemento 1:8 de 2 cm de espesor, incluso limpieza previa del soporte, replanteo, formación de baberos, sumideros, totalmente terminada.	25,87	35,000	905,45	25,87	48,190	1.246,68	341,23

En el capítulo albañilería se observa un aumento del coste del 62,72%. La mayor desviación la encontramos en la partida de cerramiento de medianería, el cual en el proyecto únicamente había medidos 44,88 m2.

REVESTIMIENTOS

Descripción	Presupuesto vigente			Presupuesto modificado			Diferencia
	Coste	Cantidad	Importe	Coste	Cantidad	Importe	
6 06 REVESTIMIENTOS			3.492,90			7.782,97	4.290,07
6.1 6.1 M2 Guarnecido maestreado de yeso negro y enlucido de yeso blanco, en paramentos verticales y horizontales, de 15mm de espesor, con maestras cada 3m, incluso formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con pavimento, p.p. de guardavivos y colocación de andamios.	6,05	87,400	528,77	6,05	590,960	3.575,31	3.046,54

6.2 6.2 M2 Enfoscado fratasado a buena vista, en paramentos verticales, de 20mm de espesor, con mortero de cemento (II-Z/35A) y arena de río 1/6 (M-40), incluso regleado, sacado de rincones, aristas y andamiaje,	6,79	111,405	756,44	6,79	290,170	1.970,25	1.213,81
6.3 6.3 M2 Falso techo realizado con placas de escayola lisa de 100x60cm, sustentado con esparto y pasta de escayola.	5,60	120,650	675,64	5,60	78,980	442,29	-233,35
6.4 6.4 M2 Alicatado de azulejos c/blanco, de 20x20cm, recibidos con mortero de cemento.	16,77	34,600	580,24	16,77	43,240	725,13	144,89
6.5 6.5 M2 Alicatado azulejos color, de 20x20cm, recibidos con mortero de cemento.	17,03	55,890	951,81	17,03	62,830	1.069,99	118,18

En el capítulo revestimientos se observa un aumento del coste del 122,82%. La mayor discrepancia la encontramos en el enlucido de yeso, donde se observa un incremento del 576% respecto la medición de proyecto.

PAVIMENTOS

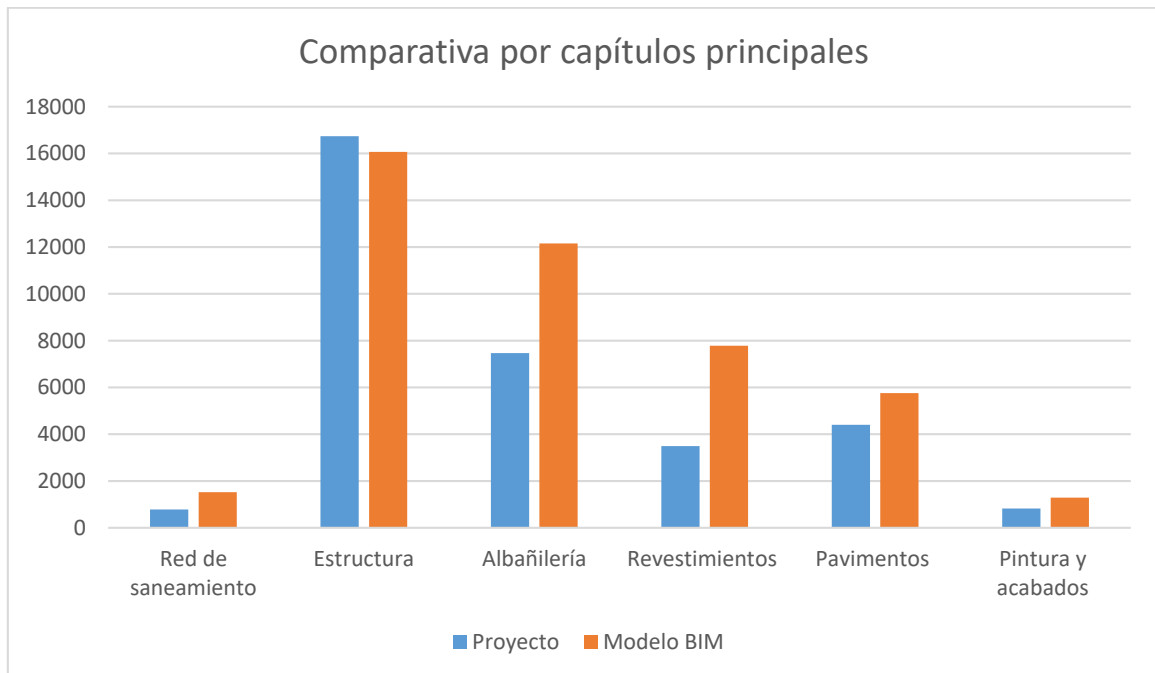
Descripción	Presupuesto vigente			Presupuesto modificado			Diferencia
	Coste	Cantidad	Importe	Coste	Cantidad	Importe	
7 07 PAVIMENTOS			4.399,63			5.757,94	1.358,31
7.1 7.1 M2 Solera semipesada realizada con hormigón HM-20, de 15cm de espesor, extendido sobre lámina aislante de polietileno y capa de arena de granulometría 0/5 de 15cm de espesor, extendida sobre terreno compactado mecánicamente hasta conseguir un 85% del próctor normal, reglado y curado mediante riego.	21,16	64,160	1.357,63	21,16	74,950	1.585,94	228,31
7.2 7.2 M2 Pavimento de terrazo china media, de 30x30cm, pulido en fábrica, recibido con mortero de cemento y arena de miga 1/6, cama de arena de 2cm de espesor, p.p. de rodapié de 7cm del mismo material, incluso rejuntado y limpieza.	20,28	150,000	3.042,00	20,28	205,720	4.172,00	1.130,00

En el capítulo pavimentos se observa un aumento del coste del 30,87%, en el cual destaca el incremento del pavimento.

PINTURA Y ACABADOS

Descripción	Presupuesto vigente			Presupuesto modificado			Diferencia
	Coste	Cantidad	Importe	Coste	Cantidad	Importe	
9 09 PINTURAS Y ACABADOS			821,38			1.326,07	534,69
9.1 9.1 M2 Pintura plástica lias mate blanca, en interiores, en paramentos horizontales y verticales, dos manos, incluso lijado, mano de imprimación con plástico diluído, plastecido, lijado y acabado.	1,53	87,400	133,72	1,53	452,740	692,69	558,97
9.2 9.2 M2 Pintura pétre a base de resinas de polimerización acrílica, en paramentos horizontales y verticales de fachada, incluso limpieza de superficies, mano de fondo y acabado rugoso, aplicado con rodillo.	5,55	111,405	618,30	5,55	107,030	594,02	-24,28
9.3 9.3 M2 Barnizado semimate sobre carpintería de madera interior, rascado de pintura, dos manos de barniz y capa de imprimación.	5,10	13,600	69,36	5,10	13,600	69,36	00,00

En el capítulo pintura y revestimientos se observa un aumento del coste del 56,65%. La medición de la pintura plástica, que es la más relevante del capítulo, aumenta un 418%



5 Repercusión económica

Algunas partidas del proyecto no se han medido mediante el modelo BIM, y se ha mantenido la medición del proyecto. Esto se debe a que en algunas partidas como en las instalaciones, control de calidad, estudio básico de seguridad y salud, etc. se miden por unidad, por lo que no puede existir modificación alguna. Para analizar la repercusión económica entre las mediciones del proyecto y las mediciones extraídas del modelo BIM se mantienen las partidas del proyecto, con las mismas descripciones y mismos precios, no siendo objeto de este estudio la valoración de los mismos. Cabe señalar que la fecha de redacción del proyecto data del año 2.000, y que el proyecto está valorado en pesetas, por lo que los actualmente los precios serían significativamente superiores. Para una mayor comprensión los precios en pesetas han sido convertidos a Euros.

Resumen de capítulos	Presupuesto	Presupuesto modelo BIM
01.- MOVIMIENTO DE TIERRAS	550,54	550,54
02.- RED DE SANEAMIENTO	783,82	1.520,63
03.- CIMENTACIÓN	5.714,31	5.594,34
04.- ESTRUCTURA	16.738,72	16.065,78
05.- ALBAÑILERIA	7.469,66	12.154,84
06.- REVESTIMIENTOS	3.492,90	7.782,97
07.- PAVIMENTOS	4.399,63	5.757,94
08.- ELEMENTOS PREFABRICADOS	140,28	140,28
09.- PINTURAS Y ACABADOS	821,38	1.286,71
10.- CARPINTERÍA	4.564,62	5.542,03
11.- VIDRIERA	362,34	412,57
12.- INSTALACIONES	2.671,68	2.750,59
13.- APARATOS SANITARIOS	804,04	804,04
14.- PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	25,51	25,51
15.- CONTROL DE CALIDAD	174,36	174,36
16.- ESTUDIO BÁSICO DE Y DE SEGURIDAD	244,54	244,54
Total ejecución material	48.958,33	60.807,67
	Presupuesto adicional líquido	11.849,34
		24,20 %

Asciende el Presupuesto Líquido de la Modificación a la expresada cantidad de:

ONCE MIL OCHOCIENTOS CUARENTA Y NUEVE EUROS CON TREINTA Y CUATRO CÉNTIMOS

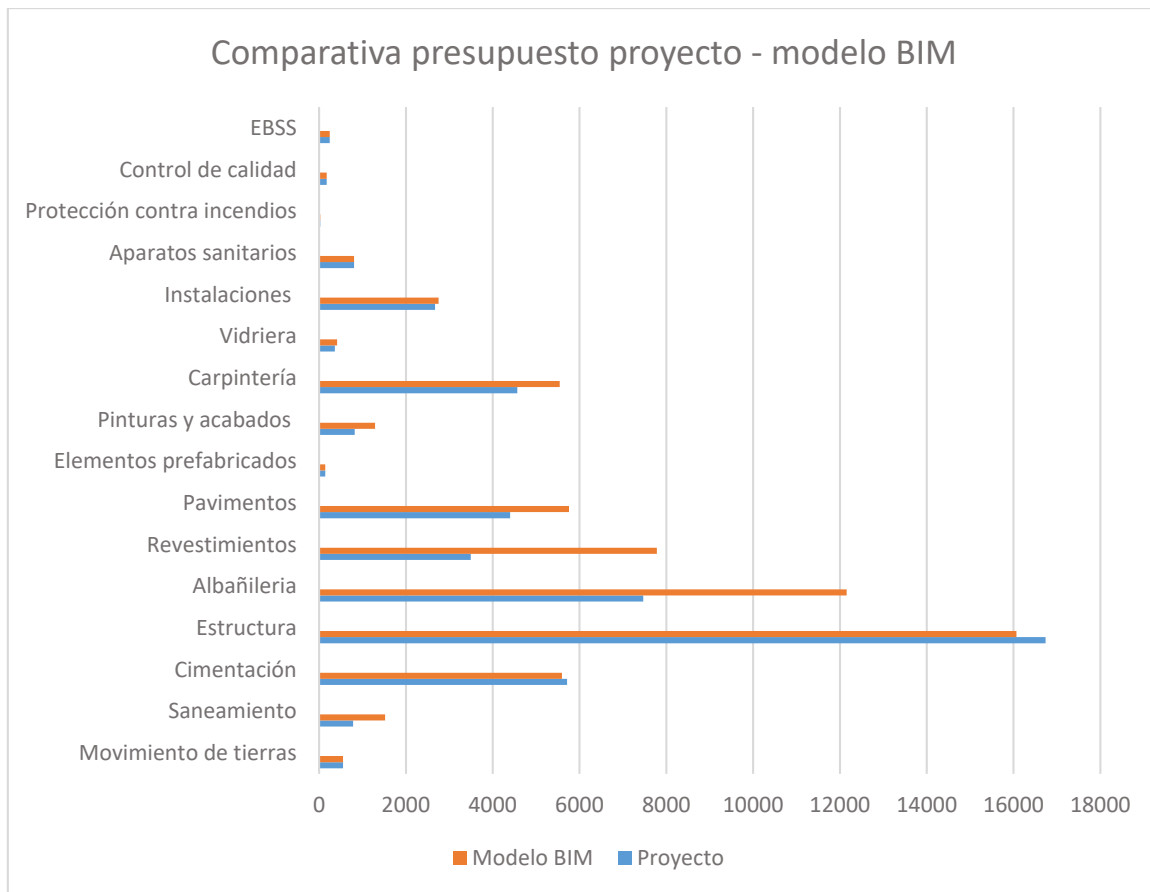


Ilustración 35. Comparativa mediciones. Fuente: propia (2019)

Observamos que la diferencia de presupuesto entre el proyecto y la medición obtenida con el modelo BIM es de 11.849,34 €, suponiendo esto un **aumento del 24,20 %** respecto al presupuesto total de proyecto.

Capítulo 5. Conclusiones

1 Resumen

Los objetivos de este TFG tal y como se indica en el Capítulo 1 es demostrar la eficacia de la metodología BIM frente la metodología de trabajo tradicional, en el proceso de diseño y redacción de proyectos de edificación, y por tanto averiguar si el uso de esta metodología aporta alguna ventaja, o si, por el contrario, no supone ninguna mejora.

En primer lugar, se ha hecho una breve introducción sobre las características de la metodología BIM, se ha planteado el problema observado en la redacción de proyectos y se han marcado los objetivos del trabajo.

Se ha establecido una metodología de trabajo para este trabajo final de grado durante el proceso de modelado. La vivienda objeto de este estudio ha sido una vivienda unifamiliar entre medianeras, de la que se dispone proyecto de ejecución.

El modelo tridimensional se ha utilizado para realizar el control de calidad del proyecto mediante herramientas BIM. Con este control se ha tratado de demostrar que con estas herramientas es más fácil y eficaz encontrar conflictos y/o errores de proyecto, que con la metodología tradicional pueden pasar desapercibidos.

Por último, y también con el modelo BIM, se han extraído las mediciones de este, haciendo una comparación con las mediciones del proyecto de ejecución que se disponía. Con esta comparación se ha tratado de encontrar desviaciones de medición entre las mediciones originales y las extraídas con herramientas BIM.

La finalidad del trabajo es demostrar que las herramientas BIM mejoran la calidad de los proyectos de edificación, facilitando la detección de errores en fases tempranas de proyecto, y aportan unas mediciones más fiables para la redacción de un presupuesto más preciso.

2 Conclusiones

Control de calidad

Las conclusiones extraídas sobre el control de calidad en proyectos de edificación con herramientas BIM, partiendo de los objetivos marcados en el capítulo uno de este trabajo, son las siguientes:

- El objetivo número uno trata de comprobar que la construcción virtual del modelo BIM en tres dimensiones permite una mejor comprensión del proyecto, y permite encontrar posibles errores de manera más sencilla e intuitiva antes de que se lleven a la construcción física. En este trabajo se ha podido comprobar que la construcción virtual del modelo BIM en tres dimensiones permite una mejor comprensión del proyecto frente a la metodología de trabajo en 2 dimensiones, pudiendo encontrar errores durante las propias tareas de modelado, tal y como se ha visto en el segundo apartado del capítulo 3 ``Coordinación durante el modelado``.
- El objetivo número dos pretende analizar si una vez obtenido el modelo BIM completo con todas sus disciplinas, mediante software externos se pueden comprobar las interferencias entre los distintos elementos, evitando que se trasladen a la construcción física. Se ha

comprobado que mediante software externos se puede comprobar las interferencias entre distintos elementos de una manera rápida y eficaz, mientras que con la metodología de trabajo tradicional estos conflictos se buscan de una manera manual y en representaciones en dos dimensiones. Las herramientas BIM permiten hacerlo automáticamente, disminuyendo las posibilidades de omitir algún error o conflicto, tal y como se ha visto en el tercer apartado del capítulo 3 ``Clash Detection'', donde se han encontrado diversos conflictos entre las disciplinas.

- Esta manera de realizar el control de calidad en un proyecto permite realizar cambios en fases más tempranas, antes de que estos puedan producirse durante la ejecución de la obra.

Mediciones y presupuesto.

Tras haber realizado las mediciones del modelo BIM y realizando la comparación con las del proyecto original, extraemos las siguientes conclusiones:

- El objetivo número cuatro de este TFG pretende demostrar que con la metodología BIM se obtienen mediciones más precisas, y por consiguiente se evitan desviaciones en los presupuestos. Tras analizar las mediciones extraídas y comparadas con las del proyecto, observamos que con metodología BIM se consigue mayor precisión en las mediciones del proyecto.
- Las mediciones son menos costosas de conseguir con esta metodología, por lo que se alivia la carga de trabajo que supone medir de forma manual. Trabajo que es susceptible de cometer errores.
- Se consigue una trazabilidad en el presupuesto. Desde las mediciones se puede encontrar en el modelo a qué elemento corresponde exactamente cada línea de medición.
- La mayor cantidad de desfases los encontramos en capítulos como albañilería y revestimientos, concretamente en los revestimientos de yeso, enfoscado, pintura y muros de medianería.
- Finalmente se ha comprobado que, para preparar un modelo BIM para realizar mediciones lo más aproximadas a la realidad, hay que tener conocimientos de construcción, ya que los elementos modelados tienen entidad y características constructivas.

Capítulo 6. Referencias Bibliográficas

Navisworks - Detección de Interferencias - Modelical. (n.d.). Retrieved November 5, 2019, from <https://www.modelical.com/es/gdocs/deteccion-interferencias/>

Detección de interferencias de un proyecto BIM desde Navisworks | MSI STUDIO. (n.d.). Retrieved November 5, 2019, from <https://www.msistudio.com/deteccion-de-interferencias-de-un-proyecto-bim-desde-navisworks/>

Las Administraciones Públicas dan pasos para la implementación de BIM - BuildingSMART Spanish Chapter. (n.d.). Retrieved November 5, 2019, from <https://www.buildingsmart.es/2019/02/06/las-administraciones-publicas-dan-pasos-para-la-implementación-de-bim/>

Qué es Revit? | Autodesk. (n.d.). Retrieved November 22, 2019, from <https://www.autodesk.es/products/revit/overview>

Implantación y Obligación aplicar BIM en España: quién y cuándo. (n.d.). Retrieved November 5, 2019, from <https://www.bimnd.es/quien-cuando-obligatorio-bim/>

Objetivos y usos BIM | Espacio BIM. (n.d.). Retrieved November 27, 2019, from <https://www.espaciobim.com/objetivos-usos-bim/>

Usos BIM adaptados a la normativa en España-Especialista3D. (n.d.). Retrieved November 27, 2019, from <https://especialista3d.com/usos-bim-adaptados-a-la-normativa-en-espana/>

¿QUÉ ES EL BIM? (n.d.). Retrieved November 5, 2019, from <https://www.kaizenai.com/bim/que-es-el-bim/>

BIM y sus dimensiones ¿conoces las características y beneficios de cada D? (n.d.). Retrieved November 5, 2019, from <https://www.bimnd.es/7dimensionesbim/>

BLANCA-BIM Y LAS 7 DIMENSIONES | Espacio BIM. (n.d.). Retrieved November 5, 2019, from <https://www.espaciobim.com/bim-3d-4d-5d-6d-7d/>

El Gobierno crea la Comisión interministerial para la incorporación de la metodología BIM en la contratación pública | Ministerio de Fomento. (n.d.). Retrieved November 6, 2019, from <https://www.fomento.gob.es/el-ministerio/sala-de-prensa/noticias/vie-28122018-1356>

Presupuesto y medición de modelos de Revit. (n.d.). Retrieved November 5, 2019, from <http://revit.arquimedes.cype.es/>

Del CAD al BIM | Carlos Cámara Menoyo. (n.d.). Retrieved November 5, 2019, from <https://www.carloscamara.es/blog/2009/01/08/del-cad-al-bim/>

Del CAD al BIM (III): comparativa | Carlos Cámara Menoyo. (n.d.). Retrieved November 5, 2019, from <https://www.carloscamara.es/blog/2011/03/16/del-cad-al-bim-iii-comparativa/>

Noticias actualidad BIM: BOE 02/02/2019 · BIMnD. (n.d.). Retrieved November 5, 2019, from <https://www.bimnd.es/noticias-actualidad-bim-boe-02022019/>

¿Qué es BIM? - BuildingSMART Spanish Chapter. (n.d.). Retrieved November 5, 2019, from <https://www.buildingsmart.es/bim/>

Capítulo 7. Índice de Figuras


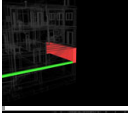
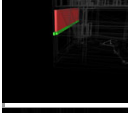
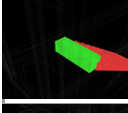
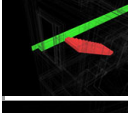
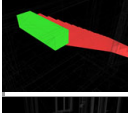
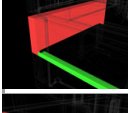
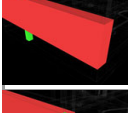


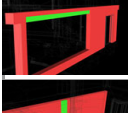
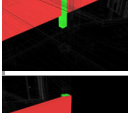

Ilustración 1. Implantación BIM en España. Fuente: Building Smart	2
Ilustración 2. Hoja de ruta BIM. Fuente: esbim.es	3
Ilustración 3. Dimensiones BIM. Fuente: espaciobim.com	6
Ilustración 4. Cinta opciones Autodesk Revit. Fuente: knowledge.autodesk.com	12
Ilustración 5. Vista 3D modelo LOD 100. Fuente: Propia (2019).....	14
Ilustración 6. Vista 3D modelo LOD 300. Fuente: Propia (2019).....	14
Ilustración 7. Vista 3D Urbanización. Fuente Propia (2019)	15
Ilustración 8. Vista 3D modelo MEP. Fuente Propia (2019)	16
Ilustración 9. Vista 3D modelo estructural. Fuente: propia (2019).....	16
Ilustración 10. Pilar no coincidente. Fuente propia (2019)	19
Ilustración 11. Pilar no coincidente. Fuente propia (2019)	19
Ilustración 12. Planta. Fuente: Proyecto de ejecución (2011)	20
Ilustración 13. Planta. Fuente: propia (2019).....	20
Ilustración 14. Sección longitudinal proyecto. Fuente: Proyecto de ejecución (2011).....	20
Ilustración 15. Planta. Fuente: propia (2019).....	21
Ilustración 16. Sección. Fuente: propia (2019)	22
Ilustración 17. Alturas según proyecto. Fuente: propia (2019)	22
Ilustración 18. Alturas modificadas. Fuente: propia (2019).....	23
Ilustración 19. Conflicto X arq vs str. Fuente: propia (2019).....	25
Ilustración 20. Conflicto 24 arq vs str. Fuente: propia (2019).....	26
Ilustración 21. Conflicto 31 arq vs str. Fuente: propia (2019).....	26
Ilustración 22. Conflicto X mep vs str. Fuente: propia (2019).....	27
Ilustración 23. Conflicto 2 mep vs str. Fuente: propia (2019).....	28
Ilustración 24. Conflicto 4 mep vs str. Fuente: propia (2019).....	28
Ilustración 25. Conflicto 8 mep vs str. Fuente: propia (2019).....	29
Ilustración 26. Conflicto 3 mep vs mep. Fuente: propia (2019).....	29
Ilustración 27. Conflicto muro-viga. Fuente: propia (2019).....	30
Ilustración 28. Conflicto modelo BIM. Fuente: propia (2019).....	30
Ilustración 29. Gestión de conflictos en Navisworks. Fuente: propia (2019).....	31
Ilustración 30. Modificación revestimientos. Fuente: propia (2019).....	32
Ilustración 31. Módulo Arquímedes. Fuente: cype (2019)	37
Ilustración 32. Módulo Arquímedes ventana partidas. Fuente: cype (2019)	38
Ilustración 33. Módulo Arquímedes ventana modelo Revit. Fuente: cype (2019)	38
Ilustración 34. Filtro de mediciones. Fuente: cype (2019)	39
Ilustración 35. Comparativa mediciones. Fuente: propia (2019).....	48

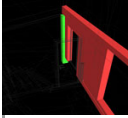
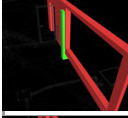
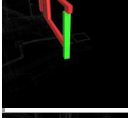
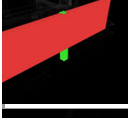
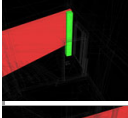
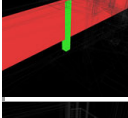
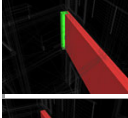
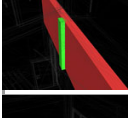
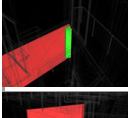
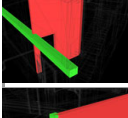
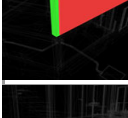
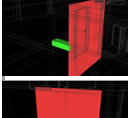
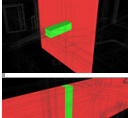
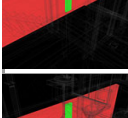

Anexos

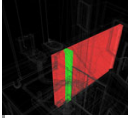
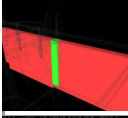
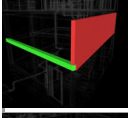
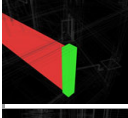
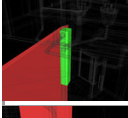
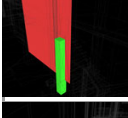
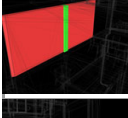
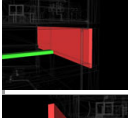
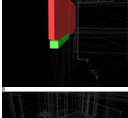
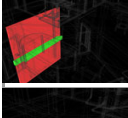
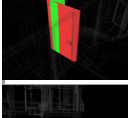
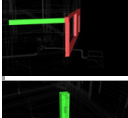
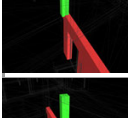
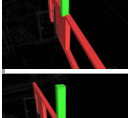
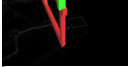
1. ANEXO I. Informe de conflictos de Navisworks. Arquitectura vs Estructura.

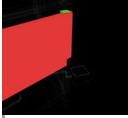
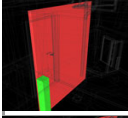
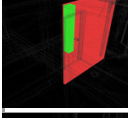

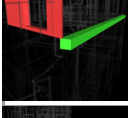
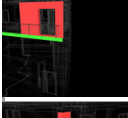
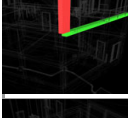
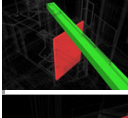
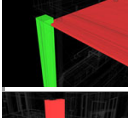
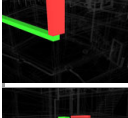
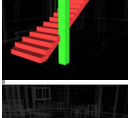
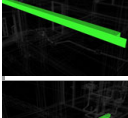
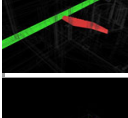
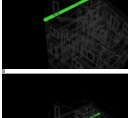
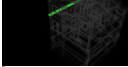
Informe de conflictos

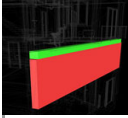
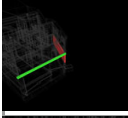
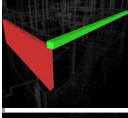
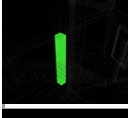
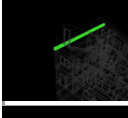
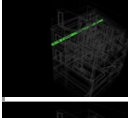
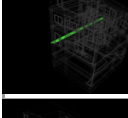
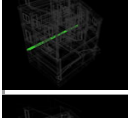
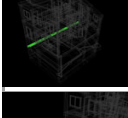
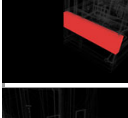
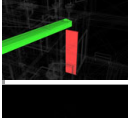
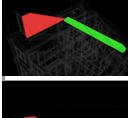
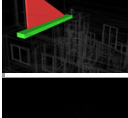
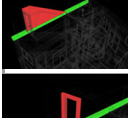
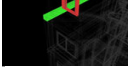
ARQ - STR	Tolerancia	Conflictos	Nuevo	Activo	Revisado	Aprobado	Resuelto	Tipo	Estado
	0.010m	76	0	7	0	39	30	Estático	Aceptar

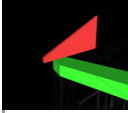
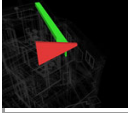
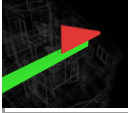
Imagen	Nombre de conflicto	Estado	Distancia	Descripción	Fecha de detección	Fecha de aprobación	Aprobado por	Punto de conflicto	Elemento 1				Elemento 2			
									ID de elemento	Capa	Elemento Nombre	Elemento Tipo	ID de elemento	Capa	Elemento Nombre	Elemento Tipo
	Conflicto23	Activo	-0.109	Estático	2019/11/25 17:21			x:3.328, y:-4.754, z:2.115	ID de elemento : 165398	P1_Altillo	Muro por defecto	Sólido	ID de elemento : 423352	P1_Altillo	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido
	Conflicto68	Activo	-0.093	Estático	2019/11/12 11:06			x:-4.192, y:-5.014, z:2.400	ID de elemento : 165390	P1_Altillo	#EnlucidoVertical	Sólido	ID de elemento : 423386	P1_Altillo	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido
	Conflicto35	Activo	-0.093	Estático	2019/11/25 17:21			x:-4.192, y:-5.014, z:2.400	ID de elemento : 165394	P1_Altillo	Muro por defecto	Sólido	ID de elemento : 423386	P1_Altillo	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido
	Conflicto71	Activo	-0.09	Estático	2019/11/25 17:21			x:-3.992, y:-3.912, z:4.710	ID de elemento : 228007	P1_Altillo	Losa inclinada	Sólido	ID de elemento : 423692	P2	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido
	Conflicto73	Activo	-0.067	Estático	2019/11/25 17:21			x:-3.995, y:-4.002, z:4.710	ID de elemento : 228007	P1_Altillo	Losa inclinada	Sólido	ID de elemento : 423709	P2	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido
	Conflicto55	Activo	-0.046	Estático	2019/11/12 11:06			x:-2.840, y:1.402, z:2.258	ID de elemento : 226216	P00_Calle	Losa inclinada	Sólido	ID de elemento : 423543	P1_Altillo	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido
	Conflicto67	Activo	-0.013	Estático	2019/11/12 11:06			x:3.450, y:-5.014, z:2.400	ID de elemento : 165390	P1_Altillo	#EnlucidoVertical	Sólido	ID de elemento : 423352	P1_Altillo	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido
	Conflicto1	Aprobado	-0.276	Estático	2019/11/12 11:06	2019/11/13 15:51	pc	x:-1.600, y:-5.337, z:0.000	ID de elemento : 165340	P0_PB	Muro por defecto	Sólido	ID de elemento : 427197	STR_CIM	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido
	Conflicto2	Aprobado	-0.251	Estático	2019/11/12 11:06	2019/11/13 15:25	pc	x:3.150, y:-5.337, z:0.000	ID de elemento : 165340	P0_PB	Muro por defecto	Sólido	ID de elemento : 427292	STR_CIM	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido
	Conflicto3	Aprobado	-0.237	Estático	2019/11/12 11:06	2019/11/13 15:25	pc	x:-4.036, y:-5.471, z:0.000	ID de elemento : 165340	P0_PB	Muro por defecto	Sólido	ID de elemento : 426741	STR_CIM	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido
	Conflicto4	Aprobado	-0.179	Estático	2019/11/12 11:06	2019/11/13 15:25	pc	x:-0.374, y:5.479, z:2.100	ID de elemento : 165378	P00_Calle	#PinturaExt	Sólido	ID de elemento : 423318	P1_Altillo	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido
	Conflicto5	Aprobado	-0.163	Estático	2019/11/12 11:06	2019/11/13 15:26	pc	x:-3.901, y:3.946, z:0.000	ID de elemento : 165366	P0_PB	Muro por defecto	Sólido	ID de elemento : 427403	STR_CIM	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido
	Conflicto6	Aprobado	-0.154	Estático	2019/11/12 11:06	2019/11/13 15:26	pc	x:3.471, y:3.379, z:0.000	ID de elemento : 165370	P0_PB	Muro por defecto	Sólido	ID de elemento : 427367	STR_CIM	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido

	Conflicto7	Aprobado	-0.147	Estático	2019/11/12 11:06	2019/11/13 15:26	pc	x:-3.566, y:6.960, z:-0.370	ID de elemento : 165378	P00_Calle	#PinturaExt	Sólido	ID de elemento : 427392	STR_CIM	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido
	Conflicto8	Aprobado	-0.147	Estático	2019/11/12 11:06	2019/11/13 15:26	pc	x:-0.496, y:5.416, z:-0.370	ID de elemento : 165378	P00_Calle	#PinturaExt	Sólido	ID de elemento : 427381	STR_CIM	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido
	Conflicto9	Aprobado	-0.136	Estático	2019/11/12 11:06	2019/11/13 15:26	pc	x:3.220, y:3.547, z:-0.370	ID de elemento : 165378	P00_Calle	#PinturaExt	Sólido	ID de elemento : 427367	STR_CIM	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido
	Conflicto10	Aprobado	-0.135	Estático	2019/11/12 11:06	2019/11/13 15:26	pc	x:3.347, y:0.257, z:0.000	ID de elemento : 165370	PO_PB	Muro por defecto	Sólido	ID de elemento : 427314	STR_CIM	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido
	Conflicto11	Aprobado	-0.133	Estático	2019/11/12 11:06	2019/11/13 15:26	pc	x:-3.888, y:6.988, z:0.000	ID de elemento : 165366	PO_PB	Muro por defecto	Sólido	ID de elemento : 427392	STR_CIM	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido
	Conflicto12	Aprobado	-0.131	Estático	2019/11/12 11:06	2019/11/13 15:26	pc	x:-3.957, y:0.027, z:0.000	ID de elemento : 165366	PO_PB	Muro por defecto	Sólido	ID de elemento : 427360	STR_CIM	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido
	Conflicto13	Aprobado	-0.121	Estático	2019/11/12 11:06	2019/11/13 15:27	pc	x:-3.566, y:6.960, z:3.275	ID de elemento : 165402	P1_Altillo	#EnlucidoVertical	Sólido	ID de elemento : 425891	P1_Altillo	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido
	Conflicto14	Aprobado	-0.121	Estático	2019/11/12 11:06	2019/11/13 15:27	pc	x:-0.496, y:5.416, z:4.173	ID de elemento : 165402	P1_Altillo	#EnlucidoVertical	Sólido	ID de elemento : 425902	P1_Altillo	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido
	Conflicto15	Aprobado	-0.121	Estático	2019/11/12 11:06	2019/11/13 15:27	pc	x:-3.751, y:6.918, z:4.509	ID de elemento : 165394	P1_Altillo	#EnlucidoVertical	Sólido	ID de elemento : 425891	P1_Altillo	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido
	Conflicto16	Aprobado	-0.12	Estático	2019/11/12 11:06	2019/11/13 16:04	pc	x:-1.540, y:5.806, z:2.400	ID de elemento : 168544	PO_PB	#EnlucidoVertical	Sólido	ID de elemento : 423318	P1_Altillo	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido
	Conflicto17	Aprobado	-0.118	Estático	2019/11/12 11:06	2019/11/13 15:27	pc	x:3.220, y:3.547, z:2.460	ID de elemento : 165402	P1_Altillo	#EnlucidoVertical	Sólido	ID de elemento : 425912	P1_Altillo	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido
	Conflicto18	Aprobado	-0.107	Estático	2019/11/12 11:06	2019/11/13 16:07	pc	x:-2.880, y:0.087, z:2.100	ID de elemento : 168540	PO_PB	#EnlucidoVertical	Sólido	ID de elemento : 423561	P1_Altillo	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido
	Conflicto22	Aprobado	-0.09	Estático	2019/11/12 11:06	2019/11/13 16:10	pc	x:-2.840, y:1.402, z:2.400	ID de elemento : 168540	PO_PB	#EnlucidoVertical	Sólido	ID de elemento : 423543	P1_Altillo	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido
	Conflicto25	Aprobado	-0.085	Estático	2019/11/12 11:06	2019/11/13 15:27	pc	x:-3.957, y:0.027, z:2.401	ID de elemento : 165394	P1_Altillo	#EnlucidoVertical	Sólido	ID de elemento : 425849	P1_Altillo	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido
	Conflicto26	Aprobado	-0.084	Estático	2019/11/12 11:06	2019/11/13 15:27	pc	x:-3.849, y:3.646, z:3.261	ID de elemento : 165394	P1_Altillo	#EnlucidoVertical	Sólido	ID de elemento : 425882	P1_Altillo	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido

	Conflicto29	Aprobado	-0.083	Estático	2019/11/12 11:06	2019/11/13 15:28	pc	x:-3.849, y:3.646, z:7.441	ID de elemento : 321370	P2	#Enfoscado de cemento	Sólido	ID de elemento : 426133	P2	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido
	Conflicto28	Aprobado	-0.081	Estático	2019/11/12 11:06	2019/11/13 15:28	pc	x:3.347, y:0.257, z:3.033	ID de elemento : 165398	P1_Altillo	#EnlucidoVertical	Sólido	ID de elemento : 425486	P1_Altillo	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido
	Conflicto72	Aprobado	-0.079	Estático	2019/11/25 17:21	2019/11/25 17:34	pc	x:-3.751, y:6.918, z:2.321	ID de elemento : 165394	P1_Altillo	#EnlucidoVertical	Sólido	ID de elemento : 423318	P1_Altillo	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido
	Conflicto30	Aprobado	-0.078	Estático	2019/11/12 11:06	2019/11/13 15:28	pc	x:3.266, y:0.087, z:4.528	ID de elemento : 171531	P1_Altillo	#EnlucidoVertical	Sólido	ID de elemento : 425486	P1_Altillo	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido
	Conflicto33	Aprobado	-0.067	Estático	2019/11/12 11:06	2019/11/13 15:30	pc	x:-2.664, y:3.276, z:2.400	ID de elemento : 168540	PO_PB	#EnlucidoVertical	Sólido	ID de elemento : 425871	P1_Altillo	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido
	Conflicto34	Aprobado	-0.067	Estático	2019/11/12 11:06	2019/11/13 15:30	pc	x:-2.664, y:3.276, z:2.100	ID de elemento : 168540	PO_PB	#EnlucidoVertical	Sólido	ID de elemento : 427410	STR_CIM	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido
	Conflicto36	Aprobado	-0.066	Estático	2019/11/12 11:06	2019/11/13 15:31	pc	x:3.332, y:0.257, z:4.920	ID de elemento : 165434	P2	#EnlucidoVertical	Sólido	ID de elemento : 426125	P2	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido
	Conflicto74	Aprobado	-0.066	Estático	2019/11/25 17:21	2019/11/25 17:35	pc	x:3.351, y:0.477, z:2.100	ID de elemento : 165398	P1_Altillo	#EnlucidoVertical	Sólido	ID de elemento : 423462	P1_Altillo	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido
	Conflicto75	Aprobado	-0.066	Estático	2019/11/25 17:21	2019/11/25 17:35	pc	x:3.351, y:0.477, z:2.100	ID de elemento : 165398	P1_Altillo	#EnlucidoVertical	Sólido	ID de elemento : 423335	P1_Altillo	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido
	Conflicto41	Aprobado	-0.063	Estático	2019/11/12 11:06	2019/11/25 17:09	pc	x:-2.665, y:3.261, z:2.400	ID de elemento : 168540	PO_PB	#EnlucidoVertical	Sólido	ID de elemento : 423526	P1_Altillo	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido
	Conflicto42	Aprobado	-0.06	Estático	2019/11/12 11:06	2019/11/13 15:31	pc	x:-2.471, y:0.087, z:3.901	ID de elemento : 168522	P1_Altillo	#EnlucidoVertical	Sólido	ID de elemento : 425859	P1_Altillo	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido
	Conflicto76	Aprobado	-0.06	Estático	2019/11/25 17:21	2019/11/25 17:35	pc	x:3.502, y:3.405, z:2.400	ID de elemento : 165378	P00_Calle	#EnlucidoVertical	Sólido	ID de elemento : 423335	P1_Altillo	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido
	Conflicto43	Aprobado	-0.06	Estático	2019/11/12 11:06	2019/11/13 15:31	pc	x:-3.563, y:6.965, z:2.460	ID de elemento : 165378	P00_Calle	#PinturaExt	Sólido	ID de elemento : 425891	P1_Altillo	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido
	Conflicto44	Aprobado	-0.06	Estático	2019/11/12 11:06	2019/11/13 15:31	pc	x:-0.718, y:5.641, z:2.460	ID de elemento : 165378	P00_Calle	#PinturaExt	Sólido	ID de elemento : 425902	P1_Altillo	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido
	Conflicto45	Aprobado	-0.06	Estático	2019/11/12 11:06	2019/11/13 15:31	pc	x:3.557, y:3.547, z:2.460	ID de elemento : 165378	P00_Calle	#PinturaExt	Sólido	ID de elemento : 425912	P1_Altillo	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido

	Conflicto47	Aprobado	-0.06	Estático	2019/11/12 11:06	2019/11/13 15:31	pc	x:3.413, y:3.450, z:2.400	ID de elemento : 165398	P1_Altillo	#EnlucidoVertical	Sólido	ID de elemento : 425912	P1_Altillo	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido
	Conflicto62	Aprobado	-0.019	Estático	2019/11/12 11:06	2019/11/13 16:42	pc	x:-2.752, y:0.327, z:2.100	ID de elemento : 168540	P0_PB	#EnlucidoVertical	Sólido	ID de elemento : 427321	STR_CIM	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido
	Conflicto63	Aprobado	-0.019	Estático	2019/11/12 11:06	2019/11/13 15:32	pc	x:-2.760, y:0.087, z:2.400	ID de elemento : 168540	P0_PB	#EnlucidoVertical	Sólido	ID de elemento : 425859	P1_Altillo	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido
	Conflicto69	Resuelto	-0.111	Estático	2019/11/13 16:52			x:-4.148, y:-5.254, z:3.413	ID de elemento : 165390	P1_Altillo	Hormigón	Sólido	ID de elemento : 425247	P1_Altillo	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido
	Conflicto19	Resuelto	-0.105	Estático	2019/11/12 11:06			x:-3.665, y:7.161, z:4.719	ID de elemento : 165442	P2	#PinturaExt	Sólido	ID de elemento : 423709	P2	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido
	Conflicto20	Resuelto	-0.105	Estático	2019/11/12 11:06			x:-3.665, y:7.161, z:4.719	ID de elemento : 165442	P2	#PinturaExt	Sólido	ID de elemento : 423864	P2	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido
	Conflicto21	Resuelto	-0.102	Estático	2019/11/12 11:06			x:3.340, y:3.638, z:4.560	ID de elemento : 165460	P2	#PinturaExt	Sólido	ID de elemento : 423864	P2	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido
	Conflicto24	Resuelto	-0.09	Estático	2019/11/12 11:06			x:-0.657, y:1.821, z:7.710	ID de elemento : 167494	P2	#EnlucidoVertical	Sólido	ID de elemento : 424220	P3	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido
	Conflicto27	Resuelto	-0.082	Estático	2019/11/12 11:06			x:3.150, y:-5.269, z:7.480	ID de elemento : 280273	P2	Placa de yeso laminado	Sólido	ID de elemento : 426123	P2	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido
	Conflicto31	Resuelto	-0.072	Estático	2019/11/12 11:06			x:3.340, y:3.638, z:4.560	ID de elemento : 165460	P2	#PinturaExt	Sólido	ID de elemento : 423658	P2	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido
	Conflicto32	Resuelto	-0.069	Estático	2019/11/12 11:06			x:-3.765, y:3.646, z:0.641	ID de elemento : 226216	P00_Calle	Losa inclinada	Sólido	ID de elemento : 427403	STR_CIM	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido
	Conflicto37	Resuelto	-0.066	Estático	2019/11/12 11:06			x:-4.023, y:-2.718, z:4.860	ID de elemento : 423709	P2	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido				
	Conflicto38	Resuelto	-0.065	Estático	2019/11/12 11:06			x:-3.829, y:1.621, z:2.258	ID de elemento : 226216	P00_Calle	Losa inclinada	Sólido	ID de elemento : 423386	P1_Altillo	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido
	Conflicto39	Resuelto	-0.065	Estático	2019/11/12 11:06			x:-4.014, y:-2.484, z:10.650	ID de elemento : 424448	P4_Cubierta	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido				
	Conflicto40	Resuelto	-0.064	Estático	2019/11/12 11:06			x:-4.010, y:-2.432, z:7.620	ID de elemento : 424040	P3	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido				

	Conflicto46	Resuelto	-0.06	Estático	2019/11/12 11:06			x:3.340, y:3.638, z:4.620	ID de elemento : 165402	P1_Atillo	#PinturaExt	Sólido	ID de elemento : 423864	P2	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido
	Conflicto48	Resuelto	-0.06	Estático	2019/11/12 11:06			x:3.340, y:3.638, z:4.620	ID de elemento : 165402	P1_Atillo	#PinturaExt	Sólido	ID de elemento : 423658	P2	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido
	Conflicto49	Resuelto	-0.06	Estático	2019/11/12 11:06			x:-3.665, y:7.161, z:4.620	ID de elemento : 165402	P1_Atillo	#PinturaExt	Sólido	ID de elemento : 423709	P2	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido
	Conflicto50	Resuelto	-0.06	Estático	2019/11/12 11:06			x:-3.822, y:3.946, z:1.499	ID de elemento : 427403	STR_CIM	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido				
	Conflicto51	Resuelto	-0.056	Estático	2019/11/12 11:06			x:-4.056, y:-4.152, z:10.950	ID de elemento : 424448	P4_Cubierta	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido				
	Conflicto52	Resuelto	-0.052	Estático	2019/11/12 11:06			x:-4.012, y:-3.087, z:7.620	ID de elemento : 424040	P3	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido				
	Conflicto53	Resuelto	-0.051	Estático	2019/11/12 11:06			x:-4.010, y:-3.028, z:4.860	ID de elemento : 423709	P2	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido				
	Conflicto54	Resuelto	-0.046	Estático	2019/11/12 11:06			x:-3.829, y:3.090, z:2.100	ID de elemento : 423386	P1_Atillo	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido				
	Conflicto56	Resuelto	-0.042	Estático	2019/11/12 11:06			x:-3.829, y:2.937, z:2.100	ID de elemento : 423386	P1_Atillo	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido				
	Conflicto70	Resuelto	-0.038	Estático	2019/11/13 16:52			x:-4.148, y:-5.564, z:2.400	ID de elemento : 165390	P1_Atillo	Hormigón	Sólido	ID de elemento : 423369	P1_Atillo	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido
	Conflicto57	Resuelto	-0.031	Estático	2019/11/12 11:06			x:-2.275, y:3.273, z:7.920	ID de elemento : 168477	P2	Muro por defecto	Sólido	ID de elemento : 424220	P3	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido
	Conflicto58	Resuelto	-0.02	Estático	2019/11/12 11:06			x:-2.871, y:0.000, z:10.950	ID de elemento : 172567	P4_Cubierta	Muro por defecto	Sólido	ID de elemento : 424620	P4_Cubierta	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido
	Conflicto59	Resuelto	-0.02	Estático	2019/11/12 11:06			x:-2.752, y:-0.003, z:10.950	ID de elemento : 172567	P4_Cubierta	Muro por defecto	Sólido	ID de elemento : 424516	P4_Cubierta	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido
	Conflicto60	Resuelto	-0.02	Estático	2019/11/12 11:06			x:-4.011, y:0.034, z:10.950	ID de elemento : 246563	P4_Cubierta	Muro por defecto	Sólido	ID de elemento : 424448	P4_Cubierta	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido
	Conflicto61	Resuelto	-0.02	Estático	2019/11/12 11:06			x:-4.005, y:-4.333, z:10.930	ID de elemento : 172660	P4_Cubierta	Muro por defecto	Sólido	ID de elemento : 424448	P4_Cubierta	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido

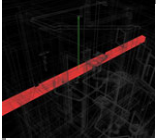
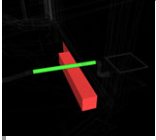

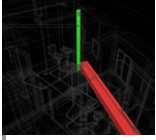
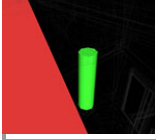

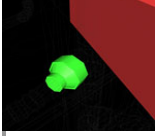
	Conflicto64	Resuelto	-0.018	Estático	2019/11/12 11:06			x:3.463, y:-0.030, z:10.950	ID de elemento : 202009	P4_Cubierta	Muro por defecto	Sólido	ID de elemento : 424620	P4_Cubierta	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido
	Conflicto65	Resuelto	-0.018	Estático	2019/11/12 11:06			x:3.461, y:-0.123, z:10.950	ID de elemento : 202009	P4_Cubierta	Muro por defecto	Sólido	ID de elemento : 424431	P4_Cubierta	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido
	Conflicto66	Resuelto	-0.018	Estático	2019/11/12 11:06			x:3.435, y:-1.391, z:10.950	ID de elemento : 202009	P4_Cubierta	Muro por defecto	Sólido	ID de elemento : 424550	P4_Cubierta	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido

2. ANEXO II. Informe de conflictos de Navisworks. Estructura vs Instalaciones.

Informe de conflictos

STR - MEP	Tolerancia	Conflictos	Nuevo	Activo	Revisado	Aprobado	Resuelto	Tipo	Estado
	0.010m	18	0	14	0	0	0	4	Estático

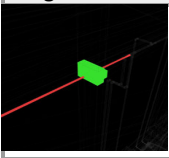
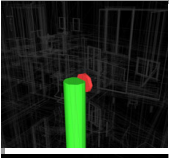
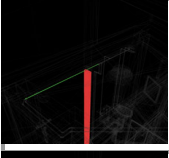
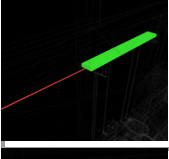
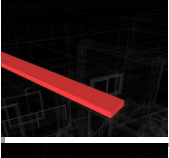
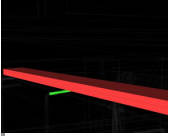
Imagen	Nombre de conflicto	Estado	Distancia	Descripción	Fecha de detección	Punto de conflicto	Elemento 1				Elemento 2			
							ID de elemento	Capa	Elemento Nombre	Elemento Tipo	ID de elemento	Capa	Elemento Nombre	Elemento Tipo
	Conflicto1	Activo	-0.143	Estático	2019/11/12 11:07	x:-1.975, y:2.749, z:4.860	ID de elemento : 423997	P2	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido	ID de elemento : 217577	P2	_SAN	Línea
	Conflicto2	Activo	-0.139	Estático	2019/11/12 11:07	x:-2.595, y:2.948, z:2.400	ID de elemento : 423526	P1_Atallo	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido	ID de elemento : 217633	Nivel 1	_SAN	Línea
	Conflicto4	Activo	-0.081	Estático	2019/11/12 11:07	x:-2.492, y:2.942, z:4.860	ID de elemento : 423997	P2	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido	ID de elemento : 223045	Nivel 1	_SAN	Línea
	Conflicto6	Activo	-0.075	Estático	2019/11/12 11:07	x:-2.431, y:2.976, z:10.575	ID de elemento : 426189	P3	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido	ID de elemento : 291694	P3	Conducto rectangular	Línea
	Conflicto7	Activo	-0.067	Estático	2019/11/12 11:07	x:0.515, y:-5.314, z:7.691	ID de elemento : 424108	P3	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido	ID de elemento : 315173	P2	Estándar	Sólido
	Conflicto3	Activo	-0.063	Estático	2019/11/12 11:07	x:-2.478, y:2.904, z:7.920	ID de elemento : 424220	P3	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido	ID de elemento : 213722	Nivel 1	_SAN	Línea
	Conflicto8	Activo	-0.057	Estático	2019/11/12 11:07	x:0.502, y:-5.614, z:7.663	ID de elemento : 424108	P3	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido	ID de elemento : 315144	P2	Familia2	Sólido
	Conflicto15	Activo	-0.055	Estático	2019/11/12 11:07	x:-2.598, y:2.910, z:7.701	ID de elemento : 424220	P3	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido	ID de elemento : 223044	P3	_SAN	Sólido
	Conflicto12	Activo	-0.046	Estático	2019/11/12 11:07	x:-2.601, y:2.911, z:4.648	ID de elemento : 423997	P2	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido	ID de elemento : 215046	P2	_SAN	Sólido
	Conflicto9	Activo	-0.03	Estático	2019/11/12 11:07	x:3.163, y:-4.951, z:10.833	ID de elemento : 424550	P4_Cubierta	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido	ID de elemento : 257631	P3	_SAN	Línea
	Conflicto10	Activo	-0.028	Estático	2019/11/12 11:07	x:-3.919, y:2.007, z:7.920	ID de elemento : 424040	P3	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido	ID de elemento : 298063	P2	_ACS	Línea

	Conflicto14	Activo	-0.022	Estático	2019/11/12 11:07	x:-3.906, y:2.031, z:7.920	ID de elemento : 424040	P3	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido	ID de elemento : 298085	P2	_IF-AFS	Línea
	Conflicto16	Activo	-0.015	Estático	2019/11/12 11:07	x:1.264, y:4.733, z:-0.814	ID de elemento : 429001	STR_CIM	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido	ID de elemento : 309686	PO_PB	_SAN	Línea
	Conflicto17	Activo	-0.012	Estático	2019/11/12 11:07	x:-1.632, y:2.834, z:4.560	ID de elemento : 423997	P2	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido	ID de elemento : 221329	P2	_SAN	Sólido
	Conflicto5	Resuelto	-0.086	Estático	2019/11/12 11:07	x:-2.670, y:2.834, z:7.920	ID de elemento : 424220	P3	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido	ID de elemento : 291490	P2	Conducto rectangular	Línea
	Conflicto11	Resuelto	-0.027	Estático	2019/11/12 11:07	x:-1.411, y:2.844, z:4.860	ID de elemento : 423997	P2	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido	ID de elemento : 214928	P2	_SAN	Línea
	Conflicto13	Resuelto	-0.023	Estático	2019/11/12 11:07	x:-1.414, y:2.874, z:4.626	ID de elemento : 423997	P2	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido	ID de elemento : 221310	P2	_SAN	Sólido
	Conflicto18	Resuelto	-0.012	Estático	2019/11/12 11:07	x:-2.482, y:2.740, z:4.560	ID de elemento : 423997	P2	Hormigón, Moldeado in situ, gris	Sólido	ID de elemento : 215054	P2	_SAN	Sólido

3. ANEXO III. Informe de conflictos de Navisworks. Instalaciones vs Instalaciones.

Informe de conflictos

MEP - MEP	Tolerancia	Conflictos	Nuevo	Activo	Revisado	Aprobado	Resuelto	Tipo	Estado
	0.010m	6	0	3	0	0	3	Estático	Aceptar

Imagen	Nombre de conflicto	Estado	Distancia	Descripción	Fecha de detección	Punto de conflicto	Elemento 1			Elemento 2				
							ID de elemento	Capa	Elemento Nombre	Elemento Tipo	ID de elemento	Capa	Elemento Nombre	Elemento Tipo
	Conflicto1	Activo	-0.02	Estático	2019/12/5 11:05	x:-3.758, y:1.575, z:10.581	ID de elemento : 299676	P2	_IF-AFS	Línea	ID de elemento : 316529	P3	Estándar	Sólido
	Conflicto3	Activo	-0.016	Estático	2019/12/5 11:05	x:3.041, y:-5.177, z:9.596	ID de elemento : 318438	P3	_SAN	Línea	ID de elemento : 256267	P2	_SAN	Línea
	Conflicto2	Activo	-0.014	Estático	2019/12/5 11:05	x:-3.798, y:1.575, z:10.561	ID de elemento : 316530	P2	Conducto rectangular	Línea	ID de elemento : 301925	P3	_ACS	Línea
	Conflicto4	Resuelto	-0.018	Estático	2019/12/5 11:05	x:-3.766, y:1.650, z:10.601	ID de elemento : 299676	P2	_IF-AFS	Línea	ID de elemento : 316469	P3	Conducto rectangular	Línea
	Conflicto5	Resuelto	-0.016	Estático	2019/12/5 11:05	x:-3.812, y:2.876, z:10.607	ID de elemento : 316469	P3	Conducto rectangular	Línea	ID de elemento : 300326	P3	_IF-AFS	Línea
	Conflicto6	Resuelto	-0.012	Estático	2019/12/5 11:05	x:-3.812, y:2.293, z:10.602	ID de elemento : 316469	P3	Conducto rectangular	Línea	ID de elemento : 301846	P3	_IF-AFS	Línea

4. ANEXO IV. Mediciones y presupuesto modelo BIM.

Presupuesto parcial nº 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
1.1	M2	Desbroce y limpieza del terreno por medios mecánicos			
		Total M2	86,270	0,52	44,86
1.2	M3	Excavación a cielo abierto, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras fuera de la excavación, en vaciados			
		Total M3	36,400	1,37	49,87
1.3	M3	Excavación en zanjas, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes.			
		Total M3	3,750	9,26	34,73
1.4	M3	Excavación en pozos, en terrenos compactos, por medios mecánicos, con extracción de tierras a los bordes.			
		Total M3	15,380	9,64	148,26
1.5	M3	Carga de tierras procedentes de excavaciones,, con camión basculante, con pala cargadora, sin incluir el transporte.			
		Total M3	72,750	1,13	82,21
1.6	M3	Transporte de tierras al vertedero, con camión basculante y canón de vertedero, a una distancia menor de 10 km, considerando ida y vuelta, sin incluir la carga.			
		Total M3	72,750	2,62	190,61
Total presupuesto parcial nº 1 MOVIMIENTO DE TIERRAS :					550,54

2.1 MI Tubería enterrada de PVC sanitario de unión en copa con junta elástica, de 125mm de diámetro interior, colocada sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales en desvíos, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.

Tuberías: Tipos de tubería	Uds.	Longitud	Parcial	Subtotal
Tipos de tubería				
PVC - Enterrada				
Tipos de tubería PVC - Enterrada	1	2,50	2,500	
Tipos de tubería PVC - Enterrada	1	0,51	0,510	
Tipos de tubería PVC - Enterrada	1	2,11	2,110	
Tipos de tubería PVC - Enterrada	1	0,51	0,510	
Tipos de tubería PVC - Enterrada	1	1,99	1,990	
Tipos de tubería PVC - Enterrada	1	2,25	2,250	
			9,870	9,870
Total MI		9,870	9,11	89,92

2.2 MI Albañal enterrado de PVC sanitario de unión en copa lisa pegada, de 200mm de diámetro interior, colocado sobre cama de arena de río, con p.p. de piezas especiales en desvíos, sin incluir la excavación ni el tapado posterior de las zanjas.

Total MI **3,000** **16,22** **48,66**

2.3 MI Tubería colgada de PVC sanitario de unión en copa lisa pegada, de 125mm de diámetro interior, colocada colgada mediante abrazaderas metálicas, incluso p.p. de piezas especiales en desvíos y ayudas de albañilería.

Tuberías: Tipos de tubería	Uds.	Longitud	Parcial	Subtotal
Tipos de tubería				
PVC - DWV				
Tipos de tubería PVC - DWV	1	11,50	11,500	
Tipos de tubería PVC - DWV	1	2,57	2,570	
Tipos de tubería PVC - DWV	1	0,12	0,120	
Tipos de tubería PVC - DWV	1	0,45	0,450	
Tipos de tubería PVC - DWV	1	0,27	0,270	
Tipos de tubería PVC - DWV	1	4,36	4,360	
Tipos de tubería PVC - DWV	1	0,33	0,330	
Tipos de tubería PVC - DWV	1	2,75	2,750	
Tipos de tubería PVC - DWV	1	0,15	0,150	
Tipos de tubería PVC - DWV	1	0,17	0,170	
Tipos de tubería PVC - DWV	1	0,43	0,430	
Tipos de tubería PVC - DWV	1	4,50	4,500	
Tipos de tubería PVC - DWV	1	0,17	0,170	
Tipos de tubería PVC - DWV	1	0,19	0,190	
Tipos de tubería PVC - DWV	1	1,48	1,480	

Tipos de tubería PVC - DWV	1	1,09	1,090	
Tipos de tubería PVC - DWV	1	0,01	0,010	
Tipos de tubería PVC - DWV	1	0,25	0,250	
Tipos de tubería PVC - DWV	1	4,76	4,760	
Tipos de tubería PVC - DWV	1	0,07	0,070	
Tipos de tubería PVC - DWV	1	2,50	2,500	
Tipos de tubería PVC - DWV	1	0,51	0,510	
Tipos de tubería PVC - DWV	1	2,11	2,110	
Tipos de tubería PVC - DWV	1	1,21	1,210	
Tipos de tubería PVC - DWV	1	0,03	0,030	
Tipos de tubería PVC - DWV	1	0,51	0,510	
Tipos de tubería PVC - DWV	1	1,99	1,990	
Tipos de tubería PVC - DWV	1	0,33	0,330	
Tipos de tubería PVC - DWV	1	0,07	0,070	
Tipos de tubería PVC - DWV	1	2,25	2,250	
Tipos de tubería PVC - DWV	1	0,02	0,020	
			47,150	47,150
		Total MI:	47,150	10,82
				510,16

2.4 MI Tubería colgada de PVC sanitario de unión en copa lisa pegada, de 60mm de diámetro interior, colocada mediante abrazaderas metálicas, incluso con p.p. de piezas especiales en desvíos y ayudas de albañilería.

Tuberías: Tipos de tubería	Uds.	Longitud	Parcial	Subtotal
Tipos de tubería				
PVC - DWV				
Tipos de tubería PVC - DWV	1	11,50	11,500	
Tipos de tubería PVC - DWV	1	2,57	2,570	
Tipos de tubería PVC - DWV	1	0,29	0,290	
Tipos de tubería PVC - DWV	1	0,13	0,130	
Tipos de tubería PVC - DWV	1	0,09	0,090	
Tipos de tubería PVC - DWV	1	0,12	0,120	
Tipos de tubería PVC - DWV	1	0,30	0,300	
Tipos de tubería PVC - DWV	1	0,90	0,900	
Tipos de tubería PVC - DWV	1	0,64	0,640	
Tipos de tubería PVC - DWV	1	0,45	0,450	
Tipos de tubería PVC - DWV	1	0,27	0,270	
Tipos de tubería PVC - DWV	1	4,36	4,360	
Tipos de tubería PVC - DWV	1	1,31	1,310	
Tipos de tubería PVC - DWV	1	0,32	0,320	
Tipos de tubería PVC - DWV	1	0,69	0,690	
Tipos de tubería PVC - DWV	1	0,03	0,030	

Tipos de tubería PVC - DWV	1	0,24	0,240
Tipos de tubería PVC - DWV	1	0,33	0,330
Tipos de tubería PVC - DWV	1	0,32	0,320
Tipos de tubería PVC - DWV	1	0,91	0,910
Tipos de tubería PVC - DWV	1	2,75	2,750
Tipos de tubería PVC - DWV	1	0,17	0,170
Tipos de tubería PVC - DWV	1	0,51	0,510
Tipos de tubería PVC - DWV	1	0,92	0,920
Tipos de tubería PVC - DWV	1	0,55	0,550
Tipos de tubería PVC - DWV	1	0,73	0,730
Tipos de tubería PVC - DWV	1	0,80	0,800
Tipos de tubería PVC - DWV	1	0,70	0,700
Tipos de tubería PVC - DWV	1	0,12	0,120
Tipos de tubería PVC - DWV	1	0,19	0,190
Tipos de tubería PVC - DWV	1	0,15	0,150
Tipos de tubería PVC - DWV	1	0,17	0,170
Tipos de tubería PVC - DWV	1	0,37	0,370
Tipos de tubería PVC - DWV	1	0,43	0,430
Tipos de tubería PVC - DWV	1	0,05	0,050
Tipos de tubería PVC - DWV	1	1,15	1,150
Tipos de tubería PVC - DWV	1	0,04	0,040
Tipos de tubería PVC - DWV	1	0,17	0,170
Tipos de tubería PVC - DWV	1	0,31	0,310
Tipos de tubería PVC - DWV	1	0,10	0,100
Tipos de tubería PVC - DWV	1	1,32	1,320
Tipos de tubería PVC - DWV	1	4,50	4,500
Tipos de tubería PVC - DWV	1	0,05	0,050
Tipos de tubería PVC - DWV	1	0,17	0,170
Tipos de tubería PVC - DWV	1	0,19	0,190
Tipos de tubería PVC - DWV	1	1,48	1,480
Tipos de tubería PVC - DWV	1	1,09	1,090
Tipos de tubería PVC - DWV	1	0,01	0,010
Tipos de tubería PVC - DWV	1	0,25	0,250
Tipos de tubería PVC - DWV	1	4,76	4,760
Tipos de tubería PVC - DWV	1	0,07	0,070
Tipos de tubería PVC - DWV	1	2,50	2,500
Tipos de tubería PVC - DWV	1	0,51	0,510
Tipos de tubería PVC - DWV	1	2,11	2,110
Tipos de tubería PVC - DWV	1	1,21	1,210
Tipos de tubería PVC - DWV	1	0,03	0,030

Tipos de tubería PVC - DWV	1	0,51	0,510	
Tipos de tubería PVC - DWV	1	1,99	1,990	
Tipos de tubería PVC - DWV	1	0,03	0,030	
Tipos de tubería PVC - DWV	1	0,33	0,330	
Tipos de tubería PVC - DWV	1	0,07	0,070	
Tipos de tubería PVC - DWV	1	2,25	2,250	
Tipos de tubería PVC - DWV	1	0,02	0,020	
			61,600	61,600
Total MI		61,600	8,25	508,20

2.5 Ud Arqueta enterrada de 51x51x80cm, no registrable, construída con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2'' pie de espesor, recibido con mortero de cemento,colocado sobre solera de hormigón en masa fck 10 N/mm2, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada de solera, tapa de hormigón armada prefabricada, totalmente terminada, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral posterior.

Aparatos sanitarios:	Uds.		Parcial	Subtotal
MEP_Arqueta_saneamiento				
MEP_Arqueta_saneamiento 0,51 x 0,51 cm_no registrable	1		1,000	
			1,000	1,000
Total Ud		1,000	35,74	35,74

2.6 Ud Arqueta a pié de bajante de 38x38x50cm, registrable, construída con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2'' pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa fck 10 N/mm2, enfoscada y bruñida por el interior con mortero de cemento, codo de PVC de 45º, para evitar el golpe de bajada en la solera, tapa de hormigón armado prefabricada, totalmente terminada, sin incluir la excavación, ni el relleno perimetral.

Aparatos sanitarios:	Uds.		Parcial	Subtotal
MEP_Arqueta_saneamiento				
MEP_Arqueta_saneamiento				
0,38 x 0,38 cm				
MEP_Arqueta_saneamiento 0,38 x 0,38 cm	1		1,000	
MEP_Arqueta_saneamiento 0,38 x 0,38 cm	1		1,000	
			2,000	2,000
Total Ud		2,000	38,37	76,74

2.7 Ud Arqueta sifónica de 38x38x50cm, realizada con fábrica de ladrillo macizo de 1/2'' pie de espesor, recibido con mortero de cemento 1/6, enfoscada y bruñida en su interior, incluso solera de hormigón fck 10N/mm2, tapa de hormigón armado y sifón de PVC.

Aparatos sanitarios:	Uds.		Parcial	Subtotal
MEP_Arqueta_saneamiento				
MEP_Arqueta_saneamiento 0,51 x 0,51 cm	1		1,000	
			1,000	1,000
Total Ud		1,000	66,46	66,46

2.8 Ud Acometida a la red general de saneamiento, hasta una longitud de 8m, en terrenos duros, con rotura de pavimento por medio de compresor, excavación mecánica, tubo de hormigón centrifugado de 25cm de diámetro, relleno y apisonado de zanja con tierra procedente de la excavación, incluso limpieza y transporte de tierras sobrante a pie de carga.

Total Ud	1,000	184,75	184,75
-----------------------	--------------	---------------	---------------

Total presupuesto parcial nº 2 RED DE SANEAMIENTO : 1.520,63

Presupuesto parcial nº 3 CIMENTACIÓN

Nº	Ud	Descripción	Medición			Precio	Importe
3.1	M3	Hormigón de limpieza fck 10 N/mm2, elaborado en obra para limpieza y nivelado de fondos de cimentación, vertido por medios manuales, vibrado y colocado.					
Cimentación estructural:	Uds	Longitud	Ancho	Espesor		Parcial	Subtotal
Cimentación de muro							
Zapata de retención_0.80x0.60							
Cimentación de muro Zapata de retención_0.80x0.60 [B*C*0.1]		7,79	1,60			1,246	
M_Zapata-Rectangular							
CIM_ZAP_0.55x1.30x0.50							
M_Zapata-Rectangular		1,30	0,55			0,072	
CIM_ZAP_0.55x1.30x0.50 [B*C*0.1]							
CIM_ZAP_0.85x0.85x0.5							
Z-1							
M_Zapata-Rectangular		0,85	0,85			0,072	
CIM_ZAP_0.85x0.85x0.5 Z-1 [B*C*0.1]							
CIM_ZAP_1.05x1.05x0.5							
M_Zapata-Rectangular		1,05	1,05			0,110	
CIM_ZAP_1.05x1.05x0.5 [B*C*0.1]							
CIM_ZAP_1.25x2.30x0.60							
M_Zapata-Rectangular		2,30	1,25			0,288	
CIM_ZAP_1.25x2.30x0.60 [B*C*0.1]							
CIM_ZAP_1.30x1.30x0.50							
M_Zapata-Rectangular		1,30	1,30			0,169	
CIM_ZAP_1.30x1.30x0.50 [B*C*0.1]							
CIM_ZAP_1.90x0.85x0.5							
Z-2							
M_Zapata-Rectangular		0,85	1,90			0,162	
CIM_ZAP_1.90x0.85x0.5 Z-2 [B*C*0.1]							
CIM_ZAP_2.55x2.00x0.50							
M_Zapata-Rectangular		2,00	2,55			0,510	
CIM_ZAP_2.55x2.00x0.50 [B*C*0.1]							
						2,629	2,629
Total M3					2,629	59,91	157,50

3.2	M3	Hormigón armado HA-25/B/20, tamaño máx.árido 20mm, en losas de cimentación elaborado en central, incluso armadura B 500 S, vertido por medios manuales, vibrado y colocado.					
Cimentación estructural:	Uds	Longitud	Ancho	Grosor		Parcial	Subtotal

Cimentación de muro

Zapata de retención_0.80x0.60

Presupuesto parcial nº 3 CIMENTACIÓN

Nº	Ud	Descripción		Medición	Precio	Importe
	1	Cimentación de muro Zapata de retención_0.80x0.60 M_Zapata-Rectangular CIM_ZAP_0.55x1.30x0.50	7,79	1,60	0,60	7,478
	1	M_Zapata-Rectangular CIM_ZAP_0.55x1.30x0.50 CIM_ZAP_0.85x0.85x0.5 Z-1	1,30	0,55	0,50	0,358
	1	M_Zapata-Rectangular CIM_ZAP_0.85x0.85x0.5 Z-1 CIM_ZAP_1.05x1.05x0.5	0,85	0,85	0,50	0,361
	1	M_Zapata-Rectangular CIM_ZAP_1.05x1.05x0.5 CIM_ZAP_1.25x2.30x0.60	1,05	1,05	0,50	0,551
	1	M_Zapata-Rectangular CIM_ZAP_1.25x2.30x0.60 CIM_ZAP_1.30x1.30x0.50	2,30	1,25	0,60	1,725
	1	M_Zapata-Rectangular CIM_ZAP_1.30x1.30x0.50 CIM_ZAP_1.90x0.85x0.5 Z-2	1,30	1,30	0,50	0,845
	1	M_Zapata-Rectangular CIM_ZAP_1.90x0.85x0.5 Z-2 CIM_ZAP_2.55x2.00x0.50	0,85	1,90	0,50	0,808
	1	M_Zapata-Rectangular CIM_ZAP_2.55x2.00x0.50	2,00	2,55	0,50	2,550
						14,676
Total M3						14,676
						89,08
						1.307,34
3.3	M2	Solera de hormigón de 15 cm de espesor, realizada con hormigón HM-20/B/20 tamaño máx.árido 20mm, elaborado en obra, incluso vertido, colocación, p.p. de juntas, aserrado de las mismas y fratasado.				
Suelos: Suelo	Uds	Área neta			Parcial	Subtotal
.						
Suelo SOLERA 15cm	1	74,95			74,950	
						74,950
						74,950
						74,950
Total M2						74,950
						12,44
						932,38
3.4	M3	Hormigón armado HA-25/b/20, tamaño máx.árido 20mm, en muros de hormigón, elaborado en central, incluso armadura B 500 S, encofrado y desencofrado con tablero aglomerado a dos caras, vertido por medio de camión-bomba, vibrado y colocado.				
Muros: Muro básico	Uds	Volumen			Parcial	Subtotal
.						

Presupuesto parcial nº 3 CIMENTACIÓN

Nº	Ud	Descripción		Medición	Precio	Importe
<hr/>						
P0_PB						
MUR HA 60 cm						
Garaje	1		9,83		9,830	
P1_Altillo						
MUR HA 60 cm						
Altillo	1		10,26		10,260	
					20,090	20,090
				Total M3:	20,090	3.197,12
					159,14	5.594,34
				Total presupuesto parcial nº 3 CIMENTACIÓN :		5.594,34

Presupuesto parcial nº 4 ESTRUCTURA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
4.1	M3	Hormigón armado HA-25/B/20, tamaño máx.árido 20mm, elaborado en obra, en pilares de hormigón de 20x20 cm, armadura (80kg/m3) y encofrado metálico, vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado.			
		Pilares estructurales: Hormigón-Rectangular-Pilar	Uds .	Volumen neto	Parcial Subtotal
<hr/>					
		Hormigón-Rectangular-Pilar			
		300 x 300			
		Hormigón-Rectangular-Pilar 300 x 300	1	0,19	0,190
		Hormigón-Rectangular-Pilar 300 x 300	1	0,19	0,190
		Hormigón-Rectangular-Pilar 300 x 300	1	0,19	0,190
		Hormigón-Rectangular-Pilar 300 x 300	1	0,19	0,190
		Hormigón-Rectangular-Pilar 300 x 300	1	0,19	0,190
		Hormigón-Rectangular-Pilar 300 x 300	1	0,19	0,190
		Hormigón-Rectangular-Pilar 300 x 300	1	0,19	0,190
		Hormigón-Rectangular-Pilar 300 x 300	1	0,19	0,190
		Hormigón-Rectangular-Pilar 300 x 300	1	0,19	0,190
		Hormigón-Rectangular-Pilar 300 x 300	1	0,19	0,190
		Hormigón-Rectangular-Pilar 300 x 300	1	0,25	0,250
		Hormigón-Rectangular-Pilar 300 x 300	1	0,25	0,250
		Hormigón-Rectangular-Pilar 300 x 300	1	0,25	0,250
		Hormigón-Rectangular-Pilar 300 x 300	1	0,25	0,250
		Hormigón-Rectangular-Pilar 300 x 300	1	0,25	0,250
		Hormigón-Rectangular-Pilar 300 x 300	1	0,25	0,250
		Hormigón-Rectangular-Pilar 300 x 300	1	0,25	0,250
		Hormigón-Rectangular-Pilar 300 x 300	1	0,25	0,250
		Hormigón-Rectangular-Pilar 300 x 300	1	0,25	0,250
		Hormigón-Rectangular-Pilar 300 x 300	1	0,25	0,250
		Hormigón-Rectangular-Pilar 300 x 300	1	0,25	0,250
		Hormigón-Rectangular-Pilar 300 x 300	1	0,25	0,250
		Hormigón-Rectangular-Pilar 300 x 300	1	0,26	0,260
		Hormigón-Rectangular-Pilar 300 x 300	1	0,26	0,260
		Hormigón-Rectangular-Pilar 300 x 300	1	0,25	0,250
		Hormigón-Rectangular-Pilar 300 x 300	1	0,26	0,260
		Hormigón-Rectangular-Pilar 300 x 300	1	0,26	0,260
		Hormigón-Rectangular-Pilar 300 x 300	1	0,25	0,250

Presupuesto parcial nº 4 ESTRUCTURA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		Total M3	8,790	260,92	2.293,49
4.3	M3	Hormigón armado HA-25/B/20, tamaño má.árido 20mm, elaborado en obra, en jácenas de hormigón, armadura /150 kg/m3) y encofrado de madera, vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado.			
		Armazón estructural: Hormigón-Viga rectangular	Uds Volumen	Parcial	Subtotal
Hormigón-Viga rectangular					
Viga_30x30 cm					
		Hormigón-Viga rectangular Viga_30x30 cm	1	0,66	0,660
		Hormigón-Viga rectangular Viga_30x30 cm	1	0,66	0,660

Presupuesto parcial nº 4 ESTRUCTURA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		Hormigón-Viga rectangular Viga_30x30 cm	1	0,66	0,660
		Hormigón-Viga rectangular Viga_30x30 cm	1	0,66	0,660
		Hormigón-Viga rectangular Viga_30x30 cm	1	0,76	0,760
		Hormigón-Viga rectangular Viga_30x30 cm	1	0,71	0,710
		Hormigón-Viga rectangular Viga_30x30 cm	1	0,67	0,670
		Hormigón-Viga rectangular Viga_30x30 cm	1	0,74	0,740
Viga_40x30 cm					
		Hormigón-Viga rectangular Viga_40x30 cm	1	0,12	0,120
		Hormigón-Viga rectangular Viga_40x30 cm	1	0,11	0,110
		Hormigón-Viga rectangular Viga_40x30 cm	1	0,13	0,130
		Hormigón-Viga rectangular Viga_40x30 cm	1	0,14	0,140
		Hormigón-Viga rectangular Viga_40x30 cm	1	0,14	0,140
		Hormigón-Viga rectangular Viga_40x30 cm	1	0,90	0,900
Viga_5030 cm					
		Hormigón-Viga rectangular Viga_5030 cm	1	0,15	0,150
		Hormigón-Viga rectangular Viga_5030 cm	1	0,15	0,150
Viga_60x30 cm					
		Hormigón-Viga rectangular Viga_60x30 cm	1	1,09	1,090
		Hormigón-Viga rectangular Viga_60x30 cm	1	1,11	1,110
		Hormigón-Viga rectangular Viga_60x30 cm	1	1,10	1,100
		Hormigón-Viga rectangular Viga_60x30 cm	1	1,11	1,110

Presupuesto parcial nº 4 ESTRUCTURA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		Hormigón-Viga rectangular Viga_60x30 cm	1	1,09	1,090
		Hormigón-Viga rectangular Viga_60x30 cm	1	1,04	1,040
		Hormigón-Viga rectangular Viga_60x30 cm	1	1,14	1,140
				15,040	15,040
		Total M3	15,040	363,14	5.461,63

4.4 M2 Forjado de viguetas semirresistentes de hormigón armado, de canto 22+4cm, intereje de 70cm, bovedillas de hormigón de 70x25x22cm, con hormigón HA-25/B/20, tamaño máx.árido 20mm, elaborado en central, armadura (1,90 kg/cm2), encofrado y desencofrado, totalmente terminado. (Carga total 600 kg/m2).

Suelos: Suelo	Uds	Área neta	Parcial	Subtotal	
Suelo					
STR_30cm					
Suelo STR_30cm	1	0,79	0,790		
Suelo STR_30cm	1	36,51	36,510		
Suelo STR_30cm	1	8,72	8,720		
Suelo STR_30cm	1	20,71	20,710		
Suelo STR_30cm	1	30,47	30,470		
Suelo STR_30cm	1	1,08	1,080		
Suelo STR_30cm	1	20,71	20,710		
Suelo STR_30cm	1	30,47	30,470		
Suelo STR_30cm	1	8,72	8,720		
Suelo STR_30cm	1	9,33	9,330		
Suelo STR_30cm	1	28,91	28,910		
			196,420	196,420	
		Total M2	196,420	23,02	4.521,59

4.5 M3 Hormigón armado HA-25/B/20, tamaño máx.árido 20mm, elaborado en obra, en losas inclinadas, armadura (85 kg/m3) y encofrado de madera, vertido con pluma-grúa, vibrado y colocado.

Total M3 3,110 335,30 1.042,78

Total presupuesto parcial nº 4 ESTRUCTURA : 16.065,78

Presupuesto parcial nº 5 ALBAÑILERIA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
5.1	M2	Cerramiento de fachada compuesta de hoja exterior de 11 cm de espesor de fábrica para revestir de ladrillos huecos, capa de aislamiento y doblado con tabicón de 9cm de espesor de ladrillos huecos de 33x16x9cm, completamente terminado a falta de revestimientos superficiales, incluso formación de dinteles y jambas, ejecución de encuentros y piezas especiales, recibido de carpintería, medido deduciendo huecos mayores de 3m2.			
Muros: Muro básico	Uds	Área neta		Parcial	Subtotal
<hr/>					
P00_Calle					
FCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL					
Garaje	1	10,97		10,970	
P1_Atillo					
FCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL					
	1	16,83		16,830	
P2					
FCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ALllocina					
Cocina	1	11,34		11,340	
FCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL					
Recibidor	1	4,76		4,760	
Salón Comedor	1	6,96		6,960	
Salón Comedor	1	1,77		1,770	
Salón Comedor	1	1,97		1,970	
Salón Comedor	1	1,77		1,770	
Salón Comedor, Dormitorio	1	7,86		7,860	
P3					
FCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ALlbaño					
Baño 2	1	6,24		6,240	
FCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL					
Distribuidor, Habitación 1, Habitación 2	1	18,23		18,230	
Habitación Principal	1	11,65		11,650	
				100,350	100,350
Total M2			100,350	25,65	2.573,98

5.2 M2 Cerramiento de medianería compuseto por doble tabicón de 9cm de espesor de ladrillos huecos y capa de aislamiento intermedia, completamente terminado a falta de revestimientos superficiales, incluso ejecución de encuentros y piezas especiales, medida la superficie realizada.

Presupuesto parcial nº 5 ALBAÑILERIA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
Muros: Muro básico	Uds	Área neta		Parcial	Subtotal
<hr/>					
P0_PB					
MED LH9-CA-LH7-ENL					

Presupuesto parcial nº 5 ALBAÑILERIA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
Garaje	1		26,14		26,140
Garaje	1		18,34		18,340
P1_Altillo					
MED LH9-CA-LH7-ENL	1		30,52		30,520
Altillo	1		21,11		21,110
P2					
MED ENF-LH9-CA-LH7-ALlbaño					
Baño 1	1		4,93		4,930
MED ENF-LH9-CA-LH7-ALlcocina					
Cocina	1		6,96		6,960
MED ENF-LH9-CA-LH7-ENL					
Dormitorio	1		11,50		11,500
Salón Comedor	1		17,42		17,420
Salón Comedor, Recibidor	1		19,30		19,300
P3					
MED ENF-LH9-CA-LH7-ALlbaño					
Baño 2	1		11,02		11,020
MED ENF-LH9-CA-LH7-ENL					
Distribuidor	1		14,75		14,750
Habitación 1	1		15,88		15,880
					197,870
					197,870
			Total M2	197,870	23,27
					4.604,43
5.3	M2	Cubierta de tabicones aligerados de ladrillo H/D, recibido con mortero de cemento y arena de río 1/6, separados 1cm, con maestra de remate de yeso negro, tablero machiembrado de 100x30x4,5 cm, capa de compresión de 3cm de mortero de cemento y arena de río 1/6, teja cerámica curva roja de 40x18cm recibida con mortero de cemento y arena de río 1/8, incluso p.p. de arriostramiento transversal, limas, caballetes, emboquillados y remates.			
Cubiertas: Cubierta básica	Uds	Área neta		Parcial	Subtotal
Cubierta básica					
CUB Teja Curv. s/tbl M-H					
Cubierta básica CUB Teja Curv. s/tbl M-H	1		17,32		17,320
Cubierta básica CUB Teja Curv. s/tbl M-H	1		19,23		19,230
Cubierta básica CUB Teja Curv. s/tbl M-H	1		6,59		6,590
					43,140
			Total M2	43,140	40,20
					1.734,23

Presupuesto parcial nº 5 ALBAÑILERIA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
5.4	M2	Tabique de ladrillo hueco doble de 25x127cm, recibido con mortero de cemento (II-Z/35A) y arena de río 1/6, incluso replanteo, aplomado y recibido de cercos, roturas, humedecido de las piezas y limpieza, medido a cinta corrida.			
Muros: Muro básico	Uds	Área neta		Parcial	Subtotal
<hr/>					
P0_PB					
PART ENL-LP 9-ENL					
Garaje	1	15,98		15,980	
Garaje	1	11,31		11,310	
P1_Atillo					
PART 10cm ENL-LH7-ENL					
Atillo	1	0,35		0,350	
PART 6 cm ENL-LH4-ENL					
	1	2,35		2,350	
Atillo	1	11,09		11,090	
PART ENL-LP 9-ENL					
Atillo	1	8,53		8,530	
Atillo	1	2,11		2,110	
P2					
PART 10cm ENL-LH7-ALI					
Baño 1, Dormitorio	1	8,88		8,880	
Salón Comedor, Baño 1	1	5,06		5,060	
Salón Comedor, Baño 1	1	7,80		7,800	
PART 10cm ENL-LH7-ALIcocina					
Cocina, Recibidor	1	6,04		6,040	
Salón Comedor, Cocina	1	12,68		12,680	
PART 10cm ENL-LH7-ENL					
Salón Comedor, Dormitorio	1	4,54		4,540	
PART 6 cm ENL-LH4-ENL					
	1	1,52		1,520	
	1	1,68		1,680	
PART ENL-LP 9-ENL					
Salón Comedor, Recibidor	1	11,01		11,010	
P3					
PART 10cm ENL-LH7-ALI					
Baño 2, Distribuidor	1	5,44		5,440	
Habitación Principal, Baño 2	1	7,14		7,140	
PART 10cm ENL-LH7-ENL					
Distribuidor	1	0,75		0,750	

Presupuesto parcial nº 5 ALBAÑILERIA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		Distribuidor	1	8,90	8,900
		Distribuidor, Habitación 1	1	1,22	1,220
		Distribuidor, Habitación 2	1	5,68	5,680
		Distribuidor, Habitación 2	1	4,39	4,390
		Habitación 1, Habitación 2	1	1,98	1,980
		Habitación 1, Habitación 2	1	2,52	2,520
		Habitación 1, Habitación 2	1	5,85	5,850
		Habitación Principal, Distribuidor	1	4,36	4,360
		Habitación Principal, Distribuidor, Habitación 1	1	11,74	11,740
		PART 6 cm ENL-LH4-ENL			
			1	1,67	1,670
			1	1,30	1,300
			1	1,67	1,670
			1	1,46	1,460
		Habitación Principal	1	1,97	1,970
				178,970	178,970
		Total M2		178,970	11,15
					1.995,52

5.5 M2 Azotea transitable, sin barrera de vapor, capa de 11cm de espesor de hormigón celular, para aislamiento térmico, formación de pendientes comprendidas entre 1 y 10%, capa de regularización con mortero de cemento 1:6 de 2cm de espesor, imprimación con emulsión bituminosa negra tipo ED, impermeabilización con solución monocapa adherida con soplete, lámina de betún modificado de 40 gr/dm2 armada con fieltro de poliéster, capa separadora a base de fieltro de fibra de vidrio y solado de baldosín de 25x12x1cm sobre capa de mortero de cemento 1:8 de 2 cm de espesor, incluso limpieza previa del soporte, replanteo, formación de baberos, sumideros, totalmente terminada.

Cubiertas: Cubierta básica	Uds	Área neta	Parcial	Subtotal
Cubierta básica				
CUB Trans. con Bald Catalan				
Cubierta básica CUB Trans. con Bald Catalan	1	12,08	12,080	
Cubierta básica CUB Trans. con Bald Catalan	1	36,11	36,110	
			48,190	48,190
		Total M2	48,190	25,87
				1.246,68
Total presupuesto parcial nº 5 ALBAÑILERIA :				12.154,84

Presupuesto parcial nº 6 REVESTIMIENTOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
6.1	M2	Guarnecido maestreado de yeso negro y enlucido de yeso blanco, en paramentos verticales y horizontales, de 15mm de espesor, con maestras cada 3m, incluso formación de rincones, guarniciones de huecos, remates con pavimento, p.p. de guardavivos y colocación de andamios.			
	Material		Uds	Área neta	Parcial
					Subtotal
<hr/>					
P00_Calle					
FCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL					
P00_CalleMuro básicoFCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL Garaje					
			1	10,20	10,200
P00_CalleMuro básicoFCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL Garaje					
P0_PB					
MED LH9-CA-LH7-ENL					
P0_PBMuro básicoMED LH9-CA-LH7-ENL Garaje					
			1	25,92	25,920
P0_PBMuro básicoMED LH9-CA-LH7-ENL Garaje					
			1	18,34	18,340
P0_PBMuro básicoMED LH9-CA-LH7-ENL Garaje					
MUR HA 60 cm					
P0_PBMuro básicoMUR HA 60 cm Garaje					
			1	16,37	16,370
P0_PBMuro básicoMUR HA 60 cm Garaje					
PART ENL-LP 9-ENL					
P0_PBMuro básicoPART ENL-LP 9-ENL Garaje					
			1	21,60	21,600
P0_PBMuro básicoPART ENL-LP 9-ENL Garaje					
			1	30,95	30,950
P0_PBMuro básicoPART ENL-LP 9-ENL Garaje					
P1_Atillo					
FCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL					
P1_AtilloMuro básicoFCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL					
			1	16,83	16,830
P1_AtilloMuro básicoFCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL					
MED LH9-CA-LH7-ENL					
P1_AtilloMuro básicoMED LH9-CA-LH7-ENL					
			1	28,47	28,470
P1_AtilloMuro básicoMED LH9-CA-LH7-ENL					
			1	19,59	19,590
P1_AtilloMuro básicoMED LH9-CA-LH7-ENL Altillo					
MUR HA 60 cm					
P1_AtilloMuro básicoMUR HA 60 cm Altillo					
			1	16,62	16,620
P1_AtilloMuro básicoMUR HA 60 cm Altillo					
PART 10cm ENL-LH7-ENL					

Presupuesto parcial nº 6 REVESTIMIENTOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
P1_Altillo	Muro básico	PART 10cm ENL-LH7-ENL Altillo			
P1_Altillo	Muro básico	PART 10cm ENL-LH7-ENL Altillo	1	0,71	0,710
		PART 6 cm ENL-LH4-ENL			
P1_Altillo	Muro básico	PART 6 cm ENL-LH4-ENL			
P1_Altillo	Muro básico	PART 6 cm ENL-LH4-ENL	1	4,70	4,700
P1_Altillo	Muro básico	PART 6 cm ENL-LH4-ENL Altillo			
P1_Altillo	Muro básico	PART 6 cm ENL-LH4-ENL Altillo	1	21,93	21,930
		PART ENL-LP 9-ENL			
P1_Altillo	Muro básico	PART ENL-LP 9-ENL Altillo			
P1_Altillo	Muro básico	PART ENL-LP 9-ENL Altillo	1	17,06	17,060
P1_Altillo	Muro básico	PART ENL-LP 9-ENL Altillo	1	4,21	4,210
		P2			
		FCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL			
P2	Muro básico	FCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL Recibidor			
P2	Muro básico	FCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL Recibidor	1	4,76	4,760
P2	Muro básico	FCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL Salón Comedor			
P2	Muro básico	FCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL Salón Comedor	1	1,97	1,970
P2	Muro básico	FCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL Salón Comedor	1	1,77	1,770
P2	Muro básico	FCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL Salón Comedor	1	6,96	6,960
P2	Muro básico	FCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL Salón Comedor	1	1,77	1,770
P2	Muro básico	FCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL Salón Comedor, Dormitorio			
P2	Muro básico	FCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL Salón Comedor, Dormitorio	1	7,57	7,570
		MED ENF-LH9-CA-LH7-ENL			
P2	Muro básico	MED ENF-LH9-CA-LH7-ENL Dormitorio			
P2	Muro básico	MED ENF-LH9-CA-LH7-ENL Dormitorio	1	9,76	9,760
P2	Muro básico	MED ENF-LH9-CA-LH7-ENL Salón Comedor			
P2	Muro básico	MED ENF-LH9-CA-LH7-ENL Salón Comedor	1	17,42	17,420
P2	Muro básico	MED ENF-LH9-CA-LH7-ENL Salón Comedor, Recibidor			
P2	Muro básico	MED ENF-LH9-CA-LH7-ENL Salón Comedor, Recibidor	1	14,41	14,410
		PART 10cm ENL-LH7-ALI			
P2	Muro básico	PART 10cm ENL-LH7-ALI Baño 1, Dormitorio			
P2	Muro básico	PART 10cm ENL-LH7-ALI Baño 1, Dormitorio	1	8,88	8,880

Presupuesto parcial nº 6 REVESTIMIENTOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		P2Muro básicoPART 10cm ENL-LH7-ALI Salón Comedor, Baño 1			
	1	P2Muro básicoPART 10cm ENL-LH7-ALI Salón Comedor, Baño 1		5,06	5,060
	1	P2Muro básicoPART 10cm ENL-LH7-ALI Salón Comedor, Baño 1		7,80	7,800
		PART 10cm ENL-LH7-ALlcocina			
		P2Muro básicoPART 10cm ENL-LH7- ALlcocina Cocina, Recibidor			
	1	P2Muro básicoPART 10cm ENL-LH7- ALlcocina Cocina, Recibidor		6,04	6,040
		P2Muro básicoPART 10cm ENL-LH7- ALlcocina Salón Comedor, Cocina			
	1	P2Muro básicoPART 10cm ENL-LH7- ALlcocina Salón Comedor, Cocina		12,68	12,680
		PART 10cm ENL-LH7-ENL			
		P2Muro básicoPART 10cm ENL-LH7- ENL Salón Comedor, Dormitorio			
	1	P2Muro básicoPART 10cm ENL-LH7- ENL Salón Comedor, Dormitorio		8,97	8,970
		PART 6 cm ENL-LH4-ENL			
		P2Muro básicoPART 6 cm ENL-LH4-ENL			
	1	P2Muro básicoPART 6 cm ENL-LH4-ENL		3,21	3,210
	1	P2Muro básicoPART 6 cm ENL-LH4-ENL		3,04	3,040
		PART ENL-LP 9-ENL			
		P2Muro básicoPART ENL-LP 9-ENL Salón Comedor, Recibidor			
	1	P2Muro básicoPART ENL-LP 9-ENL Salón Comedor, Recibidor		21,31	21,310
		P3			
		FCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL			
		P3Muro básicoFCH 24 cm_ LH11-CA- LH7-ENL Distribuidor, Habitación 1, Habitación 2			
	1	P3Muro básicoFCH 24 cm_ LH11-CA- LH7-ENL Distribuidor, Habitación 1, Habitación 2		18,23	18,230
		P3Muro básicoFCH 24 cm_ LH11-CA- LH7-ENL Habitación Principal			
	1	P3Muro básicoFCH 24 cm_ LH11-CA- LH7-ENL Habitación Principal		11,65	11,650
		MED ENF-LH9-CA-LH7-ENL			
		P3Muro básicoMED ENF-LH9-CA-LH7- ENL Distribuidor			
	1	P3Muro básicoMED ENF-LH9-CA-LH7- ENL Distribuidor		14,39	14,390
		P3Muro básicoMED ENF-LH9-CA-LH7- ENL Habitación 1			
	1	P3Muro básicoMED ENF-LH9-CA-LH7- ENL Habitación 1		15,88	15,880
		PART 10cm ENL-LH7-ALI			
		P3Muro básicoPART 10cm ENL-LH7-ALI Baño 2, Distribuidor			

Presupuesto parcial nº 6 REVESTIMIENTOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
P3Muro básico	PART 10cm ENL-LH7-ALI	Baño 2, Distribuidor	1	5,44	5,440
P3Muro básico	PART 10cm ENL-LH7-ALI	Habitación Principal, Baño 2			
P3Muro básico	PART 10cm ENL-LH7-ALI	Habitación Principal, Baño 2	1	7,14	7,140
	PART 10cm ENL-LH7-ENL				
P3Muro básico	PART 10cm ENL-LH7-ENL	Distribuidor			
P3Muro básico	PART 10cm ENL-LH7-ENL	Distribuidor	1	17,25	17,250
P3Muro básico	PART 10cm ENL-LH7-ENL	Distribuidor	1	1,45	1,450
P3Muro básico	PART 10cm ENL-LH7-ENL	Distribuidor, Habitación 1			
P3Muro básico	PART 10cm ENL-LH7-ENL	Distribuidor, Habitación 1	1	2,24	2,240
P3Muro básico	PART 10cm ENL-LH7-ENL	Distribuidor, Habitación 2			
P3Muro básico	PART 10cm ENL-LH7-ENL	Distribuidor, Habitación 2	1	8,46	8,460
P3Muro básico	PART 10cm ENL-LH7-ENL	Distribuidor, Habitación 2	1	10,36	10,360
P3Muro básico	PART 10cm ENL-LH7-ENL	Habitación 1, Habitación 2			
P3Muro básico	PART 10cm ENL-LH7-ENL	Habitación 1, Habitación 2	1	11,39	11,390
P3Muro básico	PART 10cm ENL-LH7-ENL	Habitación 1, Habitación 2	1	4,55	4,550
P3Muro básico	PART 10cm ENL-LH7-ENL	Habitación 1, Habitación 2	1	3,80	3,800
P3Muro básico	PART 10cm ENL-LH7-ENL	Habitación Principal, Distribuidor			
P3Muro básico	PART 10cm ENL-LH7-ENL	Habitación Principal, Distribuidor	1	8,72	8,720
P3Muro básico	PART 10cm ENL-LH7-ENL	Habitación Principal, Distribuidor, Habitación 1			
P3Muro básico	PART 10cm ENL-LH7-ENL	Habitación Principal, Distribuidor, Habitación 1	1	23,48	23,480
	PART 6 cm ENL-LH4-ENL				
P3Muro básico	PART 6 cm ENL-LH4-ENL				
P3Muro básico	PART 6 cm ENL-LH4-ENL		1	3,33	3,330
P3Muro básico	PART 6 cm ENL-LH4-ENL		1	2,52	2,520
P3Muro básico	PART 6 cm ENL-LH4-ENL		1	3,33	3,330
P3Muro básico	PART 6 cm ENL-LH4-ENL		1	2,92	2,920
P3Muro básico	PART 6 cm ENL-LH4-ENL	Habitación Principal			
P3Muro básico	PART 6 cm ENL-LH4-ENL	Habitación Principal	1	3,91	3,910
	P4_Cubierta				
	TAB 13cm ENF-LH9-ENL				
P4_Cubierta	Muro básico	TAB 13cm ENF-LH9-ENL			
P4_Cubierta	Muro básico	TAB 13cm ENF-LH9-ENL	1	1,20	1,200

Presupuesto parcial nº 6 REVESTIMIENTOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
P4_CubiertaMuro básicoTAB 13cm ENF-LH9-ENL	1		6,08		6,080
P4_CubiertaMuro básicoTAB 13cm ENF-LH9-ENL Terraza					
P4_CubiertaMuro básicoTAB 13cm ENF-LH9-ENL Terraza	1		6,36		6,360
				590,960	590,960
Total M2			590,960	6,05	3.575,31

6.2 M2 Enfoscado fratasado a buena vista, en paramentos verticales, de 20mm de espesor, con mortero de cemento (II-Z/35A) y arena de río 1/6 (M-40), incluso regleado, sacado de rincones, aristas y andamiaje,

Materiales	Uds	Área neta	Parcial	Subtotal
------------	-----	-----------	---------	----------

P00_Calle

FCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL

P00_CalleMuro básicoFCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL Garaje

P00_CalleMuro básicoFCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL Garaje	1	10,97		10,970
---	---	-------	--	--------

P1_Atillo

FCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL

P1_AtilloMuro básicoFCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL

P1_AtilloMuro básicoFCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL	1	16,83		16,830
--	---	-------	--	--------

P2

FCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ALCocina

P2Muro básicoFCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ALCocina Cocina

P2Muro básicoFCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ALCocina Cocina	1	11,34		11,340
---	---	-------	--	--------

FCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL

P2Muro básicoFCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL Recibidor

P2Muro básicoFCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL Recibidor	1	4,76		4,760
---	---	------	--	-------

P2Muro básicoFCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL Salón Comedor

P2Muro básicoFCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL Salón Comedor	1	1,68		1,680
---	---	------	--	-------

P2Muro básicoFCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL Salón Comedor

P2Muro básicoFCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL Salón Comedor	1	1,77		1,770
---	---	------	--	-------

P2Muro básicoFCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL Salón Comedor

P2Muro básicoFCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL Salón Comedor	1	6,96		6,960
---	---	------	--	-------

P2Muro básicoFCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL Salón Comedor, Dormitorio

P2Muro básicoFCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL Salón Comedor, Dormitorio	1	7,86		7,860
---	---	------	--	-------

MED ENF-LH9-CA-LH7-ALBaño

P2Muro básicoMED ENF-LH9-CA-LH7-ALBaño Baño 1

P2Muro básicoMED ENF-LH9-CA-LH7-ALBaño Baño 1	1	4,93		4,930
---	---	------	--	-------

Presupuesto parcial nº 6 REVESTIMIENTOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
MED ENF-LH9-CA-LH7-ALl cocina					
P2Muro básicoMED ENF-LH9-CA-LH7-ALl cocina Cocina					
		P2Muro básicoMED ENF-LH9-CA-LH7-ALl cocina Cocina	1	6,96	6,960
MED ENF-LH9-CA-LH7-ENL					
P2Muro básicoMED ENF-LH9-CA-LH7-ENL Dormitorio					
		P2Muro básicoMED ENF-LH9-CA-LH7-ENL Dormitorio	1	11,50	11,500
P2Muro básicoMED ENF-LH9-CA-LH7-ENL Salón Comedor					
		P2Muro básicoMED ENF-LH9-CA-LH7-ENL Salón Comedor	1	17,12	17,120
P2Muro básicoMED ENF-LH9-CA-LH7-ENL Salón Comedor, Recibidor					
		P2Muro básicoMED ENF-LH9-CA-LH7-ENL Salón Comedor, Recibidor	1	19,30	19,300
P3					
FCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ALl baño					
P3Muro básicoFCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ALl baño Baño 2					
		P3Muro básicoFCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ALl baño Baño 2	1	6,24	6,240
FCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL					
P3Muro básicoFCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL Distribuidor, Habitación 1, Habitación 2					
		P3Muro básicoFCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL Distribuidor, Habitación 1, Habitación 2	1	16,04	16,040
P3Muro básicoFCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL Habitación Principal					
		P3Muro básicoFCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL Habitación Principal	1	11,65	11,650
MED ENF-LH9-CA-LH7-ALl baño					
P3Muro básicoMED ENF-LH9-CA-LH7-ALl baño Baño 2					
		P3Muro básicoMED ENF-LH9-CA-LH7-ALl baño Baño 2	1	11,02	11,020
MED ENF-LH9-CA-LH7-ENL					
P3Muro básicoMED ENF-LH9-CA-LH7-ENL Distribuidor					
		P3Muro básicoMED ENF-LH9-CA-LH7-ENL Distribuidor	1	14,75	14,750
P3Muro básicoMED ENF-LH9-CA-LH7-ENL Habitación 1					
		P3Muro básicoMED ENF-LH9-CA-LH7-ENL Habitación 1	1	15,53	15,530
PART 12 cm ENF-LH9-ENF					
P3Muro básicoPART 12 cm ENF-LH9-ENF					
		P3Muro básicoPART 12 cm ENF-LH9-ENF	1	3,43	3,430
		P3Muro básicoPART 12 cm ENF-LH9-ENF	1	3,25	3,250
P4_Cubierta					
ANT 12cm ENF-LH9-ENF					

Presupuesto parcial nº 6 REVESTIMIENTOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
P4_Cubierta	Muro básico	ANT 12cm ENF-LH9-ENF Terraza				
	1		19,71		19,710	
P4_Cubierta	Muro básico	ANT 12cm ENF-LH9-ENF Terraza				
	1		20,74		20,740	
P4_Cubierta	Muro básico	ANT 12cm ENF-LH9-ENF Terraza				
	1		9,27		9,270	
P4_Cubierta	Muro básico	ANT 12cm ENF-LH9-ENF Terraza				
	1		22,43		22,430	
TAB 13cm ENF-LH9-ENL						
P4_Cubierta	Muro básico	TAB 13cm ENF-LH9-ENL				
	1		5,52		5,520	
P4_Cubierta	Muro básico	TAB 13cm ENF-LH9-ENL				
	1		1,05		1,050	
P4_Cubierta	Muro básico	TAB 13cm ENF-LH9-ENL Terraza				
	1		5,79		5,790	
				290,170	290,170	
Total M2				290,170	6,79	1.970,25

6.3 M2 Falso techo realizado con placas de escayola lisa de 100x60cm, sustentado con esparto y pasta de escayola.

Techos: Techo compuesto	Uds	Área neta	Parcial	Subtotal	
Techo compuesto					
Falso techo continuo de placas de escayola lisa					
Techo compuesto Falso techo continuo de placas de escayola lisa	1	11,56	11,560		
Techo compuesto Falso techo continuo de placas de escayola lisa	1	5,50	5,500		
Techo compuesto Falso techo continuo de placas de escayola lisa	1	46,13	46,130		
Techo compuesto Falso techo continuo de placas de escayola lisa	1	8,82	8,820		
Techo compuesto Falso techo continuo de placas de escayola lisa	1	6,97	6,970		
			78,980	78,980	
Total M2			78,980	5,60	442,29

6.4 M2 Alicatado de azulejos c/blanco, de 20x20cm, recibidos con mortero de cemento.

Materiales	Uds	Área neta	Parcial	Subtotal
P2				
FCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ALl cocina				
P2Muro básico	FCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ALl cocina			
	1	9,41	9,410	
MED ENF-LH9-CA-LH7-ALl cocina				

Presupuesto parcial nº 6 REVESTIMIENTOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
P2		Muro básicoMED ENF-LH9-CA-LH7-ALl cocina Cocina			
	1	P2Muro básicoMED ENF-LH9-CA-LH7-ALl cocina Cocina PART 10cm ENL-LH7-ALl cocina	6,04		6,040
P2		Muro básicoPART 10cm ENL-LH7-ALl cocina Cocina, Recibidor			
	1	P2Muro básicoPART 10cm ENL-LH7-ALl cocina Cocina, Recibidor	4,70		4,700
P2		Muro básicoPART 10cm ENL-LH7-ALl cocina Salón Comedor, Cocina			
	1	P2Muro básicoPART 10cm ENL-LH7-ALl cocina Salón Comedor, Cocina Suelo	11,53		11,530
P2					
	1	Suelo PAV Gres 41x41 cm	11,56		11,560
					43,240
Total M2:					43,240
					16,77
					725,13

6.5 M2 Alicatado azulejos color, de 20x20cm, recibidos con mortero de cemento.

Materiales	Uds	Área neta	Parcial	Subtotal
P2				
MED ENF-LH9-CA-LH7-ALl baño				
P2Muro básicoMED ENF-LH9-CA-LH7-ALl baño Baño 1				
	1	4,47		4,470
PART 10cm ENL-LH7-ALI				
P2Muro básicoPART 10cm ENL-LH7-ALI Baño 1, Dormitorio				
	1	7,45		7,450
P2Muro básicoPART 10cm ENL-LH7-ALI Salón Comedor, Baño 1				
	1	4,70		4,700
P2Muro básicoPART 10cm ENL-LH7-ALI Salón Comedor, Baño 1				
	1	7,00		7,000
P3				
FCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ALl baño				
P3Muro básicoFCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ALl baño Baño 2				
	1	5,68		5,680
MED ENF-LH9-CA-LH7-ALl baño				
P3Muro básicoMED ENF-LH9-CA-LH7-ALl baño Baño 2				
	1	10,02		10,020
PART 10cm ENL-LH7-ALI				
P3Muro básicoPART 10cm ENL-LH7-ALI Baño 2, Distribuidor				

Presupuesto parcial nº 6 REVESTIMIENTOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
P3	Muro básico	PART 10cm ENL-LH7-ALI Baño 2, Distribuidor	1	4,97	4,970	
P3	Muro básico	PART 10cm ENL-LH7-ALI Habitación Principal, Baño 2	1	6,60	6,600	
		Suelo				
P2						
	Suelo PAV Gres	Baño 41x41 cm	1	4,92	4,920	
P3						
	Suelo PAV Gres	Baño 41x41 cm	1	7,02	7,020	
					62,830	62,830
Total M2:				62,830	17,03	1.069,99
Total presupuesto parcial nº 6 REVESTIMIENTOS :					7.782,97	

Presupuesto parcial nº 7 PAVIMENTOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
7.1	M2	Solera semipesada realizada con hormigón HM-20, de 15cm de espesor, extendido sobre lámina aislante de polietileno y capa de arena de granulometría 0/5 de 15cm de espesor, extendida sobre terreno compactado mecánicamente hasta conseguir un 85% del próctor normal, reglado y curado mediante riego.			
Suelos: Suelo		Uds.	Área neta	Parcial	Subtotal
Suelo SOLERA 15cm		1	74,95	74,950	
				74,950	74,950
Total M2:			74,950	21,16	1.585,94
7.2	M2	Pavimento de terrazo china media, de 30x30cm, pulido en fábrica, recibido con mortero de cemento y arena de miga 1/6, cama de arena de 2cm de espesor, p.p. de rodapié de 7cm del mismo material, incluso rejuntado y limpieza.			
Materiales		Uds.	Área	Parcial	Subtotal
Barrido de muro					
Rodapie Terrazo					
Barrido de muro Rodapie Terrazo		1	0,59	0,590	
Barrido de muro Rodapie Terrazo		1	0,24	0,240	
Barrido de muro Rodapie Terrazo		1	0,50	0,500	
Barrido de muro Rodapie Terrazo		1	0,72	0,720	
Barrido de muro Rodapie Terrazo		1	0,35	0,350	
Barrido de muro Rodapie Terrazo		1	0,23	0,230	
Barrido de muro Rodapie Terrazo		1	0,23	0,230	
Barrido de muro Rodapie Terrazo		1	0,29	0,290	
Barrido de muro Rodapie Terrazo		1	2,77	2,770	
Barrido de muro Rodapie Terrazo		1	0,25	0,250	
Barrido de muro Rodapie Terrazo		1	0,39	0,390	
Barrido de muro Rodapie Terrazo		1	0,50	0,500	
Barrido de muro Rodapie Terrazo		1	0,41	0,410	
Barrido de muro Rodapie Terrazo		1	0,24	0,240	
Barrido de muro Rodapie Terrazo		1	0,29	0,290	
Barrido de muro Rodapie Terrazo		1	1,19	1,190	
Barrido de muro Rodapie Terrazo		1	0,49	0,490	
Barrido de muro Rodapie Terrazo		1	0,35	0,350	
Barrido de muro Rodapie Terrazo		1	0,58	0,580	
Barrido de muro Rodapie Terrazo		1	0,25	0,250	
Barrido de muro Rodapie Terrazo		1	0,52	0,520	
Barrido de muro Rodapie Terrazo		1	0,55	0,550	
Barrido de muro Rodapie Terrazo		1	0,14	0,140	
Suelo					
PAV Terrazo 30x30 cm					

Presupuesto parcial nº 7 PAVIMENTOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
Suelo PAV Terrazo 30x30 cm	1	68,33		68,330	
Suelo PAV Terrazo 30x30 cm	1	3,47		3,470	
Suelo PAV Terrazo 30x30 cm	1	30,16		30,160	
Suelo PAV Terrazo 30x30 cm	1	8,49		8,490	
Suelo PAV Terrazo 30x30 cm	1	46,26		46,260	
Suelo PAV Terrazo 30x30 cm	1	8,63		8,630	
Suelo PAV Terrazo 30x30 cm	1	13,35		13,350	
Suelo PAV Terrazo 30x30 cm	1	8,68		8,680	
Suelo PAV Terrazo 30x30 cm	1	6,28		6,280	
				205,720	205,720
Total M2			205,720	20,28	4.172,00
Total presupuesto parcial nº 7 PAVIMENTOS :					5.757,94

Presupuesto parcial nº 8 ELEMENTOS PREFABRICADOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
8.1	MI	Vierteaguas de piedra artificial, con goterón, color, de 20x4,6cm, recibido con mortero de cemento 1:6(M-40a), incluso rejuntado con lechada de cemento coloreada, eliminación de restos y limpieza.			
			Total MI:	8,400	16,70
					140,28
			Total presupuesto parcial nº 8 ELEMENTOS PREFABRICADOS :		140,28

Presupuesto parcial nº 9 PINTURAS Y ACABADOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
9.1	M2	Pintura plástica lias mate blanca, en interiores, en paramentos horizontales y verticales, dos manos, incluso lijado, mano de imprimación con plástico diluido, plastecido, lijado y acabado.			
Materiales		Uds	Área neta	Parcial	Subtotal
<hr/>					
P00_Calle					
FCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL					
P00_CalleMuro básicoFCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL Garaje					
P00_CalleMuro básicoFCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL Garaje	1		10,97		10,970
P0_PB					
MED LH9-CA-LH7-ENL					
P0_PBMuro básicoMED LH9-CA-LH7-ENL Garaje					
P0_PBMuro básicoMED LH9-CA-LH7-ENL Garaje	1		18,34		18,340
P0_PBMuro básicoMED LH9-CA-LH7-ENL Garaje	1		26,14		26,140
P1_Atillo					
FCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL					
P1_AtilloMuro básicoFCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL					
P1_AtilloMuro básicoFCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL	1		16,83		16,830
MED LH9-CA-LH7-ENL					
P1_AtilloMuro básicoMED LH9-CA-LH7-ENL					
P1_AtilloMuro básicoMED LH9-CA-LH7-ENL	1		30,52		30,520
P1_AtilloMuro básicoMED LH9-CA-LH7-ENL Attillo					
P1_AtilloMuro básicoMED LH9-CA-LH7-ENL Attillo	1		21,11		21,110
PART 10cm ENL-LH7-ENL					
P1_AtilloMuro básicoPART 10cm ENL-LH7-ENL Attillo					
P1_AtilloMuro básicoPART 10cm ENL-LH7-ENL Attillo	1		0,71		0,710
PART 6 cm ENL-LH4-ENL					
P1_AtilloMuro básicoPART 6 cm ENL-LH4-ENL					
P1_AtilloMuro básicoPART 6 cm ENL-LH4-ENL	1		2,35		2,350
P1_AtilloMuro básicoPART 6 cm ENL-LH4-ENL Attillo					
P1_AtilloMuro básicoPART 6 cm ENL-LH4-ENL Attillo	1		11,09		11,090
P2					
FCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL					
P2Muro básicoFCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL Recibidor					
P2Muro básicoFCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL Recibidor	1		4,76		4,760

Presupuesto parcial nº 9 PINTURAS Y ACABADOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		P2Muro básicoFCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL Salón Comedor			
	1	P2Muro básicoFCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL Salón Comedor		6,96	6,960
	1	P2Muro básicoFCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL Salón Comedor		1,77	1,770
	1	P2Muro básicoFCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL Salón Comedor		1,97	1,970
	1	P2Muro básicoFCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL Salón Comedor		1,77	1,770
		P2Muro básicoFCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL Salón Comedor, Dormitorio			
	1	P2Muro básicoFCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL Salón Comedor, Dormitorio		7,86	7,860
		MED ENF-LH9-CA-LH7-ENL			
		P2Muro básicoMED ENF-LH9-CA-LH7-ENL Dormitorio			
	1	P2Muro básicoMED ENF-LH9-CA-LH7-ENL Dormitorio		11,50	11,500
		P2Muro básicoMED ENF-LH9-CA-LH7-ENL Salón Comedor			
	1	P2Muro básicoMED ENF-LH9-CA-LH7-ENL Salón Comedor		17,42	17,420
		P2Muro básicoMED ENF-LH9-CA-LH7-ENL Salón Comedor, Recibidor			
	1	P2Muro básicoMED ENF-LH9-CA-LH7-ENL Salón Comedor, Recibidor		19,30	19,300
		PART 10cm ENL-LH7-ALI			
		P2Muro básicoPART 10cm ENL-LH7-ALI Baño 1, Dormitorio			
	1	P2Muro básicoPART 10cm ENL-LH7-ALI Baño 1, Dormitorio		8,88	8,880
		P2Muro básicoPART 10cm ENL-LH7-ALI Salón Comedor, Baño 1			
	1	P2Muro básicoPART 10cm ENL-LH7-ALI Salón Comedor, Baño 1		7,80	7,800
	1	P2Muro básicoPART 10cm ENL-LH7-ALI Salón Comedor, Baño 1		5,06	5,060
		PART 10cm ENL-LH7-ALl cocina			
		P2Muro básicoPART 10cm ENL-LH7-ALl cocina Cocina, Recibidor			
	1	P2Muro básicoPART 10cm ENL-LH7-ALl cocina Cocina, Recibidor		6,04	6,040
		P2Muro básicoPART 10cm ENL-LH7-ALl cocina Salón Comedor, Cocina			
	1	P2Muro básicoPART 10cm ENL-LH7-ALl cocina Salón Comedor, Cocina		12,68	12,680
		PART 10cm ENL-LH7-ENL			
		P2Muro básicoPART 10cm ENL-LH7-ENL Salón Comedor, Dormitorio			
	1	P2Muro básicoPART 10cm ENL-LH7-ENL Salón Comedor, Dormitorio		9,08	9,080
		PART 6 cm ENL-LH4-ENL			
		P2Muro básicoPART 6 cm ENL-LH4-ENL			
	1	P2Muro básicoPART 6 cm ENL-LH4-ENL		1,68	1,680
	1	P2Muro básicoPART 6 cm ENL-LH4-ENL		1,52	1,520

Presupuesto parcial nº 9 PINTURAS Y ACABADOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
P3					
FCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL					
P3Muro básicoFCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL Distribuidor, Habitación 1, Habitación 2					
	1		18,23		18,230
P3Muro básicoFCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL Habitación Principal					
	1		11,65		11,650
MED ENF-LH9-CA-LH7-ENL					
P3Muro básicoMED ENF-LH9-CA-LH7-ENL Distribuidor					
	1		14,75		14,750
P3Muro básicoMED ENF-LH9-CA-LH7-ENL Habitación 1					
	1		15,88		15,880
PART 10cm ENL-LH7-ALI					
P3Muro básicoPART 10cm ENL-LH7-ALI Baño 2, Distribuidor					
	1		5,44		5,440
P3Muro básicoPART 10cm ENL-LH7-ALI Habitación Principal, Baño 2					
	1		7,14		7,140
PART 10cm ENL-LH7-ENL					
P3Muro básicoPART 10cm ENL-LH7-ENL Distribuidor					
	1		17,80		17,800
P3Muro básicoPART 10cm ENL-LH7-ENL Distribuidor					
	1		1,49		1,490
P3Muro básicoPART 10cm ENL-LH7-ENL Distribuidor, Habitación 1					
	1		2,43		2,430
P3Muro básicoPART 10cm ENL-LH7-ENL Distribuidor, Habitación 2					
	1		8,78		8,780
P3Muro básicoPART 10cm ENL-LH7-ENL Distribuidor, Habitación 2					
	1		10,42		10,420
P3Muro básicoPART 10cm ENL-LH7-ENL Habitación 1, Habitación 2					
	1		3,97		3,970
P3Muro básicoPART 10cm ENL-LH7-ENL Habitación 1, Habitación 2					
	1		11,70		11,700
P3Muro básicoPART 10cm ENL-LH7-ENL Habitación 1, Habitación 2					
	1		5,03		5,030
P3Muro básicoPART 10cm ENL-LH7-ENL Habitación Principal, Distribuidor					
	1		8,73		8,730

Presupuesto parcial nº 9 PINTURAS Y ACABADOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
P3	Muro básico	PART 10cm ENL-LH7-ENL Habitación Principal, Distribuidor, Habitación 1			
			1	23,48	23,480
P3	Muro básico	PART 10cm ENL-LH7-ENL Habitación Principal, Distribuidor, Habitación 1			
		PART 6 cm ENL-LH4-ENL			
P3	Muro básico	PART 6 cm ENL-LH4-ENL			
			1	1,67	1,670
P3	Muro básico	PART 6 cm ENL-LH4-ENL			
			1	1,46	1,460
P3	Muro básico	PART 6 cm ENL-LH4-ENL			
			1	1,67	1,670
P3	Muro básico	PART 6 cm ENL-LH4-ENL			
			1	1,30	1,300
P3	Muro básico	PART 6 cm ENL-LH4-ENL Habitación Principal			
P3	Muro básico	PART 6 cm ENL-LH4-ENL Habitación Principal			
			1	1,97	1,970
P4	Cubierta				
TAB	13cm ENF-LH9-ENL				
P4	Cubierta	Muro básicoTAB 13cm ENF-LH9-ENL			
			1	6,08	6,080
P4	Cubierta	Muro básicoTAB 13cm ENF-LH9-ENL			
			1	1,20	1,200
P4	Cubierta	Muro básicoTAB 13cm ENF-LH9-ENL Terraza			
			1	6,36	6,360
				452,740	452,740
Total M2				452,740	1,53
					692,69

9.2 M2 Pintura pétre a base de resinas de polimerización acrílica, en paramentos horizontales y verticales de fachada, incluso limpieza de superficies, mano de fondo y acabado rugoso, aplicado con rodillo.

Materiales	Uds	Área neta	Parcial	Subtotal
P00_Calle				
FCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL				
P00_CalleMuro básicoFCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL Garaje				
	1	10,97	10,970	
P00_CalleMuro básicoFCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL Garaje				
P1_Altillo				
FCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL				
P1_AltilloMuro básicoFCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL				
	1	16,83	16,830	
P2				
FCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ALIcocina				

Presupuesto parcial nº 9 PINTURAS Y ACABADOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		P2Muro básicoFCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ALCocina Cocina			
	1	P2Muro básicoFCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ALCocina Cocina	11,34		11,340
		FCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL			
		P2Muro básicoFCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL Recibidor			
	1	P2Muro básicoFCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL Recibidor	4,76		4,760
		P2Muro básicoFCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL Salón Comedor			
	1	P2Muro básicoFCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL Salón Comedor	6,96		6,960
		P2Muro básicoFCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL Salón Comedor			
	1	P2Muro básicoFCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL Salón Comedor	1,77		1,770
	1	P2Muro básicoFCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL Salón Comedor	1,97		1,970
	1	P2Muro básicoFCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL Salón Comedor	1,77		1,770
		P2Muro básicoFCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL Salón Comedor, Dormitorio			
	1	P2Muro básicoFCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL Salón Comedor, Dormitorio	7,86		7,860
		P3			
		FCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ALBaño			
		P3Muro básicoFCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ALBaño Baño 2			
	1	P3Muro básicoFCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ALBaño Baño 2	6,24		6,240
		FCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL			
		P3Muro básicoFCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL Distribuidor, Habitación 1, Habitación 2			
	1	P3Muro básicoFCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL Distribuidor, Habitación 1, Habitación 2	18,23		18,230
		P3Muro básicoFCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL Habitación Principal			
	1	P3Muro básicoFCH 24 cm_ LH11-CA-LH7-ENL Habitación Principal	11,65		11,650
		PART 12 cm ENF-LH9-ENF			
		P3Muro básicoPART 12 cm ENF-LH9-ENF			
	1	P3Muro básicoPART 12 cm ENF-LH9-ENF	3,25		3,250
	1	P3Muro básicoPART 12 cm ENF-LH9-ENF	3,43		3,430
				107,030	107,030
		Total M2	107,030	5,55	594,02
		Total presupuesto parcial nº 9 PINTURAS Y ACABADOS :			1.286,71

Presupuesto parcial nº 10 CARPINTERÍA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe	
10.1	M2	Puerta de entrada, para barnizar, formada por hoja plafonada maciza, rechapada en pino Oregón, canteada, cerco pino Oregón de 130x35mm, tapajuntas ambas caras pino Oregón macizo de 70x15mm, precerco nudillo pino de 130x35mm, incluso herrajes de colgar, cerradura de seguridad de 5 puntos y tirador en latón con mirilla óptica gran ángulo.				
Puertas: 044 Entrance_Door_	Uds	Ancho	Altura	Parcial	Subtotal	
<hr/>						
044 Entrance_Door_						
1250 l x 2150 h						
26						
044 Entrance_Door_ 1250 l x 2150 h	1	0,93	2,15	2,000		
26						
044 Entrance_Door_ 1250 l x 2150 h	1	0,93	2,15	2,000		
26						
				4,000	4,000	
Total M2				4,000	133,14	532,56
10.2	M2	Puerta de paso, para barnizar, hoja lisa en madera Sapelly, canteada, de 35mm de espesor y cerco de pino del país 7x6cm, tapajuntas de ppino de 7x1,5cm, incluso herrajes de colgar y seguridad.				
Puertas: Puerta de 1 hoja	Uds	Ancho	Altura	Parcial	Subtotal	
<hr/>						
Puerta de 1 hoja						
62 x 210 cm						
5						
Puerta de 1 hoja 62 x 210 cm	5	0,62	2,10	1,302		
P1_Md_ 82 x 210 cm						
1						
Puerta de 1 hoja P1_Md_ 82 x 210 cm	1	0,82	2,10	1,722		
1						
Puerta de 1 hoja P1_Md_ 82 x 210 cm	1	0,82	2,10	1,722		
1						
Puerta de 1 hoja P1_Md_ 82 x 210 cm	1	0,82	2,10	1,722		
1						
Puerta de 1 hoja P1_Md_ 82 x 210 cm	1	0,82	2,10	1,722		
1						
Puerta de 1 hoja P1_Md_ 82 x 210 cm	1	0,82	2,10	1,722		
1						
Puerta de 1 hoja P1_Md_ 82 x 210 cm	1	0,82	2,10	1,722		
1						
P2_Md_ 72 x 210 cm						
4						
Puerta de 1 hoja P2_Md_ 72 x 210 cm	4	0,72	2,10	1,512		
4						
Puerta de 1 hoja P2_Md_ 72 x 210 cm	4	0,72	2,10	1,512		
4						
				16,380	16,380	
Total M2				16,380	43,53	713,02

Presupuesto parcial nº 10 CARPINTERÍA

Nº	Ud	Descripción	Medición		Precio	Importe	
10.3	M2	Ventana corredera de aluminio anodizado c/natural, con cerco de 50x35mm, hoja de 50x20mm y 1,5mm de espesor, para recibir acristalamiento, con carill para persiana, incluso herrajes de colgar y seguridad.					
Ventanas: Ventana	Uds	Ancho	Altura		Parcial	Subtotal	
<hr/>							
Ventana corredera de 2 hojas							
V1_AI_1,50 x 1,20 m							
22							
Ventana corredera de 2 hojas	1	1,50	1,20		1,800		
V1_AI_1,50 x 1,20 m 22							
Ventana corredera de 2 hojas	1	1,50	1,20		1,800		
V1_AI_1,50 x 1,20 m 22							
Ventana corredera de 2 hojas	1	1,50	1,20		1,800		
V1_AI_1,50 x 1,20 m 22							
Ventana corredera de 2 hojas	1	1,50	1,20		1,800		
V1_AI_1,50 x 1,20 m 22							
Ventana simple							
<hr/>							
V2_AI_0,60 x 0,70 m							
3							
Ventana simple V2_AI_0,60 x 0,70 m 3	1	0,60	0,70		0,420		
Ventana simple V2_AI_0,60 x 0,70 m 3	1	0,60	0,70		0,420		
					9,840	9,840	
Total M2					9,840	63,77	627,50
10.4	M2	Puerta corredera de aluminio anodizado c/natural, con cerco de 60x35, hoja de 55x26mm y 1,5mm de espesor, para recibir acristalamiento, con carrill para persiana, incluso herrajes de colgar y seguridad.					
Puertas: Balconera corredera, 2 hojas	Uds	Ancho	Altura		Parcial	Subtotal	
<hr/>							
Balconera corredera, 2 hojas							
B1_AI_1,50 x 2,10 m							
6							
Balconera corredera, 2 hojas	1	1,50	2,10		3,150		
B1_AI_1,50 x 2,10 m 6							
Balconera corredera, 2 hojas	1	1,50	2,10		3,150		
B1_AI_1,50 x 2,10 m 6							
					6,300	6,300	
Total M2					6,300	62,26	392,24
10.5	MI	Barandilla de fachada de aluminio anodizado c/natural, de 100cm de altura, formada por pasamanos curvo de 70mm, montantes inferiores y superiores de 40x25mm y barrotes ovalados de 30x16mm, separados 12cm, con pilastras de 40x40mm cada metro.					
Barandillas: Barandilla	Uds	Longitud			Parcial	Subtotal	
<hr/>							
Barandilla Con cables horizontales_Fachada	1	4,01			4,010		
					4,010	4,010	
Total MI					4,010	64,42	258,32

Presupuesto parcial nº 10 CARPINTERÍA

Nº	Ud	Descripción	Medición		Precio	Importe	
10.6	MI	Barandilla de escalera de aluminio anodizado c/bronce, de 100cm de altura, formada por pasamanos curvo de 70mm, montantes inferiores y superiores de 40x25mm y barrotes ovalados de 30x16 separados 12cm.					
Barandillas: Barandilla	Uds	Longitud			Parcial	Subtotal	
<hr/>							
Barandilla							
Barrotes redondos							
Barandilla Barrotes redondos	1	0,34			0,340		
Barandilla Barrotes redondos	1	4,53			4,530		
Barandilla Barrotes redondos	1	3,85			3,850		
Barandilla Barrotes redondos	1	5,17			5,170		
Barandilla Barrotes redondos	1	6,32			6,320		
					20,210	20,210	
Total MI					20,210	96,50	1.950,27
10.7	M2	Puerta de garaje basculante plegable automática, realizada con bastidor de tubos rectangulares y chapa de acero tipo Pegaso, cerco, guías, contrapeso, cierre y equipo de motorización, con cuadro de maniobra de apertura a distancia, temporizador, célula fotoeléctrica de seguridad y emisores, totalmente instalada.					
Puertas: Puerta elevada articulada	Uds	Ancho	Altura		Parcial	Subtotal	
<hr/>							
Puerta elevada articulada PG_AI_4,00x2,30 m 16	1	4,00	2,30		9,200		
					9,200	9,200	
Total M2					9,200	116,10	1.068,12
Total presupuesto parcial nº 10 CARPINTERÍA :						5.542,03	

Presupuesto parcial nº 11 VIDRIERA

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
11.1	M2	Vidrio impreso translúcido incoloro, de 4mm de espesor, colocado con masilla, incluso cortado y colocación.			
	Materiales		Uds.	Área	Parcial Subtotal
Balconera corredera, 2 hojas					
B1_AI_1,50 x 2,10 m					
6					
		Balconera corredera, 2 hojas B1_AI_1,50 x 2,10 m 6	1	5,13	5,130
		Balconera corredera, 2 hojas B1_AI_1,50 x 2,10 m 6	1	5,13	5,130
Ventana corredera de 2 hojas					
V1_AI_1,50 x 1,20 m					
22					
		Ventana corredera de 2 hojas V1_AI_1,50 x 1,20 m 22	1	2,67	2,670
		Ventana corredera de 2 hojas V1_AI_1,50 x 1,20 m 22	1	2,67	2,670
		Ventana corredera de 2 hojas V1_AI_1,50 x 1,20 m 22	1	2,67	2,670
		Ventana corredera de 2 hojas V1_AI_1,50 x 1,20 m 22	1	2,67	2,670
		Ventana corredera de 2 hojas V1_AI_1,50 x 1,20 m 22	1	2,67	2,670
Ventana simple					
V2_AI_0,60 x 0,70 m					
3					
		Ventana simple V2_AI_0,60 x 0,70 m 3	1	0,72	0,720
		Ventana simple V2_AI_0,60 x 0,70 m 3	1	0,72	0,720
				25,050	25,050
Total M2			25,050	16,47	412,57
Total presupuesto parcial nº 11 VIDRIERA :					412,57

Presupuesto parcial nº 12 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
12.1	Ud	Acometida de agua desde la red general, de menos de 50mm de diámetro, a una dsitancia máxima de 5m, con tubo de polietileno, llave de compuerta manual de arqueta de 40x40cm, con tapa de fundición, incluso accesorios de conexión y montaje, instalada y comprobada.			
		Total Ud:	1,000	219,95	219,95
12.2	Ud	Contador de agua de 3/4" de diámetro, instalado en centralización de contadores, conexionado a acometida y red interior, instalación de dos llaves de corte a bola de 25mm, contador grifo de prueba, válvula antirretorno, totalmente montado y funcionando.			
		Total Ud:	1,000	97,05	97,05
12.4	MI	Tubería de cobre de 18mm de diámetro, incluso p.p. de codos, manguitos y demás accesorios, y tubo corrugado de 23mm de diámetro, totalmente instalada.			
Tuberías: Tipos de tubería		Uds.	Longitud	Parcial	Subtotal
Tipos de tubería					
Estándar					
Tipos de tubería Estándar	1	0,03		0,030	
Tipos de tubería Estándar	1	0,07		0,070	
Tipos de tubería Estándar	1	0,51		0,510	
Tipos de tubería Estándar	1	0,07		0,070	
Tipos de tubería Estándar	1	0,36		0,360	
Tipos de tubería Estándar	1	0,80		0,800	
Tipos de tubería Estándar	1	0,15		0,150	
Tipos de tubería Estándar	1	0,14		0,140	
Tipos de tubería Estándar	1	1,26		1,260	
Tipos de tubería Estándar	1	0,07		0,070	
Tipos de tubería Estándar	1	0,08		0,080	
Tipos de tubería Estándar	1	0,76		0,760	
Tipos de tubería Estándar	1	0,11		0,110	
Tipos de tubería Estándar	1	0,12		0,120	
Tipos de tubería Estándar	1	0,32		0,320	
Tipos de tubería Estándar	1	0,72		0,720	
Tipos de tubería Estándar	1	0,19		0,190	
Tipos de tubería Estándar	1	0,18		0,180	
Tipos de tubería Estándar	1	1,26		1,260	
Tipos de tubería Estándar	1	0,12		0,120	
Tipos de tubería Estándar	1	0,04		0,040	
Tipos de tubería Estándar	1	0,76		0,760	
Tipos de tubería Estándar	1	0,46		0,460	
Tipos de tubería Estándar	1	1,32		1,320	
Tipos de tubería Estándar	1	1,43		1,430	
Tipos de tubería Estándar	1	1,40		1,400	

Presupuesto parcial nº 12 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		Tipos de tubería Estándar	1	0,03	0,030
		Tipos de tubería Estándar	1	2,18	2,180
		Tipos de tubería Estándar	1	0,59	0,590
		Tipos de tubería Estándar	1	0,01	0,010
		Tipos de tubería Estándar	1	2,12	2,120
		Tipos de tubería Estándar	1	0,72	0,720
		Tipos de tubería Estándar	1	1,18	1,180
		Tipos de tubería Estándar	1	0,31	0,310
		Tipos de tubería Estándar	1	0,02	0,020
		Tipos de tubería Estándar	1	1,23	1,230
		Tipos de tubería Estándar	1	1,32	1,320
		Tipos de tubería Estándar	1	0,43	0,430
		Tipos de tubería Estándar	1	0,01	0,010
		Tipos de tubería Estándar	1	0,19	0,190
		Tipos de tubería Estándar	1	2,00	2,000
		Tipos de tubería Estándar	1	0,77	0,770
		Tipos de tubería Estándar	1	0,02	0,020
		Tipos de tubería Estándar	1	1,66	1,660
		Tipos de tubería Estándar	1	0,67	0,670
		Tipos de tubería Estándar	1	0,03	0,030
		Tipos de tubería Estándar	1	1,71	1,710
		Tipos de tubería Estándar	1	0,49	0,490
		Tipos de tubería Estándar	1	1,23	1,230
		Tipos de tubería Estándar	1	1,18	1,180
		Tipos de tubería Estándar	1	1,69	1,690
		Tipos de tubería Estándar	1	0,06	0,060
		Tipos de tubería Estándar	1	0,86	0,860
		Tipos de tubería Estándar	1	0,09	0,090
		Tipos de tubería Estándar	1	1,58	1,580
		Tipos de tubería Estándar	1	0,05	0,050
		Tipos de tubería Estándar	1	2,23	2,230
		Tipos de tubería Estándar	1	0,12	0,120
		Tipos de tubería Estándar	1	0,53	0,530
		Tipos de tubería Estándar	1	0,05	0,050
		Tipos de tubería Estándar	1	2,20	2,200
		Tipos de tubería Estándar	1	0,08	0,080
		Tipos de tubería Estándar	1	0,99	0,990
		Tipos de tubería Estándar	1	0,06	0,060

Presupuesto parcial nº 12 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		Tipos de tubería Estándar	1	2,10	2,100
		Tipos de tubería Estándar	1	0,12	0,120
		Tipos de tubería Estándar	1	0,21	0,210
		Tipos de tubería Estándar	1	1,68	1,680
		Tipos de tubería Estándar	1	0,09	0,090
		Tipos de tubería Estándar	1	0,90	0,900
		Tipos de tubería Estándar	1	0,11	0,110
		Tipos de tubería Estándar	1	1,57	1,570
		Tipos de tubería Estándar	1	1,76	1,760
		Tipos de tubería Estándar	1	1,73	1,730
		Tipos de tubería Estándar	1	0,07	0,070
		Tipos de tubería Estándar	1	0,04	0,040
		Tipos de tubería Estándar	1	0,02	0,020
		Tipos de tubería Estándar	1	0,27	0,270
				54,090	54,090
		Total MI	54,090	6,27	339,14

12.5 MI Tubería de cobre de 22mm de diámetro, incluso p.p. de codos, manguitos y demás accesorios, y tubo corrugado de 23mm de diámetro, totalmente instalada.

Tuberías: Tipos de tubería	Uds.	Longitud	Parcial	Subtotal	
Tipos de tubería					
Estándar					
		Tipos de tubería Estándar	1	0,01	0,010
		Tipos de tubería Estándar	1	0,28	0,280
		Tipos de tubería Estándar	1	0,28	0,280
		Tipos de tubería Estándar	1	1,34	1,340
		Tipos de tubería Estándar	1	1,28	1,280
		Tipos de tubería Estándar	1	2,39	2,390
		Tipos de tubería Estándar	1	2,43	2,430
		Tipos de tubería Estándar	1	0,10	0,100
		Tipos de tubería Estándar	1	0,01	0,010
		Tipos de tubería Estándar	1	4,51	4,510
		Tipos de tubería Estándar	1	4,53	4,530
		Tipos de tubería Estándar	1	1,82	1,820
		Tipos de tubería Estándar	1	1,66	1,660
		Tipos de tubería Estándar	1	0,36	0,360
		Tipos de tubería Estándar	1	0,31	0,310
		Tipos de tubería Estándar	1	0,06	0,060

Presupuesto parcial nº 12 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
		Tipos de tubería Estándar	1	0,06	0,060
		Tipos de tubería Estándar	1	0,16	0,160
		Tipos de tubería Estándar	1	0,06	0,060
		Tipos de tubería Estándar	1	0,05	0,050
		Tipos de tubería Estándar	1	0,16	0,160
		Tipos de tubería Estándar	1	0,06	0,060
		Tipos de tubería Estándar	1	0,07	0,070
		Tipos de tubería Estándar	1	0,04	0,040
		Tipos de tubería Estándar	1	0,05	0,050
		Tipos de tubería Estándar	1	2,76	2,760
		Tipos de tubería Estándar	1	2,78	2,780
		Tipos de tubería Estándar	1	0,03	0,030
		Tipos de tubería Estándar	1	0,03	0,030
		Tipos de tubería Estándar	1	0,09	0,090
		Tipos de tubería Estándar	1	0,24	0,240
		Tipos de tubería Estándar	1	0,11	0,110
		Tipos de tubería Estándar	1	0,30	0,300
				28,420	28,420
		Total MI	28,420	8,01	227,64
12.6	Ud	Caja general protección de 80A de doble aislamiento, con bases de cortacircuitos de 80 amperios, situada en fachada, para acometidas aéreas, provista de bornes metálicos para línea repartidora de 6-25mm de entrada-salida en fases, realizada con material autoextinguible, autoventiladas.			
		Total Ud	1,000	124,22	124,22
12.7	Ud	Módulo para 1 contador monofásico en vivienda unifamiliar, homologado, incluido cableado y protección respectiva.			
		Total Ud	1,000	54,62	54,62
12.8	Ud	Cuadro de distribución para electrificación media (de 5 Kw), formado por caja de doble aislamiento con puerta, empotrable, de 13 elementos, incluido regleta Omega, embarrado de protección, interruptor diferencial de 40A/2p/30m A y cuatro PIAS de corte omnipolar de 10, 15, 20 y 25 A (I+N) respectivamente, incluso puentes de cableado, totalmente conexionado.			
		Total Ud	1,000	80,16	80,16
12.9	MI	Derivación individual de 3x6mm², bajo tubo rígido de PVC de 23m de diámetro, conductores de cobre de 6mm², aislados, para una tensión nominal de 750V, en sistema monofásico, incluso conductor de tarifa nocturna (rojo) de 1,5mm², tendido a lo largo de zonas comunes.			
		Total MI	2,000	6,59	13,18
12.10	MI	Circuito ``alumbrado`` realizado con tubo de PVC corrugado de 13mm de diámetro, conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750V 7 1,5 mm² de sección, en sistema monofásico (activo+neutro+protección), incluso p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.			
		Total MI	60,000	5,22	313,20
12.11	MI	Circuito ``usos varios`` realizado con tubo de PVC corrugado de 13mm de diámetro, conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V y 2,5mm² de sección, en sistema monofásico (activo+neutro+protección), incluso p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.			
		Total MI	30,000	5,52	165,60

Presupuesto parcial nº 12 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
12.12	MI	Circuito ``lavadora`` realizado con tubo de PVC corrugado de 16mm de diámetro, conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V y 4 mm2 de sección, en sistema monofásico (activo+neutro+protección, incluso p.p. de cajas de registro y regletas de conexión.			
			Total MI	10,000	5,03
					50,30
12.13	MI	Circuito ``cocina`` realizado con tubo de PVC corrugado de 23mm de diámetro, conductores de cobre unipolares aislados para una tensión nominal de 750 V y 6 mm2 de sección, en sistema monofásico (activo+neutro+protección, incluso p.p. de cajas de registro y regletas de conexión			
			Total MI	8,000	5,67
					45,36
12.14	Ud	Instalación eléctrica empotrada en salón-comedor con cableado de cobre, bases de enchufe con toma de tierra, puntos de luz, puntos de encendido y conmutados, con mecanismos de alta calidad s/planos. Instalado, comprobado y medido según NTE-IEB y REBT.			
Habitaciones		Uds.		Parcial	Subtotal
Salón Comedor 3		1		1,000	
				1,000	1,000
			Total Ud	1,000	74,09
					74,09
12.15	Ud	Instalación eléctrica empotrada en habitación con cableado de cobre, bases de enchufe con toma de tierra, puntos de luz, puntos de encendido y conmutados, con mecanismos de alta calidad s/planos. Instalado, comprobado y medido según NTE-IEB y REBT.			
Habitaciones		Uds.		Parcial	Subtotal
Dormitorio					
6					
Dormitorio 6		1		1,000	
Habitación 1					
10					
Habitación 1 10		1		1,000	
Habitación 2					
11					
Habitación 2 11		1		1,000	
Habitación Principal					
7					
Habitación Principal 7		1		1,000	
				4,000	4,000
			Total Ud	4,000	70,77
					283,08
12.16	Ud	Instalación eléctrica empotrada en hall con cableado de cobre, bases de enchufe con toma de tierra, puntos de luz, puntos de encendido y conmutados, con mecanismos de alta calidad s/planos. Instalado, comprobado y medido según NTE-IEB y REBT.			
Habitaciones		Uds.		Parcial	Subtotal
Garaje					
1					
Garaje 1		1		1,000	
Recibidor					
13					
Recibidor 13		1		1,000	

Presupuesto parcial nº 12 INSTALACIONES

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
				2,000	2,000
		Total Ud:	2,000	55,77	111,54
12.17	Ud	Instalación eléctrica empotrada en baño con cableado de cobre, bases de enchufe con toma de tierra, puntos de luz, puntos de encendido y conmutados, con mecanismos de alta calidad s/planos. Instalado, comprobado y medido según NTE-IEB y REBT.			
Habitaciones	Uds.			Parcial	Subtotal
Baño 1					
5					
Baño 1 5	1			1,000	
Baño 2					
8					
Baño 2 8	1			1,000	
				2,000	2,000
		Total Ud:	2,000	66,23	132,46
12.18	Ud	Instalación eléctrica empotrada en cocina con cableado de cobre, bases de enchufe con toma de tierra, puntos de luz, puntos de encendido y conmutados, con mecanismos de alta calidad s/planos. Instalado, comprobado y medido según NTE-IEB y REBT.			
Habitaciones	Uds.			Parcial	Subtotal
Cocina 4	1			1,000	
				1,000	1,000
		Total Ud:	1,000	41,85	41,85
12.19	Ud	Instalación eléctrica empotrada en terraza y exteriores con cableado de cobre, bases de enchufe con toma de tierra, puntos de luz, puntos de encendido y conmutados, con mecanismos de alta calidad s/planos. Instalado, comprobado y medido según NTE-IEB y REBT.			
Habitaciones	Uds.			Parcial	Subtotal
Terraza 12	1			1,000	
				1,000	1,000
		Total Ud:	1,000	41,85	41,85
12.20	Ud	Toma de tierra con pica de cobre de 14,3mm de diámetro y 2m de longitud, cable de cobre desnudo de 1x35mm2 de sección, conexiónado mediante soldadura aluminotérmica,			
		Total Ud:	1,000	70,51	70,51
12.21	Ud	Arqueta de conexión de puesta a tierra 72x60x42cm, construida con fábrica de ladrillo macizo tosco de 1/2" pie de espesor, recibido con mortero de cemento, colocado sobre solera de hormigón en masa fck 10 N/mm2 ligeramente armada con mallazo, totalmente terminada, con tubo de fibrocemento de 60mm de diámetro y punto de puesta a tierra incluso excavación, construida según NTE-IEP.			
		Total Ud:	1,000	35,75	35,75
12.22	Ud	Toma TV y FM Televés con conexión de cable coaxial Televés T-100, canalización de tubo Ferroplas de 16mm de espesor, empotrada, incluso p.p. de ramales repartidores desde equipos amplificadores y cajas de derivación y distribución, totalmente instalada.			
		Total Ud:	1,000	47,28	47,28
12.23	Ud	Termo eléctrico de 75 litros, con termoestato indicador de temperatura y llave de seguridad, totalmente instalado.			
		Total Ud:	1,000	181,76	181,76
Total presupuesto parcial nº 12 INSTALACIONES :					2.750,59

Presupuesto parcial nº 13 APARATOS SANITARIOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
13.1	Ud	Grifería monomando Roca m2 o similar para fregadero, instalada.			
Aparatos sanitarios:		Uds.		Parcial	Subtotal
Fregadero de cocina-Uno					
		Fregadero de cocina-Uno 760 x 535 mm	1	1,000	
				1,000	1,000
		Total Ud:	1,000	96,73	96,73
13.2	Ud	Grifería monobloc Roca Cosmia o similar para baño completo, con acabado completo, para lavabo, bidé, para baño con inversor baño ducha de tipo teléfono flexible de 1,5m, dos llaves de paso rectas para empotrar de 3/4", llaves de escuadra y latiguillos en todos los elementos, totalmente instalado y en funcionamiento.			
		Total Ud:	2,000	108,51	217,02
13.3	Ud	Bañera de chapa Contesa de Roca, de 1,60 m, color blanco, válvula con rebosadero y conexionado a la red de desagües mediante tubería PVC, sellado perimetral con silicona, colocada.			
Aparatos sanitarios: Cubeta de ducha - Compartimento		Uds.		Parcial	Subtotal
		Cubeta de ducha - Compartimento 700 x 900 mm	1	1,000	
				1,000	1,000
		Total Ud:	1,000	62,28	62,28
13.4	Ud	Plato de ducha de porcelana de 70x70 cm color blanco, de Roca, rejilla pipa y conexionado a la red de desagües mediante tubería de PVC, sellado perimetral de silicona, incluso batería ducha Cosmia de Roca, colocada.			
Aparatos sanitarios: Cubeta de ducha - Compartimento		Uds.		Parcial	Subtotal
		Cubeta de ducha - Compartimento 750 x 750 mm	1	1,000	
				1,000	1,000
		Total Ud:	1,000	83,85	83,85
13.5	Ud	Lavabo con pedestal Victoria de Roca color blanco, 565x450mm, juego de tornillería a la pared, sellado perimetral de pie y trasera con silicona blanca, instalación de válvula de desagüe, bote sifónico individual y conexión a punto de desagüe, totalmente instalado y funcionando.			
Aparatos sanitarios: Lavabo cuadrado		Uds.		Parcial	Subtotal
Lavabo cuadrado					
Lavabo 60x45					
		Lavabo cuadrado Lavabo 60x45	1	1,000	
		Lavabo cuadrado Lavabo 60x45	1	1,000	
				2,000	2,000
		Total Ud:	2,000	46,48	92,96
13.6	Ud	Inodoro de tanque alto Victoria de Roca, color blanco, con tapa y asiento de plástico, cisterna en plástico, mecanismo, llave de escuadra de 1/2" de cromada, latiguillo flexible de 20cm, conexionado a la red de desagüe en PVC 110mm, fijación mediante tacos y tornillos, sellado con silicona, totalmente instalado.			

Presupuesto parcial nº 13 APARATOS SANITARIOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
Aparatos sanitarios: WC		Uds.		Parcial	Subtotal
<hr/>					
		WC			
		WC			
		WC WC	1	1,000	
		WC WC	1	1,000	
				2,000	2,000
		Total Ud	2,000	90,60	181,20
13.7	Ud	Bidé color blanco, Victoria de Roca, mecanismos, conexionado a la red de desagüe en PVC, fijación mediante tacos y tornillos, sellado mediante silicona en pié, totalmente instalado.			
Aparatos sanitarios: Bide		Uds.		Parcial	Subtotal
<hr/>					
		Bide			
		WC suspendido			
		Bide WC suspendido	1	1,000	
		Bide WC suspendido	1	1,000	
				2,000	2,000
		Total Ud	2,000	35,00	70,00
Total presupuesto parcial nº 13 APARATOS SANITARIOS :					804,04

Presupuesto parcial nº 14 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
14.1	Ud	Extintor de polvo seco ABC de 3 kg de capacidad, incluso soporte y colocación.			
			Total uD:	1,000	25,51
					25,51
			Total presupuesto parcial nº 14 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS :		25,51

Presupuesto parcial nº 15 CONTROL DE CALIDAD

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
15.1	Pa.	Control de calidad según normativa vigente.			
		Total Pa.:	1,000	174,36	174,36
		Total presupuesto parcial nº 15 CONTROL DE CALIDAD :			174,36

Presupuesto parcial nº 16 ESTUDIO BÁSICO DE Y DE SEGURIDAD

Nº	Ud	Descripción	Medición	Precio	Importe
16.1	Pa.	Estudio básico de Seguridad y Salud			
			Total Pa.:	1,000	244,54
					244,54
			Total presupuesto parcial nº 16 ESTUDIO BÁSICO DE Y DE SEGURIDAD :		244,54

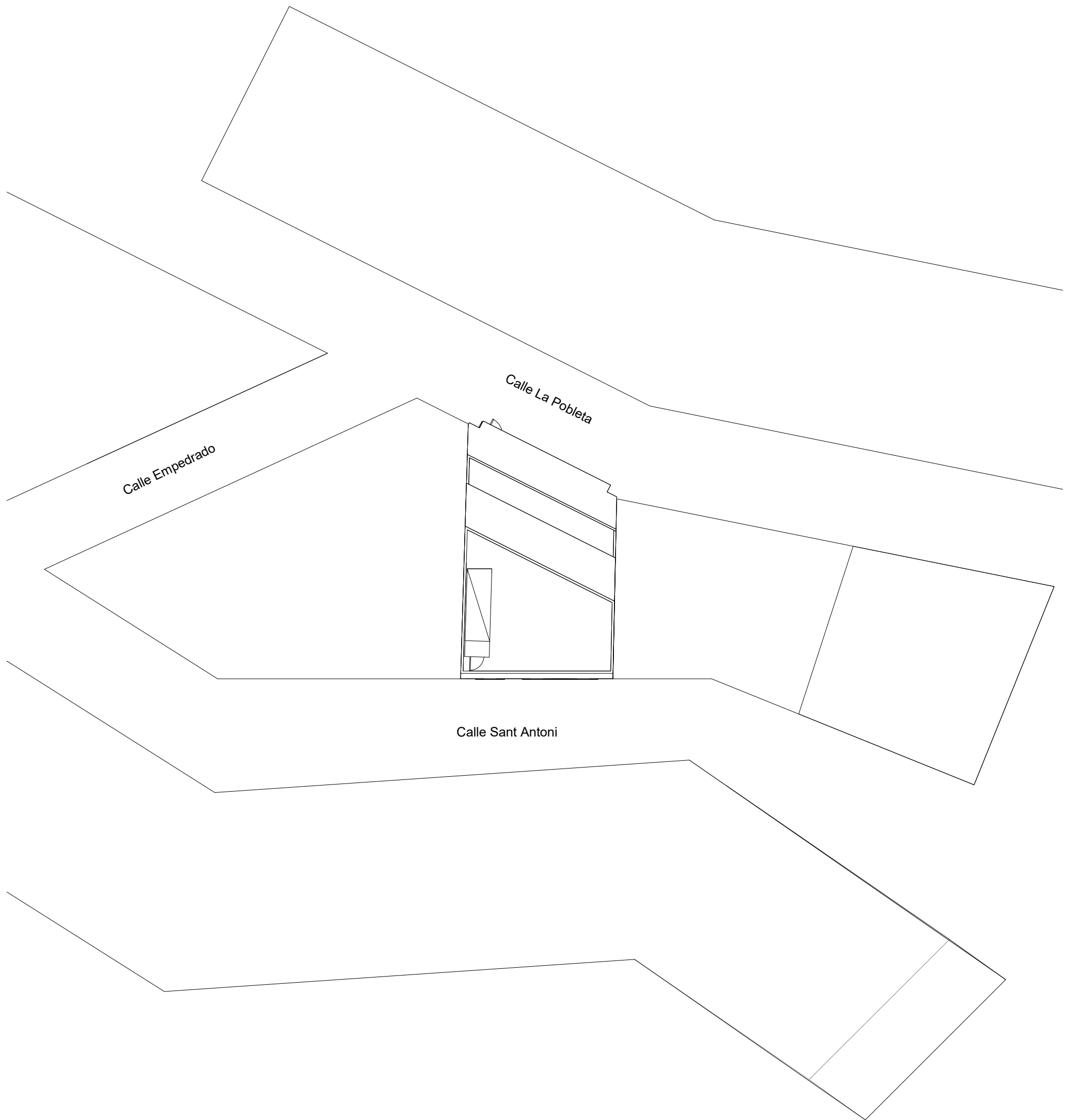
Presupuesto de ejecución material

1 MOVIMIENTO DE TIERRAS	550,54
2 RED DE SANEAMIENTO	1.520,63
3 CIMENTACIÓN	5.594,34
4 ESTRUCTURA	16.065,78
5 ALBAÑILERÍA	12.154,84
6 REVESTIMIENTOS	7.782,97
7 PAVIMENTOS	5.757,94
8 ELEMENTOS PREFABRICADOS	140,28
9 PINTURAS Y ACABADOS	1.286,71
10 CARPINTERÍA	5.542,03
11 VIDRIERA	412,57
12 INSTALACIONES	2.750,59
13 APARATOS SANITARIOS	804,04
14 PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	25,51
15 CONTROL DE CALIDAD	174,36
16 ESTUDIO BÁSICO DE Y DE SEGURIDAD	244,54
Total	60.807,67

Asciende el presupuesto de ejecución material a la expresada cantidad de **SESENTA MIL SETECIENTOS DIECISIETE EUROS CON SETENTA Y CINCO CÉNTIMOS.**

5. ANEXO V. Planos.

01. Situación y Emplazamiento
02. Distribución. Planta Baja y Planta Altillo
03. Distribución. Planta Primera y Planta Segunda
04. Distribución. Planta Cubierta
05. Cotas y Superficies. Planta Baja y Planta Altillo
06. Cotas y Superficies. Planta Primera y Planta Segunda
07. Cotas y Superficies. Planta Cubierta
08. Alzados
09. Secciones
10. Fontanería. Planta Primera y Segunda
11. Saneamiento. Planta Baja y Altillo
12. Saneamiento. Planta Primera y Segunda
13. Cimentación. Cuadro de Pilares
14. Despiece de Vigas. Forjado I y II
15. Despiece de Vigas. Forjado III y IV



Título: Trabajo Final de Grado



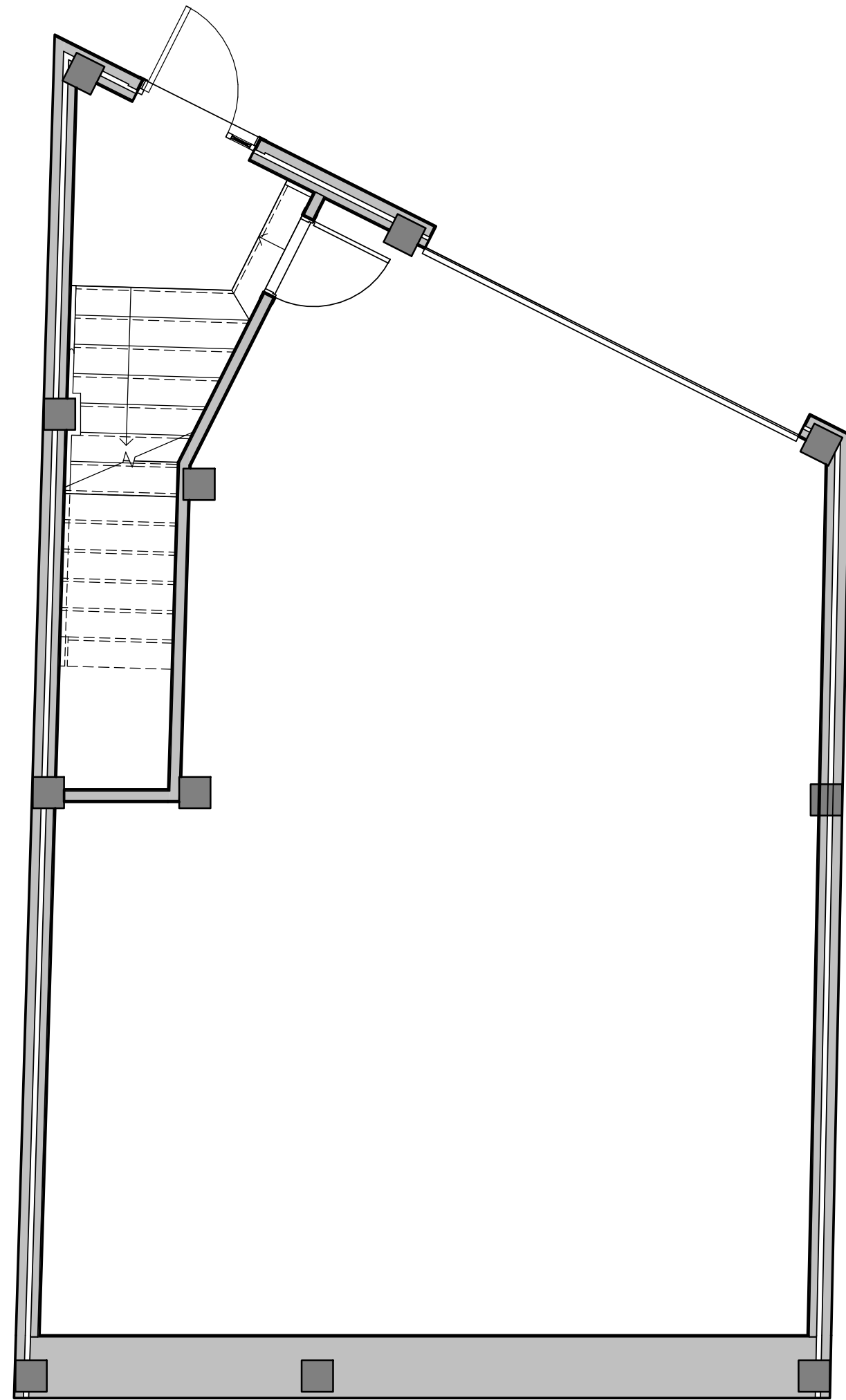
Plano: 01

Escala: E: 1 : 200

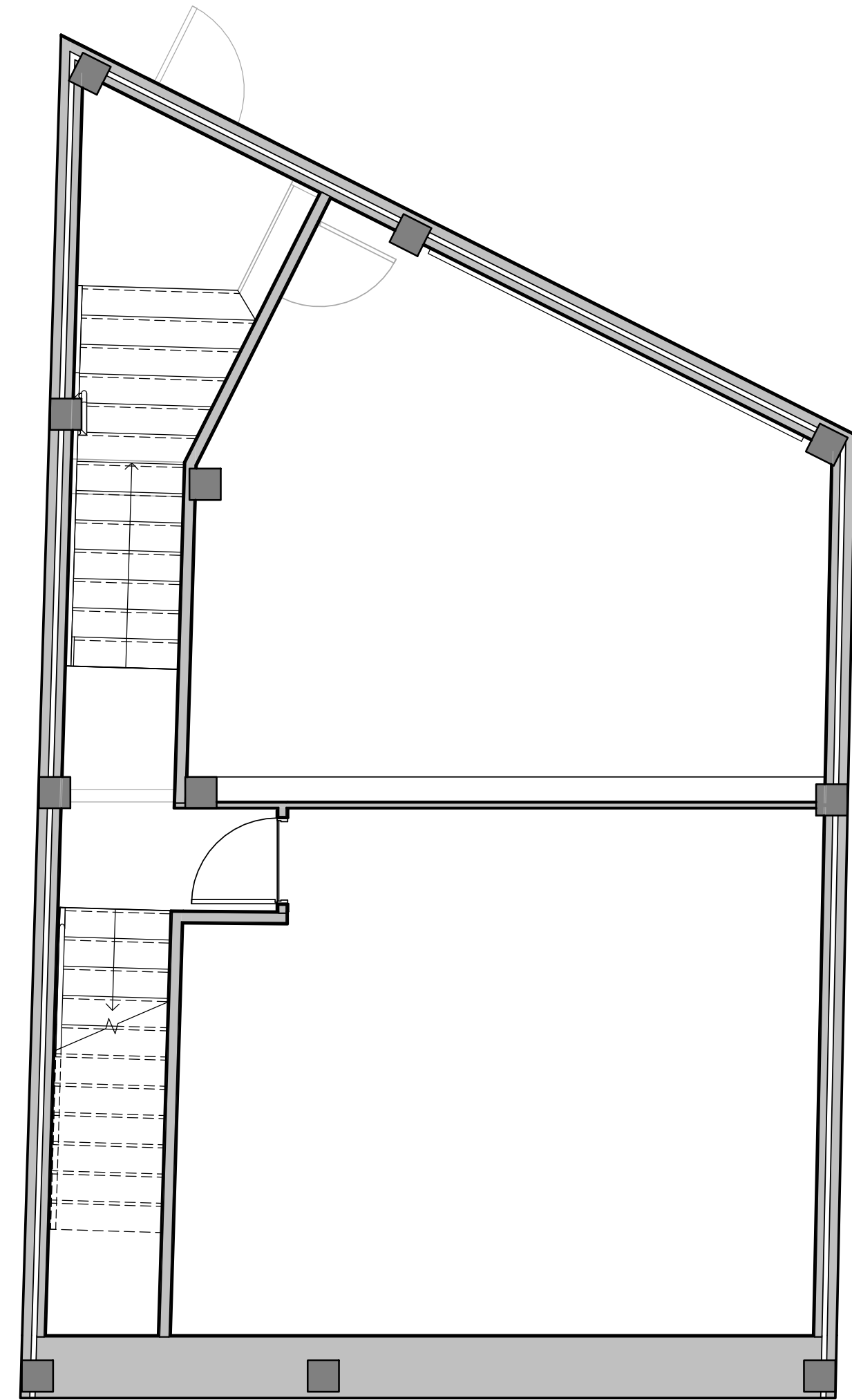
Situación y Emplazamiento

Fecha: Diciembre 2019

Autor: Juan José Gómez Navarro

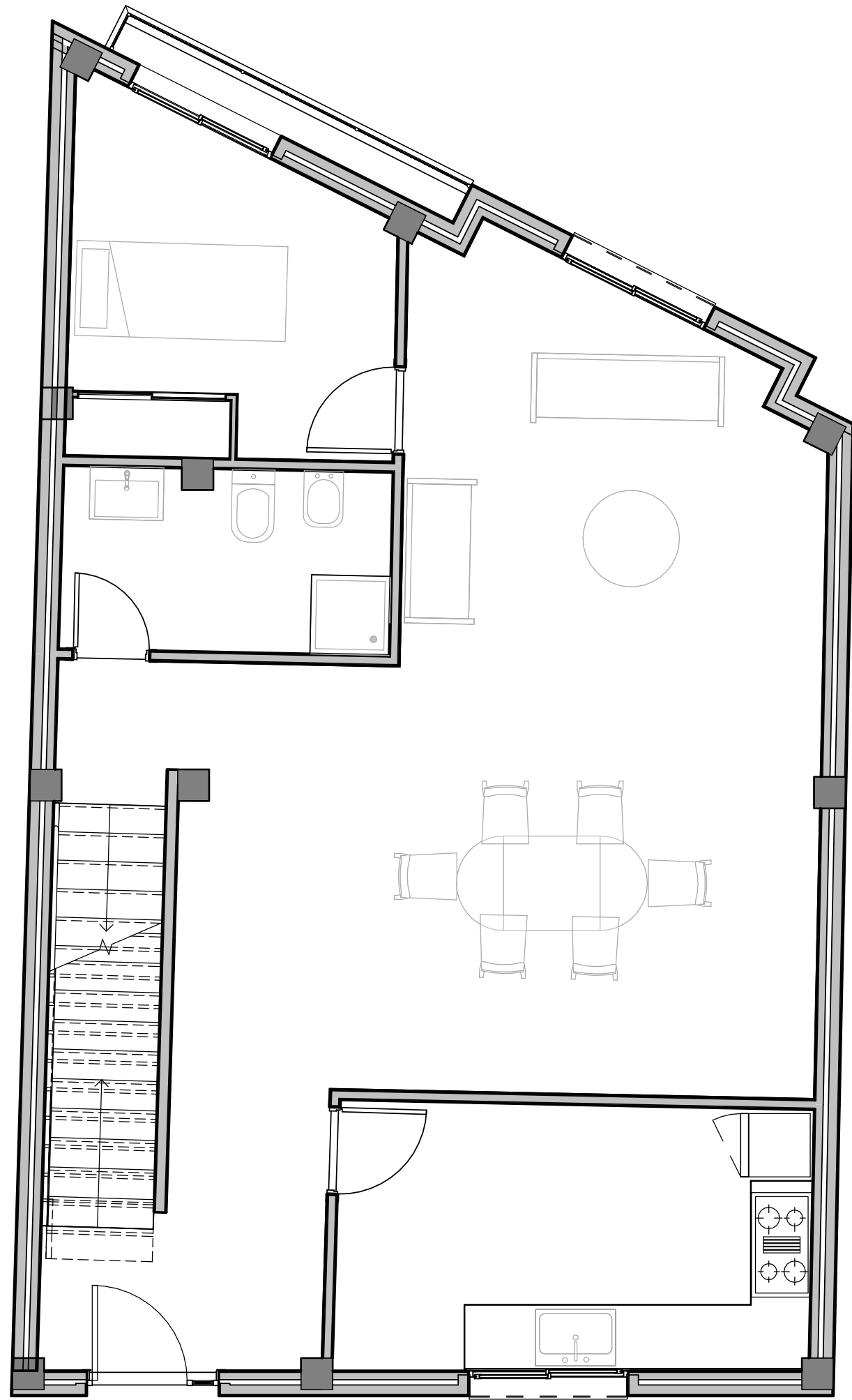


DI_Planta Baja

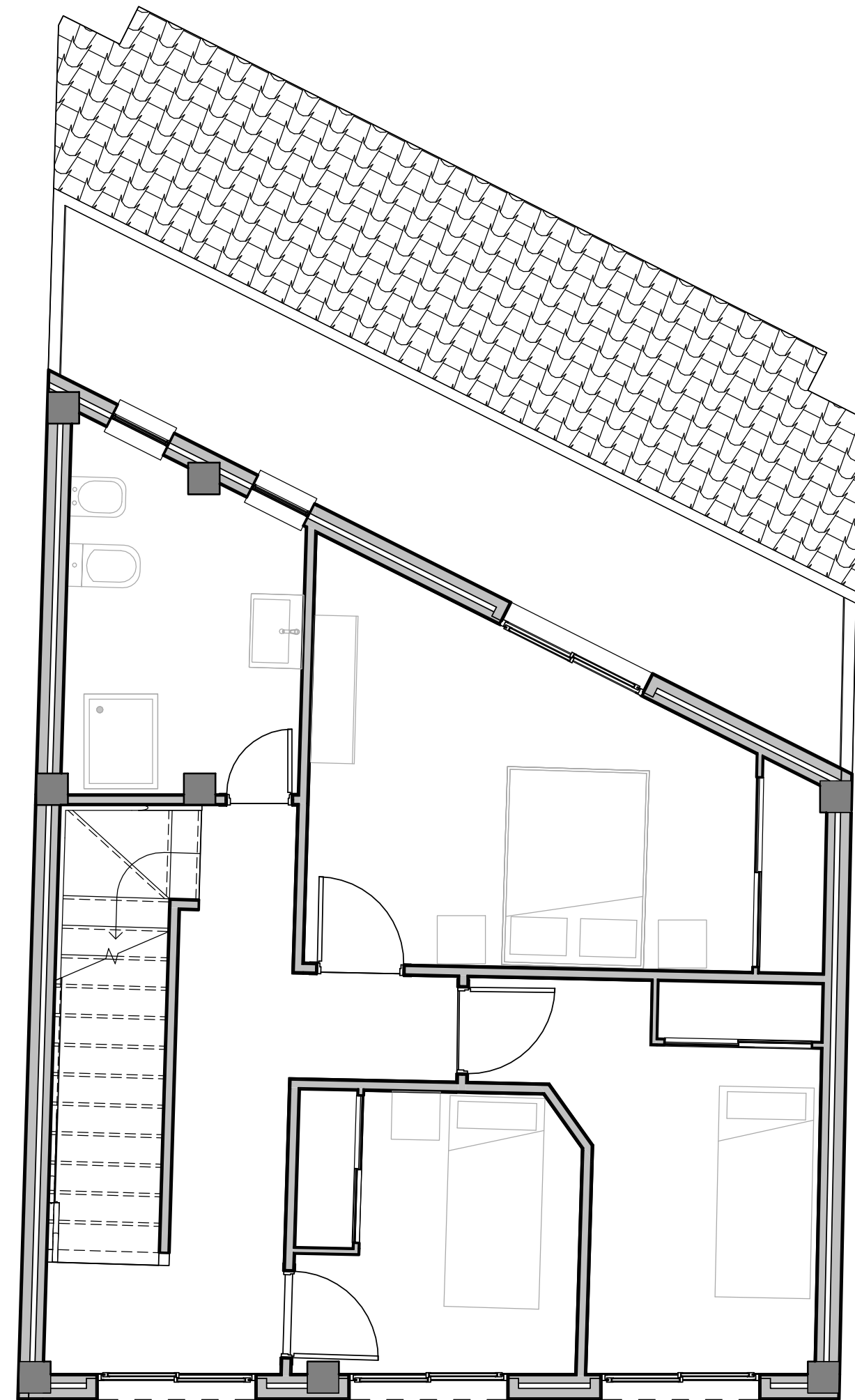


DI_Planta Altillo



Título: Trabajo Final de Grado	 	Plano: 02
Escala: E: 1 : 50	Distribución. Planta Baja y Planta Altillo	
Fecha: Diciembre 2019		

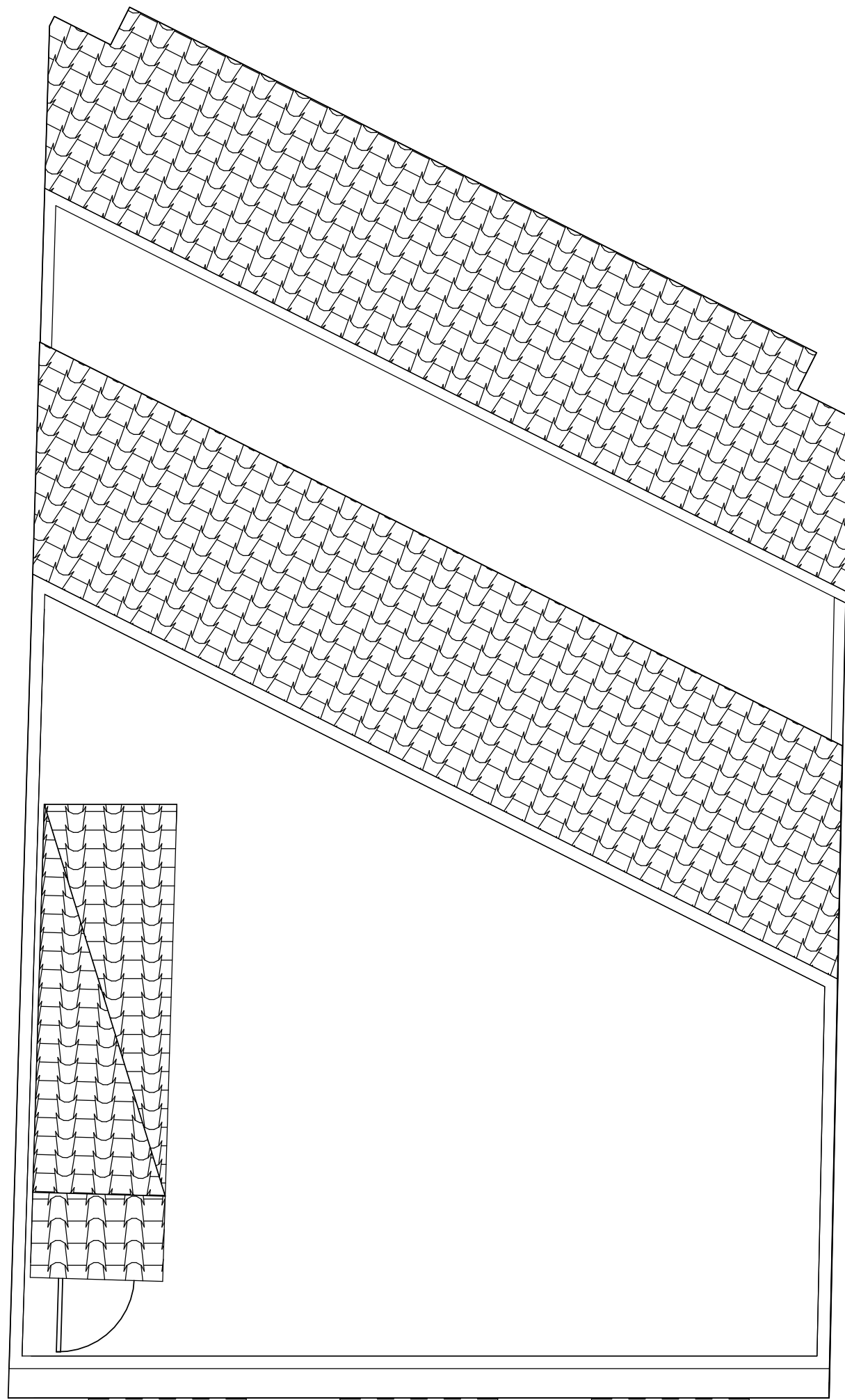


DI_Planta Primera



DI_Planta Segunda

Título:	Trabajo Final de Grado	 	Plano: 03
Escala:	E: 1 : 50	Distribución. Planta Primera y Planta Segunda	
Fecha:	Diciembre 2019		



DI_Planta Cubierta

Título: Trabajo Final de Grado



Plano:

04

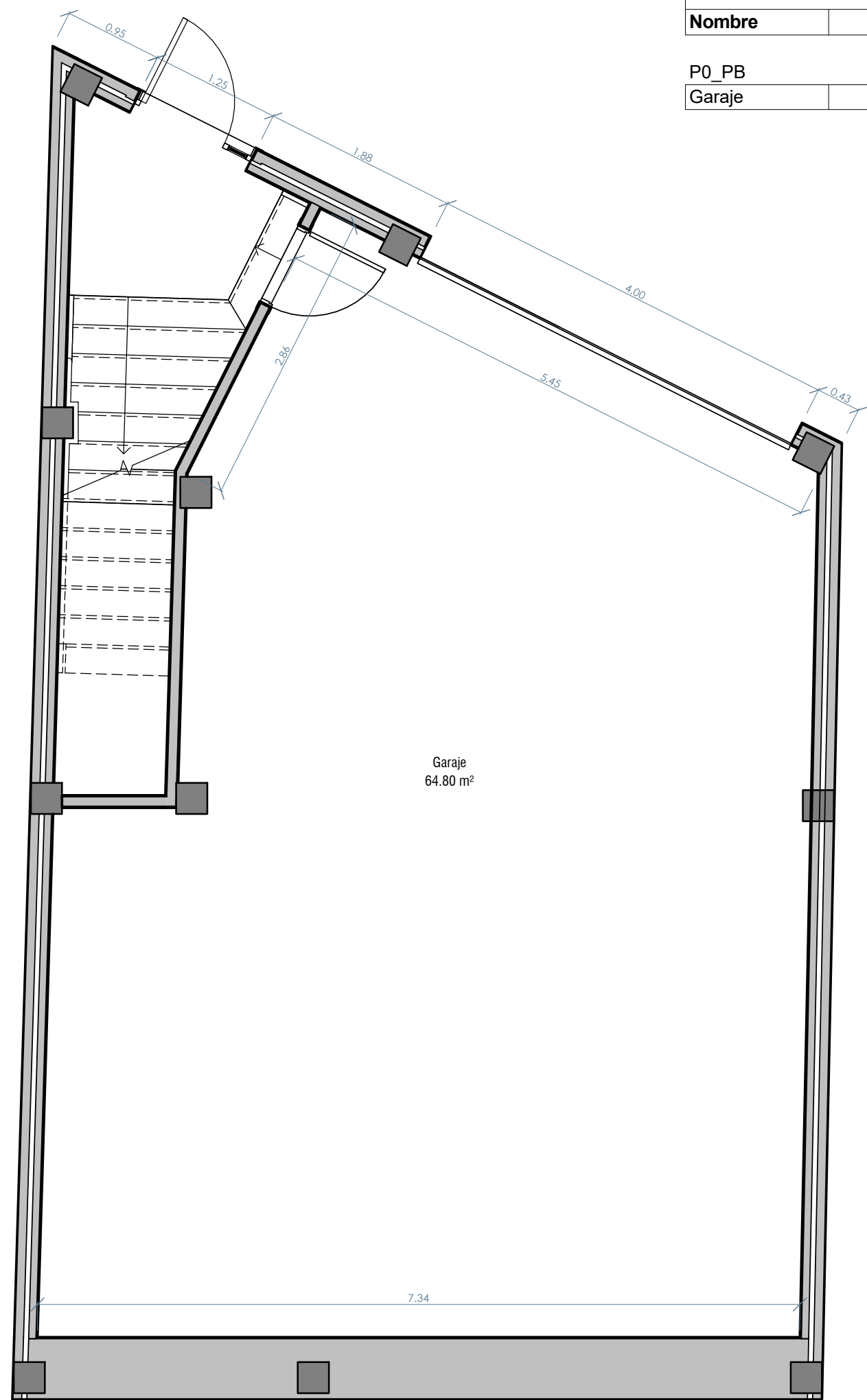
Escala:
E: 1 : 50

Distribución. Planta Cubierta

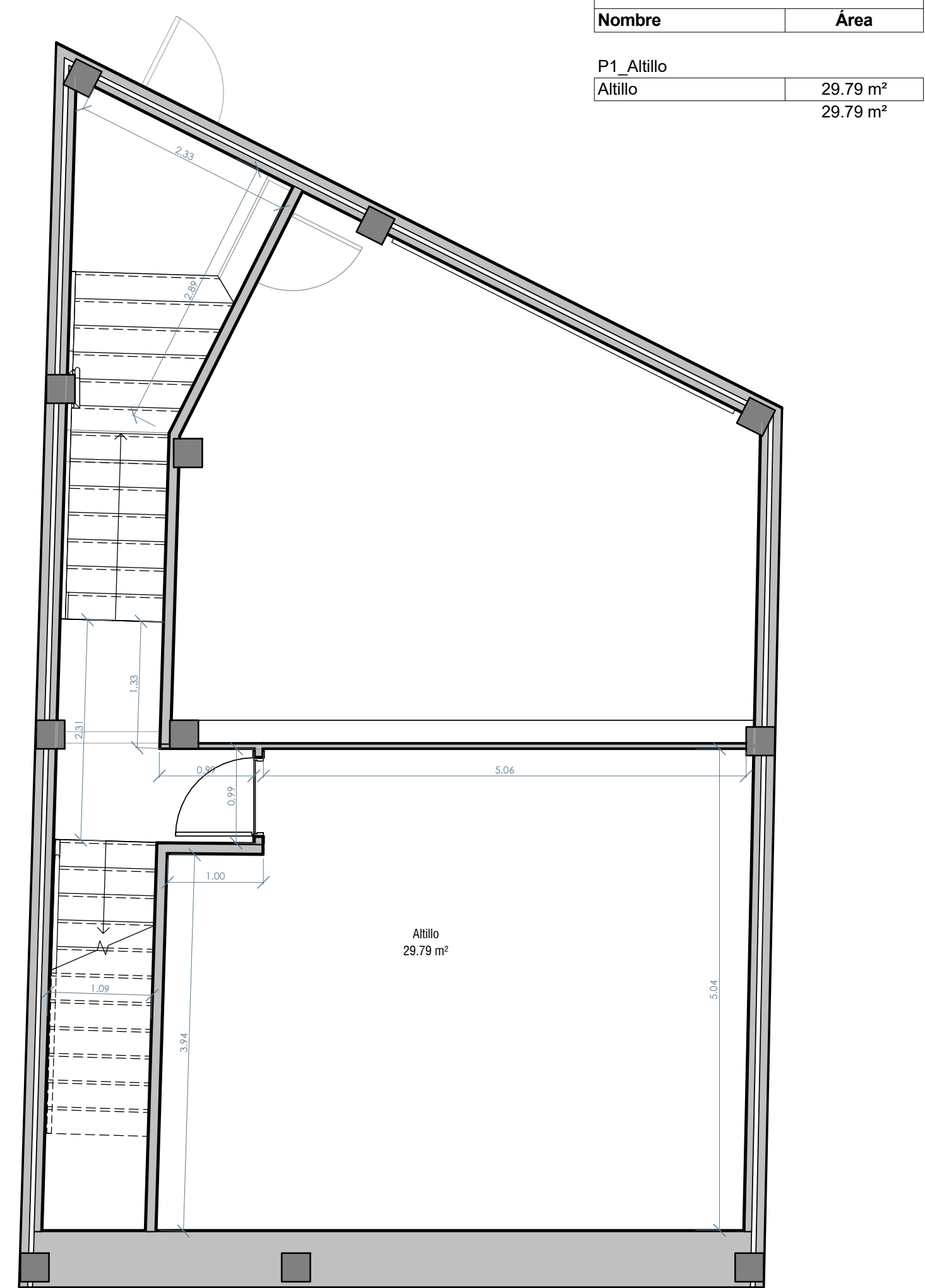
Fecha:
Diciembre 2019

Autor:

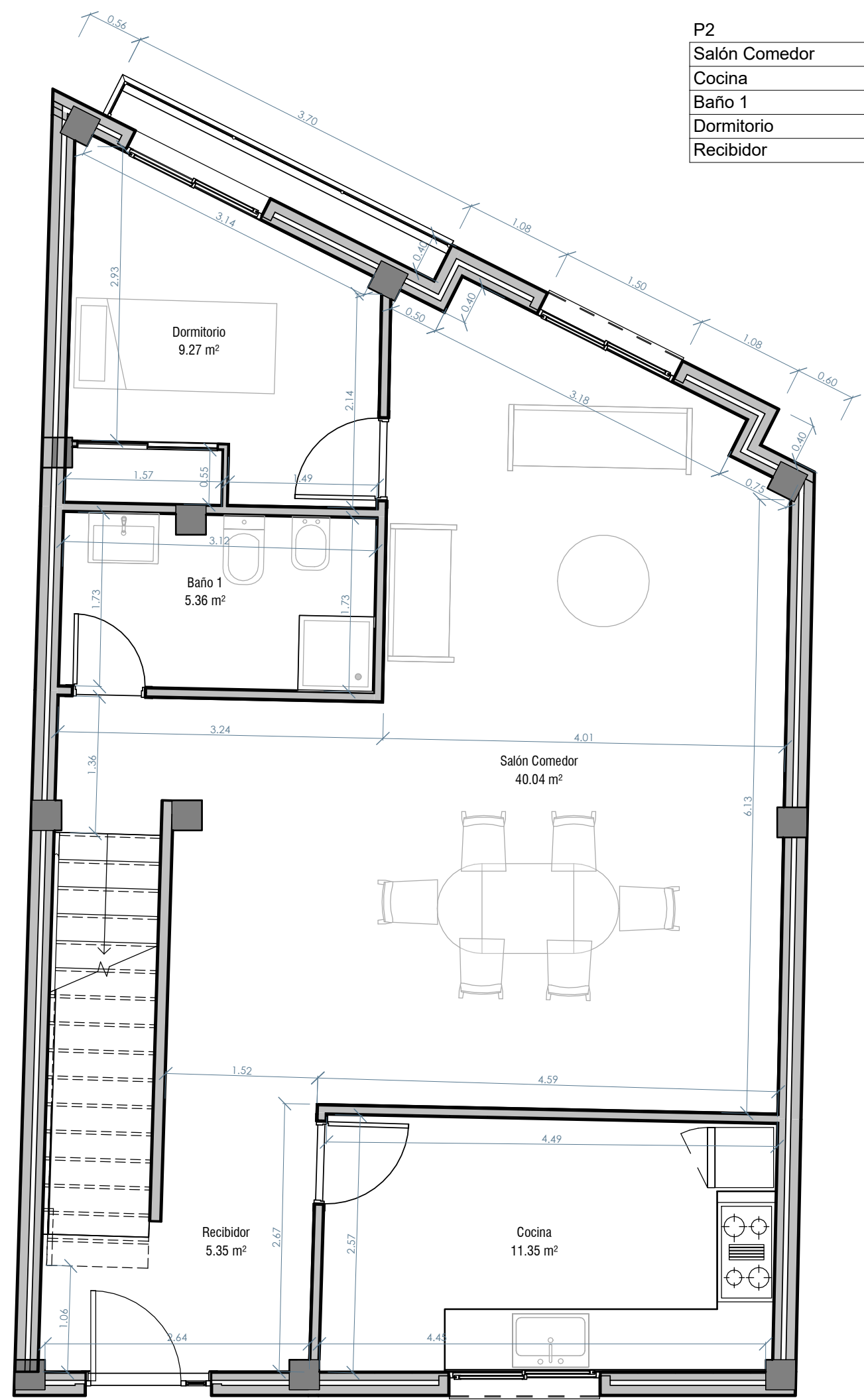
Juan José Gómez Navarro



CO_Planta Baja

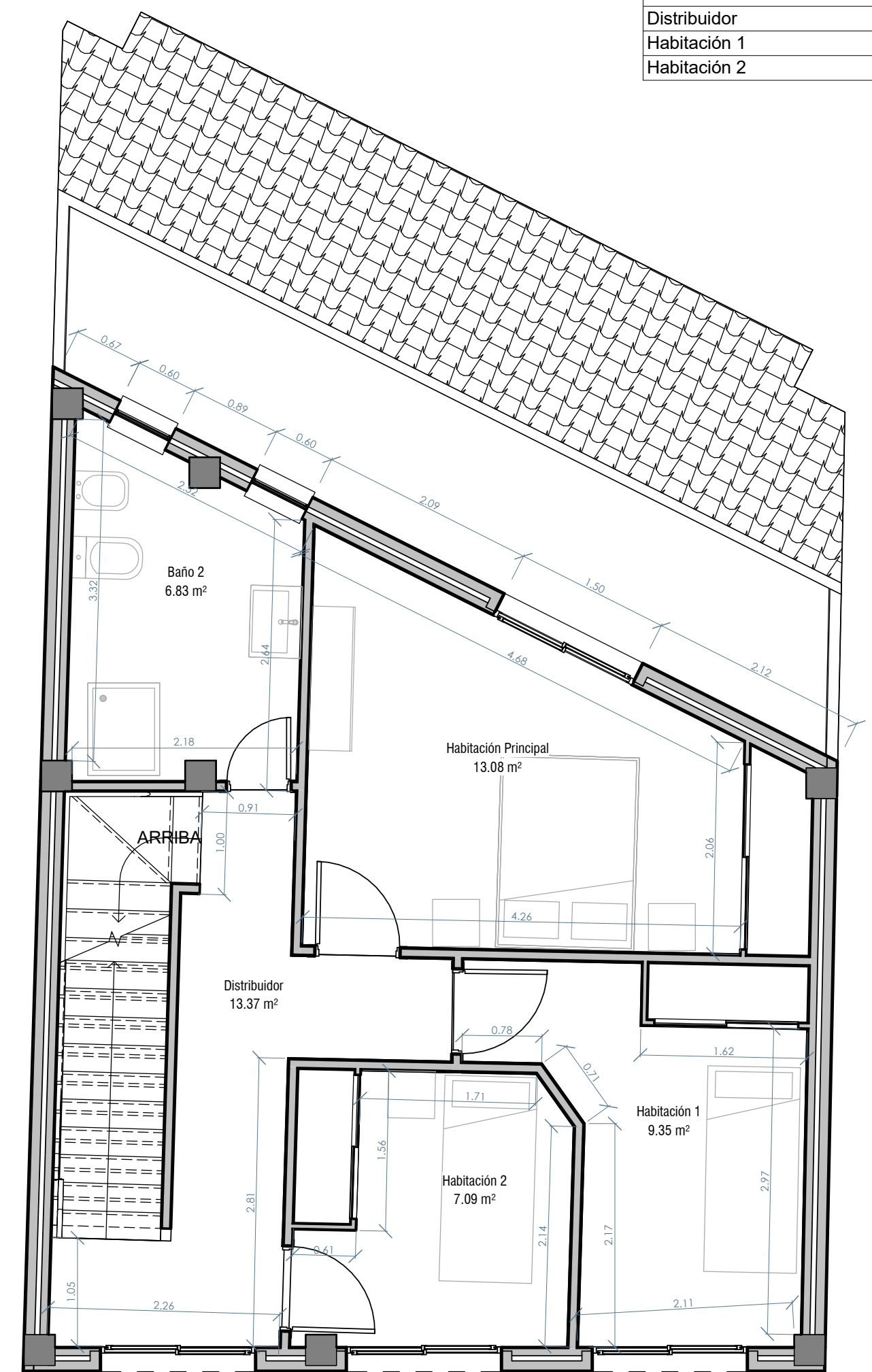


CO_Planta Altillo



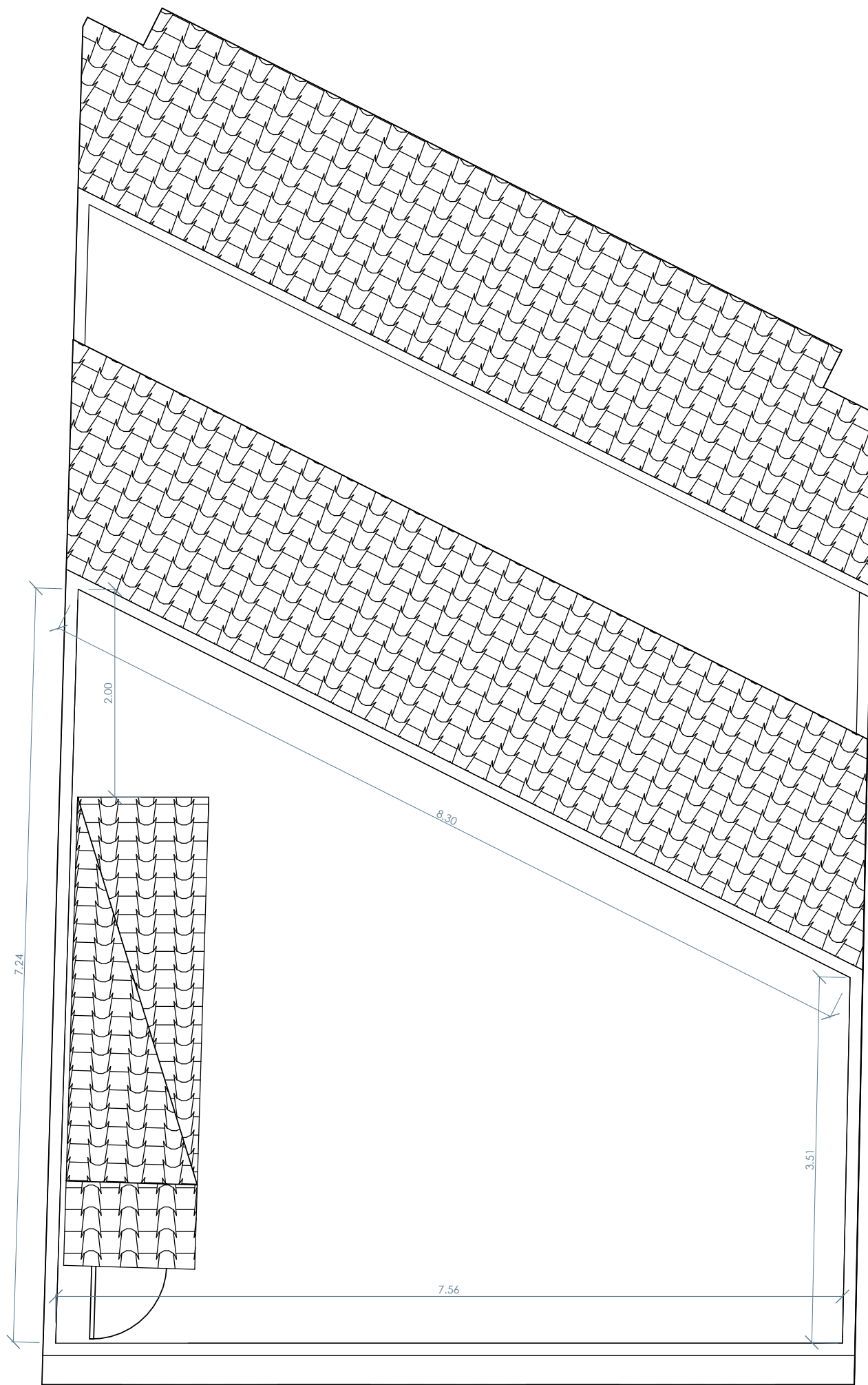
Superficies P. Primera	
Nombre	Área
P2	
Salón Comedor	40.04 m ²
Cocina	11.35 m ²
Baño 1	5.36 m ²
Dormitorio	9.27 m ²
Recibidor	5.35 m ²
	71.38 m ²

CO_Planta Primera



Superficies P. Segunda	
Nombre	Área
P3	
Habitación Principal	13.08 m ²
Baño 2	6.83 m ²
Distribuidor	13.37 m ²
Habitación 1	9.35 m ²
Habitación 2	7.09 m ²
	49.71 m ²

CO_Planta Segunda



CO_Plana Cubierta

Título: Trabajo Final de Grado



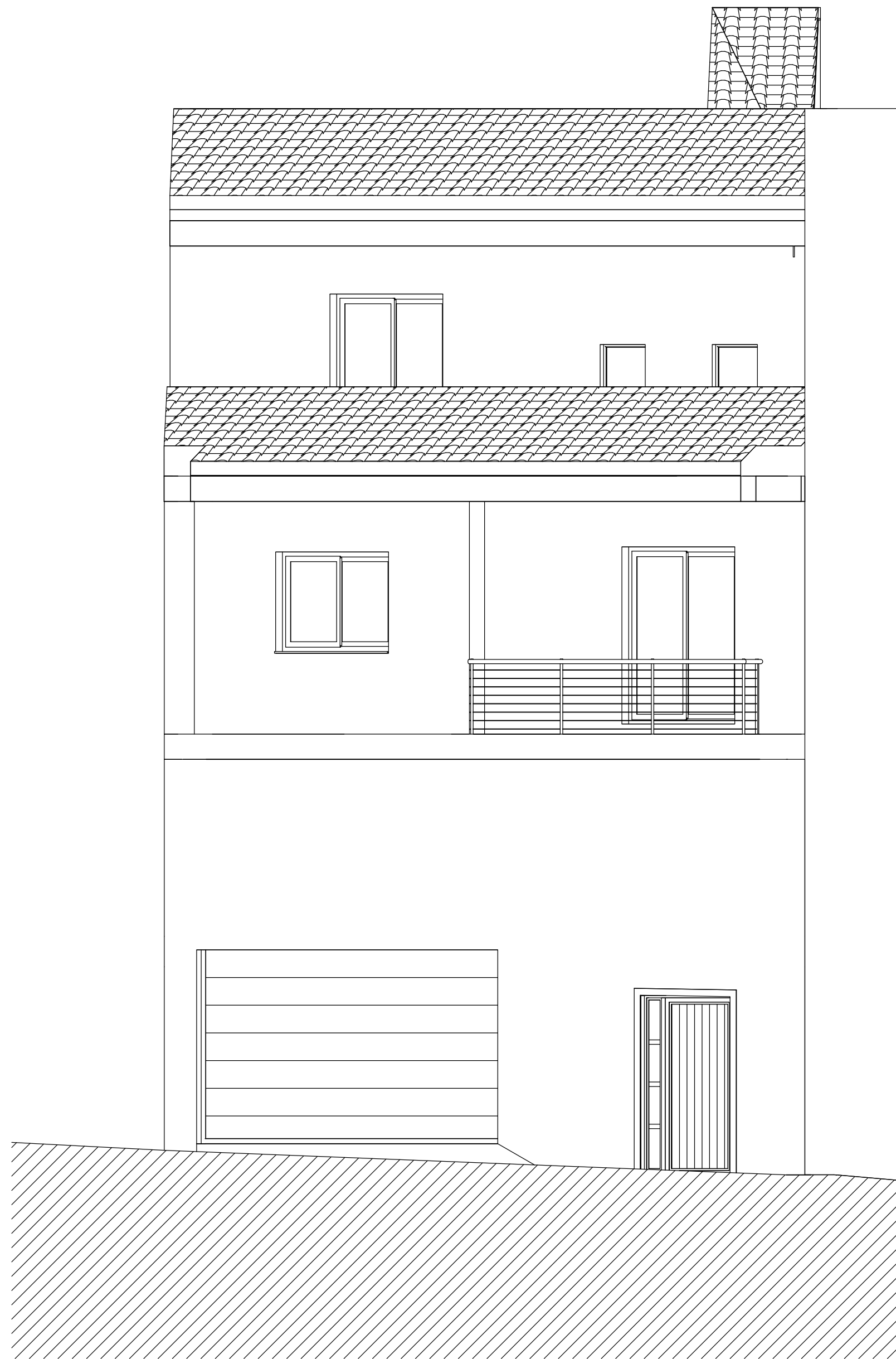
Plano: 07

Escala: E: 1 : 50

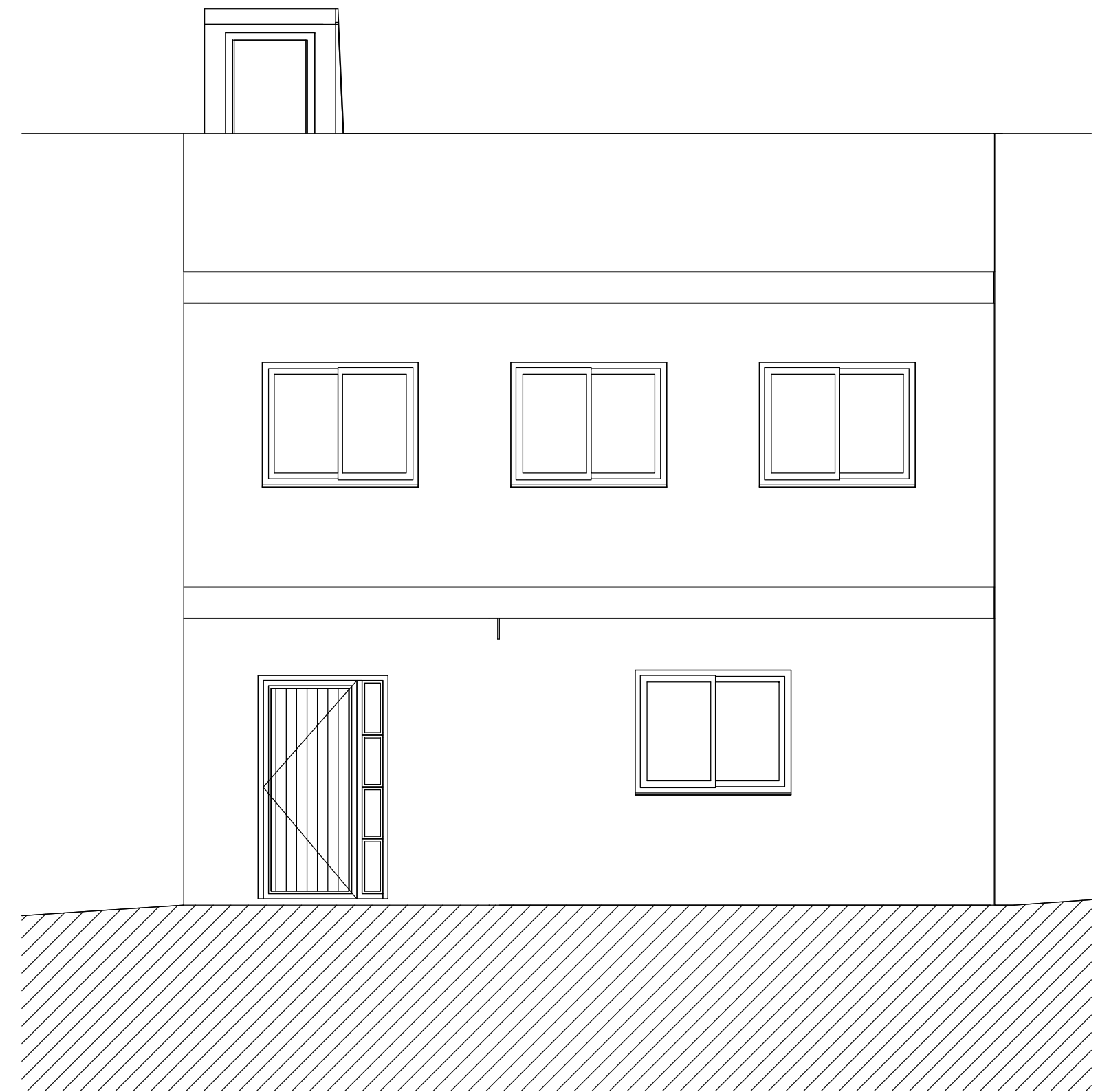
Cotas y Superficies. Planta Cubierta

Fecha: Diciembre 2019


Autor: Juan José Gómez Navarro

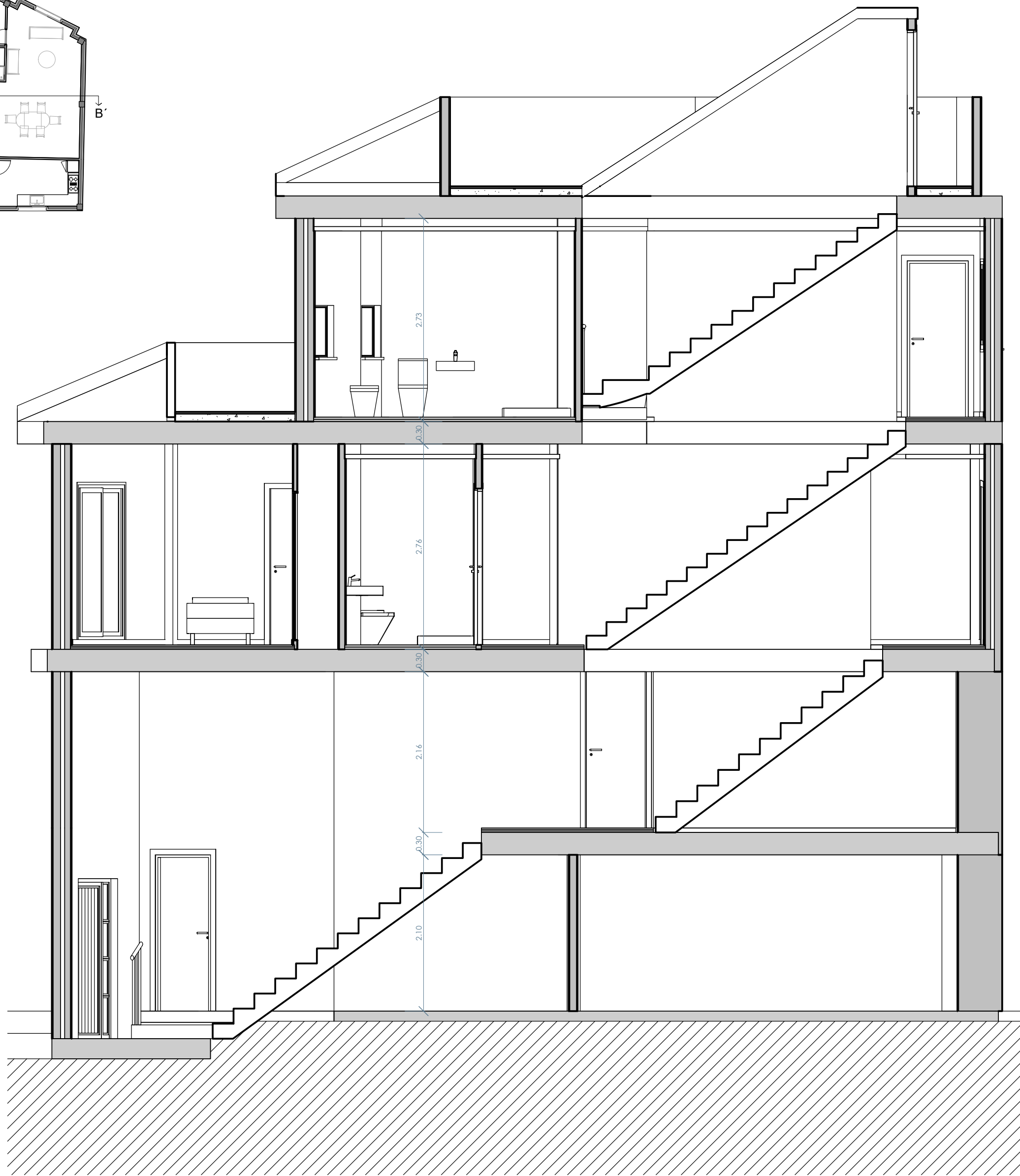
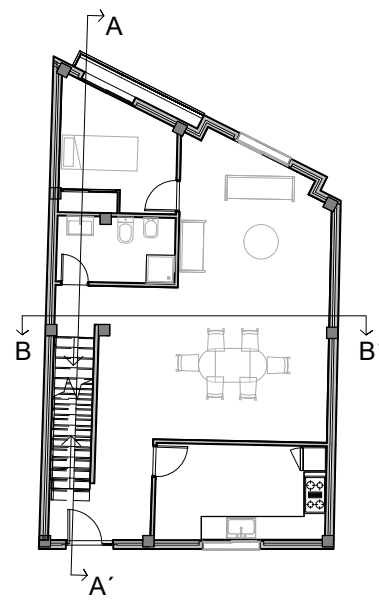


Alzado C/ La Pobleta

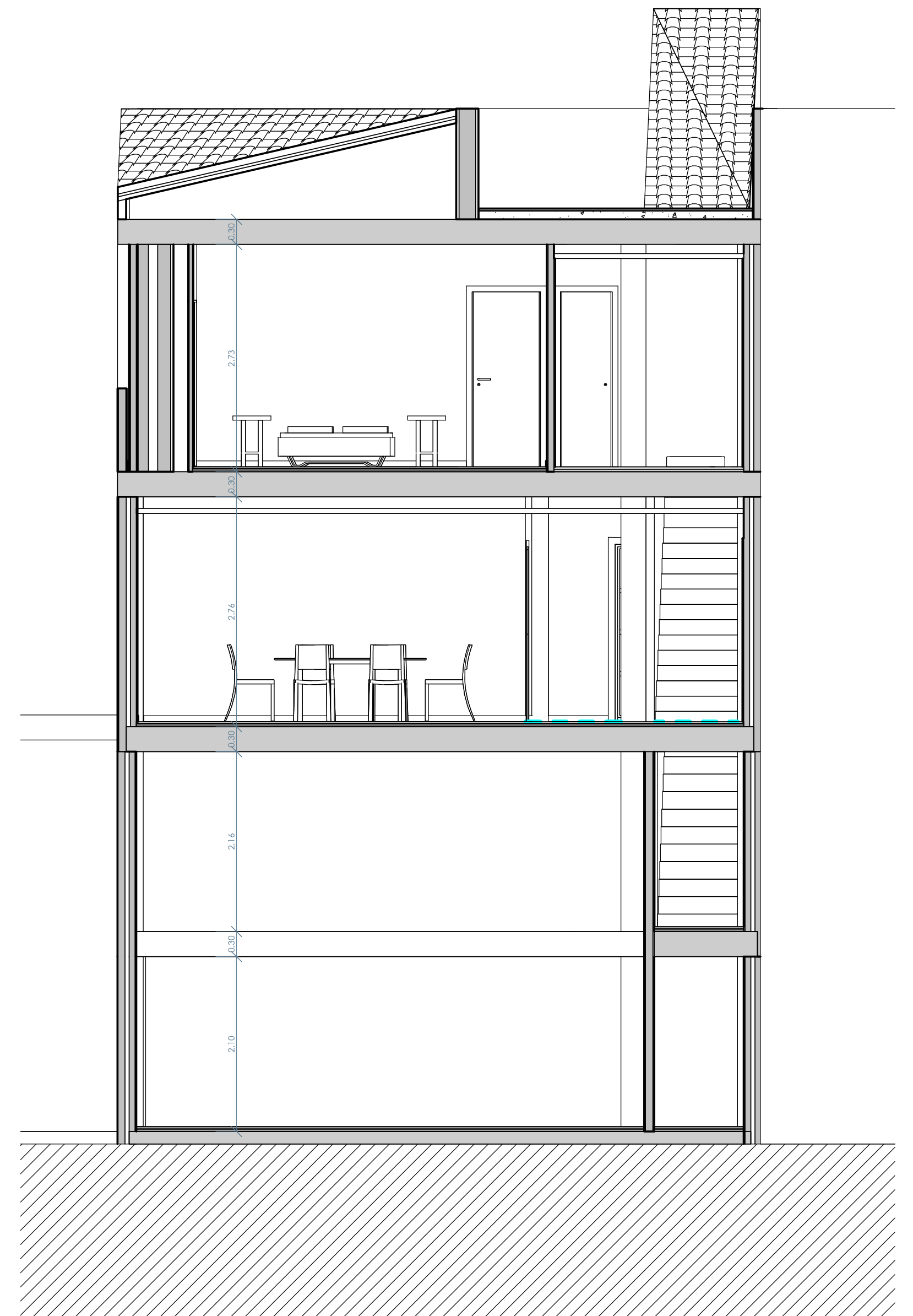


Alzado C/ Sant Antoni

Título: Trabajo Final de Grado		Plano: 08
Escala: E: 1 : 50 Fecha: Diciembre 2019	Alzado C/ Sant Antoni y C/ la Pobleta	
		Autor: Juan José Gómez Navarro



Sección A-A'



Sección B-B'

Título: Trabajo Final de Grado

Escala: E: Como se indica

Fecha: Diciembre 2019

Secciones

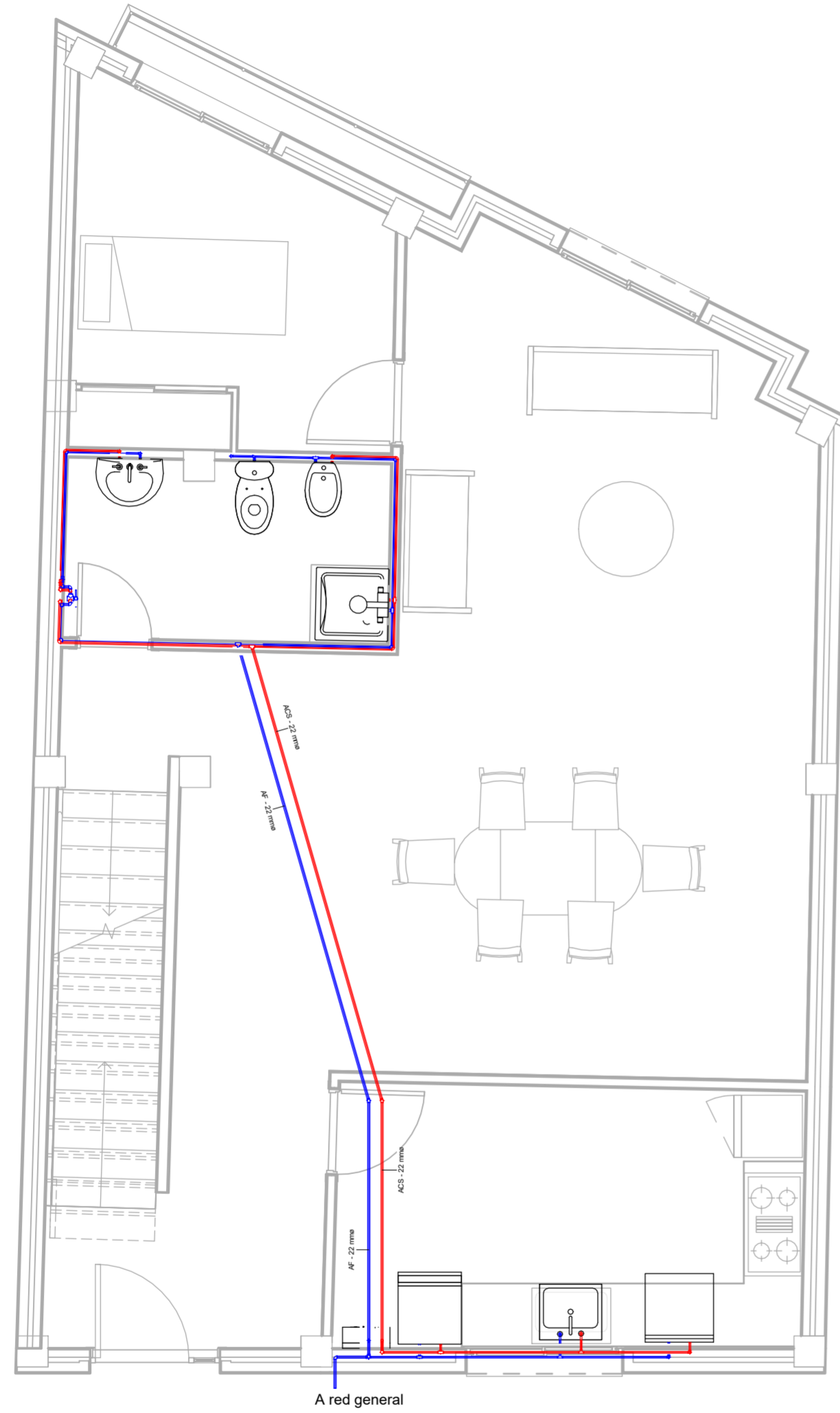


Plano:

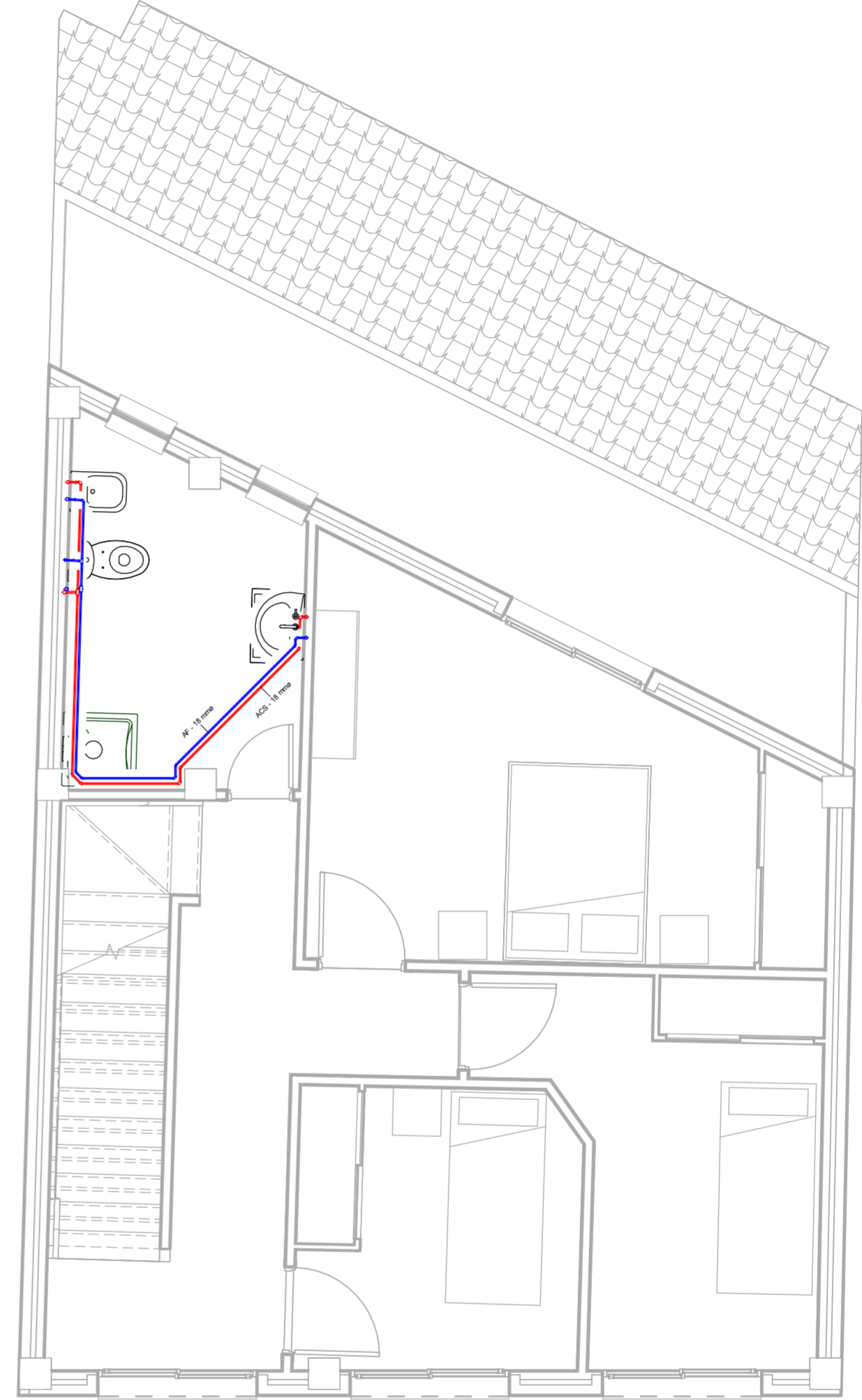
09

Autor:


Juan José Gómez Navarro

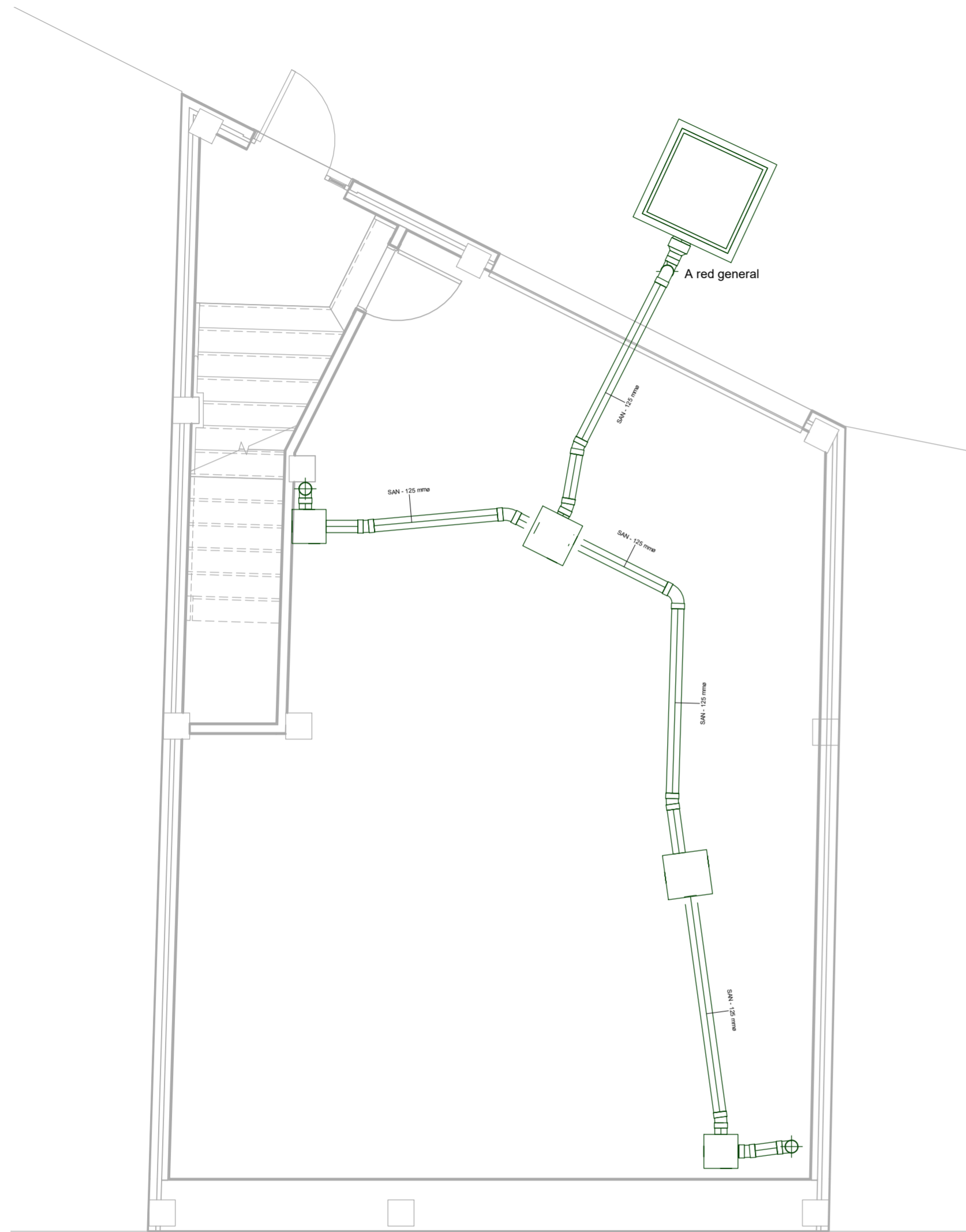


IF_Planta Primera

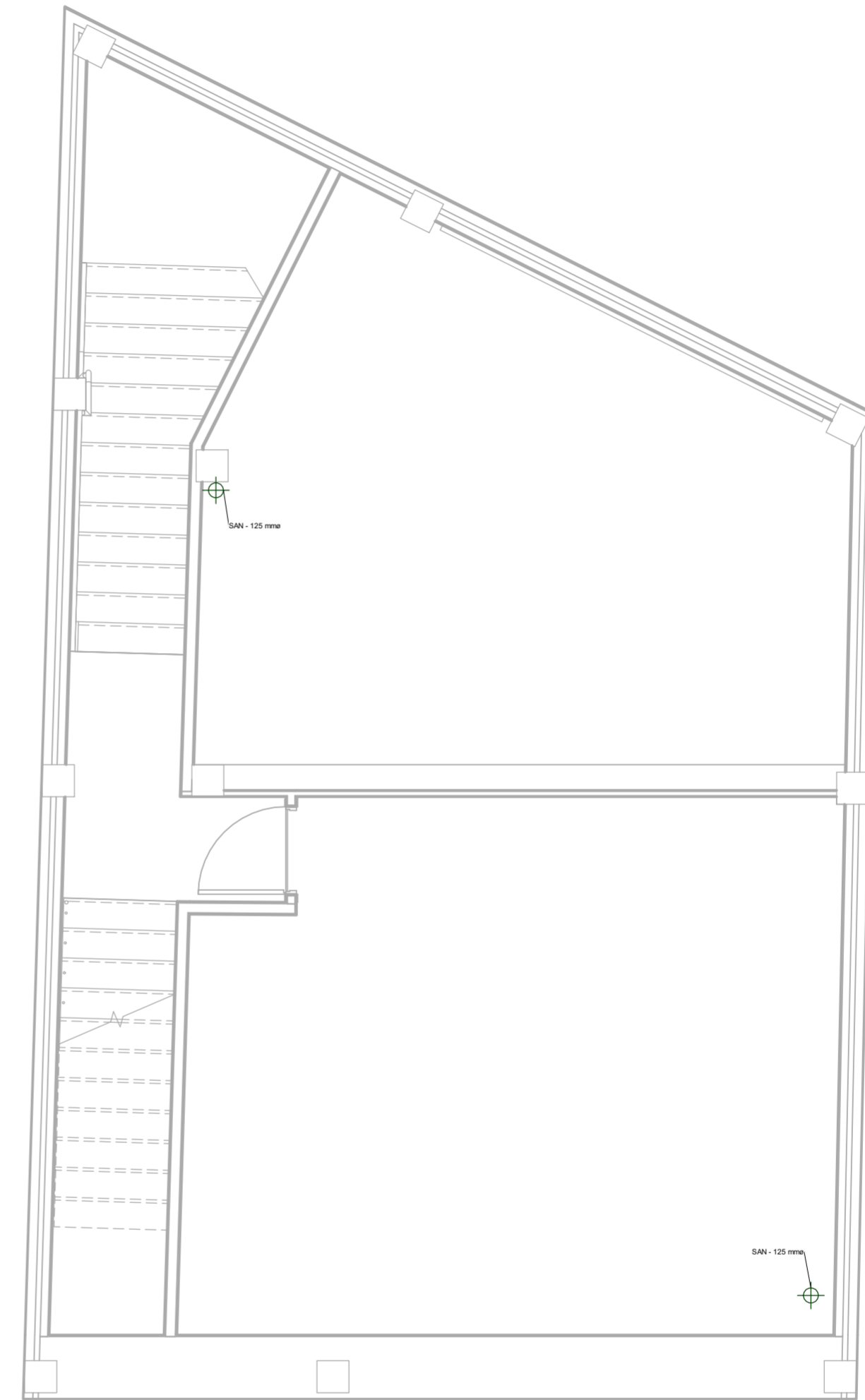


IF_Planta Segunda

Título: Trabajo Final de Grado		Plano: 10
Escala: E: 1 : 50 Fecha: Diciembre 2019	Fontanería. Planta Primera y Segunda Autor: Juan José Gómez Navarro	

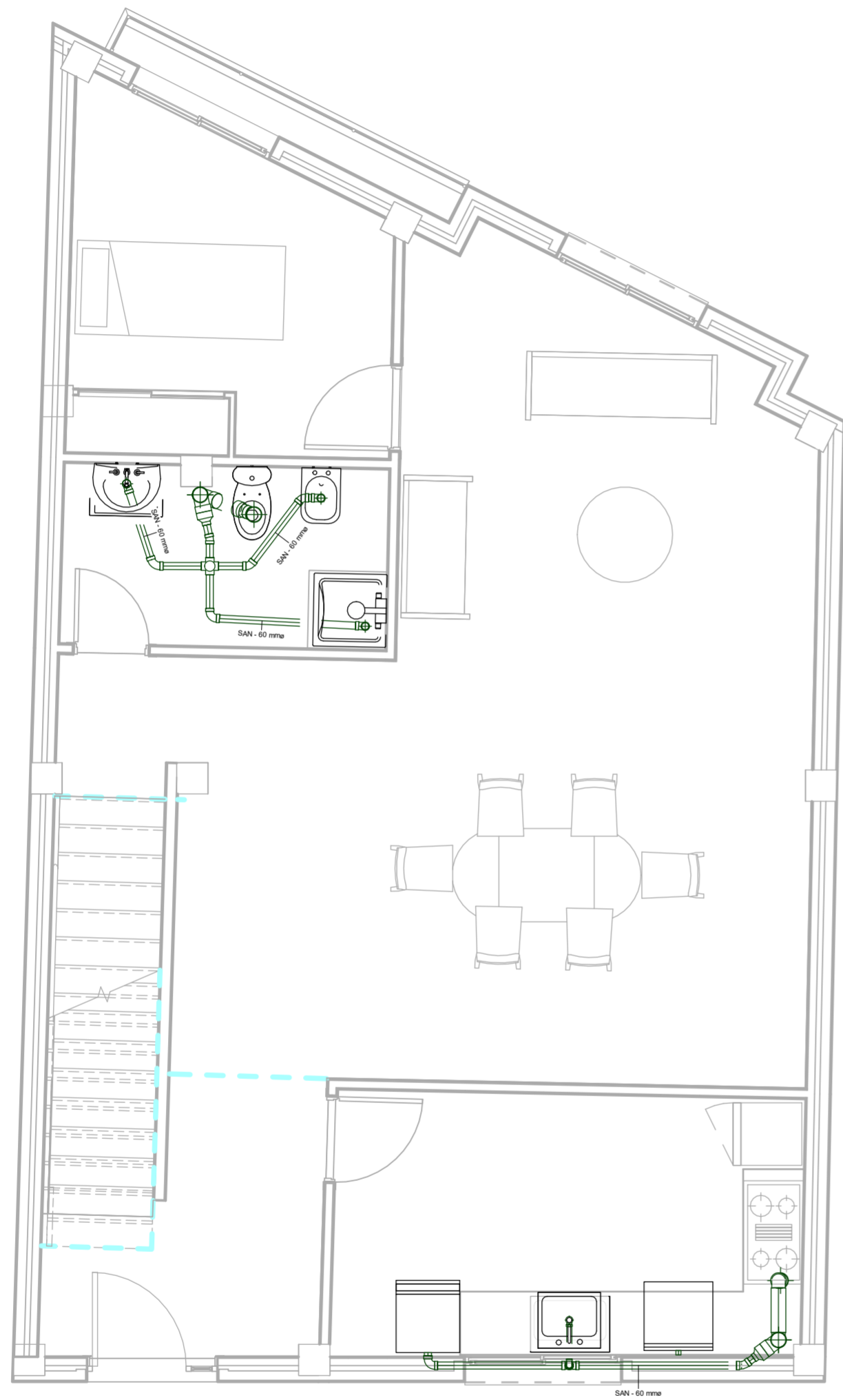


IS_Planta Baja

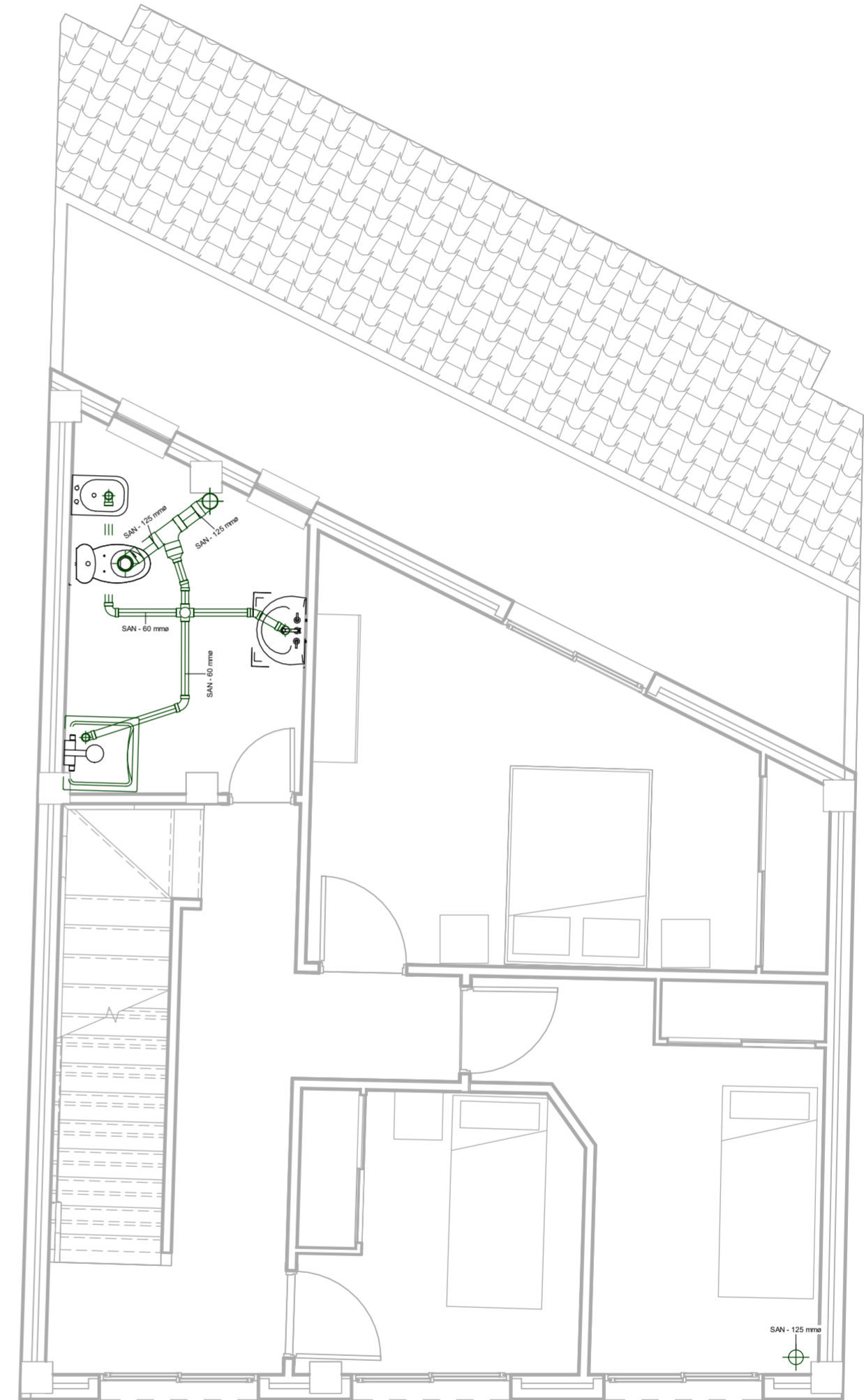


IS_Planta Altillo


Título:	Trabajo Final de Grado	 	Plano: 11
Escala:	E: 1 : 50	Saneamiento. Planta Baja y Altillo	Autor:
Fecha:	Diciembre 2019		Juan José Gómez Navarro

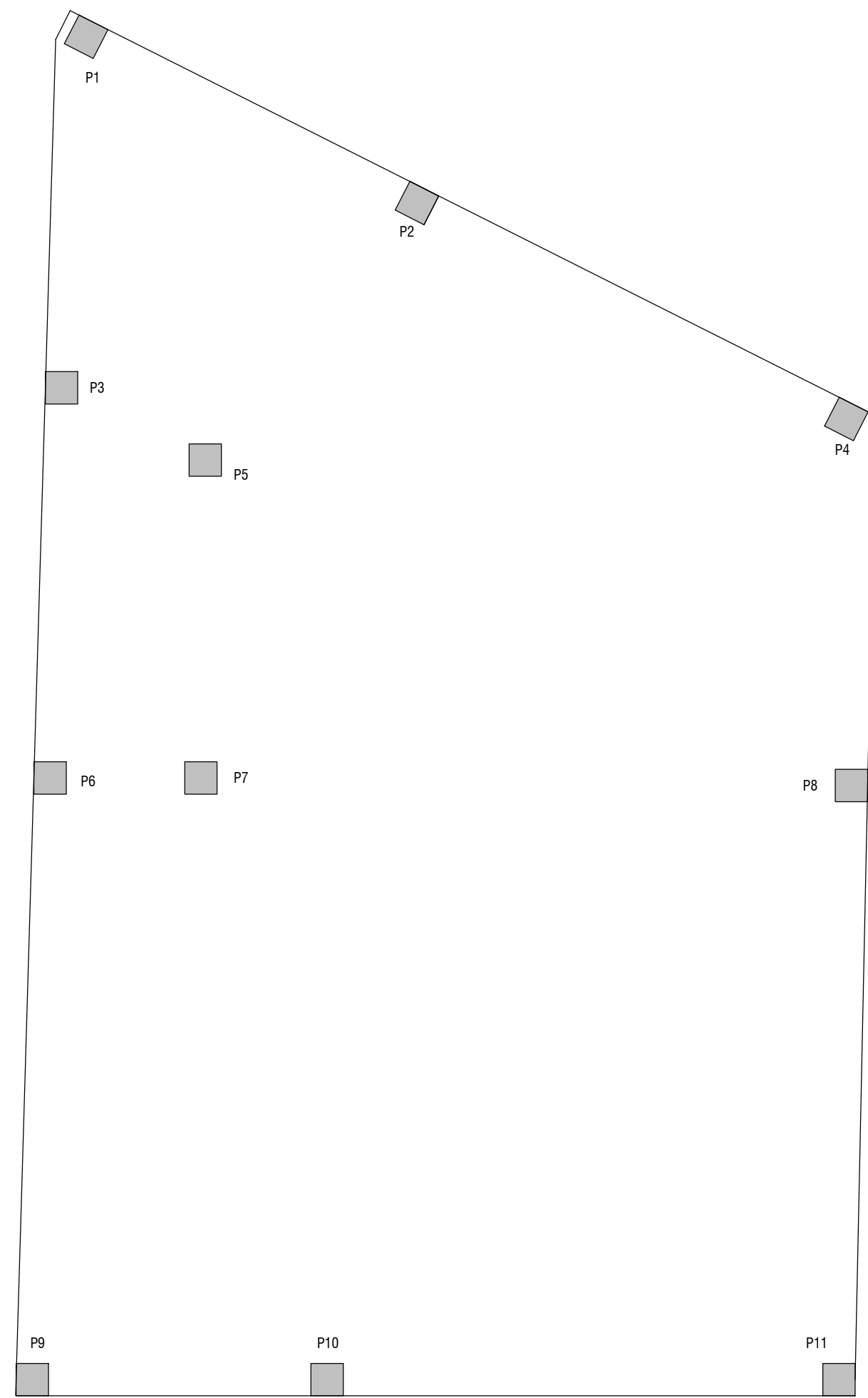


IS_Planta Primera

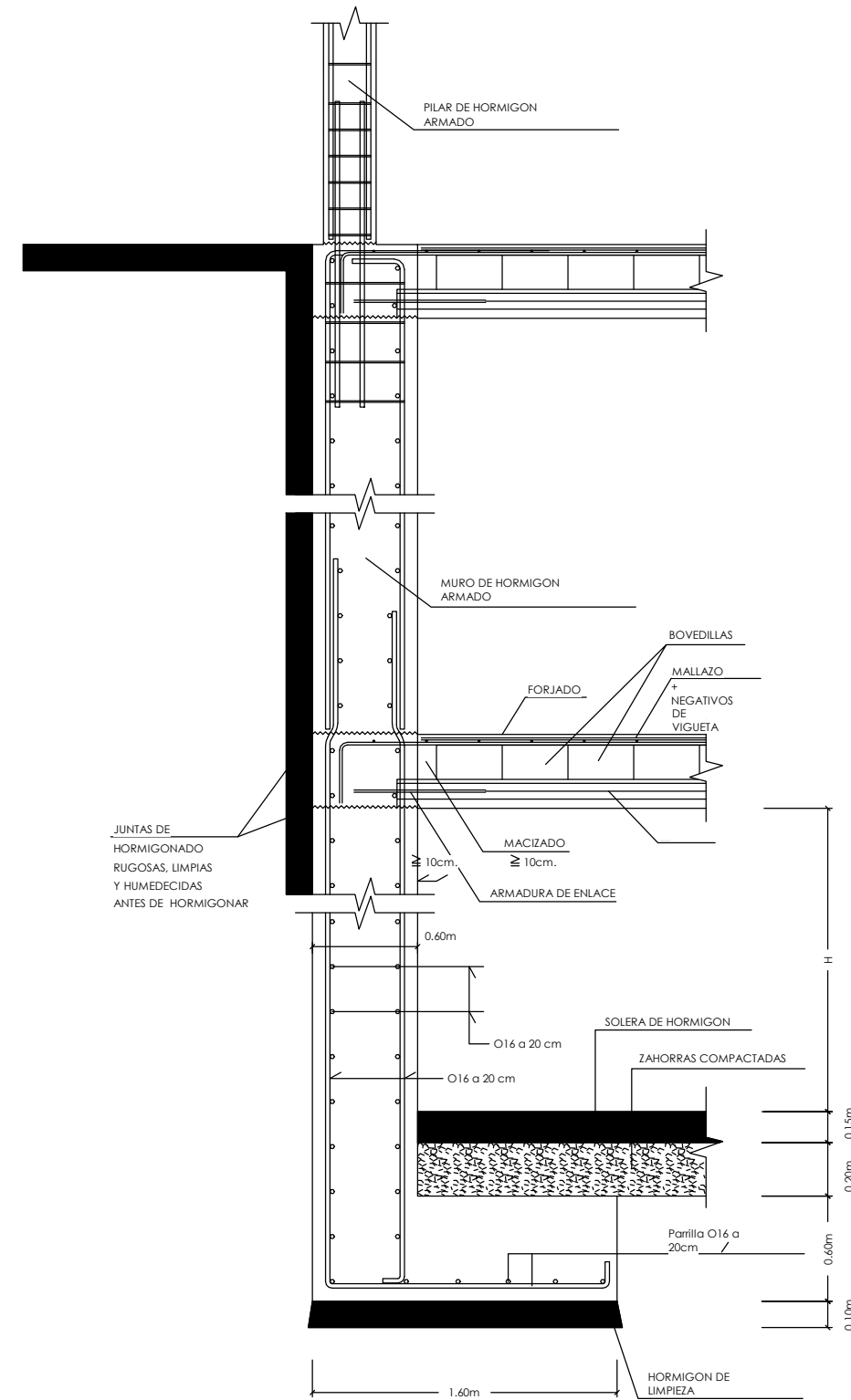


IS_Planta Segunda

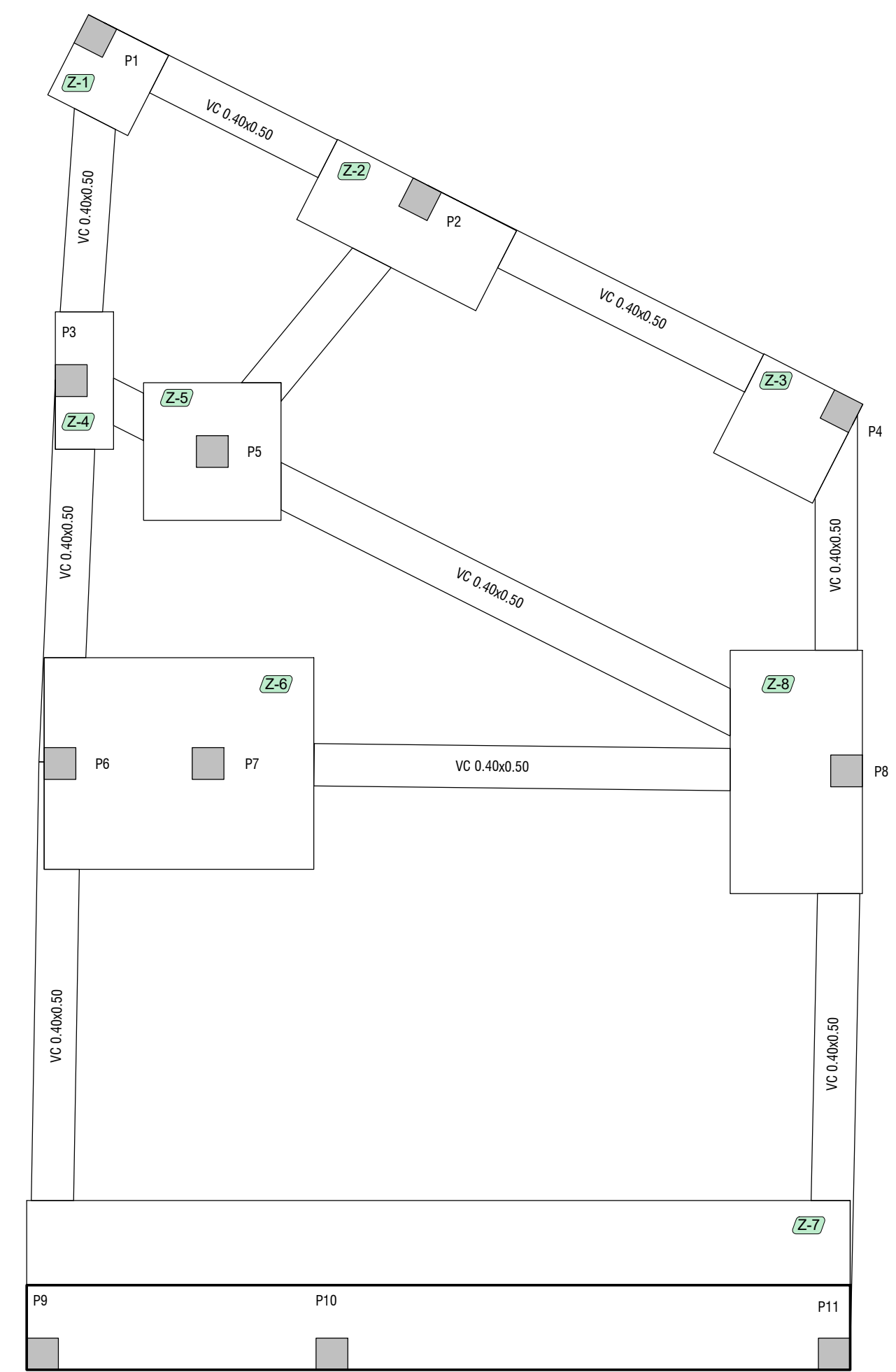
Título: Trabajo Final de Grado		Plano: 12
Escala: E: 1 : 50 Fecha: Diciembre 2019	Saneamiento. Planta Primera y Segunda Autor: Juan José Gómez Navarro	



Cuadro pilares



Detalle muro de sostenimiento

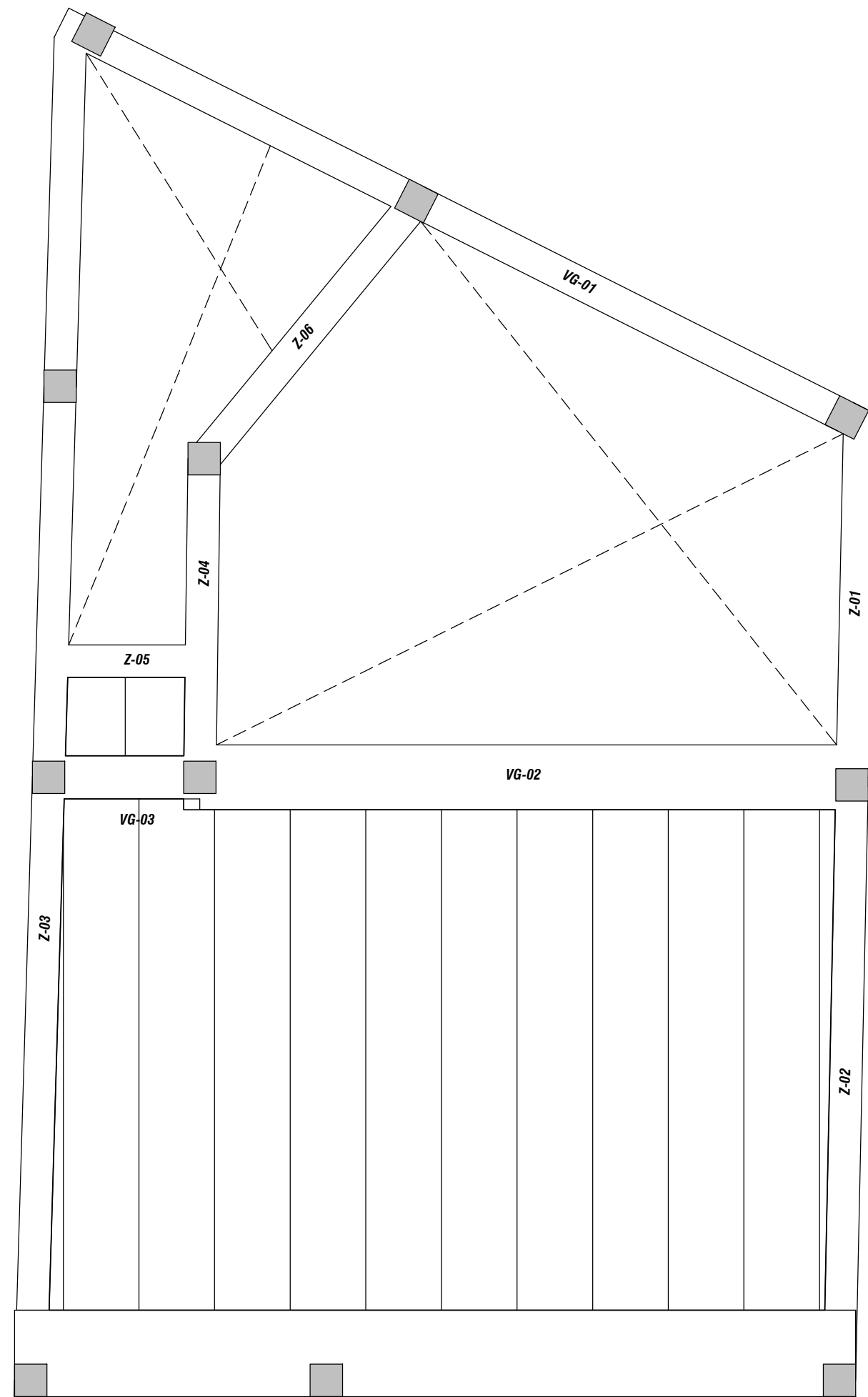


Cimentación

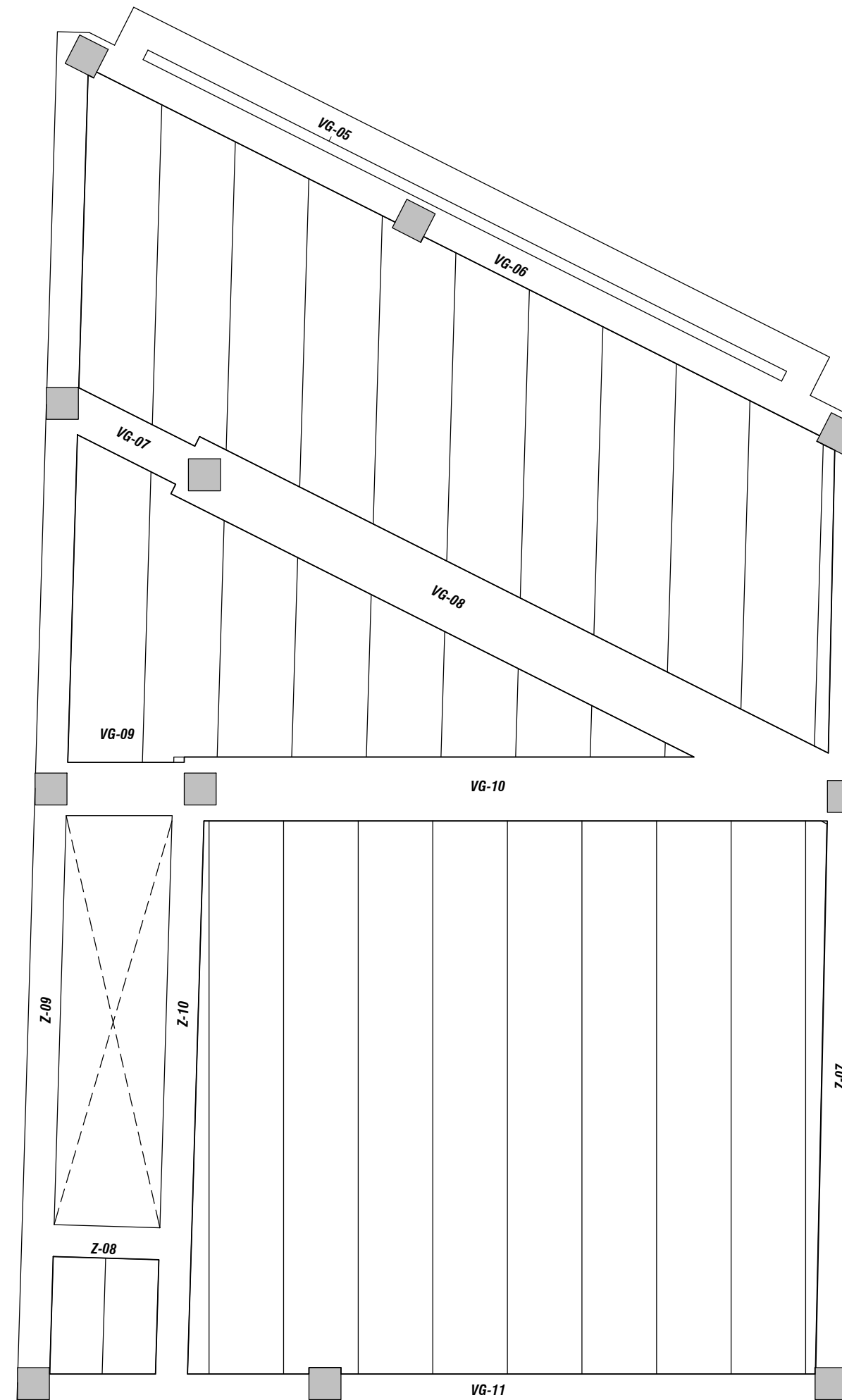
Cuadro de pilares		
Marca	Familia	Tipo
P1	Hormigón-Rectangular-Pilar	300 x 300
P2	Hormigón-Rectangular-Pilar	300 x 300
P3	Hormigón-Rectangular-Pilar	300 x 300
P4	Hormigón-Rectangular-Pilar	300 x 300
P5	Hormigón-Rectangular-Pilar	300 x 300
P6	Hormigón-Rectangular-Pilar	300 x 300
P7	Hormigón-Rectangular-Pilar	300 x 300
P8	Hormigón-Rectangular-Pilar	300 x 300
P9	Hormigón-Rectangular-Pilar	300 x 300
P10	Hormigón-Rectangular-Pilar	300 x 300
P11	Hormigón-Rectangular-Pilar	300 x 300

Tabla de armados zapatas			
Marca de tipo	Tipo	Anchura	Longitud
Z-1	CIM_ZAP_0.85x0.85x0.5	0.850	0.850
Z-2	CIM_ZAP_1.90x0.85x0.5	1.900	0.850
Z-3	CIM_ZAP_1.05x1.05x0.5	1.050	1.050
Z-4	CIM_ZAP_0.55x1.30x0.50	0.550	1.300
Z-5	CIM_ZAP_1.30x1.30x0.50	1.300	1.300
Z-6	CIM_ZAP_2.55x2.00x0.50	2.550	2.000
Z-7	Zapata de retención_0.80x0.60	1.600	7.786
Z-8	CIM_ZAP_1.25x2.30x0.60	1.250	2.300

Título: Trabajo Final de Grado	Cimentación. Cuadro de Pilares	Escala: E: Como se indica	Fecha: Diciembre 2019
Escala: E: Como se indica		Fecha: Diciembre 2019	Autor: Juan José Gómez Navarro
Logos: UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE VALÈNCIA, ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA DE EDIFICACIÓN			
Plano: 13			Autor: Juan José Gómez Navarro



Forjado I



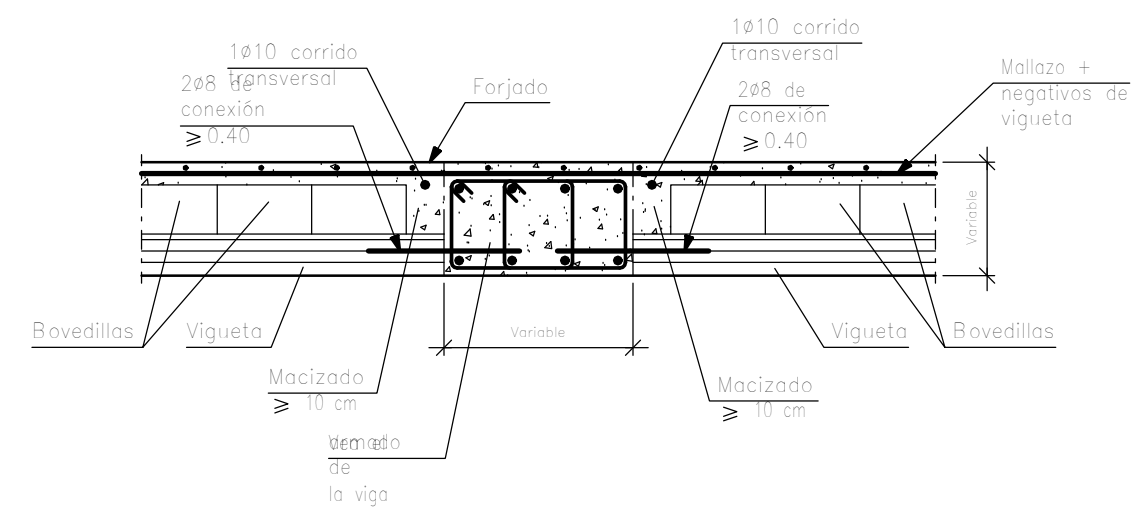
Forjado II

Vigas Forjado I y II		
Marca	Longitud	Volumen

P1_Altillo		
VG-01	8.173	0.74 m³
VG-02	6.039	1.09 m³
VG-03	1.400	0.13 m³
Z-01	3.272	0.28 m³
Z-02	5.582	0.43 m³
Z-03	12.528	1.05 m³
Z-04	2.950	0.28 m³
Z-05	1.383	0.10 m³
Z-06	3.089	0.24 m³

P2		
VG-05	7.310	0.66 m³
VG-06	8.175	0.71 m³
VG-07	1.291	0.14 m³
VG-08	6.760	1.10 m³
VG-09	1.295	0.15 m³
VG-10	6.144	1.11 m³
VG-11	7.486	0.67 m³
VG-22	0.205	0.01 m³
VG-23	0.100	0.01 m³
Z-07	8.976	0.84 m³
Z-08	1.293	0.09 m³
Z-09	12.655	1.13 m³
Z-10	5.644	0.47 m³

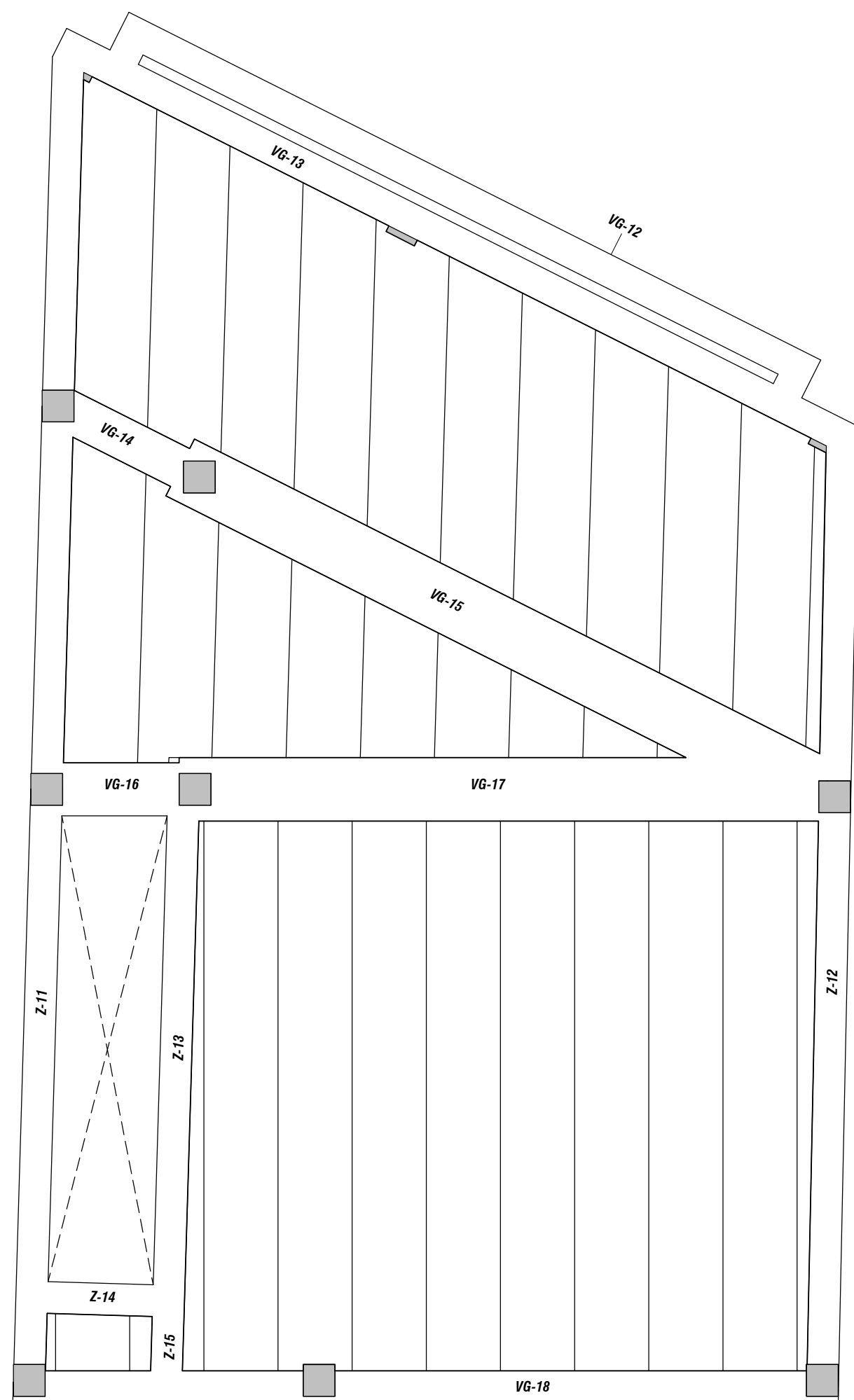
Viga plana entre vanos.
Forjado unidireccional.
Viguetas pretensadas.



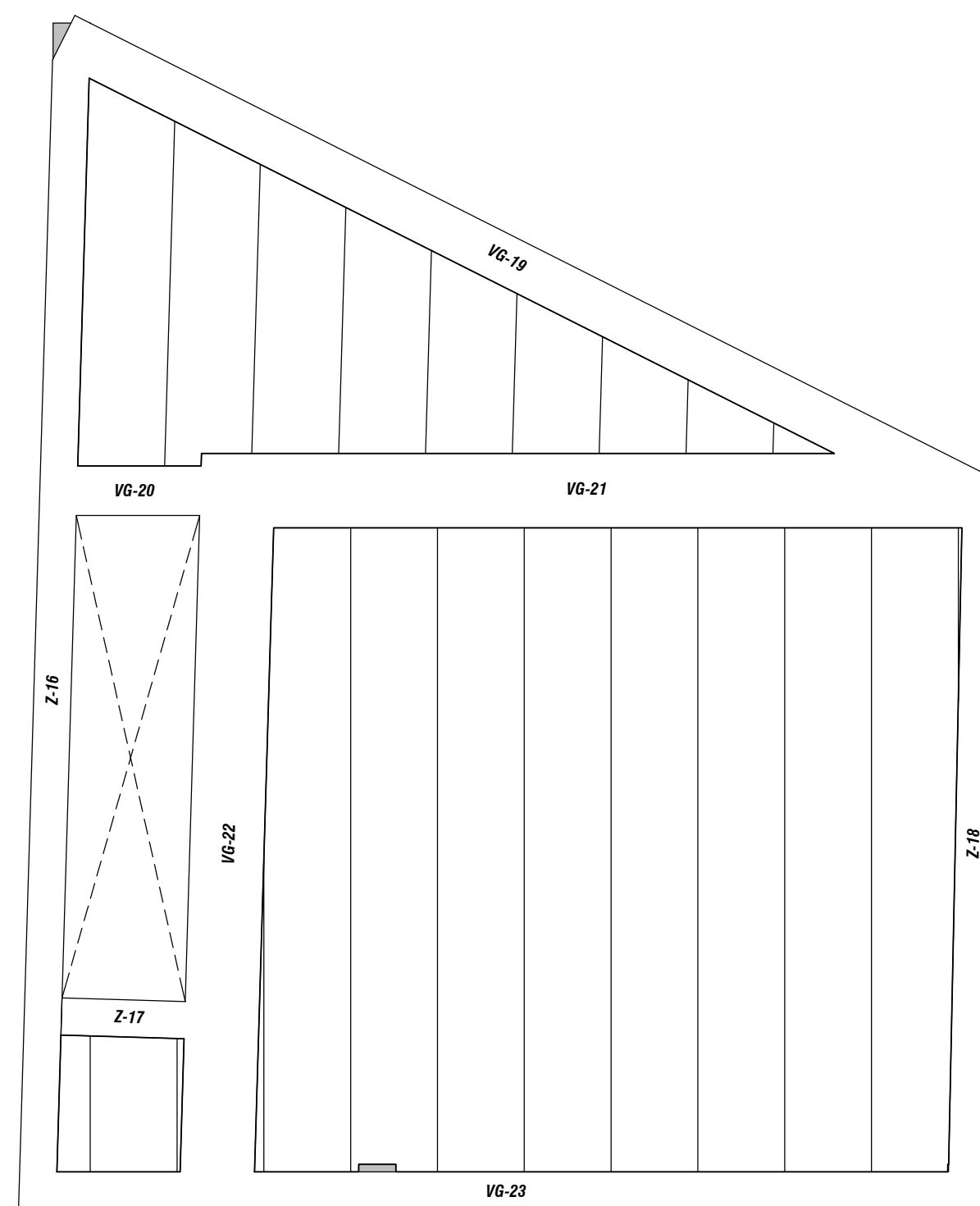
Detalle forjado

CARGAS	SECCION TIPO DE FORJADO. 25+5 (30)
PESO PROPIO 3.55 kNw/m²	
VIGUETAS Y BOVEDILLAS 1.- VIGUETA PRETENSADA. ALEMAN TIPO 20 HOMOLOGADA CON AUTORIZACION DE USO 2.- BOVEDILLA PREFABRICADA DE HORMIGON 3.- M.E. B500T 30x30x5-5 4.- NEGATIVOS B-500SD 5.- HORMIGON IN-SITU M.F. MOMENTO FLECTOR DE CALCULO POR METRO DE ANCHO (m.kg/m) V. CORTANTE DE CALCULO POR METRO DE ANCHO (kg/m)	

Título: Trabajo Final de Grado		Plano: 14
Escala: E: Como se indica		Autor: Juan José Gómez Navarro
Fecha: Diciembre 2019	Despiece Vigas. Forjado I y II	



Forjado III



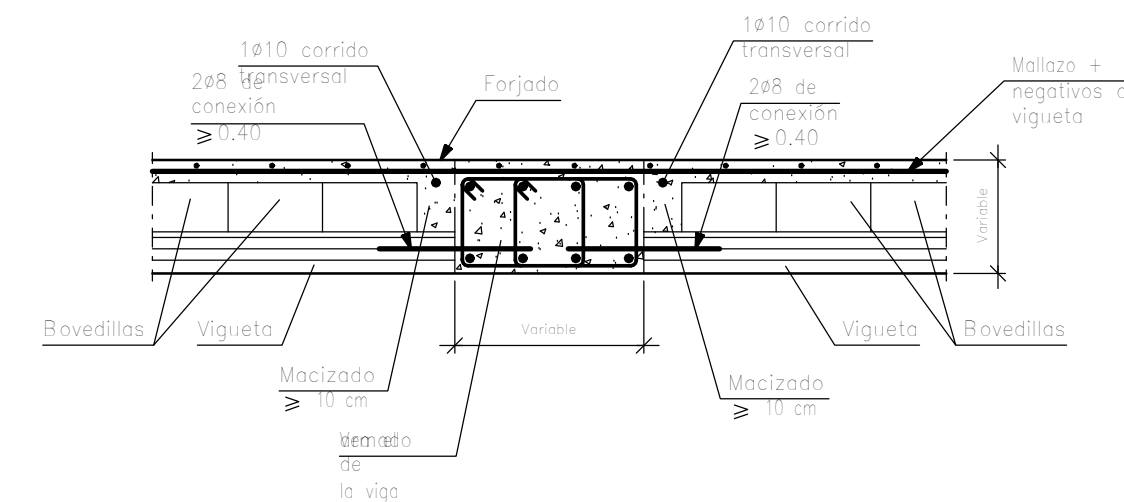
Forjado IV

Vigas Forjado III y IV		
Marca	Longitud	Volumen

P3_		
VG-12	7.070	0.66 m³
VG-13	8.177	0.76 m³
VG-14	1.291	0.14 m³
VG-15	6.920	1.09 m³
VG-16	1.294	0.15 m³
VG-17	6.003	1.11 m³
VG-18	7.490	0.66 m³
VG-24	0.354	0.01 m³
VG-25	0.250	0.01 m³
Z-11	12.656	1.12 m³
Z-12	8.978	0.76 m³
Z-13	4.834	0.42 m³
Z-14	1.292	0.09 m³
Z-15	0.809	0.05 m³

P4_Cubierta		
VG-19	8.050	0.90 m³
VG-20	1.445	0.12 m³
VG-21	5.997	1.04 m³
VG-22	5.644	1.04 m³
VG-23	7.492	0.66 m³
Z-16	9.265	0.82 m³
Z-17	1.293	0.09 m³
Z-18	5.642	0.47 m³

Viga plana entre vanos.
Forjado unidireccional.
Viguetas pretensadas.



Detalle forjado

CARGAS		SECCION TIPO DE FORJADO. 25+5 (30)	
PESO PROPIO	3.55 KNw/m²		
VIGUETAS Y BOVEDILLAS 1.- VIGUETA PRETENSADA. ALEMÁN TIPO 20 HOMOLOGADA CON AUTORIZACION DE USO 2.- BOVEDILLA PREFABRICADA DE HORMIGON 3.- M.E. B500T 30x30x5-5 4.- NEGATIVOS B-500SD 5.- HORMIGON IN-SITU		COTAS EN CM.	
<small>MI: MOMENTO FLECTOR DE CALCULO POR METRO DE ANCHO (m.kg/m)</small> <small>V: CORTANTE DE CALCULO POR METRO DE ANCHO (kg/m)</small>			

Cargas

Título: Trabajo Final de Grado	Despiece Vigas. Forjado III y IV	Escala: E: Como se indica	Fecha: Diciembre 2019	Plano: 15
Autor: Juan José Gómez Navarro				