

---

# Elaboración de un proyecto de una vivienda unifamiliar aislada con la metodología BIM: Utilidad en la pequeña empresa

---

AUTOR:

**NIKITA NIKOLOV SHTYKOV**

TUTOR ACADÉMICO:

Francisco Hidalgo Delgado

Dpto. de Expresión Gráfica Arquitectónica



UNIVERSITAT  
POLITÈCNICA  
DE VALÈNCIA



ESCOLA TÈCNICA SUPERIOR  
ENGINYERIA  
D'EDIFICACIÓ

# RESUMEN

El objetivo de este Trabajo de Final de Grado es analizar la metodología BIM, sus ventajas e inconvenientes frente a la metodología tradicional y valorar su utilización para una empresa de construcción, principalmente para obras de viviendas aisladas y reformas. Se realizará el modelado con el programa REVIT de una vivienda unifamiliar a partir de las determinaciones de proyecto brindadas por un arquitecto. El trabajo realizado servirá para que una empresa de construcción realice la obra sacando el máximo partido a la metodología BIM, no solo antes de empezar la obra, si no durante la ejecución de la misma.

# ABSTRACT

The objective of this Final Degree Project is to analyse the BIM methodology, its advantages and disadvantages compared to the traditional methodology and its use for a construction company, mainly for detached house projects and reforms. Modeling will be carried out with REVIT software of a single-family home based on the project determinations provided by an architect. The work carried out will help to a construction company to carry out the work, taking full advantage of the BIM methodology, not only before starting the work, but also during the execution of the construction.

**Palabras clave:** Sistemas de información en la gestión, Proyectos de construcción, Diseño asistido por ordenador.

**Key words:** Three-dimensional modelling, Computer-aided design, Information resources management, Building information modelling, 3D



# AGRADECIMIENTOS

Agradezco mi familia en general y a mis padres en particular, por la educación que me han dado y permitir formarme como Arquitecto Técnico. Por apoyarme e inculcarme la pasión por la construcción, sobre todo de mano de mi padre.

A mis profesores de las Universidad Politécnica de Valencia que hicieron despertar mi interés por la metodología BIM. También agradezco a mi tutor Francisco Hidalgo, que me ha ayudado y guiado en este proyecto.

A mi pareja que me ha apoyado en los años de universidad y especialmente durante la realización de este trabajo.

Y finalmente amigos y compañeros que me han apoyado en todo momento.

# ACRÓNIMOS UTILIZADOS

**BIM:** Building Information Modeling

**CAD:** Computer Aided Design / Diseño Asistido por Ordenador

**CTE:** Código Técnico de la Edificación

**EU:** Unión Europea

**EUPPD:** Directiva Europea sobre contratación pública de la Unión Europea

**LOD:** Level of Development

**PMBOK:** Project Management Body of Knowledge

**REVIT:** REVise IT

**TFG:** Trabajo Final de Grado

**3D:** Tridimensional / Tres dimensiones

# ÍNDICE

RESUMEN .....	1
ABSTRACT .....	1
AGRADECIMIENTOS .....	2
ACRÓNIMOS UTILIZADOS.....	3
ÍNDICE .....	4
INTRODUCCIÓN.....	6
Antecedentes .....	6
Objetivo.....	7
Motivación personal .....	8
<b>BUILDING INFORMATION MODELING: BIM .....</b>	<b>9</b>
Concepto .....	9
Origen.....	10
Evolución del sistema BIM .....	11
BIM en el mundo.....	12
Utilización de BIM en España.....	16
Características del BIM.....	21
Áreas dentro de BIM .....	22
Ciclo de vida de BIM.....	23

Niveles de desarrollo.....	24
Dimensiones .....	28
Diferencias CAD-BIM .....	31
<b>CASO PRÁCTICO .....</b>	<b>34</b>
Por qué Revit .....	34
<b>MEMORIA DESCRIPTIVA.....</b>	<b>35</b>
Cumplimiento de normativa .....	39
Cumplimiento del CTE.....	42
<b>MEMORIA CONSTRUCTIVA .....</b>	<b>50</b>
<b>MEMORIA INSTALACIONES .....</b>	<b>56</b>
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>60</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>61</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS .....</b>	<b>63</b>
<b>ANEXO .....</b>	<b>64</b>

# INTRODUCCIÓN

## Antecedentes

El trabajo se centrará en el análisis del BIM, desde su funcionamiento, hasta las ventajas que conlleva su uso. Estas ventajas incluyen mejora de tiempos, ahorro de costes y la importante interoperabilidad del mismo.

Sin duda, España atraviesa una época de cambios en el ámbito de la tecnología aplicada a la construcción. Con la obligatoria renovación del software de diseño, nos vemos en la necesidad de abordar temas como el tratado en este TFG.

Todo esto se aplicará directamente al desarrollo de un proyecto de una vivienda unifamiliar aislada ubicada en la isla de Tenerife. Dicha vivienda consta de 3 plantas (sótano + 2 sobre rasante)

El trabajo ha sido tutelado por el profesor asignado, Francisco Hidalgo Delgado y el arquitecto de la empresa constructora Nero Europe, José Martín Abanades Cuenca, facilitando los planos base del proyecto.

## Objetivo

El objetivo principal para desarrollar este trabajo es conocer a fondo el sistema BIM y con ello, gestionar eficazmente los futuros proyectos además del que se trata en este TFG.

Conociendo todas las herramientas que brinda el sistema BIM podremos gestionar y ejecutar aprovechando todas las herramientas, mejorando costes y tiempos.

El sistema BIM permite un conocimiento y análisis del proyecto a un nivel nunca antes alcanzado con otras tecnologías, permitiendo ver la obra construida virtualmente, analizando el solar.

## Motivación personal

La construcción actual está atravesando grandes cambios con el fin de abaratar costes, reducir fallos y mejorar la calidad de los edificios. La tecnología nos ayuda a mejorar estos aspectos gracias a la existencia de nuevos programas informáticos.

La escuela de ingeniería de la edificación me ha incitado en cambiar mi mentalidad y desarrollar mi trabajo usando medios informáticos modernos y eficientes.

Provengo de una familia de ingenieros y llevo toda mi vida viendo la metodología anticuada utilizada durante años. Estos métodos tienen la desventaja de causar sobrecostes y pérdidas de tiempo, lo que acarrea no conseguir los objetivos marcados en plazos establecidos.

Esto hizo que me diese cuenta de que usando las nuevas tecnologías podría mejorar la calidad de los proyectos y de su posterior ejecución.

# BUILDING INFORMATION MODELING: BIM

## Concepto

Entendemos por BIM (Building Information Modeling) como modelado de la información para la construcción. Es la metodología de creación y gestión de información sobre un edificio durante su vida útil mediante la utilización de un software informático.

El modelado comienza por transferir la idea del edificio a un boceto tridimensional del mismo. Desde entonces comienza a detallarse el proyecto en tres dimensiones abarcando todas sus partes en el mismo modelo: arquitectura, estructura e instalaciones. El objetivo del BIM es construir el edificio virtualmente antes de ejecutar el real, de esta forma obtenemos en paralelo la información arquitectónica, estructural, de instalaciones y de mediciones y costes; evitando así incompatibilidades e incongruencia entre diferentes partes del proyecto.

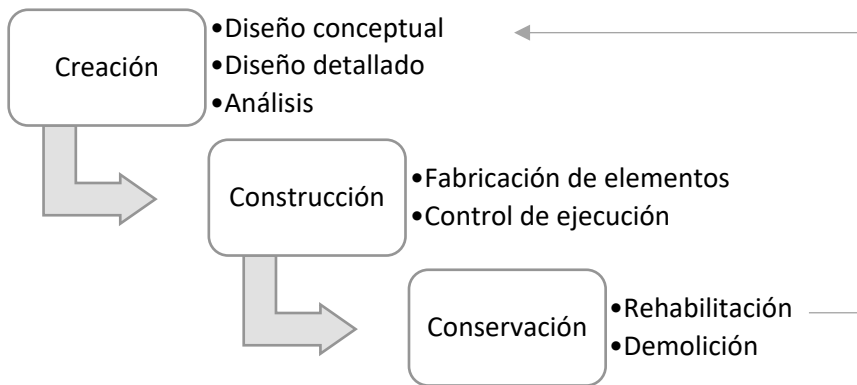


Figura 1. Funcionamiento BIM. Fuente: Propia



## Origen

La creación del BIM surge por la falta de coherencia de las partes de un proyecto al no estar todos los datos en el mismo modelo. Cada vista o plano se generaba de forma separada y a su vez cada parte del proyecto se elaboraba en un programa informático diferente y por un técnico diferente, pudiendo generar enormes incoherencias.

Una primera definición de modelo virtual de edificio fue propuesta en 1974 de por Charles M. Eastman.

*“Muchos de los costos de diseño, realización y funcionamiento de las construcciones derivan por el hecho que se recurre a los dibujos para reportar anotaciones del edificio. Como alternativa, este documento propone un diseño de un sistema informático útil para almacenar y manipular la información de proyecto en un detalle que permite el diseño, la construcción y el análisis operativo. Un edificio se considera como la composición espacial de un conjunto de piezas. El sistema, denominado Sistema Descriptivo del Edificio (BDS) se caracteriza por:*

- *ser un medio para facilitar la inserción gráfica de formas y elementos arbitrariamente complejos*
- *ser un lenguaje gráfico interactivo para cambiar y configurar la disposición de los elementos*
- *tener capacidades gráficas en formato papel para producir perspectiva o dibujos ortográficos de alta calidad*
- *tener una función para la clasificación y la esquematización, para clasificar la base de datos para los atributos (tipo de material, proveedor o componer un conjunto de datos para el análisis).”*  
(Eastman, 1974)

## Evolución del sistema BIM

A partir de este momento comienza la investigación del sistema BIM y posterior programación de software informático.

El modelo se desarrolla con software de modelado en BIM, El más usado es Revit de Autodesk; otros menos usados son ArchiCAD, AllPlan, Vectorworks, Microstation y ACCA Software.

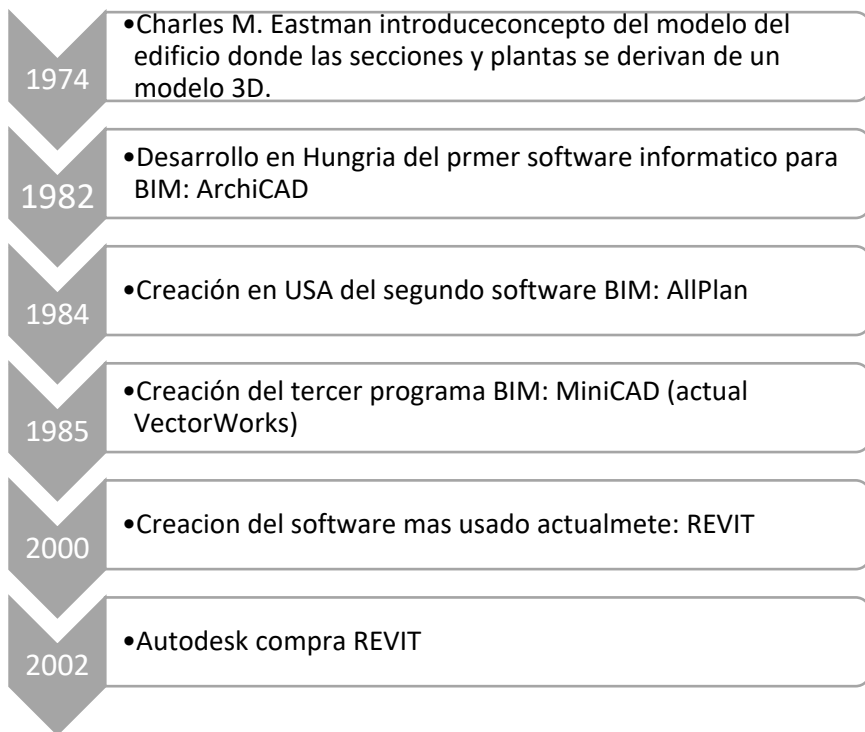


Figura 2. Línea temporal. Fuente: Propia

# BIM en el mundo

## Situación global

En la actualidad, con la globalización y la mejora de medios informáticos, encontramos que el sistema BIM y su uso evolucionan exponencialmente. Sus numerosas ventajas, han permitido trabajar a empresas con equipos distantes, en proyectos de manera simultánea ahorrando costes.

Numerosos países fomentan el uso de BIM en la construcción. Podemos nombrar a EE. UU, pioneros en esta metodología desde el 2003. Cuentan con un programa nacional BIM que desarrolla grandes proyectos públicos. Otro ejemplo es Corea del Sur, el país donde tuvo lugar la primera conferencia BIM a nivel internacional. En China encontramos estándares y protocolos para el uso de este sistema.

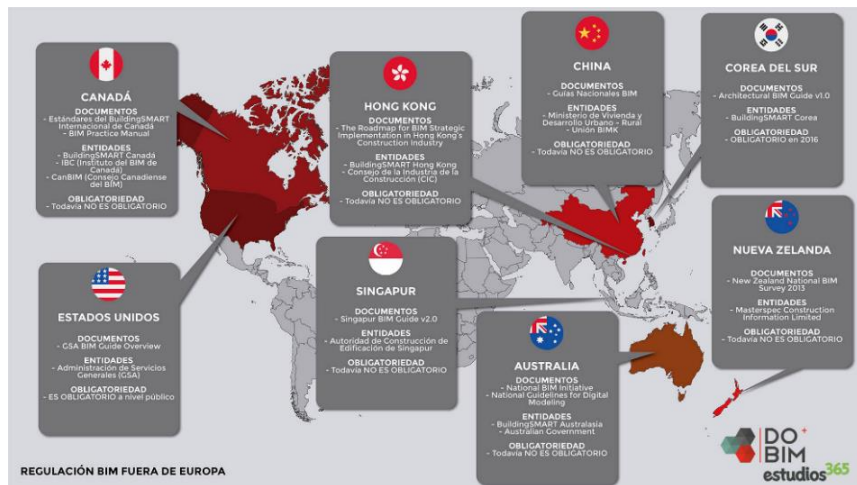


Figura 3. Mapa Mundo. Fuente: [www.dobim.es](http://www.dobim.es)

## Situación en Europa

Realizando una comparativa entre los mayores usuarios de BIM, es decir, EEUU y Europa podemos ver que, en el año 2009, el 49% de las empresas americanas habían migrado a BIM. Con datos del 2010, se comprueba que solo el 36% de las empresas europeas las que lo habían hecho.

Con las últimas normativas europeas, muchos países del centro y norte de Europa han formalizado la implantación de forma progresiva del sistema BIM. Esto supondría la redacción de proyectos, su ejecución y mantenimiento. Si analizamos la situación en el Sur de Europa, están más atrasados respecto al resto de países. Desde el año 2016 esta situación está cambiando con la adopción de "EUPPD". Esto implica que los 27 Estados miembros de la UE pueden fomentar, especificar y exigir el uso de BIM para los proyectos de construcción de obra pública desde el año 2016.

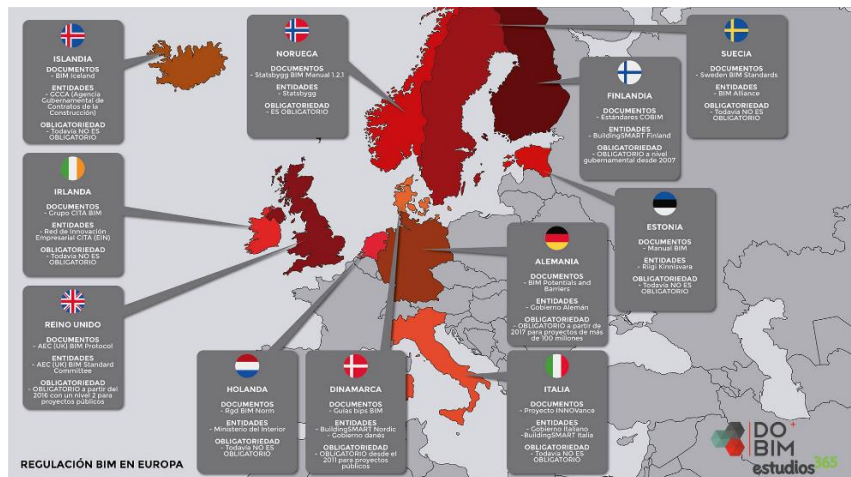


Figura 4. Mapa Europa. Fuente: [www.dobim.es](http://www.dobim.es)

## **Situación en España**

Con las normativas europeas EUPPD en 2016 se exige el uso del BIM en unos plazos establecidos. Hasta este punto, la situación de BIM en España ha ido evolucionando con la siguiente cronología:

Julio de 2012. Se constituye la asociación española sin ánimo de lucro BuildingSMART Spanish. Fomenta la eficacia en el sector de la construcción a través del uso de estándares abiertos de interoperabilidad sobre BIM.

Mayo de 2013. En el marco del congreso EUBIM 2013 se planteó una iniciativa de estandarización denominada uBIM cuyo objetivo inicial era el desarrollo de una guía en español para usuarios BIM.

Febrero de 2014. El Parlamento Europeo propone modernizar las normas de contratación pública europeas, tales como la construcción de modelado de información electrónica (BIM), los contratos de obras públicas y concursos de diseño, financiados con fondos públicos en la Unión Europea para el año 2016.

Febrero de 2015. En la clausura de European BIM Summit 2015 de Barcelona la Generalitat de Catalunya y el Ayuntamiento de Barcelona suscribían un manifiesto para la implantación a partir de 2018 del uso de la tecnología BIM en las obras públicas de nueva construcción con un presupuesto de más de 2 millones de euros.

Julio de 2015. El Ministerio de Fomento constituye la Comisión para la Implantación de la Metodología BIM, con el objetivo de establecer un calendario para la adaptación de la normativa para su empleo generalizado.

Octubre de 2017. El Ministerio de Fomento anuncia que la metodología BIM será obligatoria para licitaciones de edificación en diciembre de 2018 y para obra civil a finales de 2019.

Marzo de 2018. Uso recomendado de BIM en las licitaciones públicas.

Diciembre de 2018. Uso obligatorio de BIM en las licitaciones públicas de edificación. presupuesto superior a 2 M€ deberán producirse en BIM en las fases de Diseño y Construcción.

Julio de 2019. Uso obligatorio de BIM en las licitaciones públicas de infraestructuras. todas las fases: diseño – construcción – mantenimiento. (Bimrras, 2018)



*Figura 5. Reunión sobre BIM, Ministerio de Fomento.  
Fuente: Ministerio de Fomento*

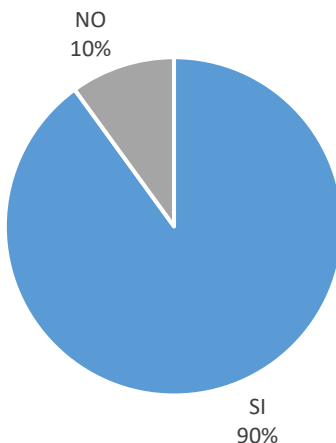
## Utilización de BIM en España

Hay distintos estudios que muestran cómo ha cambiado la concepción de los arquitectos y técnicos respecto al uso de BIM. El desarrollo de distintos programas acerca al usuario a softwares de calidad que permiten un modelado más intuitivo y eficaz.

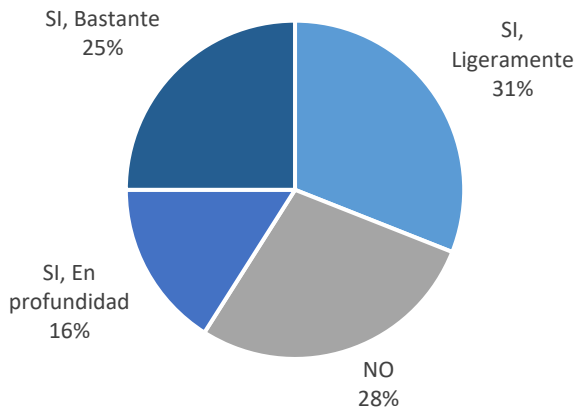
Nosotros nos centramos en la encuesta realizada por la Comisión es.BIM realizada a profesionales de la construcción a principios del año 2017. (personas encuestadas:2005).

### Conocimiento de la metodología BIM.

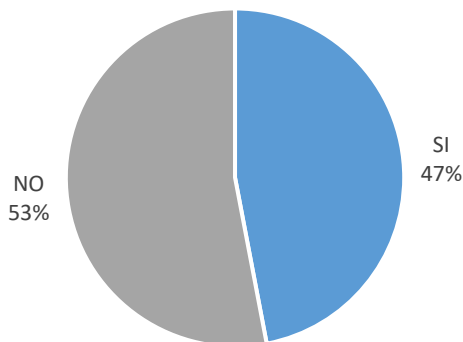
¿Conoces la metodología BIM (Building Information Modeling o Modelado de Información de Construcción)?



¿Conoces la metodología BIM (Building Information Modeling o Modelado de Información de Construcción)?

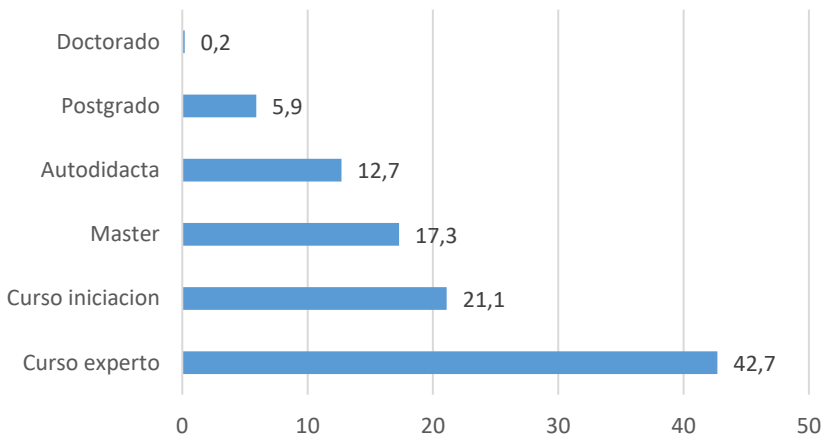


¿Has recibido formación BIM?

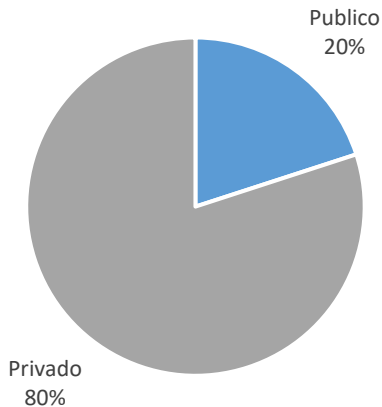




### En caso de que SI ¿Qué tipo de formación has recibido?

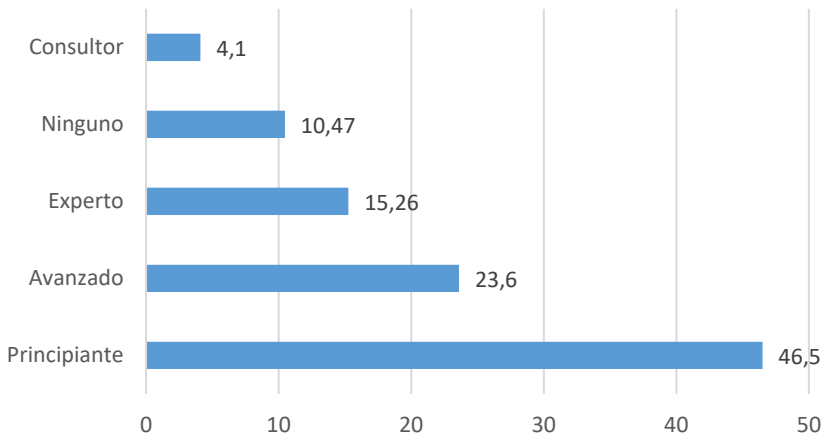


### En caso de que SI, la formación ha sido impartida por un organismo:

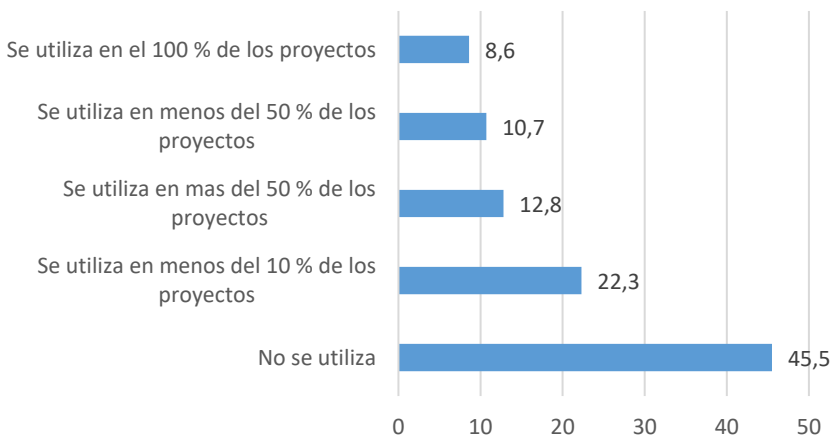


## Utilización de la metodología BIM

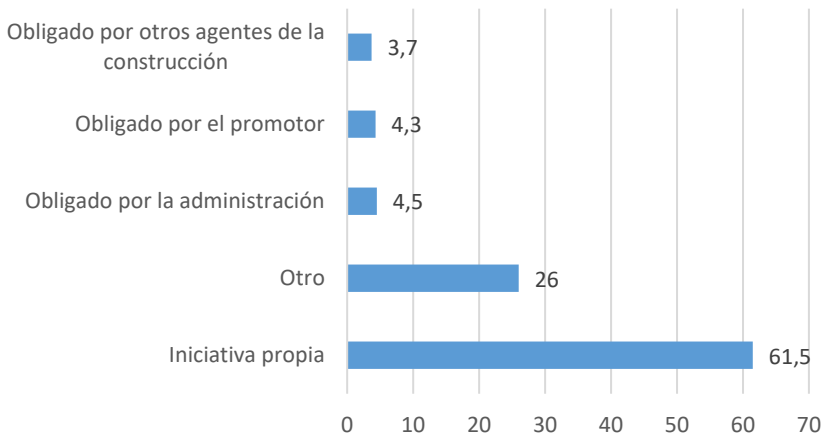
¿Cómo definirías tus conocimientos y habilidades sobre BIM?



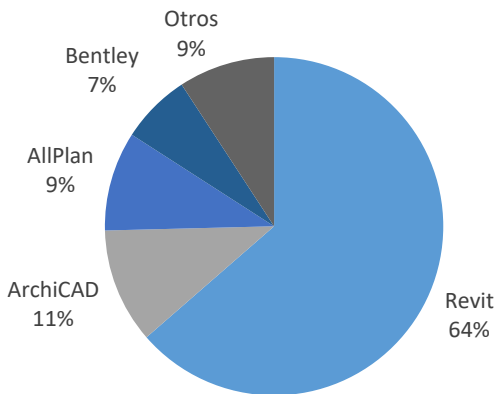
¿Qué nivel de implantación de BIM hay en tu estudio u oficina?



### ¿Cuál es el principal motivo por el que has implantado BIM?



### Cuando produces/gestionas proyectos/obras, ¿qué herramienta usas principalmente?



## Características del BIM

El BIM es una metodología de trabajo con características que lo hacen un sistema idóneo para desarrollar proyectos de su principio a fin. Algunas de las características del BIM son:

- **Evaluación de conflictos:** Se detectan posibles conflictos de desde el principio del modelado. Esto nos ayuda a evitar problemas posteriores en la obra.
- **Evita retrasos y costos adicionales:** Permite evitar problemas que acarreen gastos adicionales no presupuestados y retrasos en los plazos
- **Optimización del tiempo:** Esto permite una organización y asignación de tiempos idóneos para cada trabajo dentro de la obra.
- **Visualización de cambios simultáneos:** Todas las áreas que intervienen en el proyecto se ven afectadas a la vez por los cambios producidos dentro del modelo.
- **Organización y seguimiento:** Permite proyectar el calendario del proyecto y realizar un seguimiento durante la construcción.
- **Estimación de recursos:** Con la creación de tablas se organiza el contenido de cada parte y los materiales necesarios, optimizando su cantidad y evitando excedentes.
- **Diseño sostenible:** Facilita el cálculo de la eficiencia energética del edificio y sus instalaciones.
- **Construcción virtual:** Se visualiza el modelo completo y se permite ver la obra terminada.
- **Interoperativo:** Distintos agentes de la edificación intervienen a la vez en el modelo para ejecutar cambios y añadidos.

## Áreas dentro de BIM

Los componentes físicos de las distintas disciplinas que participan en el proyecto son visualizados en tres dimensiones. Esto permite el cálculo de materiales y la definición de especificaciones. Algunos ejemplos de áreas y tareas que cubre este modelo son:

- **Arquitectura:** Plantas de distribución, fachadas, secciones, planta de situación, volumetrías, cuadros de puertas y ventanas, cuadro de acabados.
- **Diseño interior:** Carpinterías, decoraciones, materiales, etc.
- **Estructuras:** Plantas de cimentación, plantas de pilares, plantas de estructura de los forjados, estructura de cubierta y elevaciones de cada eje.
- **Instalaciones higrotérmicas:** Diseño de aire acondicionado, cuadros de volúmenes de aire y circulación mecánica.
- **Instalaciones eléctricas:** Planta de luminarias, planta cableado de energía y cuadro eléctrico.
- **Instalaciones sanitarias:** Planta de red de agua fría, alcantarillado y distribución de gas.
- **Construcción:** Programación de fases de construcción, actualización del modelo según lo construido y coordinación técnica.
- **Instalaciones de seguridad:** Protección al fuego, sistemas de detección, sistemas de extinción y evacuación.
- **Gestión de costes:** Presupuesto de materiales y mano de obra.
- **Documentación:** Memoria constructiva y descriptiva, pliego de condiciones.

## Ciclo de vida de BIM

El ciclo de vida de la edificación en el sistema BIM, como se define en la guía de PMBOK 5ª EDICION:

*“Las series de fases por las que pasa un proyecto desde su iniciación hasta su cierre. Estas fases son generalmente secuenciales, y su nombre, así como el número de ellas vienen determinados por las necesidades de gestión y control de la organización u organizaciones envueltas en el proyecto, la propia naturaleza del proyecto, y su área de aplicación.”*

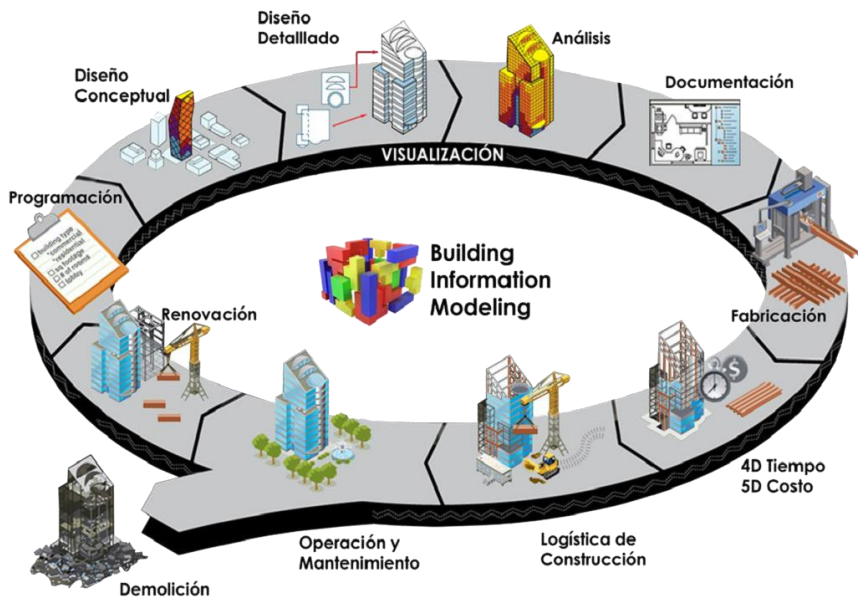


Figura 6. Ciclo BIM. Fuente: [www.todo-3d.com/bim-3d](http://www.todo-3d.com/bim-3d)

## Niveles de desarrollo

Entendemos como LOD (*Level of Development*) como nivel de desarrollo o madurez de información que posee un elemento del modelo, y este es la parte de un componente, sistema constructivo o montaje del edificio.

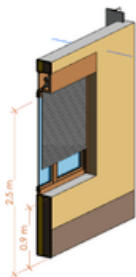
### LOD 100



Es el nivel básico en el que se enumeran los elementos conceptuales de un proyecto, el elemento objeto puede estar representado por un símbolo o representación genérica. No es necesaria su definición geométrica, aunque este puede depender de otros objetos definidos gráfica y geoméricamente. Muchos elementos pueden permanecer en este nivel de desarrollo en fases

muy avanzadas del proyecto.

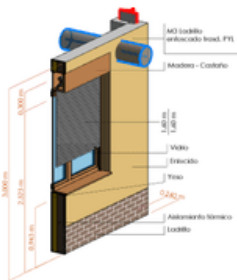
### LOD 200



Es el nivel en el que se definen gráficamente el elemento, especificando aproximadamente cantidades, tamaño, forma y/o ubicación respecto al conjunto del proyecto. Puede incluir información no gráfica.

Es el LOD más bajo en el que se indica la posibilidad de incluir información no gráfica de un elemento, como puede ser el coste real (no estimado del LOD 100), así como características de envolventes, pesos, fabricantes y manuales de mantenimiento.

### LOD 300



Es el nivel en el que se definen gráficamente en detalle el elemento, especificando de forma precisa cantidades, tamaño, forma y/o ubicación respecto al conjunto del proyecto, así como su pertenencia a un sistema constructivo. Puede incluir información no gráfica. También se indica la posibilidad de incluir información no gráfica vinculada al elemento.

### LOD 350



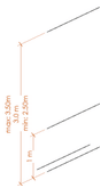
Equivalente al nivel LOD 300 pero incluyendo la detección de interferencias entre distintos elementos. Afecta al análisis, Programación y coordinación del proyecto; ocasionalmente, al coste por elemento y conjunto. Habitualmente, modifica la totalidad del proyecto respecto a LOD 300 según criterios definidos en los que suele ser prioritario el respeto a la estructura frente a instalaciones, y estas frente a arquitectura. Requieren de una perfecta coordinación entre todos los agentes y las distintas disciplinas y subdisciplinas para una correcta ejecución en obra y una drástica reducción de errores y modificaciones en esta.





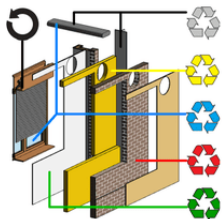
Además de estos niveles reconocidos, también se pueden considerar los siguientes niveles creados por el proyectista, para complementar el proyecto a través de la definición de parámetros.

### LOD 000



Es el nivel en el que se no define el elemento objeto como tal si no sus dimensiones básicas, posición, ubicación y orientación respecto a la totalidad del emplazamiento y su entorno. Está basada principalmente en información no gráfica vinculada al elemento.

### LOD 600



Es el nivel en el que se definen los parámetros de reciclado de cada elemento del modelo, incluyendo aquellos elementos determinados claramente en el LOD 400 y los previos.

### LOD X00



Es el nivel en el que se definen la representación total del elemento terminado, definido tal y como se presentará después de la ejecución. El elemento objeto estará definido geométricamente por completo y añadirá nuevos conceptos como distancia desde la que es visible, la textura, la materialidad del elemento.

(Alonso Madrid, 2015)

## Dimensiones

El trabajo en el sistema BIM se puede organizar en distintos niveles, en los cuales se añade información al proyecto según avanzamos por ellos. Estas dimensiones son 8 y cada una le aporta datos complementarios de distintos ámbitos del proyecto.

### **1ª Dimensión: LA IDEA**

Todo proyecto implantado de acuerdo a la metodología BIM parte de una idea inicial. En esta primera dimensión se incluirían actuaciones tales como la determinación de la localización y las condiciones iniciales de la estructura; las estimaciones geométricas primigenias, así como aquellas relativas a los costes y volúmenes de materiales o el establecimiento del plan de ejecución inicial.

### **2ª Dimensión: EL BOCETO**

Tras la fase inicial, se procede a la preparación de la fase de boceto, en la cual se determinan las características genéricas del proyecto. Forman parte de esta fase la preparación de la modelización mediante el software BIM, el planteamiento de los materiales, la definición de las cargas estructurales, la determinación de la dimensión energética del proyecto y el establecimiento de las bases para la sostenibilidad de general de éste.

### **3ª Dimensión: EL MODELO GRÁFICO TRIDIMENSIONAL**

Una vez recopilada la totalidad de la información respectiva a las dos primeras dimensiones, es momento de proceder a la modelización geométrica de la infraestructura en formato 3D mediante el uso de

animaciones o renders, la cual se fundamentará en la información reunida a lo largo de las fases previas.

#### **4ª Dimensión: EL TIEMPO**

He aquí la principal seña de identidad que caracteriza y diferencia a BIM de otras metodologías y/o softwares de trabajo tradicionales: el dinamismo. Frente a los modelos de proyecto puramente estáticos en la realidad, la metodología BIM aporta una nueva dimensión temporal. De esta forma, es posible la realización de una planificación temporal exhaustiva de todas y cada una de las fases del proyecto, la cual irá variando a medida que vayan variando las características y condiciones del proyecto en sus diferentes fases de ejecución.

#### **5ª Dimensión: EL COSTE**

Esta fase comprende el análisis y estimación de los costes del proyecto, además de su control a medida que este avance o se vea modificado. Al integrar BIM información detallada de cada una de los elementos integrantes, es relativamente sencillo generar informes presupuestarios en cualquier momento de la vida de la infraestructura.

#### **6ª Dimensión: EL ANÁLISIS DE SOSTENIBILIDAD**

Se trata del planteamiento y simulación de las alternativas contingentes y analizarlas, a fin de determinar cuál de ellas es más adecuada para ser llevada a cabo. En otras palabras, es una fase de elección de la alternativa óptima teniendo en cuenta todas las dimensiones del proyecto.

#### **7ª Dimensión. LA GESTIÓN DEL CICLO DE VIDA**

BIM representa un entorno de gestión en el que se localiza y organiza información referente a una infraestructura a lo largo de toda su vida útil.

Así, el software almacena todas las características de los elementos dispuestos en el proyecto, tales como dimensiones, costes, planes de mantenimiento, etc. (structuralia, 2018)

### 8ª Dimensión. LA GESTIÓN DE LA SEGURIDAD

En esta dimensión se gestionaría la seguridad y salud en la obra. Se desarrollan herramientas que permiten la verificación del cumplimiento de las medidas de seguridad y salud. Se trata de aplicar algoritmos que analicen automáticamente un modelo de construcción para detectar riesgos de seguridad y sugerir medidas preventivas a los usuarios.

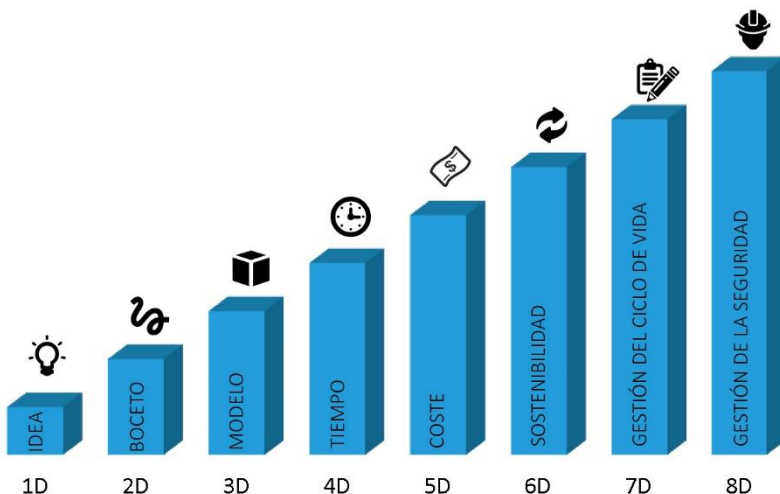


Figura 8. Dimensiones BIM Fuente: Propia

## Diferencias CAD-BIM

Podemos analizar y comparar los sistemas CAD y BIM, estudiando así los tiempos y las cargas de trabajo, para ver su flujo de trabajo.

En los programas BIM, es mayor el tiempo de desarrollo del proyecto, de manera opuesta a CAD. En BIM, el tiempo de trabajo va decreciendo desde la fase de desarrollo de proyecto de manera muy acusada. En CAD, va aumentando teniendo en este punto su mayor carga de trabajo.

Por ello podemos concluir que el sistema CAD empieza consumiendo poco tiempo al principio y se va incrementando a medida que avanzamos en el proyecto para luego volver a descender rápido. En BIM centramos la carga de trabajo al principio, para decrecer mientras avanzamos en el tiempo.

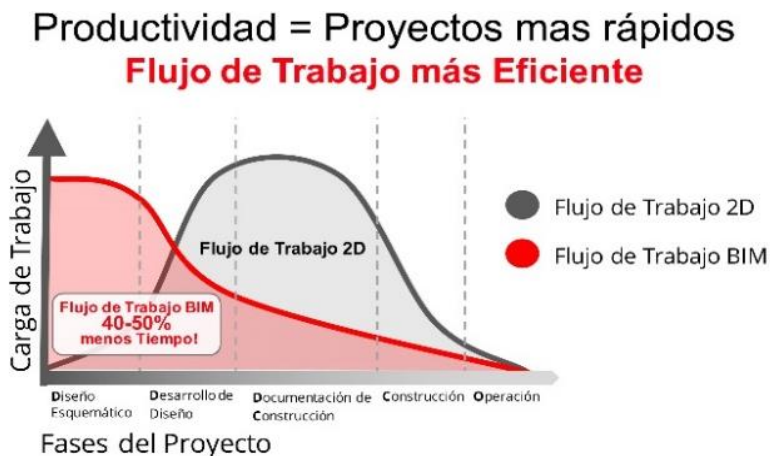


Figura 9. Flujo de trabajo BIM-CAD. Fuente: <https://portal.ondac.com/601/w3-article-115828.html>

En la siguiente tabla se presentan las principales diferencias entre CAD y BIM.

<b>CAD</b>	<b>BIM</b>
<b>Simultaneidad en el Proyecto</b>	
Cada vista del edificio o cada parte del proyecto se hacen de forma separada, la coherencia la consigue la persona	El proyecto se hace de forma global, desde donde se obtiene la información necesaria, la coherencia la consigue el programa
<b>Ahorro de Tiempo</b>	
Cada línea y cada plano se genera de forma separada	Se insertan y se mueven elementos enteros, con propiedades ya establecidas
<b>Reducción de Errores</b>	
Al generarse cada parte del proyecto por separado, se generan errores difíciles de detectar	Detección de errores por el propio software. menor cantidad de errores por trabajar en un único modelo
<b>Integración entre disciplinas</b>	
Los planos se exportan a otras disciplinas para completar el proyecto	El modelo se complementa de las otras disciplinas
<b>Mayor Sencillez</b>	
Dificultad en crear y modificar elementos complejos	Mayor comodidad en crear elementos complejos y mayor sencillez en futuras modificaciones

<b>Interoperabilidad</b>	
Incompatibilidad entre diferentes programas que gestionan cada parte del proyecto	Varias personas trabajar al mismo tiempo sobre el mismo modelos en la misma o diferente parte
<b>Visualización intuitiva</b>	
Vistas o planos del modelo	Visualización 3D de todo el modelo
<b>Complejidad de software de trabajo</b>	
Software más sencillo pero más programas	Software complicado pero gestiona gran parte del proyecto

*Figura 10. CAD frente a BIM. Fuente: Propia*



# CASO PRÁCTICO

## Por qué Revit

Revit es un programa de modelado de la compañía Autodesk, que utiliza el sistema BIM. Este programa empezó a ser desarrollado en el año 2000.

Como ya comentamos anteriormente, este sistema ofrece numerosas ventajas que permite el desarrollo de distintas dimensiones del proyecto, con modificaciones instantáneas y en distintas áreas.

Se elige Revit cómo programa, en resumen, por las siguientes ventajas:

- Visualización 3D intuitiva
- Generación global del modelo
- Recopilación de datos del proyecto en un solo programa
- Facilidad en detección de errores
- Planificación de tiempos con precisión
- Facilidad para generar presupuestos

Nos encontramos un flujo de trabajo propio del sistema BIM, con más tiempo dedicado al modelado al principio del proyecto. Esto se ve compensado por innumerables ventajas además de las antes nombradas, a las que le podemos añadir el ansiado ahorro de costes en los proyectos.

# MEMORIA DESCRIPTIVA

## **Naturaleza de la obra**

Edificación de nueva planta destinada a vivienda unifamiliar aislada, desarrollada en planta sótano, baja y primera.

## **Situación del solar**

El solar se encuentra en la Parcela UD 15.08, del Plan Parcial Roque del Conde, T.M. de Adeje, dando frente a vía pública, C/ Rioja nº 9, según se indica en el plano de situación del presente proyecto.

## **Topografía**

El solar está situado dentro de una planicie aterrizada dentro de un sistema montañoso. El solar tiene una topografía plana con ligera pendiente paralela a la calle. Sus coordenadas son: 28°05'43,01" N; 16°42'35,35" O

## **Linderos del solar y superficie**

El solar a edificar linda en su frente (lindero Suroeste) con vía pública, C/ Rioja nº 10, al fondo (lindero Noreste) con Parcela UD 15.09, derecha (lindero Noroeste) con Parcela colindante, número UD 15.07, e izquierda (lindero Suroeste) con parcela colindante nº UD 15.11.

La superficie del solar es de 763,00 m<sup>2</sup>, tiene forma rectangular de 32,5 m de frente de vía pública por 23 m de fondo.

## **Servidumbres**

No presenta servidumbres.

## **Servicios urbanos**

El solar cuenta con alumbrado público, aceras, vías rodadas, electricidad, agua potable y red separativa de evacuación de aguas.

## **Programa de necesidades**

Se ha proyectado una edificación aislada. La edificación se destina a Garaje, en planta sótano, y a una vivienda unifamiliar aislada desarrollada en dos plantas.

El programa de la vivienda será la siguiente:

Planta Sótano: Garaje para dos coches, cuarto de instalaciones, aseo, sala de juegos, sala de descaso, trastero, taller, dormitorio baño y ascensor.

Planta Baja: Cocina, estar-comedor, despacho, dos baños, dormitorio, vestidor, escalera de caracol y ascensor.

Planta Primera: tres dormitorios, tres baños, dos vestidores, dos terrazas, escalera y ascensor.

Cubierta: cubierta no transitable.

## **Características constructivas**

La vivienda se realiza con cimentación por losa y estructura mixta compuesta por muros de carga y pilares. Los forjados son de tipología tradicional vigueta y bovedilla.

La cubierta es plana no transitable con ligera pendiente para evacuación de aguas.

Acabados de fachada en piedra y enfoscados de cemento blanco.

## Cuadro de Superficies Útiles

<b>Sótano</b>		
<b>Nombre</b>	<b>Perímetro</b>	<b>Área</b>
Taller	36.62	37.29 m <sup>2</sup>
Lavandería	14.62	13.15 m <sup>2</sup>
Dormitorio	19.30	18.04 m <sup>2</sup>
Baño	10.30	4.68 m <sup>2</sup>
Sala de maquinas	14.70	13.05 m <sup>2</sup>
Sala	27.06	31.19 m <sup>2</sup>
Aseo	6.60	2.66 m <sup>2</sup>
Sala de Juegos	27.37	33.87 m <sup>2</sup>
Garaje	24.97	38.91 m <sup>2</sup>
<b>Total:</b>	<b>181.54 m</b>	<b>192.83 m<sup>2</sup></b>
<b>Planta Baja</b>		
<b>Nombre</b>	<b>Perímetro</b>	<b>Área</b>
Despacho	12.71	10.08 m <sup>2</sup>
Baño	12.50	6.73 m <sup>2</sup>
Dormitorio	17.40	16.42 m <sup>2</sup>
Acceso	16.51	12.71 m <sup>2</sup>
Vestidor	7.78	3.78 m <sup>2</sup>
Baño	10.46	6.09 m <sup>2</sup>
Salón-Comedor	32.44	61.19 m <sup>2</sup>
Cocina	19.38	23.86 m <sup>2</sup>
<b>Total:</b>	<b>129.18 m</b>	<b>140.87 m<sup>2</sup></b>

<b>Planta Primera</b>		
<b>Nombre</b>	<b>Perímetro</b>	<b>Área</b>
Baño	12.35	6.60 m <sup>2</sup>
Vestidor	11.04	5.01 m <sup>2</sup>
Dormitorio	15.47	14.83 m <sup>2</sup>
Baño	14.08	8.59 m <sup>2</sup>
Baño	15.36	8.88 m <sup>2</sup>
Dormitorio	15.57	15.01 m <sup>2</sup>
Dormitorio	16.48	16.56 m <sup>2</sup>
Vestidor	11.04	5.01 m <sup>2</sup>
Pasillo	26.74	14.54 m <sup>2</sup>
<b>Total:</b>	<b>126,95 m</b>	<b>90.10 m<sup>2</sup></b>
Terraza	20.04	12.85 m <sup>2</sup>
Terraza	18.60	12.17 m <sup>2</sup>

*Figura 11. Tabla superficies Útiles. Fuente: Propia*

### **Cuadro de Superficie Construida**

<b>Nº de Planta</b>	<b>Perímetro</b>	<b>Área</b>
Sótano	94.35	220.82 m <sup>2</sup>
Planta Baja	59.32	161.55 m <sup>2</sup>
Planta Primera	61.56	110.41 m <sup>2</sup>
<b>Total:</b>	<b>216.39 m</b>	<b>493.87 m<sup>2</sup></b>
Superficies para edificabilidad: 161.55 + 111.58 = 273.13 m <sup>2</sup>		

*Figura 12. Tabla superficie Construida. Fuente: Propia*

## Cumplimiento de normativa

### Justificación de la normativa urbanística

Para el desarrollo del presente Proyecto se han tenido en cuenta las Normas correspondientes al Plan General de Ordenación Urbana de Adeje, y al Plan Parcial “Roque del Conde” que desarrolla la Zona.

### Calificación urbanística del solar

De acuerdo con las citadas Normas, el solar se encuentra ubicado en suelo urbano.

### Justificación de la edificabilidad y ocupación del solar

La edificabilidad y ocupación del solar queda fijada con los siguientes parámetros: Parcela mínima 500,00 m<sup>2</sup>, Ocupación 25 %, retranqueos a vía pública y a linderos de 0,00 m. y 4,00 m. respectivamente, y una Edificabilidad de 0,36 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>.

Todo ello se ha cumplido en el Proyecto que nos ocupa, pues la parcela tiene una superficie de 763,00 m<sup>2</sup>, La Edificación tiene una ocupación en planta de 183.49 m<sup>2</sup> que supone el 24.05 %, Los retranqueos a vías son iguales a 7,39 m y a linderos iguales o superiores a 4,00 m. La edificabilidad total es de 0,36 m<sup>2</sup>/m<sup>2</sup>, (273,13 m<sup>2</sup>. / 763,00 m<sup>2</sup>= 0,3579) por tanto cumple.

La Planta Sótano no contabiliza en cuanto a edificabilidad, según se indica en la Normativa.

### Justificación de los usos proyectados

Para la Zona que nos ocupa los usos permitidos en ésta área son: el residencial y garajes particulares, lo que cumple el presente Proyecto, ya

que se proyecta uso de garaje en planta sótano y residencial en el resto de plantas.

### **Número de plantas y altura de la edificación**

El número de plantas y altura permitida por la Normativa es de 2 P y una altura máxima de remate de 7,00 m.

En el presente Proyecto la edificación será de planta sótano destinada a garaje y planta Baja y Primera destinadas a vivienda, la planta sótano no computa como altura ni como edificabilidad, Las Plantas Primera y segunda, se destinan a vivienda, con una altura total de remate de 7,00 m., por tanto, cumple lo dispuesto en la Normativa.

### **Vuelos**

Según se refleja en la Normativa, en la edificación se admiten cuerpos salientes incluidos dentro del cómputo de la edificación.

### **Cumplimiento de las condiciones de habitabilidad**

La vivienda proyectada, cumple lo dispuesto en cuanto a condiciones de superficie y dimensiones, condiciones de iluminación y ventilación, de relación de equipamiento, de servicios, condiciones específicas de piezas complementarias y de zonas comunes. Que se establecen en el Decreto 117/2006 de 1 de agosto del Gobierno de Canarias.

### **Cumplimiento de la norma sismorresistente ncsr-02.**

Según este R.D. la obra que se desarrolla en este proyecto se clasifica como de importancia normal.

Las construcciones de importancia normal son aquellas cuya destrucción por el terremoto pueda ocasionar víctimas, interrumpir un servicio para

la colectividad, o producir importantes pérdidas económicas, sin que en ningún caso se trate de un servicio imprescindible ni pueda dar lugar a efectos catastróficos.

No será de aplicación esta norma en el edificio que nos ocupa, aunque sea una edificación de importancia normal, la aceleración sísmica básica en el municipio de Adeje igual o superior a 0,04 g, siendo g la aceleración de la gravedad.



## Cumplimiento del CTE

### **EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD ESTRUCTURAL (SE):**

#### **EXIGENCIA BÁSICA SE1: Resistencia y estabilidad**

La vivienda dispone de resistencia y estabilidad suficientes para que en él no se generen riesgos indebidos, manteniéndose dicha resistencia y estabilidad frente a las acciones e influencias previsibles durante las fases de construcción y usos previstos, y para que un evento extraordinario no produzca consecuencias desproporcionadas. Facilita el mantenimiento previsto.

#### **EXIGENCIA BÁSICA SE2: Aptitud al servicio**

En La vivienda no se producirán deformaciones inadmisibles, y los comportamientos dinámicos y las degradaciones o anomalías inadmisibles quedan limitadas a un nivel aceptable de probabilidad.

### **EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD EN CASO DE INCENDIO (SI):**

#### **EXIGENCIA BÁSICA SI 1: Propagación interior.**

La vivienda objeto del presente proyecto garantiza la limitación del riesgo de propagación de un incendio por su interior, así como a otros edificios colindantes.

#### **EXIGENCIA BÁSICA SI 2: Propagación exterior.**

La vivienda objeto del presente proyecto garantiza la limitación del riesgo de propagación de un incendio por el exterior del mismo, así como a otros edificios.

### **EXIGENCIA BÁSICA SI 3: Evacuación de ocupantes.**

La vivienda dispone de los medios de evacuación adecuados para que los ocupantes puedan abandonar el mismo o alcanzar un lugar seguro dentro del mismo en condiciones de seguridad.

### **EXIGENCIA BÁSICA SI 4: Instalaciones de protección contra incendios.**

La vivienda dispone de los equipos e instalaciones exigidos en función de su uso y condición para hacer posible la detección, el control y la extinción de un incendio, así como la transmisión de la alarma a los ocupantes.

### **EXIGENCIA BÁSICA SI 5: Intervención de bomberos.**

La vivienda cumple las condiciones que le son exigidas para facilitar la intervención de los equipos de rescate y de extinción de incendios.

### **EXIGENCIA BÁSICA SI 6: Resistencia al fuego de la estructura.**

La estructura portante ha sido proyectada para que mantenga la resistencia al fuego exigida durante el tiempo necesario para que puedan llevarse a cabo las exigencias básicas anteriores.

## **EXIGENCIAS BÁSICAS DE SEGURIDAD DE UTILIZACIÓN Y ACCESIBILIDAD (SUA):**

### **EXIGENCIA BÁSICA SUA 1: Seguridad frente al riesgo de caídas.**

La vivienda ofrece las siguientes prestaciones:

- Está limitado el riesgo de caída de los usuarios.

- Los suelos favorecen que las personas no resbalen, tropiecen o sea dificultosa su movilidad.
- Está limitado el riesgo de caída en huecos, en cambios de nivel, en escaleras y en rampas.
- Se facilita que la limpieza de los acristalamientos exteriores puede realizarse en condiciones de seguridad.

### **EXIGENCIA BÁSICA SUA 2: Seguridad frente al riesgo de impacto o de atrapamiento.**

El diseño adecuado de los elementos fijos y móviles de la vivienda garantiza que el riesgo de que los usuarios puedan sufrir impacto o atrapamiento con ellos, quede limitado a condiciones de seguridad.

### **EXIGENCIA BÁSICA SUA 3: Seguridad frente al riesgo de aprisionamiento.**

La vivienda ha sido proyectada para limitar la posibilidad de que los usuarios puedan quedar accidentalmente aprisionados en recintos.

### **EXIGENCIA BÁSICA SUA 4: Seguridad frente al riesgo causado por iluminación inadecuada.**

La iluminación propuesta garantiza que el riesgo de que los usuarios sufran daños debidos a la misma, tanto en las zonas de circulación exteriores como en las interiores, esté limitado, incluso en caso de emergencia o de fallo del alumbrado normal.

### **EXIGENCIA BÁSICA SUA 5: Seguridad frente al riesgo causado por situaciones con alta ocupación.**

El uso y la capacidad de la vivienda objeto de este proyecto garantizan la imposibilidad de riesgo causado por situaciones de alta ocupación.

### **EXIGENCIA BÁSICA SUA 6: Seguridad frente al riesgo de ahogamiento.**

El riesgo de caída que pueda derivar en ahogamiento en piscinas, depósitos, pozos o similares, queda limitado mediante los elementos que se exigen para restringir el acceso a los mismo.

### **EXIGENCIA BÁSICA SUA 7: Seguridad frente al riesgo causado por vehículos en movimiento.**

El riesgo causado por vehículos en movimiento queda limitado en La vivienda objeto del presente proyecto; en este sentido se han proyectado los pavimentos, la señalización y la protección de las zonas de circulación rodada y de las personas.

### **EXIGENCIA BÁSICA SUA 8: Seguridad frente al riesgo relacionado con la acción del rayo.**

En La vivienda objeto del presente proyecto queda limitado el riesgo de electrocución y de incendio causado por la acción del rayo.

### **EXIGENCIA BÁSICA SUA 9: Accesibilidad.**

La vivienda objeto del presente proyecto facilita el acceso y utilización no discriminatoria, independiente y segura a las personas con discapacidad.

## **EXIGENCIAS BÁSICAS DE SALUBRIDAD (HS):**

### **EXIGENCIA BÁSICA HS1: Protección frente a la humedad.**

La vivienda dispone de los medios necesarios para impedir la penetración del agua procedente de precipitaciones atmosféricas, de escorrentías, del terreno o de condensaciones, o, en todo caso, de medios que permitan su evacuación sin producir daños, quedando así limitado el riesgo de presencia inadecuada de agua o humedad en el interior del mismo.

### **EXIGENCIA BÁSICA HS2: Recogida y evacuación de residuos.**

La vivienda dispone de espacios y medios para extraer los residuos ordinarios generados en el mismo de manera acorde con el sistema público de recogida, de tal forma que resulte fácil la separación en origen de dichos residuos, la recogida selectiva de los mismos y su posterior gestión.

### **EXIGENCIA BÁSICA HS3: Calidad del aire interior.**

La vivienda dispone de los medios necesarios para que sus recintos puedan ventilarse adecuadamente, eliminando los contaminantes que se produzcan durante el uso normal del mismo, de manera que el caudal de aire exterior resultante garantiza la extracción y expulsión del aire viciado por los contaminantes.

Asimismo, La vivienda se ha diseñado para que la evacuación de los productos de combustión de las instalaciones térmicas se realice de forma general por la cubierta, de acuerdo con la reglamentación específica sobre instalaciones térmicas, quedando así limitado el riesgo

de contaminación del aire interior de la vivienda y de su entorno exterior en fachadas y patios.

### **EXIGENCIA BÁSICA HS4: Suministro de agua.**

La vivienda dispone de los medios adecuados para el suministro de forma sostenible de agua apta al consumo al equipamiento higiénico previsto, aportando caudales suficientes para su correcto funcionamiento, sin que se produzcan alteraciones de las propiedades de aptitud para el consumo, e impidiendo los posibles retornos que puedan contaminar la red, incorporando medios que permitan el ahorro y el control del agua.

Asimismo, las características de los equipos de producción de agua caliente de la vivienda dotados de sistema de acumulación y los puntos terminales de utilización garantizan la imposibilidad de desarrollo de gérmenes patógenos.

### **EXIGENCIA BÁSICA HS5: Evacuación de aguas.**

La vivienda dispone de los medios adecuados para una correcta extracción de las aguas residuales que se generen en el mismo, ya sea de forma independiente o conjunta con las precipitaciones atmosféricas y con las escorrentías.

## **EXIGENCIAS BÁSICAS DE AHORRO DE ENERGÍA (HE):**

### **EXIGENCIA BÁSICA HE 1: Limitación de demanda energética.**

La envolvente de la vivienda cumple todos los requisitos necesarios para garantizar la limitación de la demanda energética adecuada para garantizar el bienestar térmico en función del clima de su localidad y de

su uso. De este modo, tiene unas características adecuadas de aislamiento e inercia, de permeabilidad al aire y de exposición a la radiación solar, evitando la aparición de humedades de condensación e intersticiales.

## **EXIGENCIA BÁSICA HE 2: Rendimiento de las instalaciones térmicas.**

Las instalaciones térmicas de la vivienda objeto del presente proyecto garantizan el bienestar térmico de sus ocupantes y todas las exigencias que se establecen en el vigente Reglamento de Instalaciones Térmicas en los edificios, RITE.

## **EXIGENCIA BÁSICA HE 3: Eficiencia energética de las instalaciones de iluminación.**

Las instalaciones de iluminación proyectadas son adecuadas a las necesidades derivadas del uso propio del edificio, y eficaces energéticamente mediante un sistema de control que permite ajustar el encendido a la ocupación real de cada zona.

La vivienda dispone, además, de un sistema de regulación de la luz natural que optimiza el aprovechamiento de ésta en las zonas exigidas.

## **EXIGENCIA BÁSICA HE 4: Contribución solar mínima de agua caliente sanitaria.**

La vivienda dispone de un sistema de captación, almacenamiento y utilización de energía solar de baja temperatura, adecuada a la radiación solar global de su emplazamiento y a la demanda de agua caliente del propio edificio y/o piscina, garantizando así que una parte de las

necesidades energéticas térmicas totales queden cubiertas mediante este sistema.

### **EXIGENCIA BÁSICA HE 5: Contribución fotovoltaica mínima de energía eléctrica.**

La vivienda objeto del presente proyecto no incorpora sistemas de captación y transformación de energía solar en energía eléctrica por procedimientos fotovoltaicos por no tener un uso y dimensiones que así lo requieran en función de esta Sección HE5.

### **EXIGENCIAS BÁSICAS DE PROTECCIÓN FRENTE AL RUIDO (HR)**

La vivienda dispone de elementos constructivos conformadores de sus recintos con características acústicas adecuadas para reducir la transmisión del ruido aéreo, del ruido de impactos y del ruido y vibraciones de sus instalaciones, así como para limitar la reverberación en sus recintos, de modo que dentro de la vivienda y en condiciones normales de utilización, el riesgo de molestias o enfermedades que el ruido pudiera producir a los usuarios queda reducido a límites aceptables. La vivienda se construirá y mantendrá para tal fin.



# MEMORIA CONSTRUCTIVA

## Características del suelo

La parcela se encuentra al suroeste de la isla de Tenerife, a una altura de 320 m sobre el nivel del mar y a 2,85 km de la costa, en las estribaciones de la sierra volcánica que constituye el eje de la misma.

El terreno presenta dos niveles estratigráficos:

- Nivel I: Rellenos hasta profundidad 0,90 m de relleno que hay que eliminar.
- Nivel II: Aglomerado de Arena, gravas y bolos hasta profundidad de 6,00 m. Se trata de un material con cierto grado de compacidad, granular sin plasticidad y pocos finos.

Los parámetros de referencia para la elección de la tipología de cimentación y de contención son los siguientes:

- Cota de cimentación: -1,20 m
- Tensión admisible: 2 Mpa
- Asientos máximos previstos: 35 mm
- Calificación del terreno a efectos de excavación: excavable por medios convencionales
- Nivel freático (variabilidad en su caso): No se detecta
- Agresividad del terreno: No
- Tipo de terreno frente al sismo: II (Roca muy fragmentada, suelos granulares densos o cohesivos duros)
- No resulta necesario el empleo de cementos con resistencia al ataque por sulfatos al ser la concentración de estos en el suelo inferior a la contemplada en la Instrucción de Hormigón EHE-08

## **Cimentación**

El sistema de cimentación elegida es superficial, de losa armada. En algunos casos ha habido que recurrir a zapatas corridas bajo los apoyos continuos (muros de hormigón o fábrica).

Se dispone de un hormigón de limpieza HM-20/B/40/IIa, con un espesor de 10 cm sobre el cual se ejecuta la losa de cimentación 40 cm de espesor, hormigón HA-25/B/20/IIa y acero B 500 S.

El método de cálculo utilizado para el dimensionamiento de las zapatas y sus armaduras se adecua al CTE, concretamente a lo recogido en el DB SE-C (Seguridad Estructural: Cimientos), comprobando el comportamiento frente a su capacidad portante y la aptitud al servicio mediante el método de los estados límites últimos y de servicio. No se incluyen los efectos ajenos a la transmisión de cargas del edificio por el terreno circundante o zonas anejas (aceras, tráfico), así como las producidas por causas físicas en el terreno de cimentación y que puedan hacer variar su comportamiento, afectando a la inalterabilidad inherente a todo estrato considerable como firme.

## **Estructura**

La estructura de todas las plantas se realiza con forjados unidireccionales de semiviguetas y bovedillas de poliestireno expandido que apoyan en vigas y pilares de hormigón armado. El sótano consta, en parte de su perímetro, de muro de hormigón armado para contención de tierras, que sirve parcialmente de apoyo para el forjado de planta baja.

Para todas las plantas se han utilizado forjados unidireccionales de hormigón armado de 30 cm. De canto (25+5).

Los muros de sótano utilizados son de 25 cm de espesor de hormigón armado y los muros portantes de las plantas superiores son de bloque de hormigón de 25x50x25 cm.

El hormigón utilizado es HA-25/B/20/IIa y acero B 500 S.

Los materiales constitutivos de la estructura son de clase A1 en función de su reacción al fuego, y los elementos estructurales cumplen con la siguiente resistencia al fuego:

- Elementos portantes sin función de separación frente al fuego: R30
- Elementos portantes con función de separación frente al fuego: REI30

## **Fachadas**

- Fachadas sur y oeste:

Compuesta por enfoscado con mortero de cemento blanco, bloque hueco de hormigón vibrado de 15 cm, poliestireno extruido de 3 cm, bloque hueco de hormigón vibrado de 12 cm y enlucido de yeso proyectado.

- Fachadas norte y oeste:

Compuesta por enfoscado con mortero de cemento blanco, bloque hueco de doble cámara de hormigón vibrado de 25cm y enlucido de yeso proyectado de 1,5 cm.

## **Cubierta**

Cubierta no transitable, compuesta por forjado de 25+5 cm, formación de pendientes con hormigón celular, lamina de impermeabilización de

PVC, poliestireno extruido de 4 cm, lamina geotextil de protección, grava volcánica.

En cada faldón las láminas deben empezar a colocarse por la parte más baja del mismo, preferentemente en dirección perpendicular a la línea de máxima pendiente del faldón. Se terminará una hilera con solapos de 10 cm como mínimo y luego se ejecutará la superior solapándola sobre la inferior un mínimo de 10 cm.

Se dispondrán refuerzos de la impermeabilización en los encuentros con elementos singulares, con solapes mínimos de 20 cm en cada dirección.

### **Tabiquería interior**

Compuesta por bloque hueco de hormigón vibrado de 9 cm de espesor.

En los baños tienen enlucido de mortero de cemento de 2 cm de espesor y revestimiento porcelánico adherido con cemento cola tipo C2. En el resto de la vivienda hay enlucido de yeso proyectado de 1,5 cm de espesor.

El tabique de la sala de máquinas está compuesto por bloque hueco de hormigón vibrado de 9 cm de espesor, aislante acústico de 4 cm de espesor, bloque hueco de hormigón vibrado de 9 cm de espesor.

### **Suelos**

En los forjados de las plantas baja y primera se coloca una lámina anti impacto para aumentar el aislamiento acústico. En todos hay una capa de nivelación de hormigón de 20 cm para nivelación de suelo y paso de instalaciones.

En la planta sótano, baños y cocina los suelos porcelánico, adherido con cemento cola tipo C2.

## **Techos**

Para el paso cómodo de instalaciones, habrá falso techo de escayola con separación de 15 cm desde el forjado. En la cocina la separación será de 30 cm para instalación de máquina de aire acondicionado.

## **Carpintería**

La carpintería interior, puertas de acceso y puertas de paso, serán de madera de riga para barnizar, con los diseños y dimensiones especificadas en los planos de carpintería.

La carpintería exterior, ventanas, puerta-ventanas, y puertas de acceso desde el exterior, serán de aluminio anodizado en color plata, con doble acristalamiento 6+6+4, con los diseños y dimensiones especificados en los planos de carpintería.

## **Acabados**

- Acabados exteriores

El acabado de la fachada es de enfoscado de cemento blanco y piedra natural.

- Acabados interiores

Acabado de suelos en porcelánico en la planta sótano y parqué en las plantas baja y primera. Los acabados de pared son enlucidos y pintura.

## **Equipamientos**

La vivienda se equipa con un ascensor que alcanza todas plantas.

La cocina es de tipología abierta, con una bancada continua y una isla de cocina. Se equipa con los siguientes electrodomésticos: nevera, lavavajillas, microondas, horno, placa vitrocerámica y un extractor sobre esta para la evacuación de humos.

Las habitaciones cuentan con vestidores equipados con muebles de madera empotrados.

# MEMORIA INSTALACIONES

## Fontanería

Se proyecta un suministro a partir de la acometida general situada en armario a pie de parcela que contendrá una llave de corte y contador.

La red de distribución es de multicapa según diámetros necesarios en cada punto según plano.

En la sala de máquinas se encuentra la llave de paso general, válvula reductora de presión, filtro de partículas, derivación para exterior y piscina, descalcificador con bypass, circuito de agua fría y circuito de agua caliente sanitaria.

Para independizar parcialmente la instalación, en cada local húmedo, se han previsto llaves de paso con el fin de independizarlos y poder efectuar reparaciones o sustituciones en los mismos sin afectar al funcionamiento del resto

Los circuitos de distribución se colocan lo más próximos posible al techo, a un máximo de 30 cm.

Se separan las canalizaciones de agua caliente y fría, y en los paramentos verticales, discurre la fría por debajo del agua caliente, con una separación mayor de 4 cm. Asimismo se realiza una separación de protección entre las canalizaciones paralelas de fontanería y cualquier conducción o cuadro eléctrico, de modo que sea mayor de 30 cm.

## **Aire acondicionado**

Se diseña un sistema tipo Split para todas las estancias principales de la vivienda (un aparato en cada dormitorio y dos en el salón). En la cocina se instala un sistema tipo cassette.

Todas las unidades exteriores de las máquinas se sitúan en la cubierta, pasando las conexiones entre ellas por los falsos techos, y bajantes.

## **Calefacción y agua caliente sanitaria**

Para producción de agua caliente se diseña un sistema de recirculación forzada con drenaje automático, compuesto por un interacumulador de 300l situado en la sala de máquinas y dos captadores situados solares en la cubierta.

Se protegerá la tubería de agua caliente con aislamiento térmico reglamentario de acuerdo al Reglamento de Instalaciones Térmicas de los edificios (RITE) con un material de aislamiento térmico de conductividad térmica de  $0.040 \text{ W/m.K}$ .

## **Saneamiento**

La red de distribución es de PVC según diámetros necesarios en cada punto según plano.

Se han agrupado tanto los distintos locales húmedos como los aparatos, a fin de reducir el número de bajantes y facilitar a un tiempo la ventilación.

El trazado de la red vertical de evacuación de aguas residuales, bajantes, es el más sencillo posible para garantizar la posibilidad de desagüe en todo punto de consumo, con la disposición de las bajantes



correspondientes, y conseguir una circulación natural por gravedad. Su sección es uniforme en toda la bajante. Queda firmemente sujeta a los paramentos mediante abrazaderas, con fijaciones cada 1,5 m, de forma que cada tramo de bajante sea auto portante.

## **Eléctrica**

Para la vivienda proyectada se prevé un grado de electrificación de Electrificación Elevada, por tanto, la potencia prevista no será inferior a 9.200 W y la tensión de utilización será 230 V. En todo caso, la instalación se ajustará a las normas vigentes del REBT y a las de la compañía suministradora.

## **Telecomunicaciones**

La red de Radio y TV Terrestre está formada por una antena omnidireccional para radio en FM y una antena direccional multicanal para TV. En la caja de telecomunicaciones en planta baja se sitúa el amplificador monocanal y compartidor de cables para llevar una toma a cada habitación y salón. Se utiliza cable coaxial de 75 Ohmios y un ancho de banda de 46 a 862 MHz.

La Instalación de telefonía se realiza con cable de fibra óptico llevado desde la arqueta situada en la acera del solar hasta el dispositivo de recepción de señal de telefonía e internet situado próximo a la caja de telecomunicaciones; desde allí se realizan dos derivaciones a planta primera y sótano con cable de red categoría 6 para instalación de repetidores de internet.

## **Puesta a tierra**

Se instala en el fondo de las zanjas de cimentación un cable rígido de cobre desnudo con una sección mínima de  $35 \text{ mm}^2$ , formando un anillo cerrado recorriendo todo el perímetro de la edificación y conectado al armado de la losa. A este anillo se conectarán electrodos verticalmente hincados en el terreno cuando se prevea la necesidad de disminuir la resistencia de tierra que pueda presentar el conductor en anillo.

# CONCLUSIONES

- El desarrollo de este TFG me ha permitido integrar y utilizar todas las materias cursadas durante la carrera, utilizando los conocimientos adquiridos en distintas áreas.
- Con el trabajo dentro de este proyecto con herramientas BIM me ha permitido conocer más de ellas y mejorar mis habilidades de trabajo con el programa REVIT
- El desarrollo del presente proyecto se ha realizado en coordinación “Online” con el arquitecto autor del proyecto (Islas Canarias), el desarrollo en Revit ha facilitado la incorporación de medidas en tiempo real, manteniendo actualizada la planimetría del proyecto.
- Al ser una promoción propia ha permitido mi intervención en todos los documentos de proyecto, especialmente en la planimetría y tablas, y datos inherentes al programa.
- La utilización de la herramienta Revit ha obligado a tener en cuenta todos los aspectos constructivos en el modelado del edificio, lo que permitirá una mayor definición y precisión en la ejecución de la obra

# BIBLIOGRAFÍA

Alonso Madrid, J., 2015. Nivel de desarrollo LOD. *buildingSMART*, 1(15), pp. 40-56.

Anon., 2017. *Dobim*. [En línea]

Available at: <http://www.dobim.es/construmat/>

[Último acceso: 07 08 2018].

Anon., 2017. *Portal Ondac*. [En línea]

Available at: <https://portal.ondac.com/601/w3-article-115828.html>

[Último acceso: 07 08 2018].

Anon., 2017. *Todo-3D*. [En línea]

Available at: <http://todo-3d.com/bim-3d/>

[Último acceso: 07 08 2018].

Bimrras, 2018. *Bimrras*, Madrid: s.n.

Colomer, S. M., 2017. *Guía practica del Revit: Volumen 1*. Valencia: CreateSpace Independent Publishing Platform.

CTE, 2010. *Código Técnico de la Edificación*. [En línea]

Available at: <https://www.codigotecnico.org/index.php/menu-documentoscte/91-ct-documentos-cte.html>

[Último acceso: 10 08 2018].

Eastman, C. M., 1974. *An outline of the building description system*. s.l.:s.n.

Giner, B. F., 2014. *Impacto del BIM en el proceso constructivo español*. Valencia: Servicios y Comunicación LGV.

José Manuel Zaragoza Angulo, J. M. M. N., 2015. *Guía práctica para la implantación del BIM en despachos de arquitectura e ingeniería*. 2 ed. Madrid: Fe d'erratas.

Neufert, E., 2013. *NEUFERT Arte de proyectar en arquitectura*. Barcelona: Editorial Gustavo Gili.

Oliver, Y. L., 2016. *Revit Architecture 2017*. 2 ed. Madrid: Ediciones Anaya Multimedia.

structuralia, 2018. *structuralia*. [En línea]

Available at: [www.structuralia.com](http://www.structuralia.com)

[Último acceso: 15 Julio 2018].

# ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Funcionamiento BIM. Fuente: *Propia*

Figura 2. Línea temporal. Fuente: *Propia*

Figura 3. Mapa Mundo. Fuente: *www.dobim.es*

Figura 4. Mapa Europa. Fuente: *www.dobim.es*

Figura 5. Reunión sobre BIM, Ministerio de Fomento. Fuente: *Ministerio de Fomento*

Figura 6. Ciclo BIM. Fuente: *www.todo-3d.com/bim-3d*

Figura 7. Usos LOD. Fuente: *Propia*

Figura 8. Dimensiones BIM Fuente: *Propia*

Figura 9. Flujo de trabajo BIM-CAD. Fuente:  
*https://portal.ondac.com/601/w3-article-115828.html*

Figura 10. CAD frente a BIM. Fuente: *Propia*

Figura 11. Tabla superficies Útiles. Fuente: *Propia*

Figura 12. Tabla superficie Construida. Fuente: *Propia*

# ANEXO 1: PLANOS

## Índice de planos

Localización

Emplazamiento

Distribución

- Planta sótano
- Planta baja
- Planta primera

Superficies

- Planta sótano
- Planta baja
- Planta primera

Cubierta

Fachada sur

Fachada este

Fachada norte

Fachada oeste

Sección A

Sección B

Sección C

Sección D

Sección E

Cimentación

Estructura

- Planta baja
- Planta primera
- Planta cubierta

Instalaciones Eléctricas

- Planta sótano
- Planta baja
- Planta primera

Instalaciones Fontanería

- Planta sótano
- Planta baja
- Planta primera
- Planta cubierta

DBSI (Incendios)

- Planta sótano
- Planta baja
- Planta primera

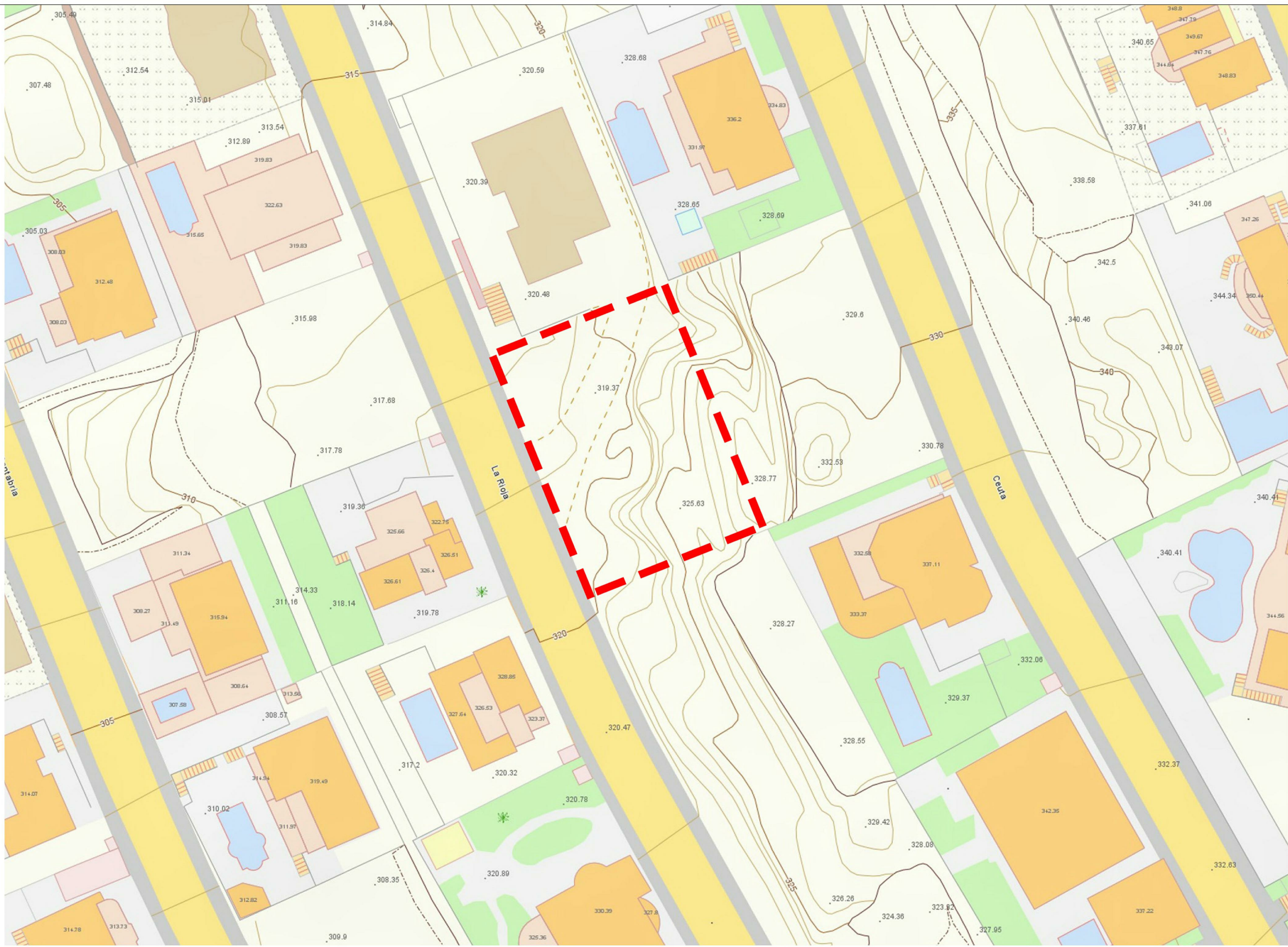
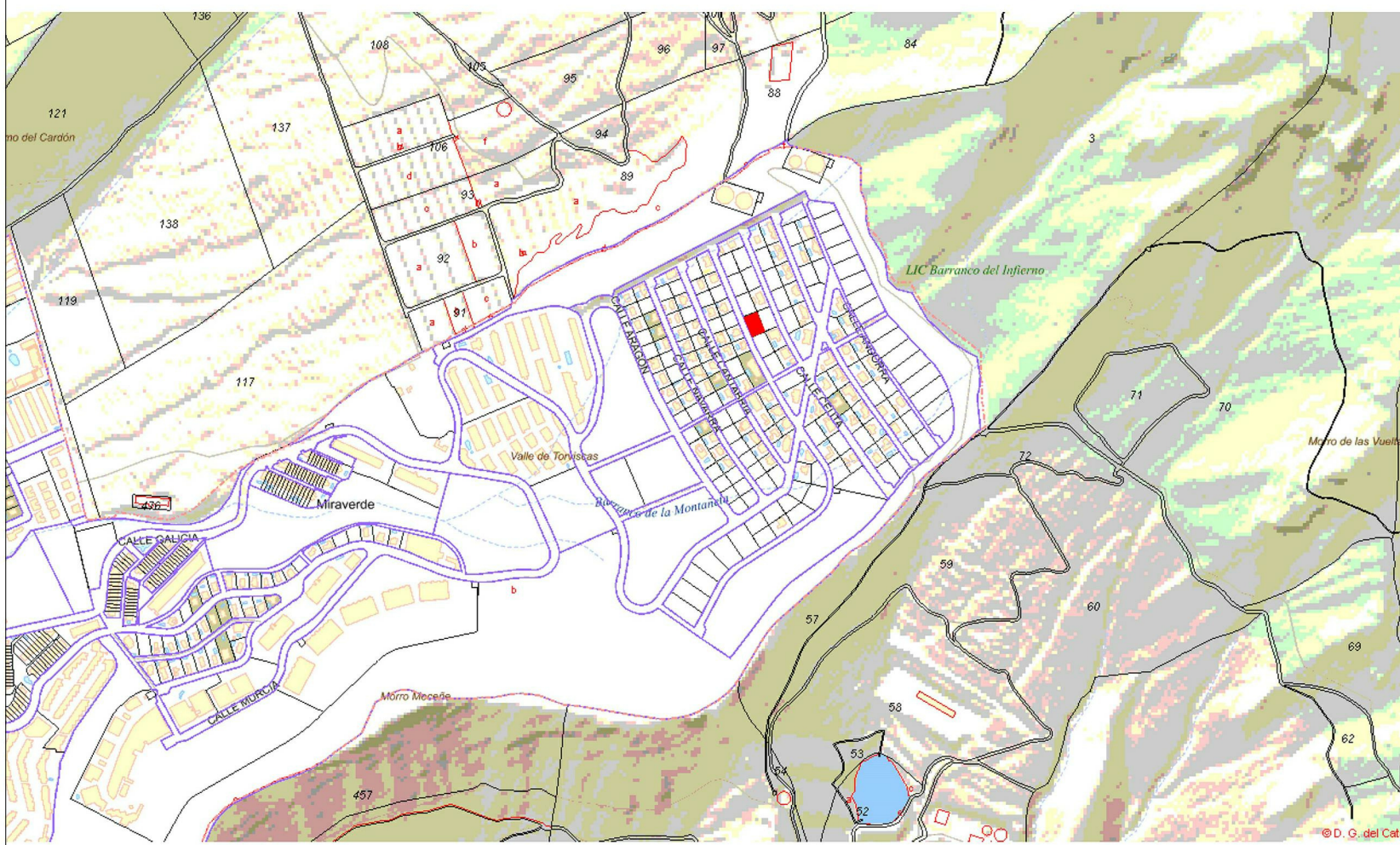
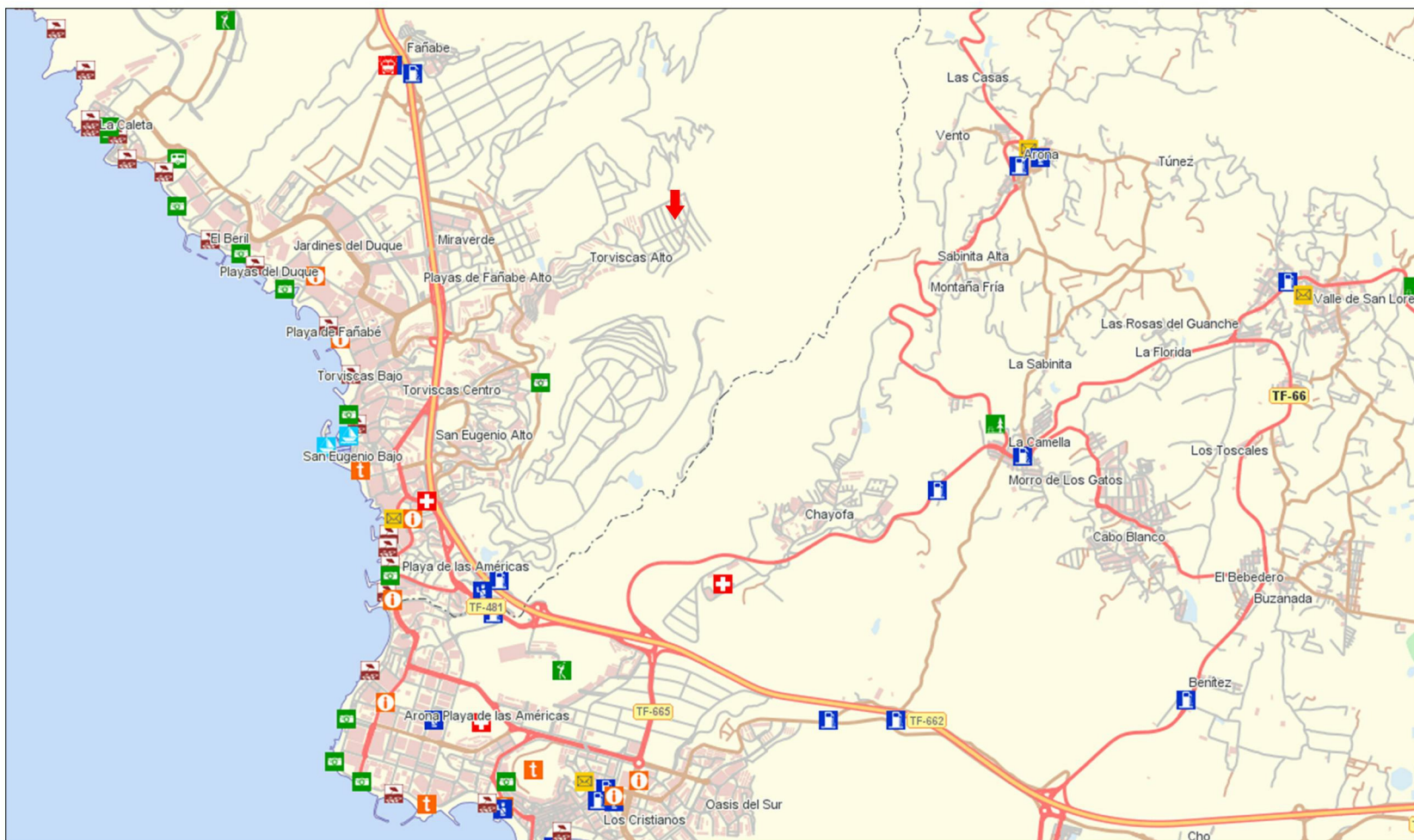
Perspectivas interiores

Perspectivas exteriores

3D

Render






Dirección: Calle la Rioja, 9, 38670 Costa Adeje, Santa Cruz de Tenerife  
 Plan Parcial Roque del Conde, T.M. de Adeje, Parcela UD 15.08  
 Referencia catastral: 2288110CS3028N0001UW

<b>TRABAJO FINAL DE GRADO</b>	<b>VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA</b>
	PROYECTO BASICO Y DE EJECUCION
	Localización: Calle la Rioja, 9, 38670 Adeje, Tenerife
	Plano: Localización
	Escala: Fecha: 05/17/18 Nº: PA-0

NIKOLOV SHYTKOV, NIKITA







**TRABAJO FINAL DE GRADO**

**VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA**

PROYECTO BASICO Y DE EJECUCION

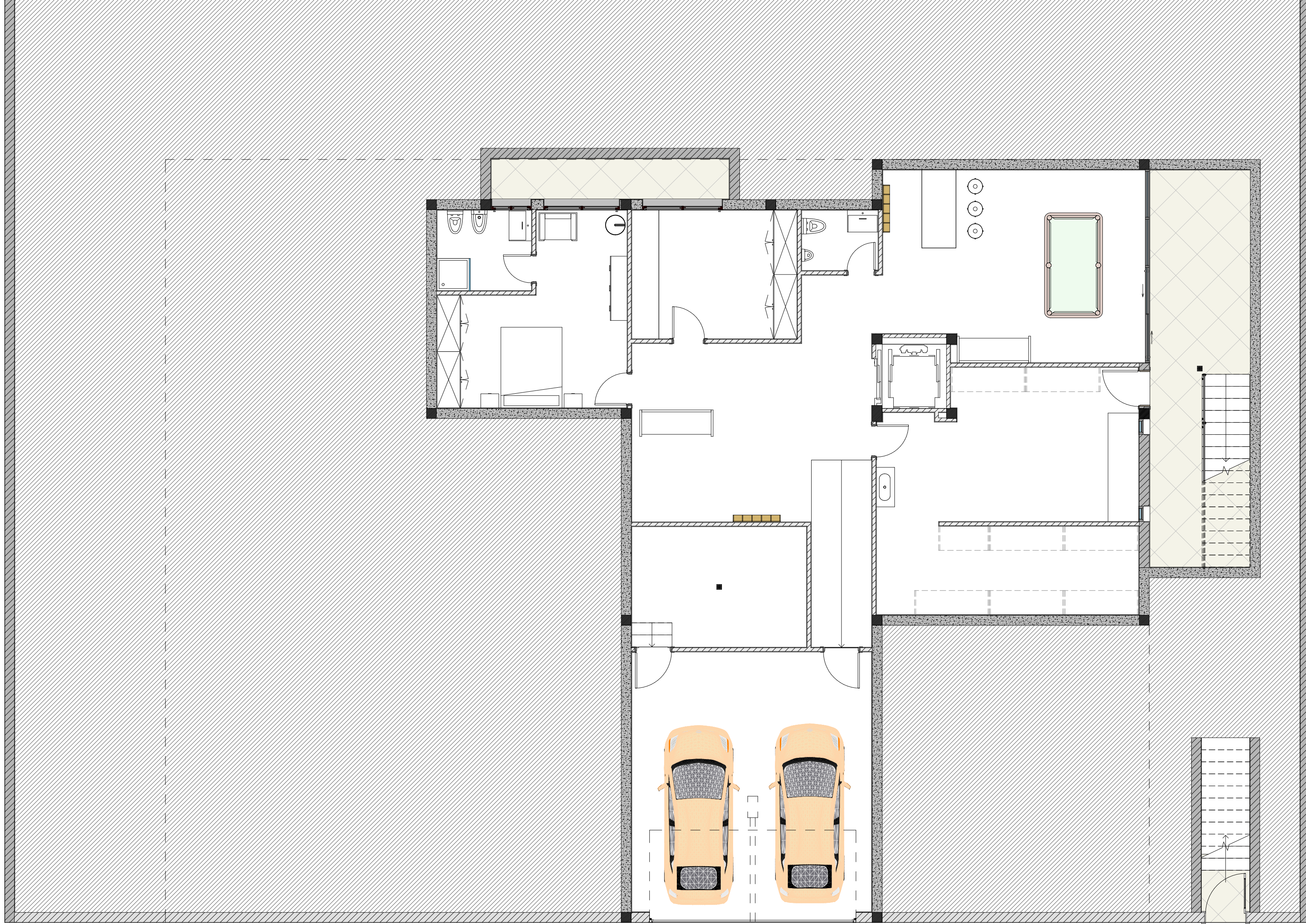
Localizacion: Calle la Rioja, 9, 38670 Adeje, Tenerife

Plano: Emplazamiento

Escala: 1 : 200    Fecha: 05/17/18    Nº: PA-1

0 2 4 6 8 10

NIKOLOV SHTYKOV, NIKITA



**TRABAJO FINAL DE GRADO**

**VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA**

PROYECTO BASICO Y DE EJECUCION

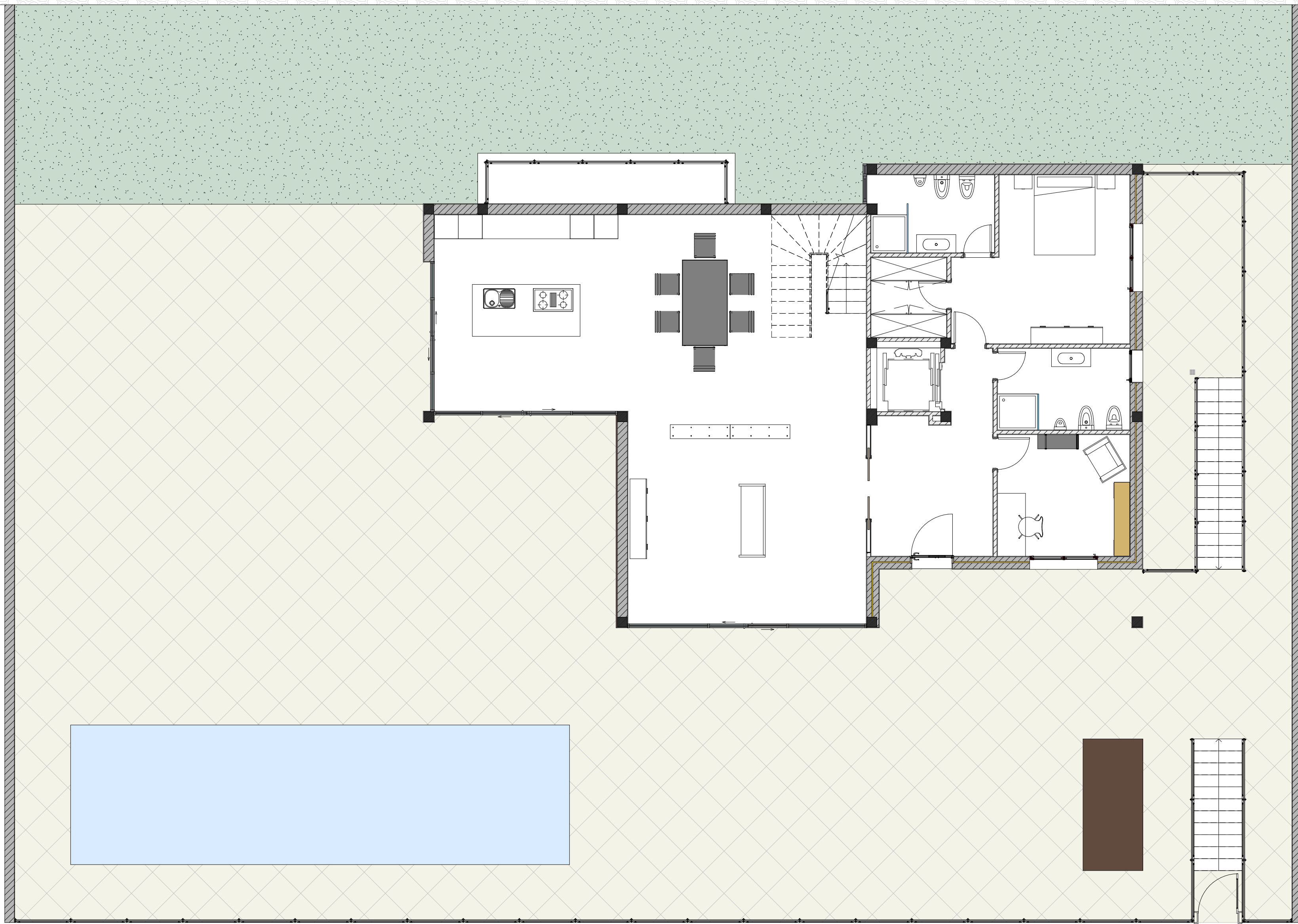
Localizacion: Calle la Rioja, 9, 38670 Adeje, Tenerife

Plano: Distribución Sot.

Escala: 1 : 75      Fecha: 08/14/18      Nº: PA-2

0 1 2 3 4 5

NIKOLOV SHTYKOV, NIKITA



**TRABAJO FINAL DE GRADO**

**VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA**

PROYECTO BASICO Y DE EJECUCION

Localizacion: Calle la Rioja, 9, 38670 Adeje, Tenerife

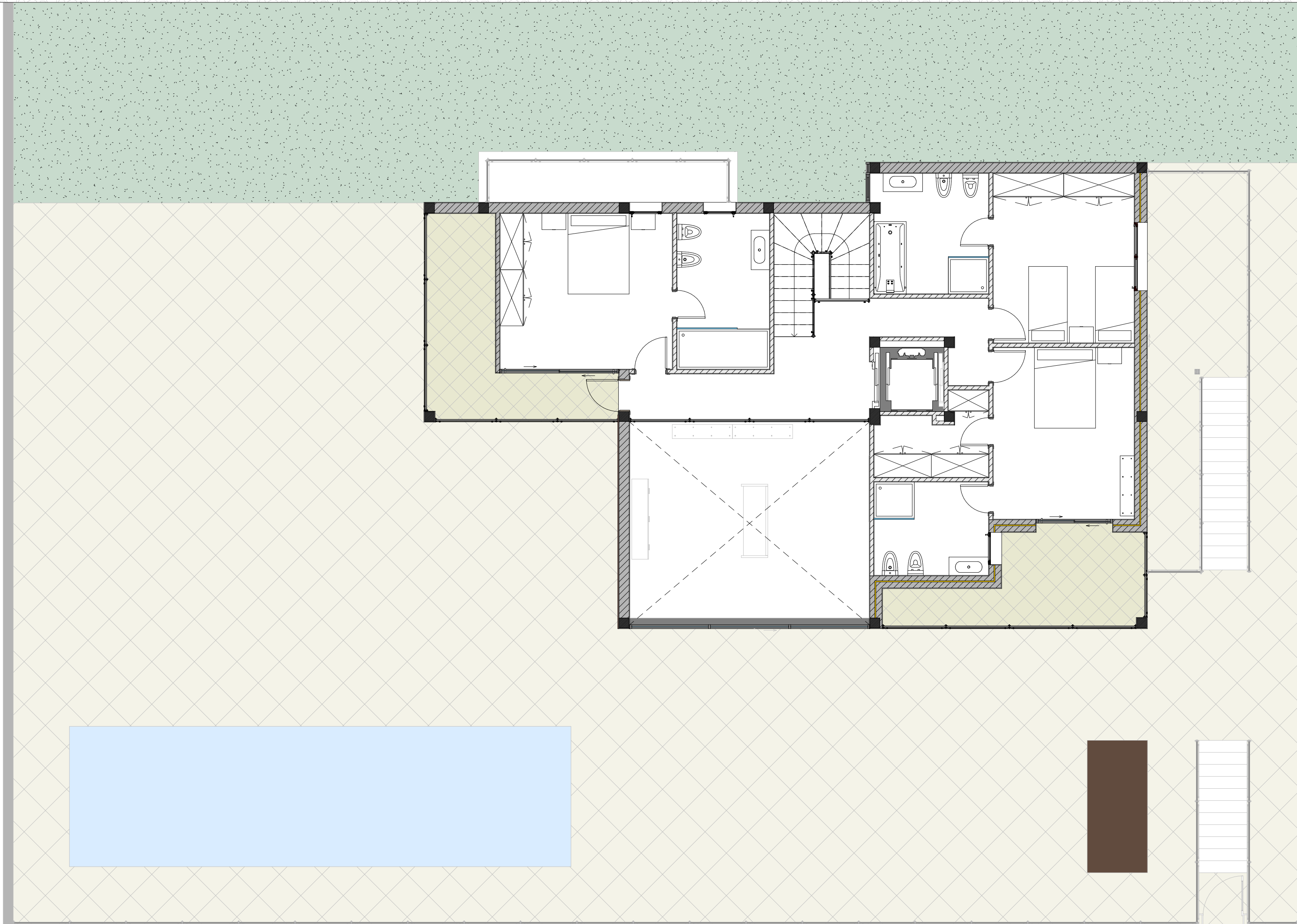
Plano: Distribución P 0

Escala: 1 : 75      Fecha: 08/14/18      Nº: PA-3

0 1 2 3 4 5

NIKOLOV SHTYKOV, NIKITA





TRABAJO FINAL DE GRADO

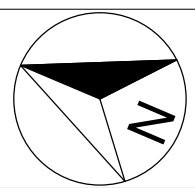
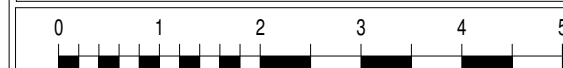
**VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA**

PROYECTO BASICO Y DE EJECUCION

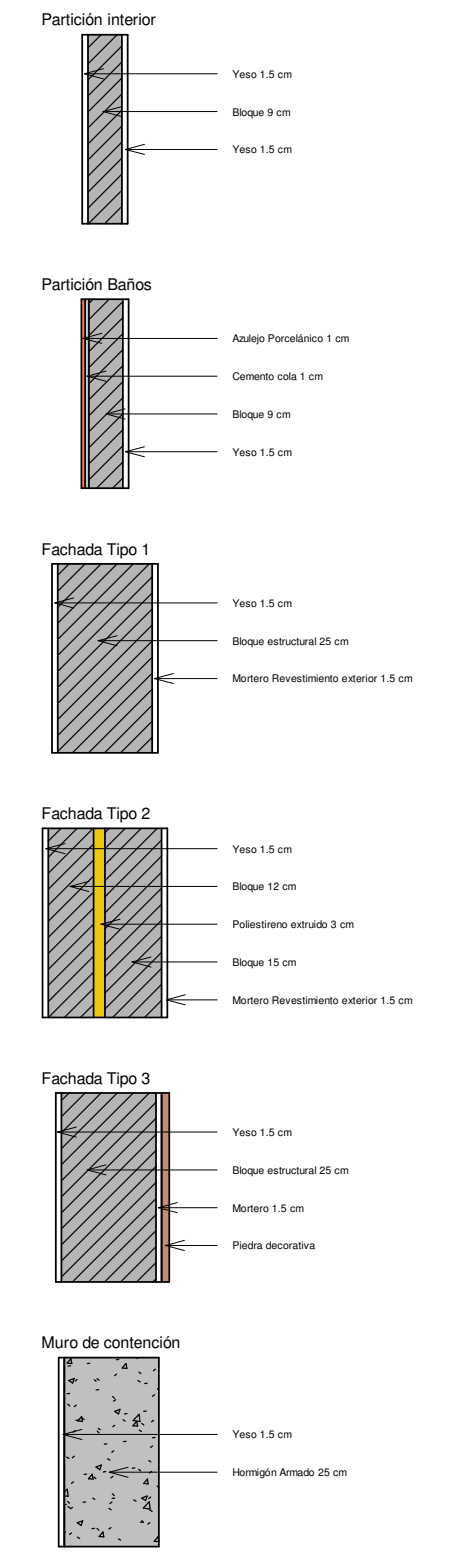
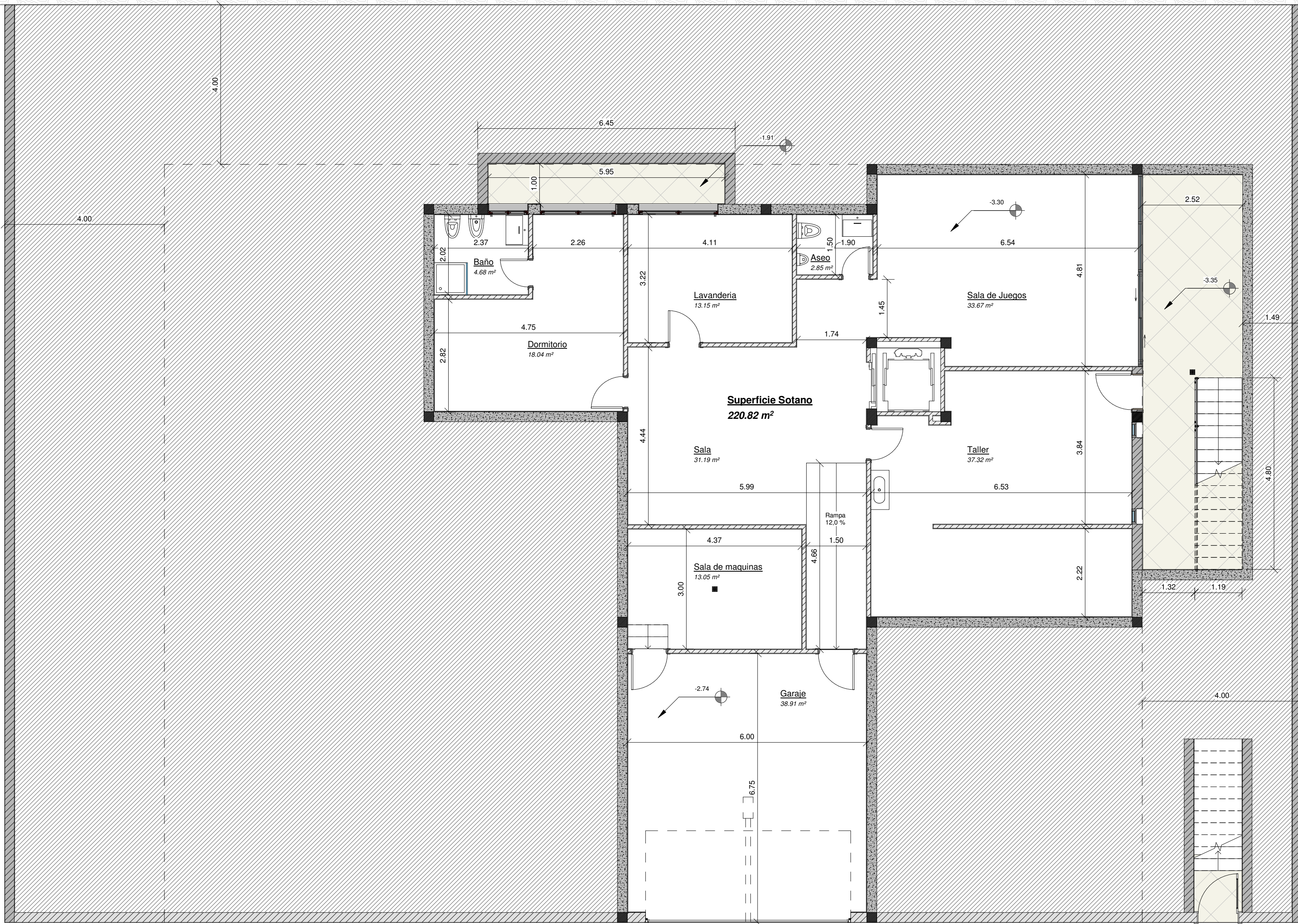
Localizacion: Calle la Rioja, 9, 38670 Adeje, Tenerife

Plano: Distribución P 1

Escala: 1 : 75      Fecha: 08/14/18      Nº: PA-4



NIKOLOV SHTYKOV, NIKITA



**TRABAJO FINAL DE GRADO**

**VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA**

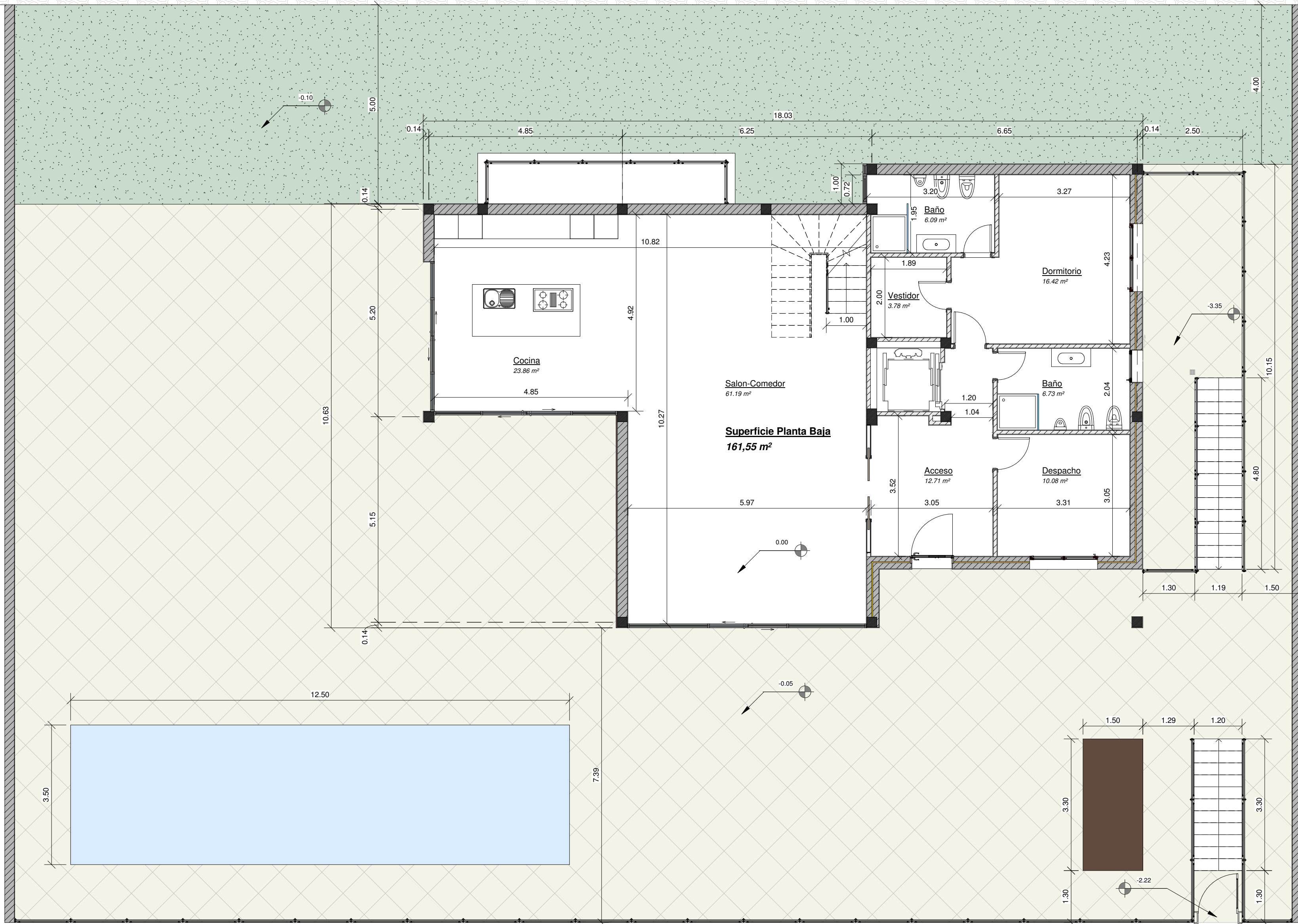
PROYECTO BASICO Y DE EJECUCION

Localizacion: Calle la Rioja, 9, 38670 Adeje, Tenerife

Plano: Superficies Sot.

Escala: Como se indica    Fecha: 05/17/18    Nº: PA-5

NIKOLOV SHTYKOV, NIKITA



- Partición interior**
  - Yaso 1.5 cm
  - Bloque 9 cm
  - Yaso 1.5 cm
- Partición Baños**
  - Azulejo Porcelánico 1 cm
  - Cemento cola 1 cm
  - Bloque 9 cm
  - Yaso 1.5 cm
- Fachada Tipo 1**
  - Yaso 1.5 cm
  - Bloque estructural 25 cm
  - Mortero Revestimiento exterior 1.5 cm
- Fachada Tipo 2**
  - Yaso 1.5 cm
  - Bloque 12 cm
  - Poliestireno extruido 3 cm
  - Bloque 15 cm
  - Mortero Revestimiento exterior 1.5 cm
- Fachada Tipo 3**
  - Yaso 1.5 cm
  - Bloque estructural 25 cm
  - Mortero 1.5 cm
  - Piedra decorativa
- Muro de contención**
  - Yaso 1.5 cm
  - Hormigón Armado 25 cm

**TRABAJO FINAL DE GRADO**

**VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA**

PROYECTO BASICO Y DE EJECUCION

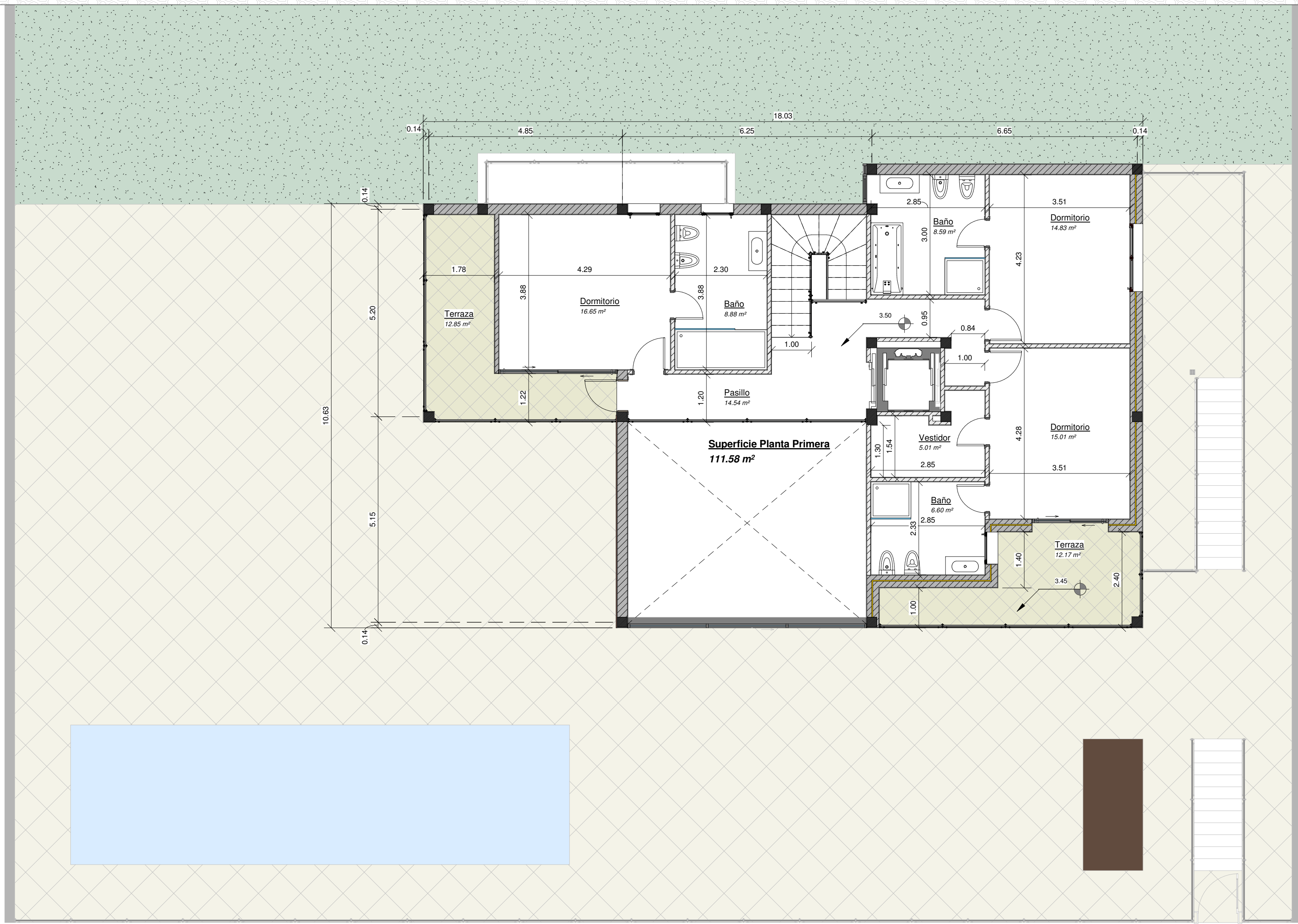
Localizacion: Calle la Rioja, 9, 38670 Adeje, Tenerife

Plano: Superficies P 0

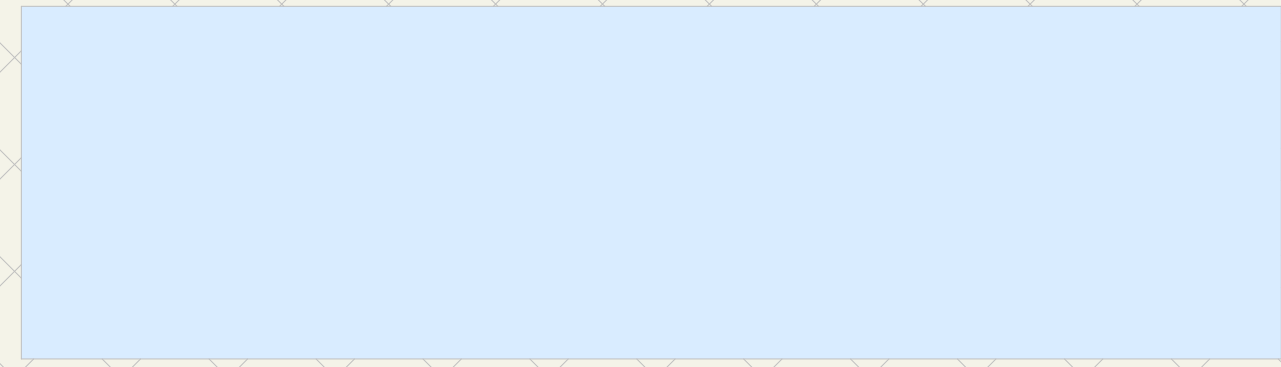
Escala: Como se indica    Fecha: 05/17/18    Nº: PA-6

NIKOLOV SHTYKOV, NIKITA





- Partición interior**
  - Yaso 1.5 cm
  - Bloque 9 cm
  - Yaso 1.5 cm
- Partición Baños**
  - Azulejo Porcelánico 1 cm
  - Cemento cola 1 cm
  - Bloque 9 cm
  - Yaso 1.5 cm
- Fachada Tipo 1**
  - Yaso 1.5 cm
  - Bloque estructural 25 cm
  - Mortero Revestimiento exterior 1.5 cm
- Fachada Tipo 2**
  - Yaso 1.5 cm
  - Bloque 12 cm
  - Poliestireno extruido 3 cm
  - Bloque 15 cm
  - Mortero Revestimiento exterior 1.5 cm
- Fachada Tipo 3**
  - Yaso 1.5 cm
  - Bloque estructural 25 cm
  - Mortero 1.5 cm
  - Piedra decorativa
- Muro de contención**
  - Yaso 1.5 cm
  - Hormigón Armado 25 cm



**TRABAJO FINAL DE GRADO**

**VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA**

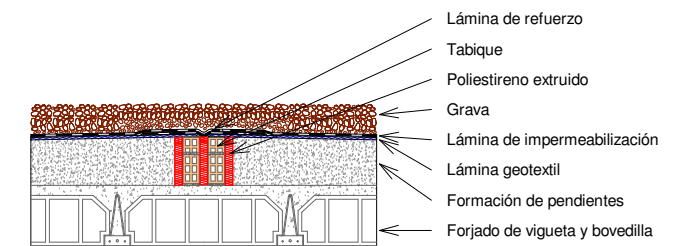
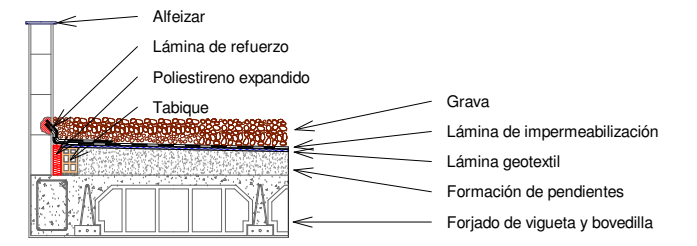
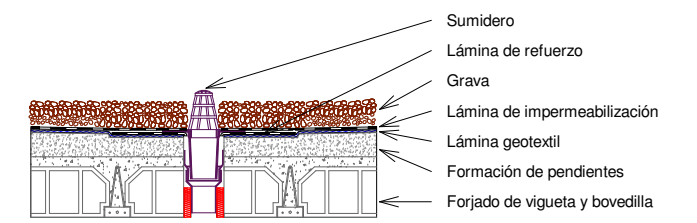
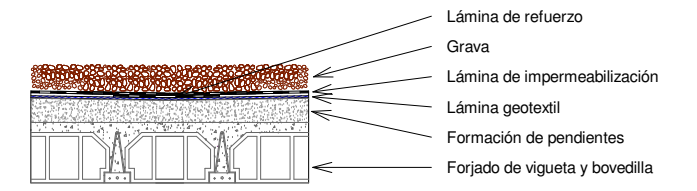
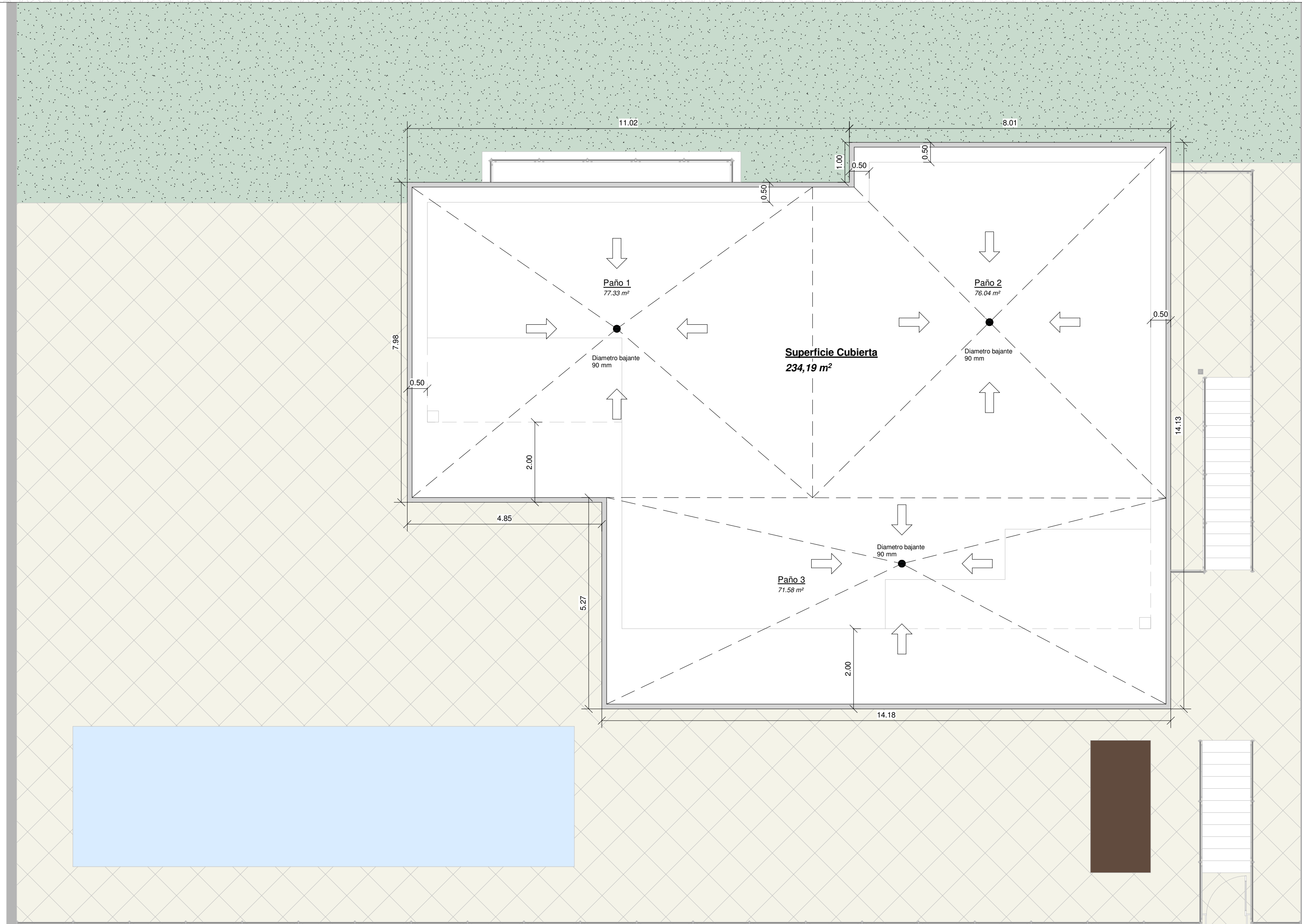
PROYECTO BASICO Y DE EJECUCION

Localizacion: Calle la Rioja, 9, 38670 Adeje, Tenerife

Plano: Superficies P 1

Escala: Como se indica    Fecha: 05/17/18    Nº: PA-7

NIKOLOV SHTYKOV, NIKITA

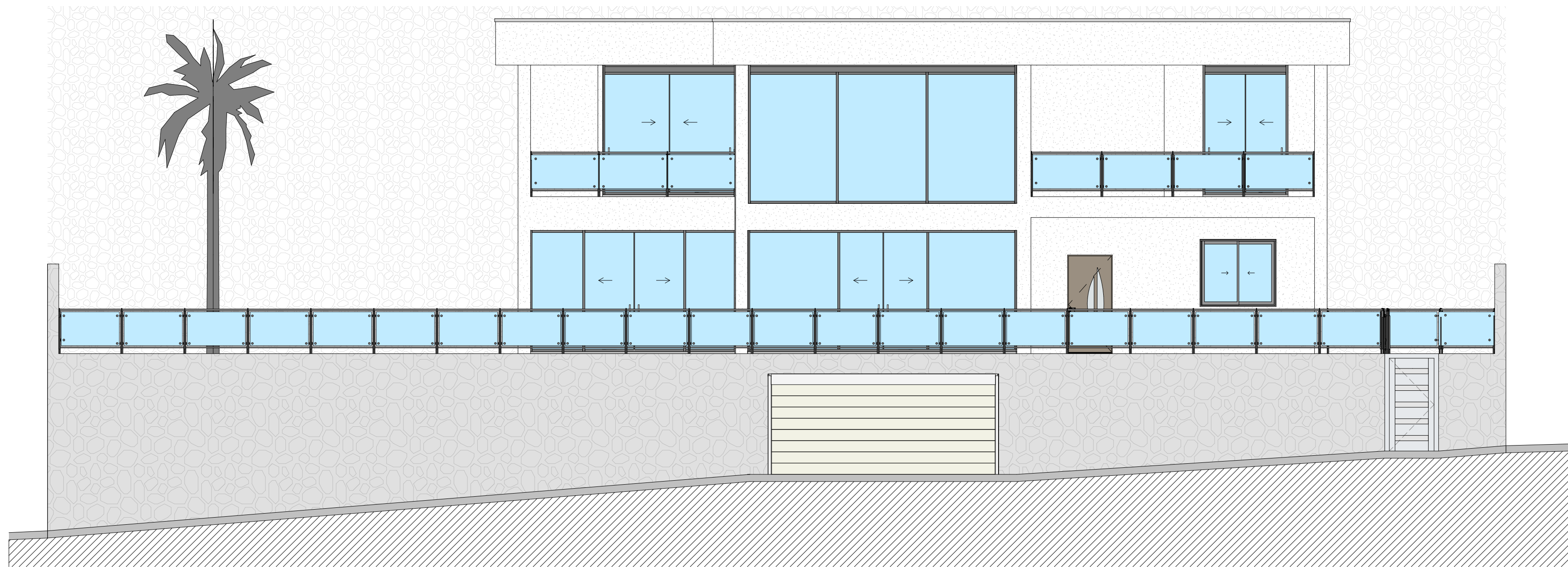


<b>TRABAJO FINAL DE GRADO</b>	<b>VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA</b>
	PROYECTO BASICO Y DE EJECUCION
	Localizacion: Calle la Rioja, 9, 38670 Adeje, Tenerife
	Plano: Cubierta
	Escala: 1 : 75      Fecha: 08/14/18      Nº: PA-8

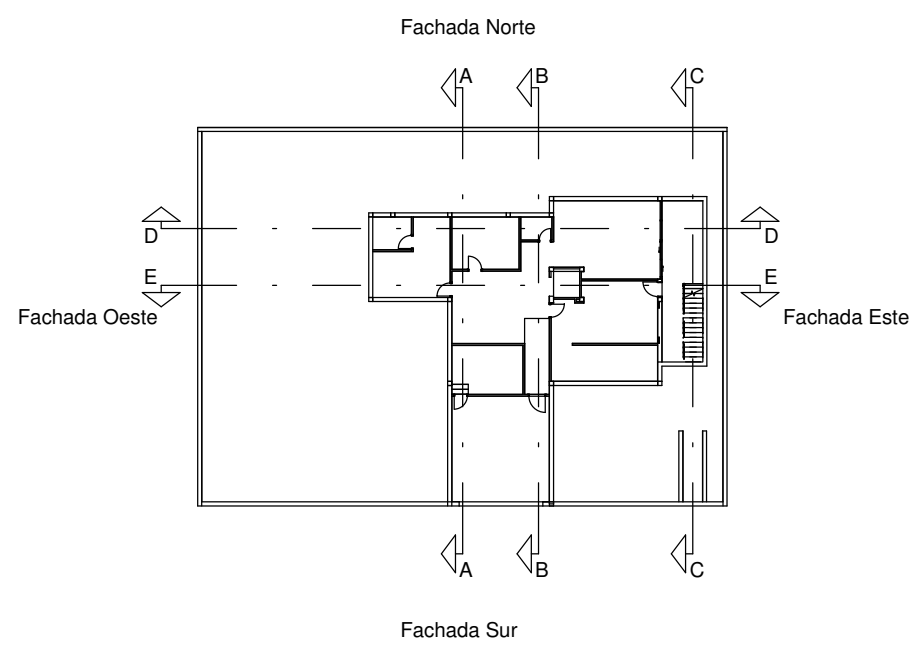


NIKOLOV SHTYKOV, NIKITA





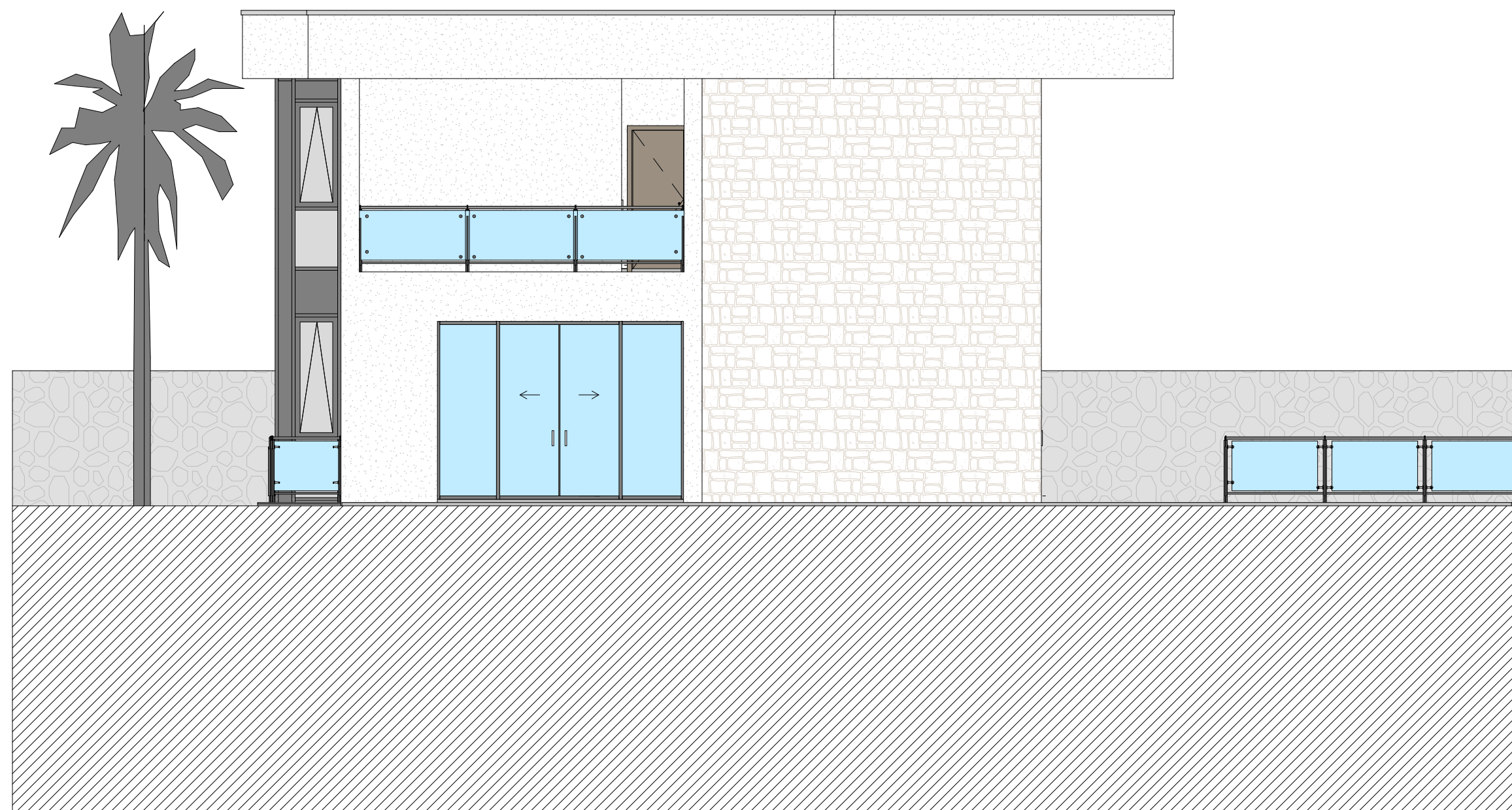
6.70 - Cubierta  
 3.30 - Planta Primera  
 -0.20 - Planta Baja  
 -3.50 - Sotano  
 -4.00 - Calle



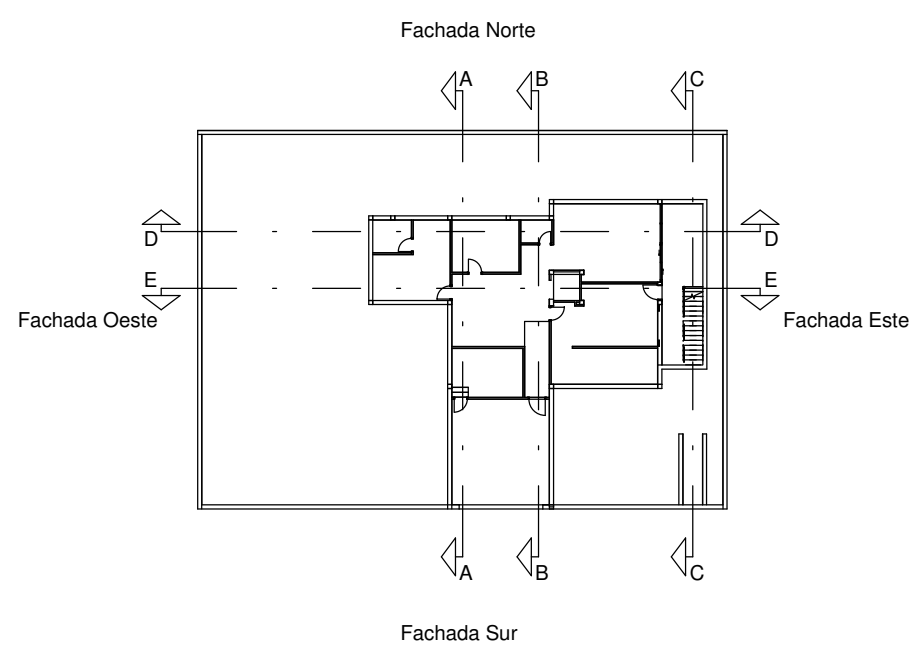
TRABAJO FINAL DE GRADO	<b>VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA</b>
	PROYECTO BASICO Y DE EJECUCION
	Localizacion: Calle la Rioja, 9, 38670 Adeje, Tenerife
	Plano: Fachada Sur
	Escala: 1 : 75      Fecha: 05/18/18      Nº: PA-9



NIKOLOV SHTYKOV, NIKITA

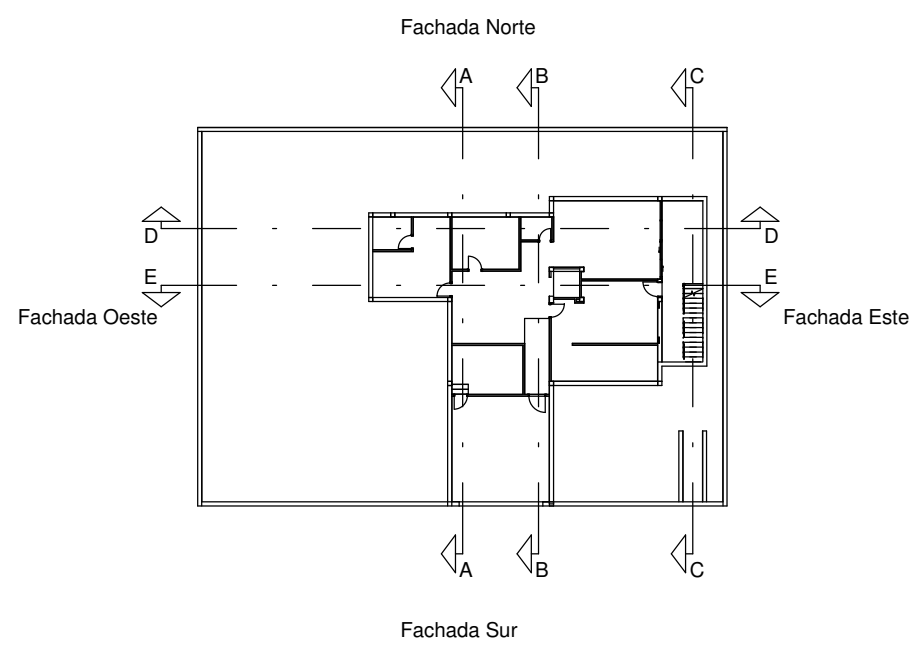
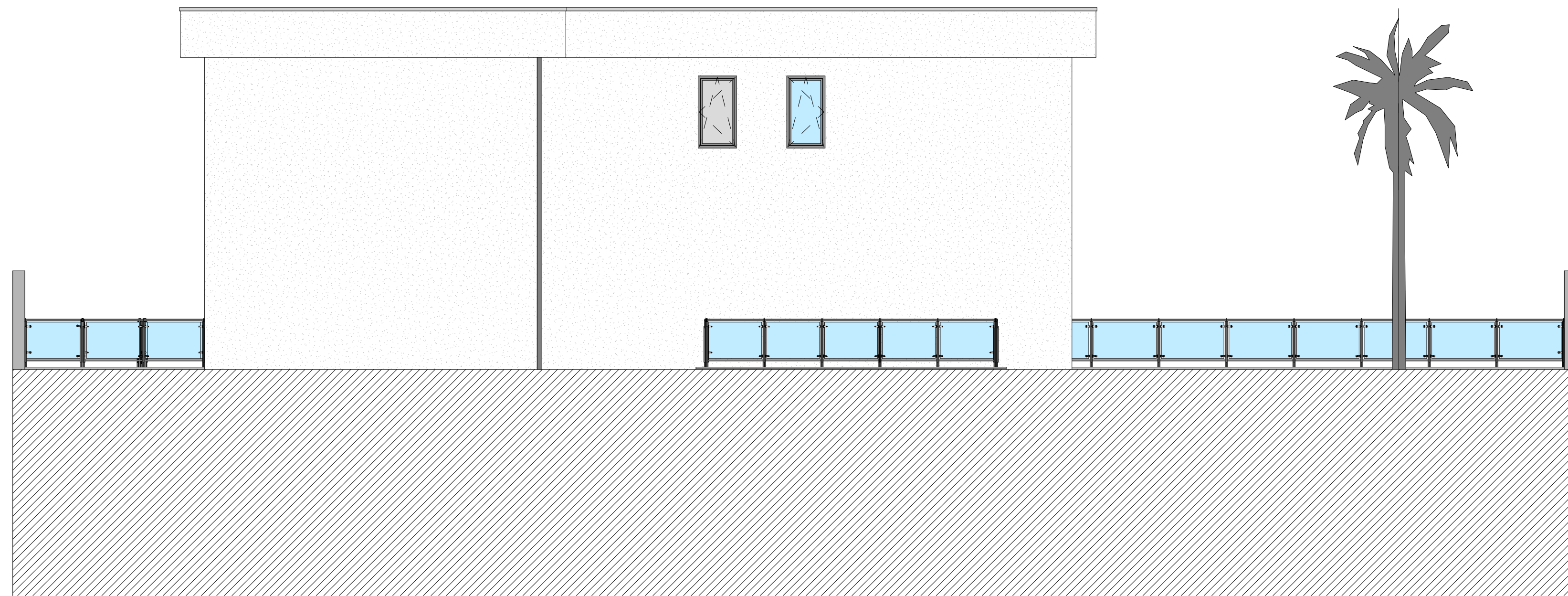


- 6.70 - Cubierta
- 3.30 - Planta Primera
- 0.20 - Planta Baja
- 3.50 - Sotano
- 4.00 - Calle



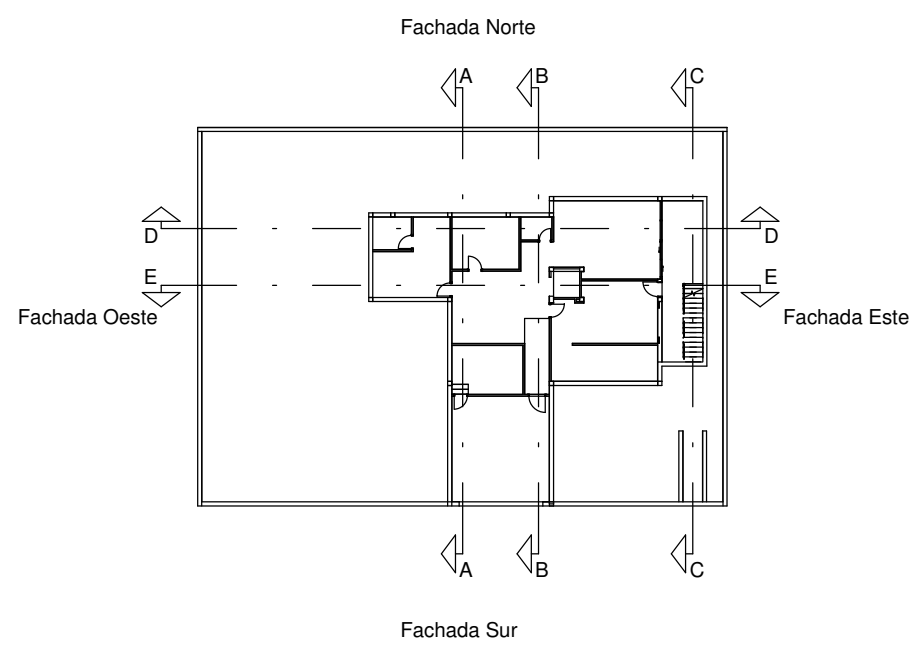
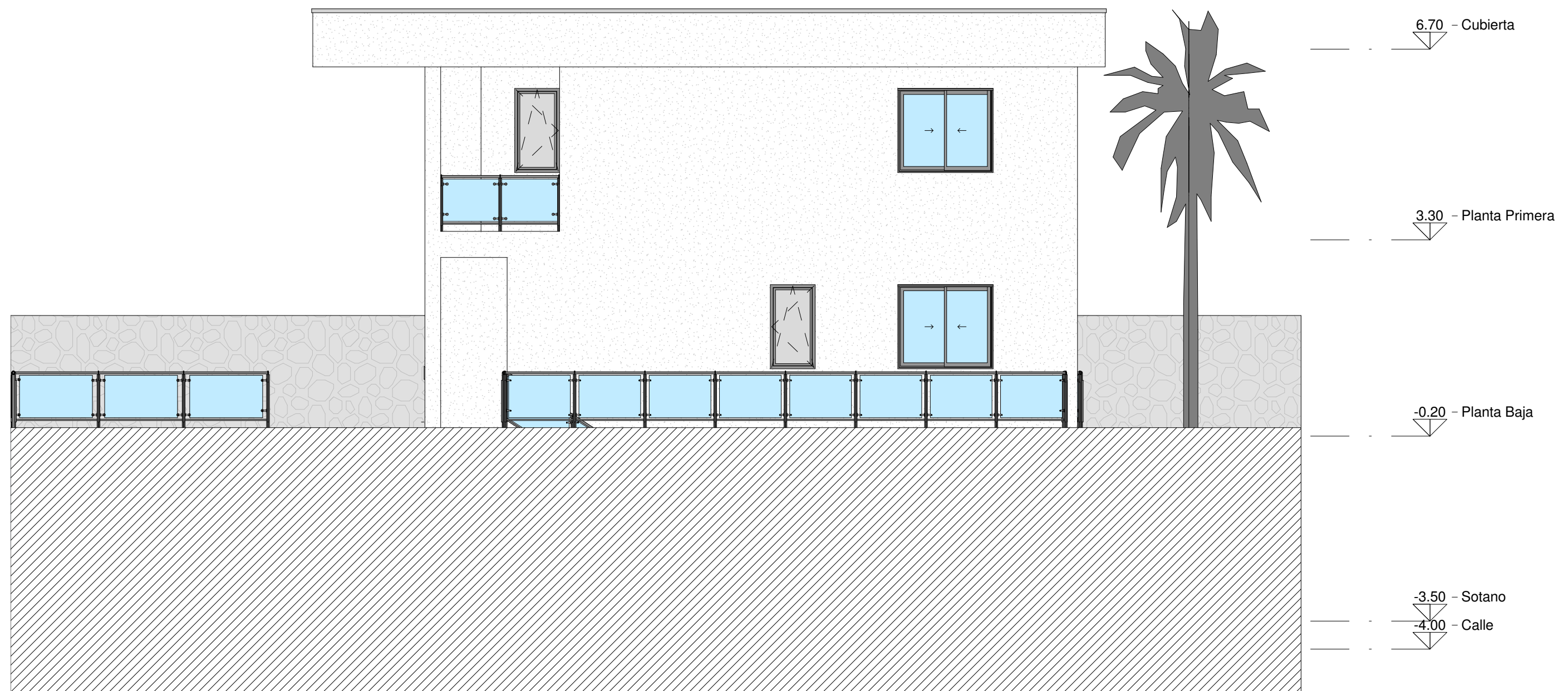
TRABAJO FINAL DE GRADO	<b>VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA</b>
	PROYECTO BASICO Y DE EJECUCION
	Localizacion: Calle la Rioja, 9, 38670 Adeje, Tenerife
	Plano: Fachada Oeste
	Escala: 1 : 75      Fecha: 05/18/18      Nº: PA-10

NIKOLOV SHTYKOV, NIKITA



TRABAJO FINAL DE GRADO	<b>VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA</b>
	PROYECTO BASICO Y DE EJECUCION
	Localizacion: Calle la Rioja, 9, 38670 Adeje, Tenerife
	Plano: Fachada Norte
	Escala: 1 : 75      Fecha: 05/18/18      Nº: PA-11

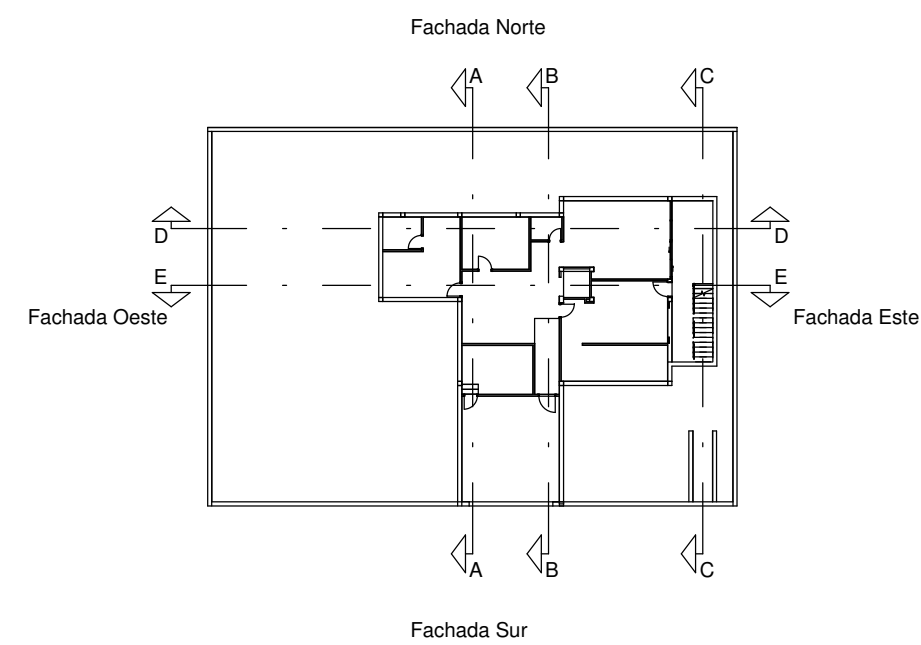
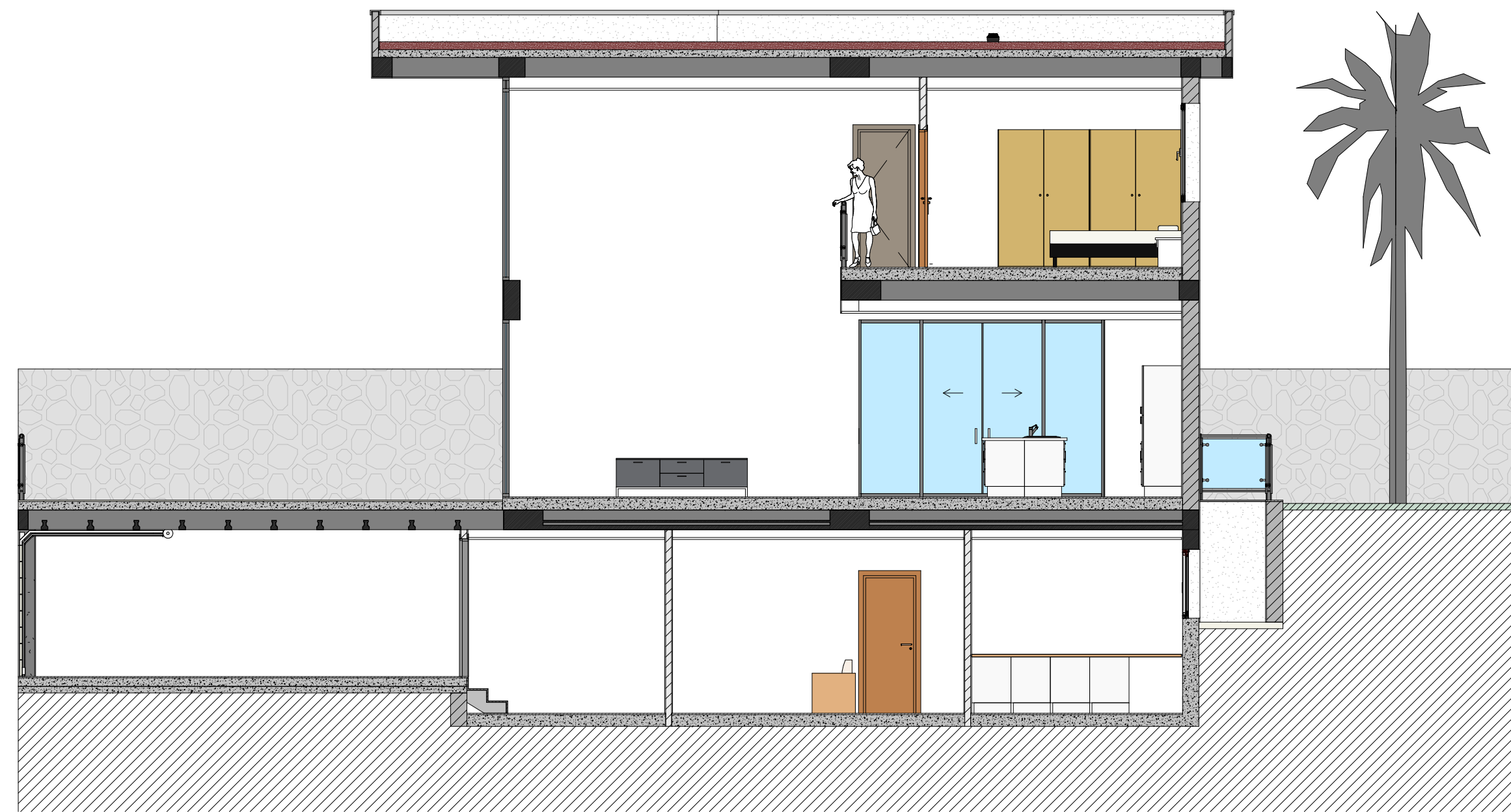
NIKOLOV SHTYKOV, NIKITA



TRABAJO FINAL DE GRADO	<b>VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA</b>
	PROYECTO BASICO Y DE EJECUCION
	Localizacion: Calle la Rioja, 9, 38670 Adeje, Tenerife
	Plano: Fachada Este
	Escala: 1 : 75      Fecha: 05/18/18      Nº: PA-12

NIKOLOV SHTYKOV, NIKITA

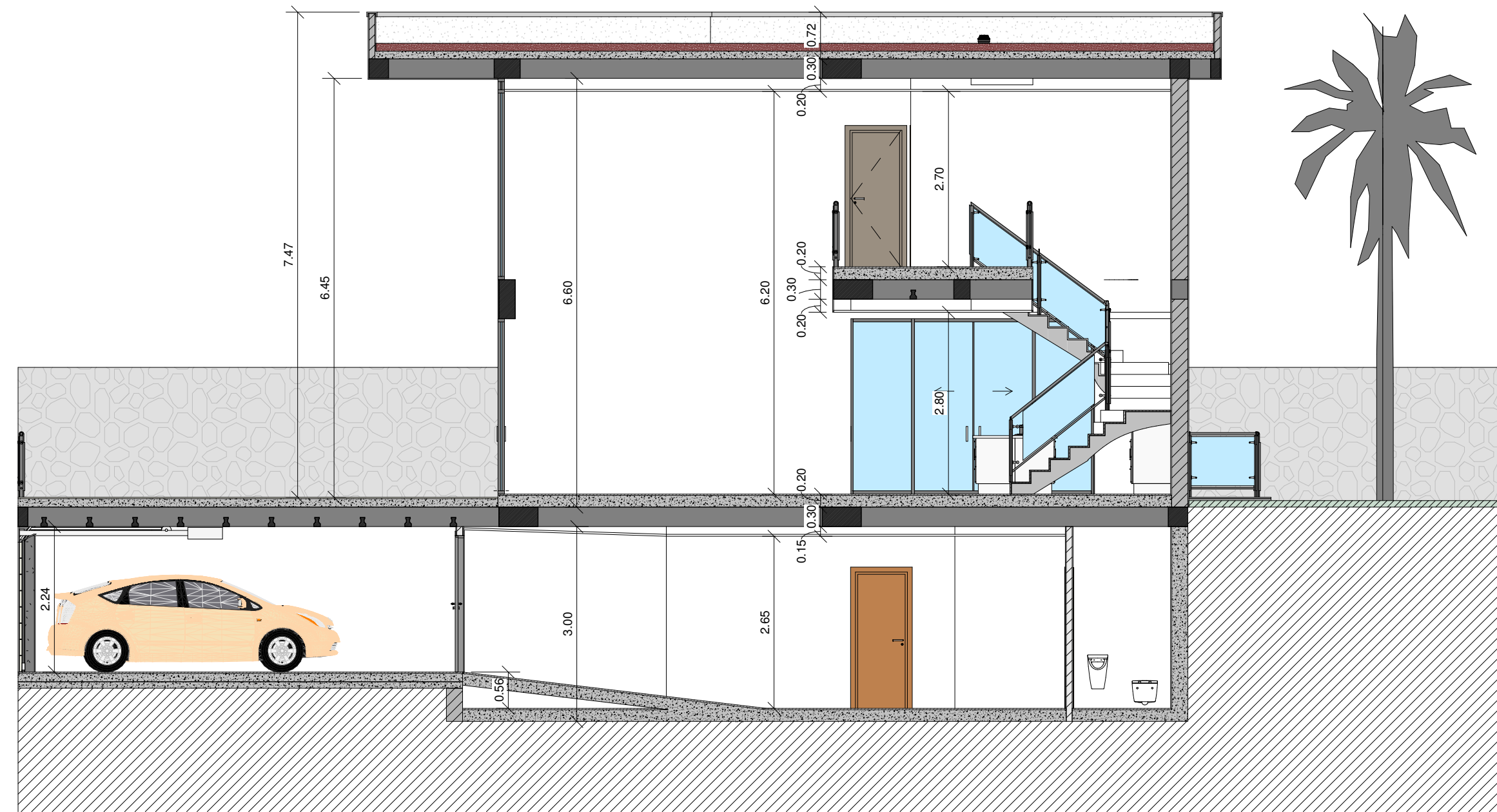




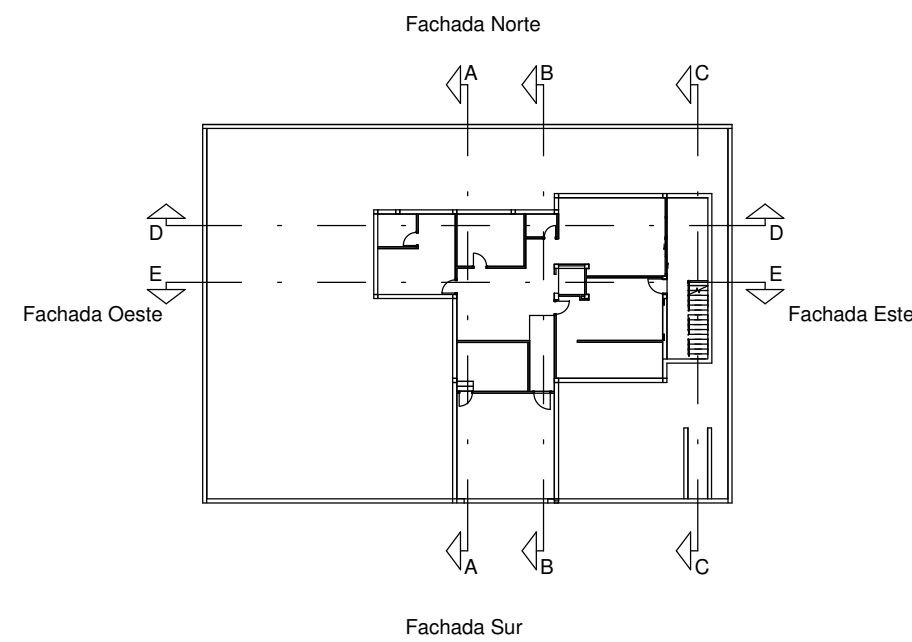
TRABAJO FINAL DE GRADO	<b>VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA</b>
	PROYECTO BASICO Y DE EJECUCION
	Localizacion: Calle la Rioja, 9, 38670 Adeje, Tenerife
	Plano: Seccion A-A
	Escala: 1 : 75      Fecha: 05/19/18      Nº: PA-13



NIKOLOV SHTYKOV, NIKITA

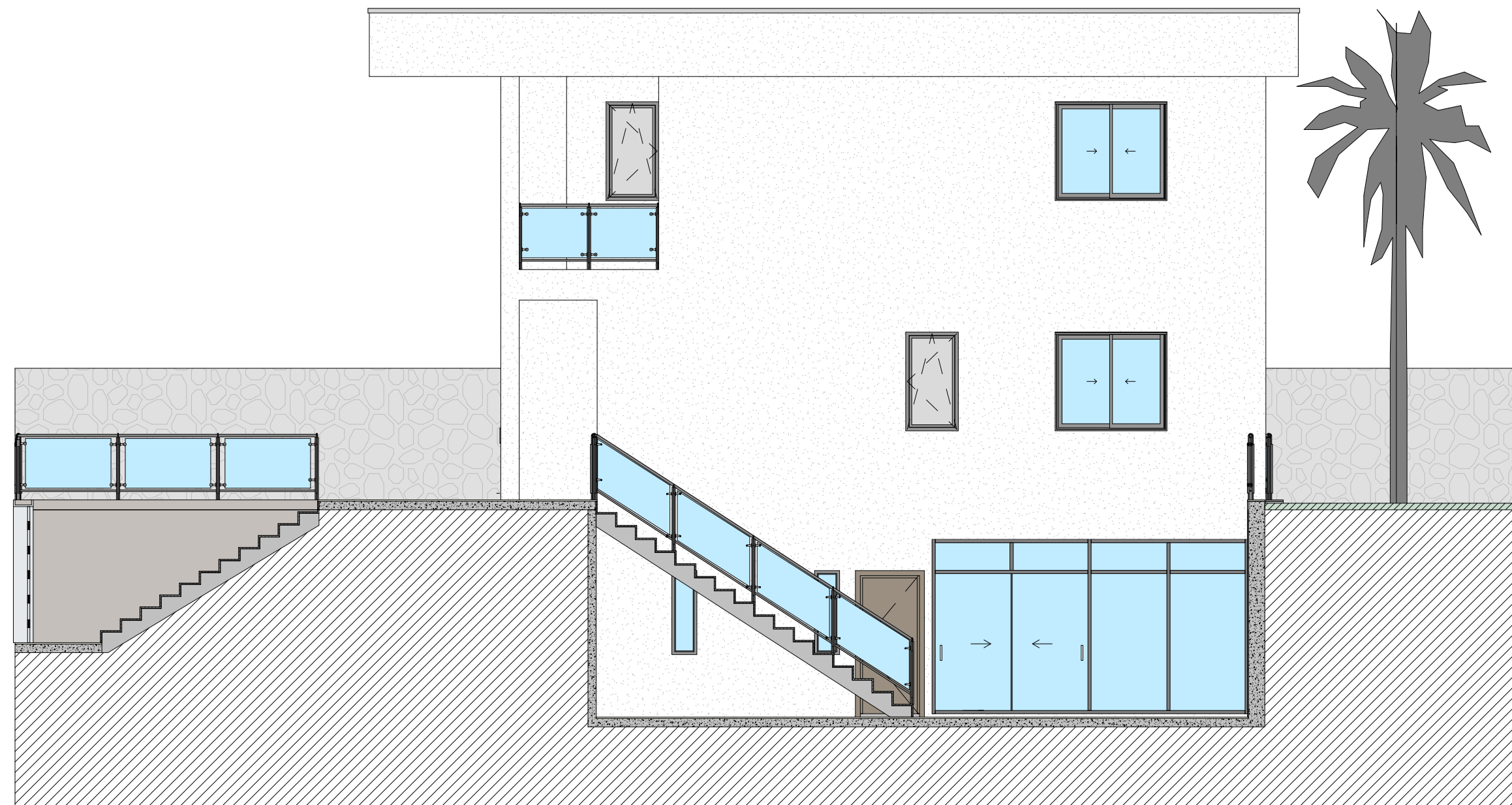


- 6.70 - Cubierta
- 3.30 - Planta Primera
- 0.20 - Planta Baja
- 3.50 - Sotano
- 4.00 - Calle

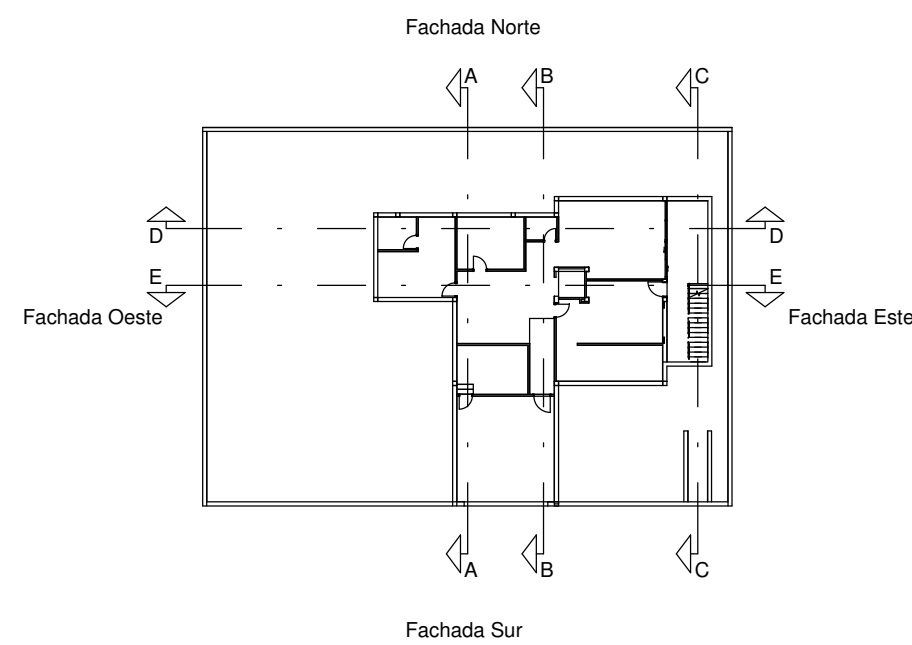


TRABAJO FINAL DE GRADO	<b>VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA</b>
	PROYECTO BASICO Y DE EJECUCION
	Localizacion: Calle la Rioja, 9, 38670 Adeje, Tenerife
	Plano: Seccion B-B
	Escala: 1 : 75      Fecha: 05/27/18      Nº: PA-14

NIKOLOV SHTYKOV, NIKITA

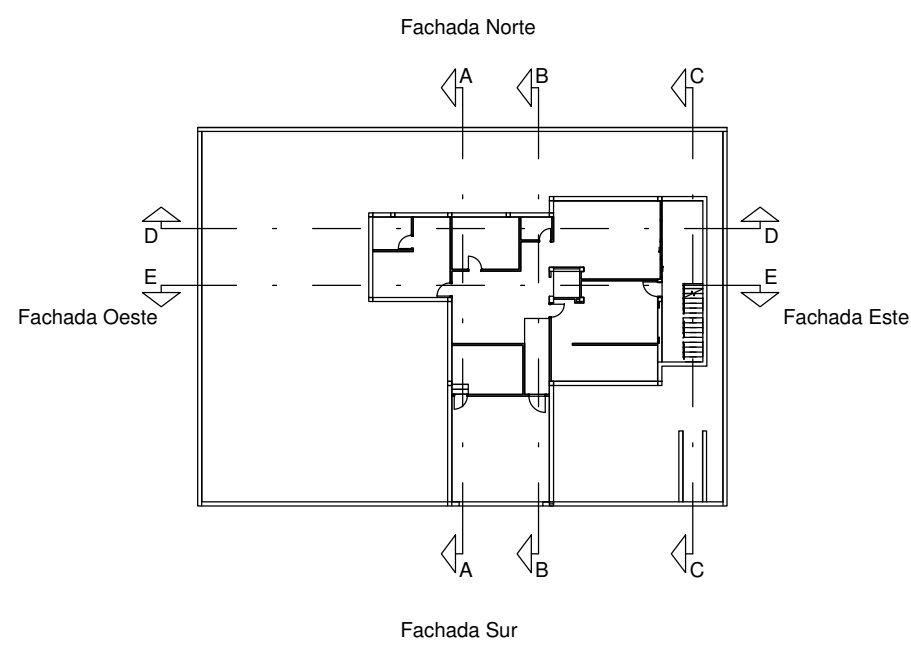
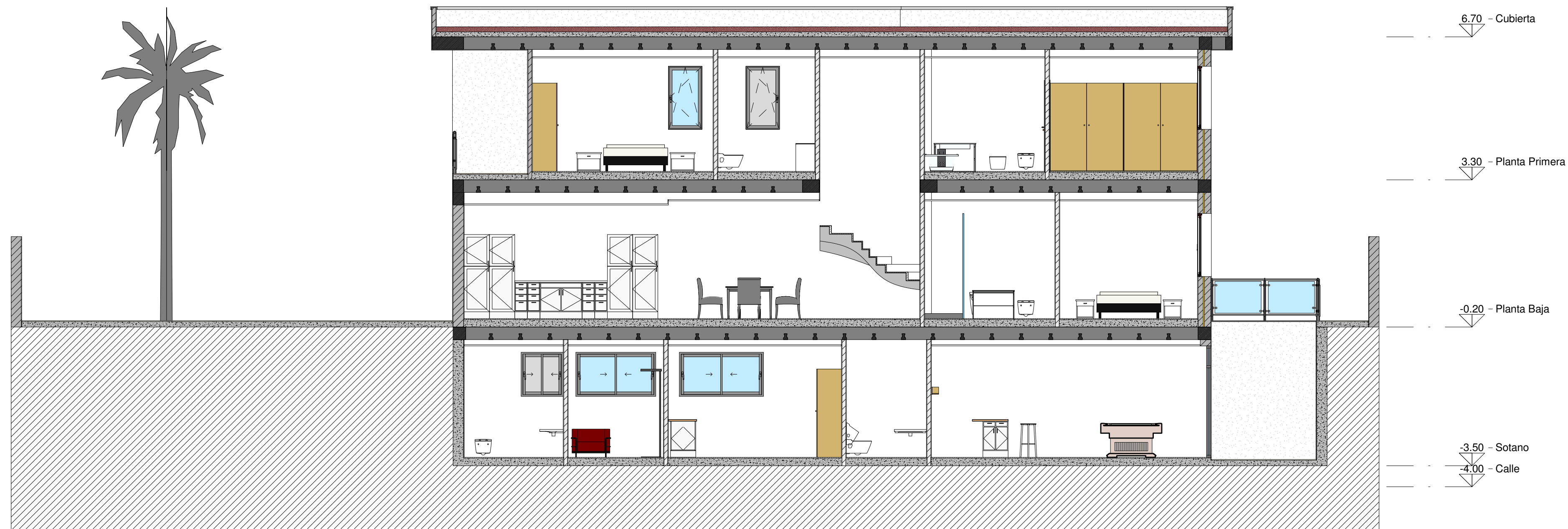


- 6.70 - Cubierta
- 3.30 - Planta Primera
- 0.20 - Planta Baja
- 3.50 - Sotano
- 4.00 - Calle



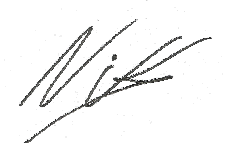
TRABAJO FINAL DE GRADO	<b>VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA</b>
	PROYECTO BASICO Y DE EJECUCION
	Localizacion: Calle la Rioja, 9, 38670 Adeje, Tenerife
	Plano: Seccion C-C
	Escala: 1 : 75      Fecha: 05/27/18      Nº: PA-15

NIKOLOV SHTYKOV, NIKITA

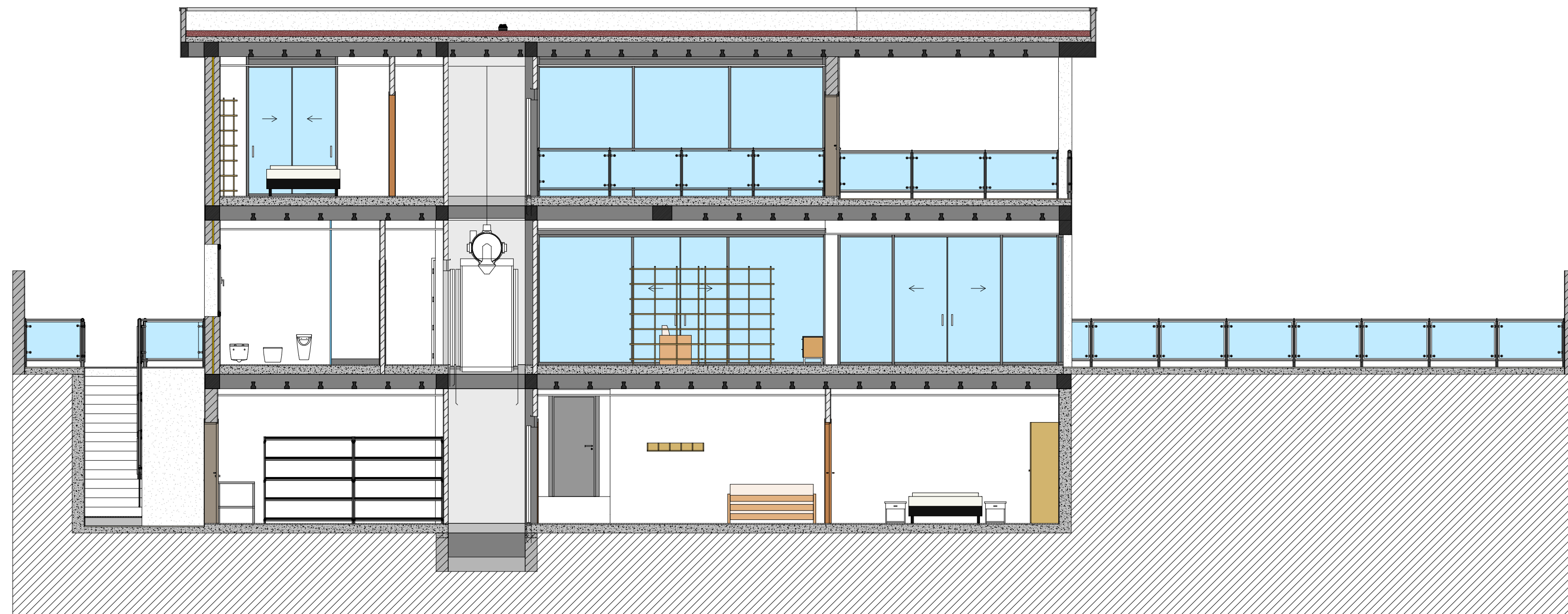


TRABAJO FINAL DE GRADO	<b>VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA</b>
	PROYECTO BASICO Y DE EJECUCION
	Localizacion: Calle la Rioja, 9, 38670 Adeje, Tenerife
	Plano: Seccion D-D
	Escala: 1 : 75      Fecha: 05/27/18      Nº: PA-16
	0 1 2 3 4 5

NIKOLOV SHTYKOV, NIKITA







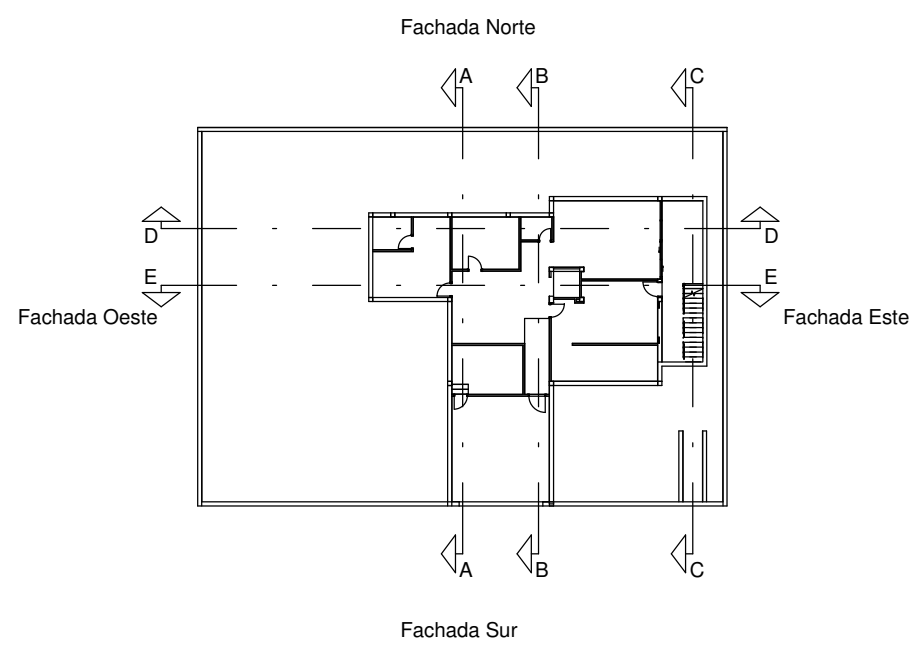
6.70 - Cubierta

3.30 - Planta Primera

-0.20 - Planta Baja

-3.50 - Sotano

-4.00 - Calle



TRABAJO FINAL DE GRADO	<b>VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA</b>
	PROYECTO BASICO Y DE EJECUCION
	Localizacion: Calle la Rioja, 9, 38670 Adeje, Tenerife
	Plano: Seccion E-E
	Escala: 1 : 75      Fecha: 08/28/18      Nº: PA-17
	0 1 2 3 4 5

NIKOLOV SHTYKOV, NIKITA

PUERTAS	P1 1 UD	P2 1 UD	P3 2 UD	P4 1 UD	P5 4 UD	P6 4 UD	P7 3 UD	P8 6 UD	P8 2 UD
	Acero Galvanizado Color Plata	Acero Galvanizado Color Antracita	Acero Galvanizado Color Antracita	Madera Color Antracita	Madera de Riga Barnizado	Madera de Riga Barnizado	Madera de Riga Barnizado	Madera de Riga Barnizado	Cortafuegos Grado de resistencia al fuego EI2

VENTANAS	V1 3 UD	V2 2 UD	V3 2 UD	V4 2 UD	V5 2 UD	V7 1 UD
	Aluminio Anodizado Color Plata	Aluminio Anodizado Color Plata Cristal Translucido	Aluminio Anodizado Color Plata Cristal Translucido	Aluminio Anodizado Color Plata	Aluminio Anodizado Color Plata	Aluminio Anodizado Color Plata

PUERTAS - VENTAS	PV1 1 UD	PV2 1 UD	PV3 1 UD	PV4 1 UD	PV5 1 UD	PV6 1 UD
	Aluminio Anodizado Color Plata	Aluminio Anodizado Color Plata	Aluminio Anodizado Color Plata	Aluminio Anodizado Color Plata	Aluminio Anodizado Color Plata	Aluminio Anodizado Color Plata Cristal Translucido

PUERTAS - VENTAS	PV7 1 UD	PV8 1 UD	PG1 1 UD
	Aluminio Anodizado Color Plata	Aluminio Anodizado Color Plata	Acero Galvanizado Color Plata

**TRABAJO FINAL DE GRADO**

**VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA**

PROYECTO BASICO Y DE EJECUCION


Localizacion: Calle la Rioja, 9, 38670 Adeje, Tenerife

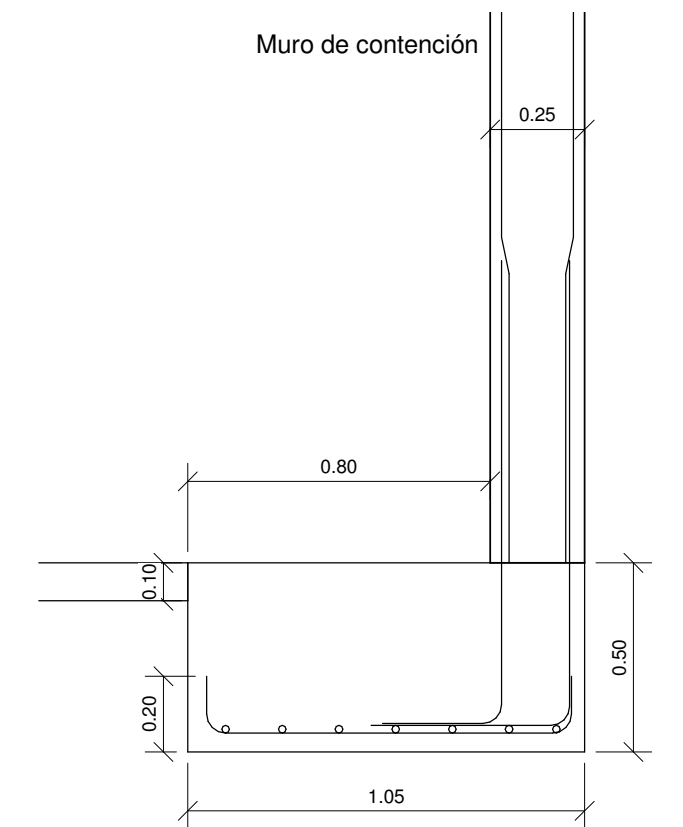
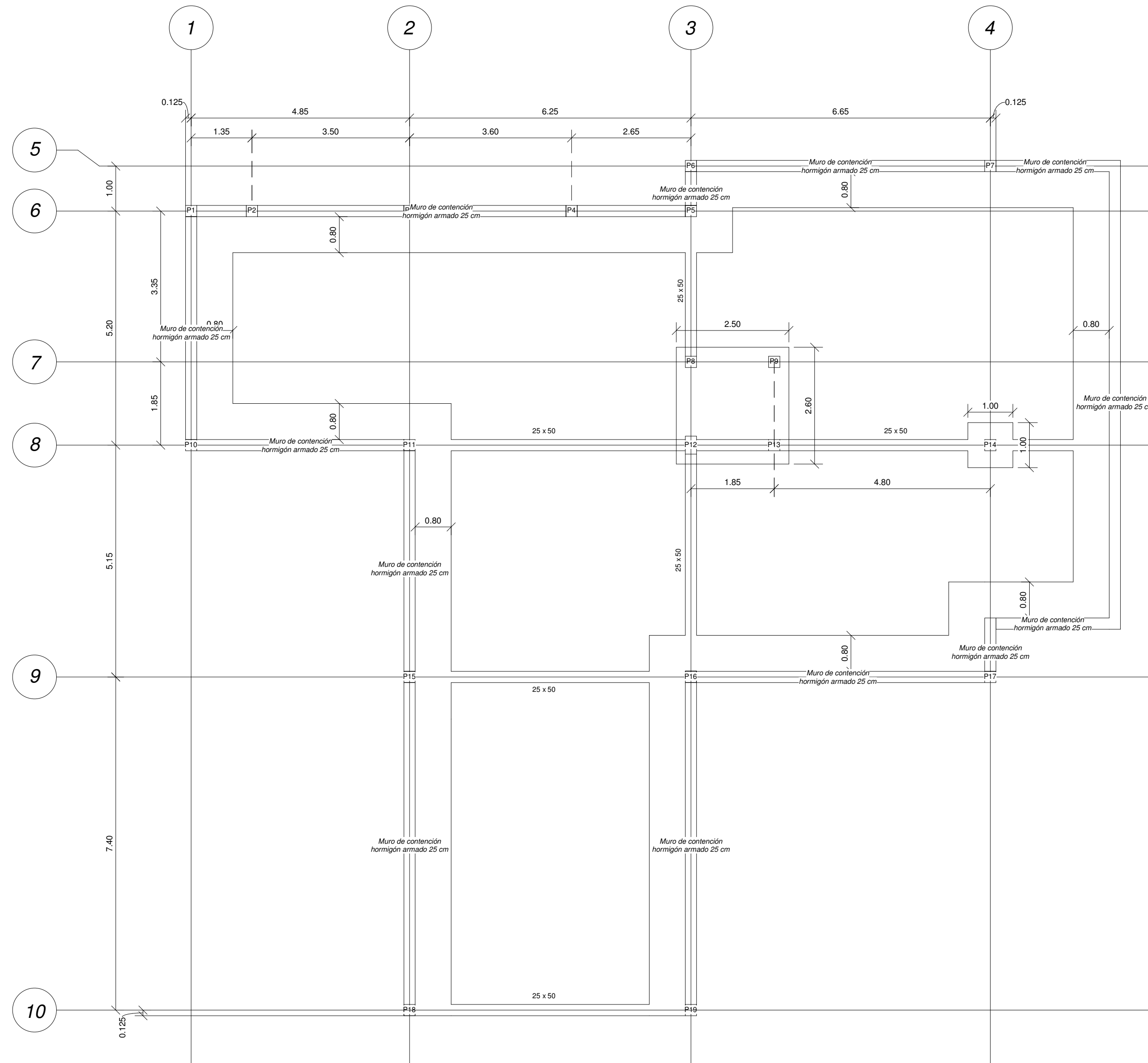
Plano: Carpinteria

Escala: 1 : 50      Fecha: 09/04/18      Nº: PA-18

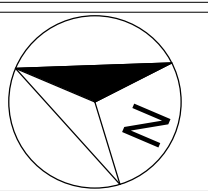
0 1 2 3

NIKOLOV SHTYKOV, NIKITA

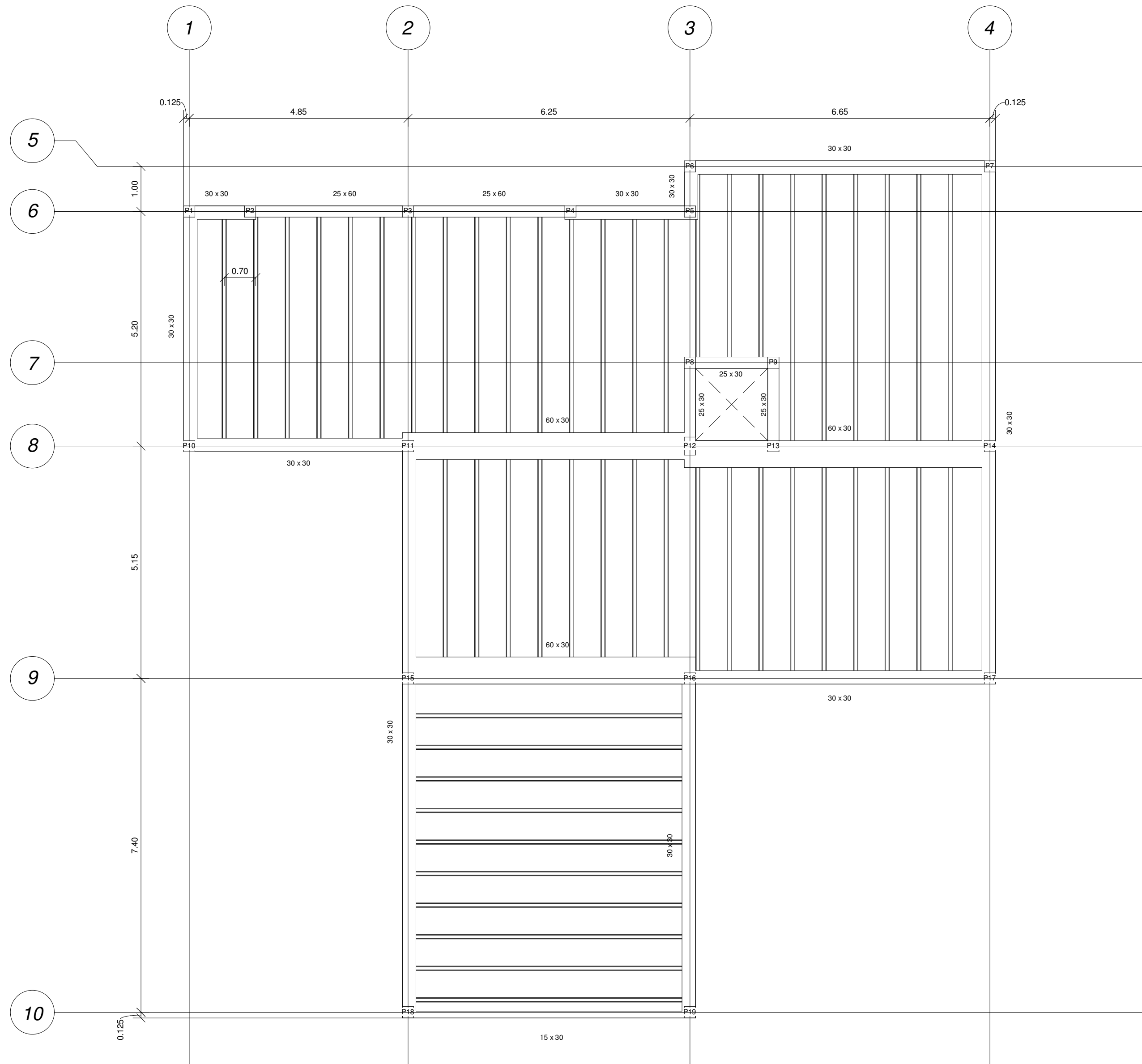




TRABAJO FINAL DE GRADO	<b>VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA</b>		
	PROYECTO BASICO Y DE EJECUCION		
	Localizacion: Calle la Rioja, 9, 38670 Adeje, Tenerife		
	Plano: Cimentación		
	Escala: Como se indica	Fecha: 08/14/18	Nº: PE-0



NIKOLOV SHTYKOV, NIKITA



**TRABAJO FINAL DE GRADO**

**VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA**

PROYECTO BASICO Y DE EJECUCION

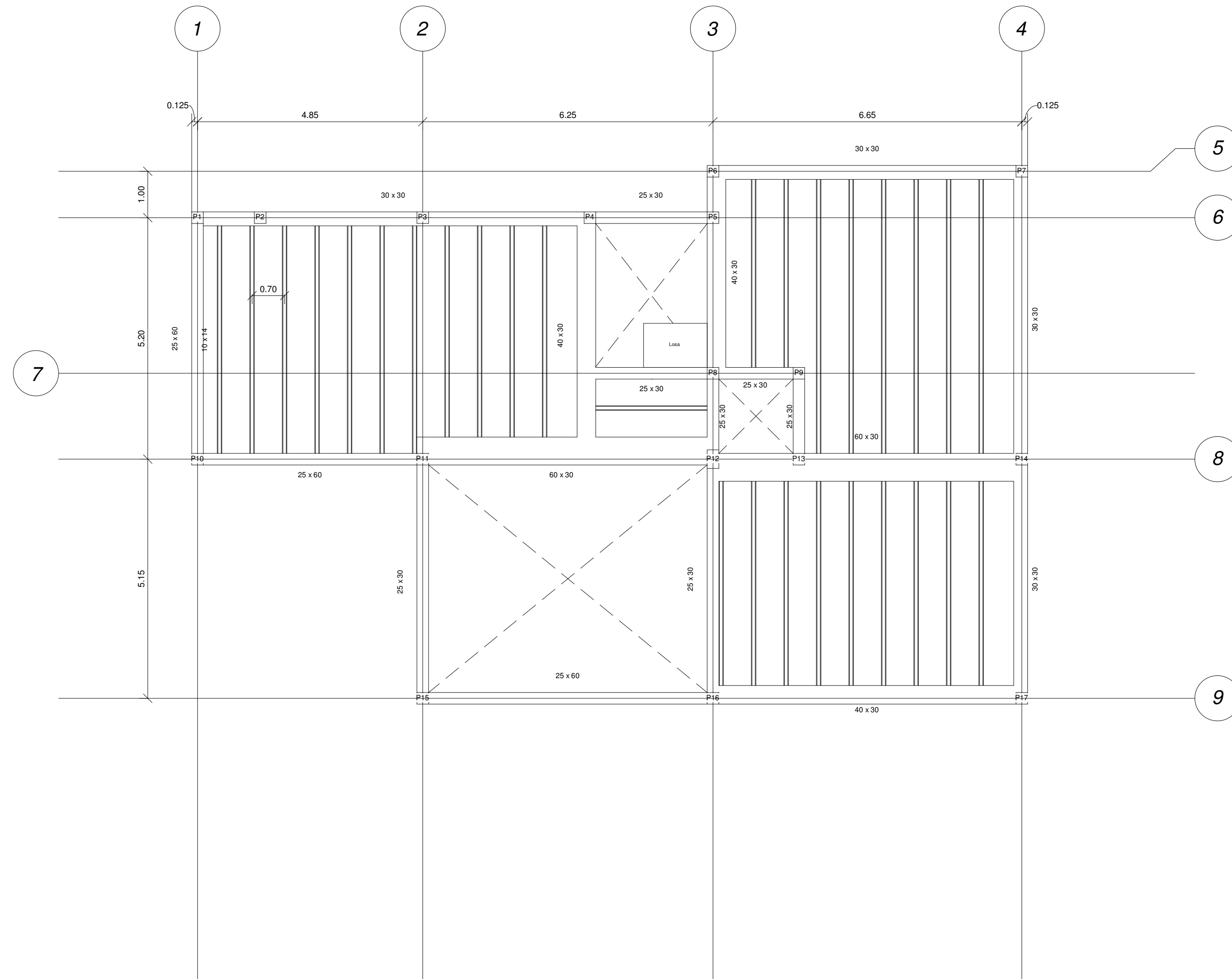
Localizacion: Calle la Rioja, 9, 38670 Adeje, Tenerife

Plano: Estructura P 0

Escala: 1 : 75      Fecha: 08/14/18      Nº: PE-1

0 1 2 3 4 5

NIKOLOV SHTYKOV, NIKITA



TRABAJO FINAL DE GRADO

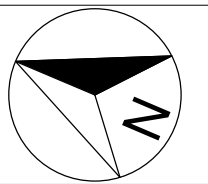
**VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA**

PROYECTO BASICO Y DE EJECUCION

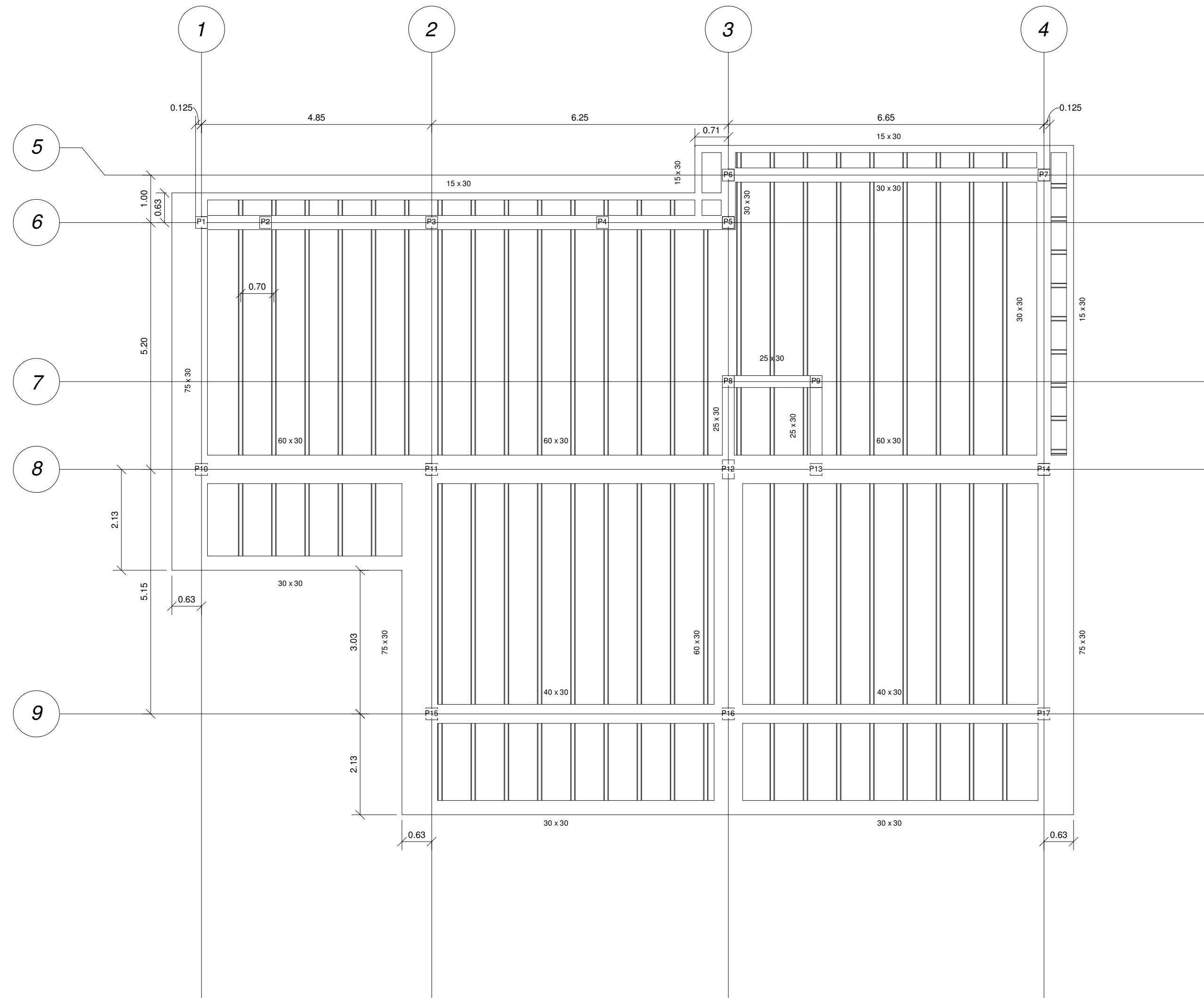
Localizacion: Calle la Rioja, 9, 38670 Adeje, Tenerife

Plano: Estructura P 1

Escala: 1 : 75      Fecha: 08/14/18      Nº: PE-2



NIKOLOV SHTYKOV, NIKITA



**TRABAJO FINAL DE GRADO**

**VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA**







PROYECTO BASICO Y DE EJECUCION

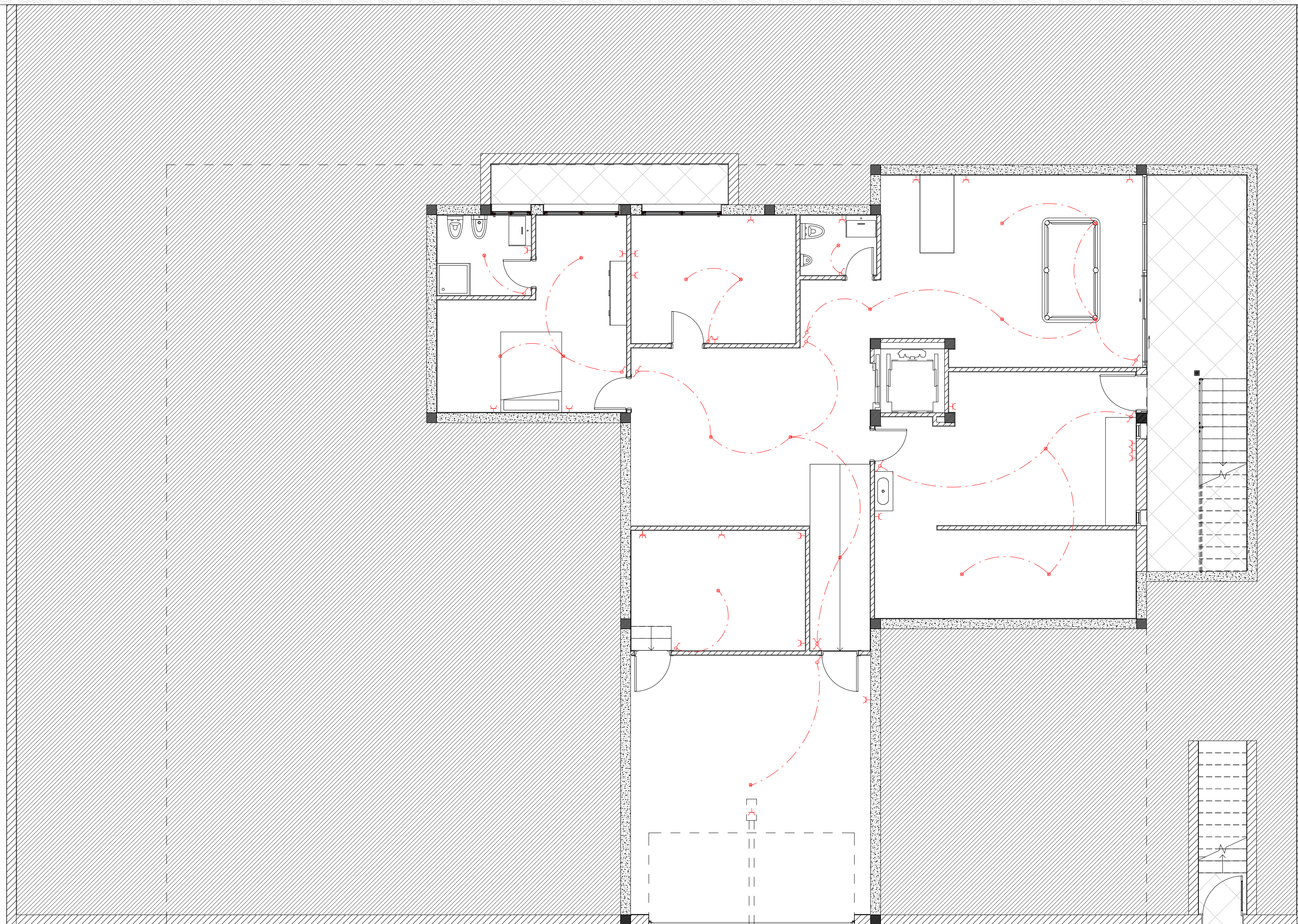
Localizacion: Calle la Rioja, 9, 38670 Adeje, Tenerife

Plano: Estructura Cub.

Escala: 1 : 75      Fecha: 08/14/18      Nº: PE-3

NIKOLOV SHTYKOV, NIKITA

-  Toma de corriente trifásica
-  Toma de corriente
-  Interruptor conmutado
-  Interruptor simple
-  Interruptor conmutado con cruzamiento
-  Toma de luz



TRABAJO FINAL DE GRADO

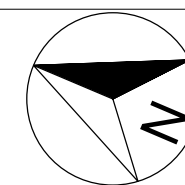
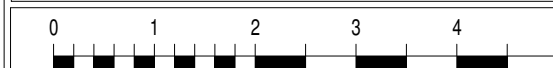
**VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA**

PROYECTO BASICO Y DE EJECUCION

Localizacion: Calle la Rioja, 9, 38670 Adeje, Tenerife







Plano: Electricidad Sot.

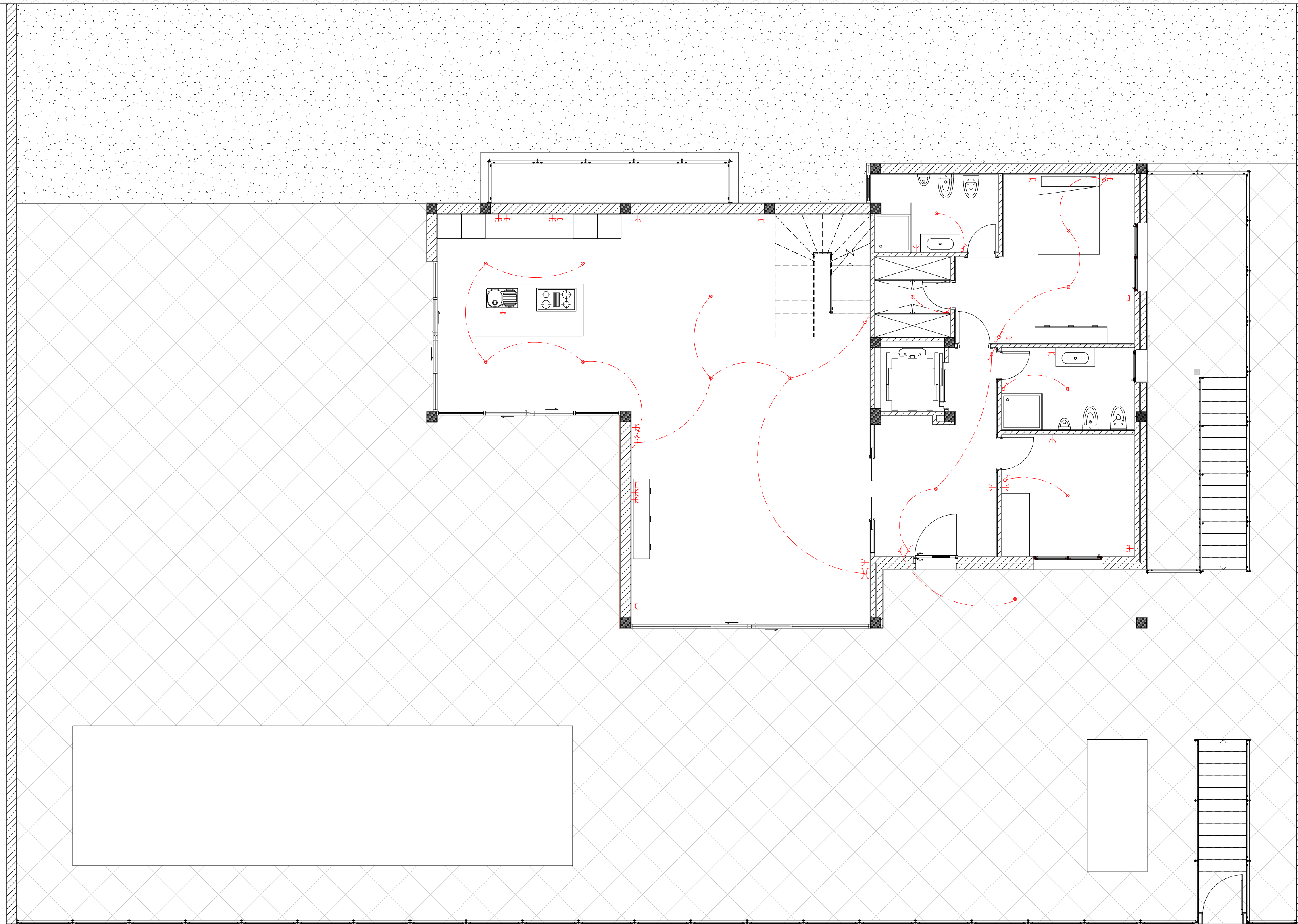
Escala: 1 : 75      Fecha: 08/14/18      Nº: PI-1


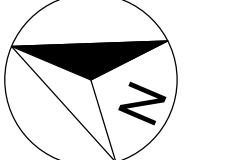


NIKOLOV SHTYKOV, NIKITA









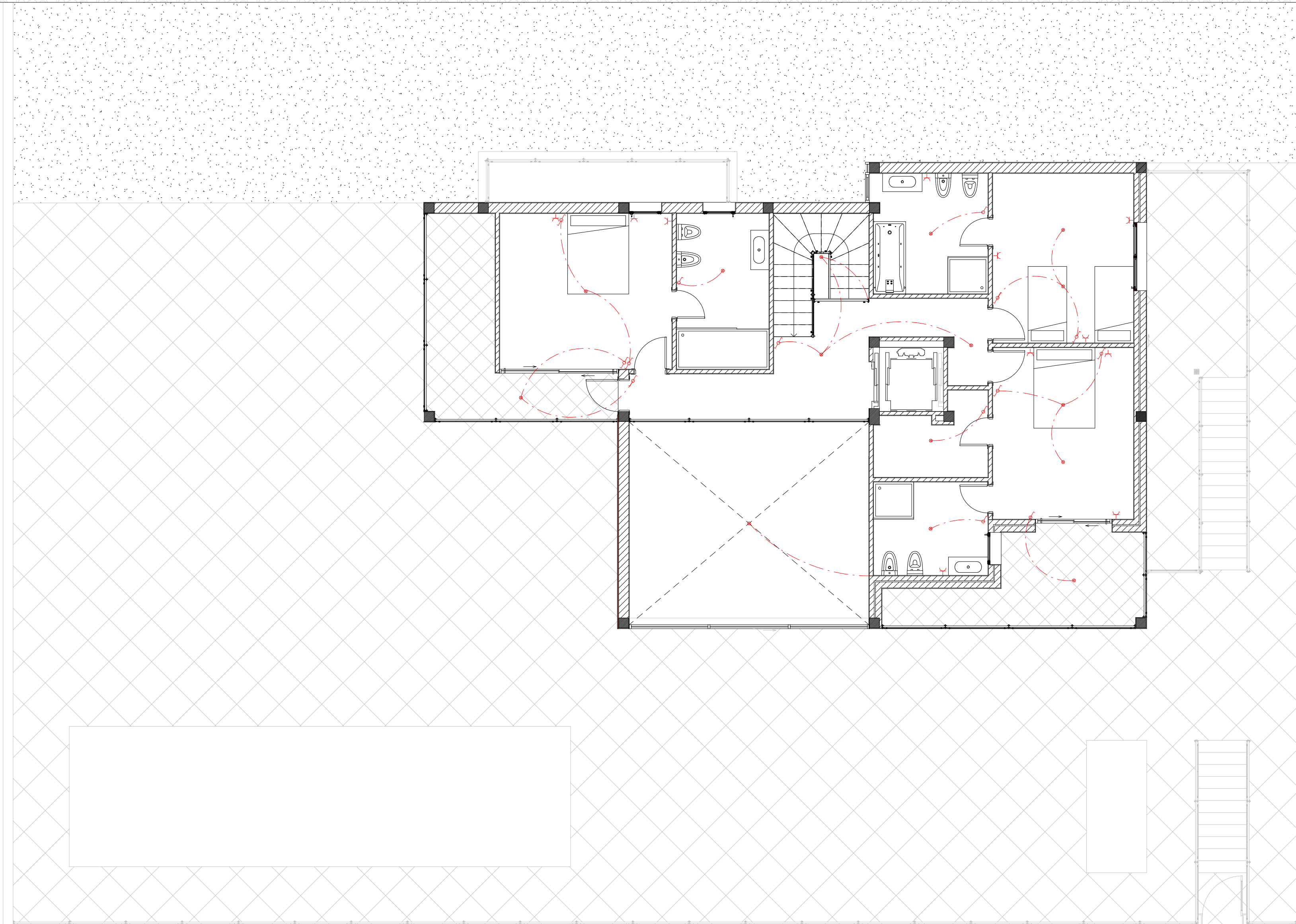
-  Toma de corriente trifásica
-  Toma de corriente
-  Interruptor conmutado
-  Interruptor simple
-  Interruptor conmutado con cruzamiento
-  Toma de luz



<b>TRABAJO FINAL DE GRADO</b>	<b>VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA</b>
	PROYECTO BASICO Y DE EJECUCION
	Localizacion: Calle la Rioja, 9, 38670 Adeje, Tenerife
	Plano: Electricidad P 0
	Escala: 1 : 75      Fecha: 08/14/18      Nº: PI-2
	
	NIKOLOV SHTYKOV, NIKITA 



-  Toma de corriente trifásica
-  Toma de corriente
-  Interruptor conmutado
-  Interruptor simple
-  Interruptor conmutado con cruzamiento
-  Toma de luz



TRABAJO FINAL DE GRADO

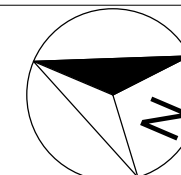
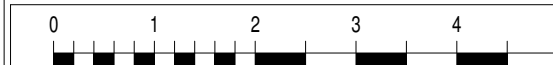
**VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA**

PROYECTO BASICO Y DE EJECUCION

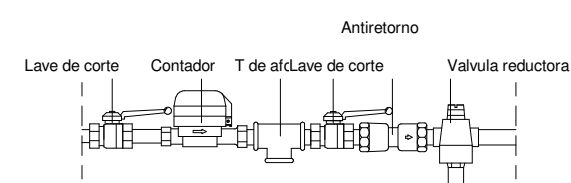
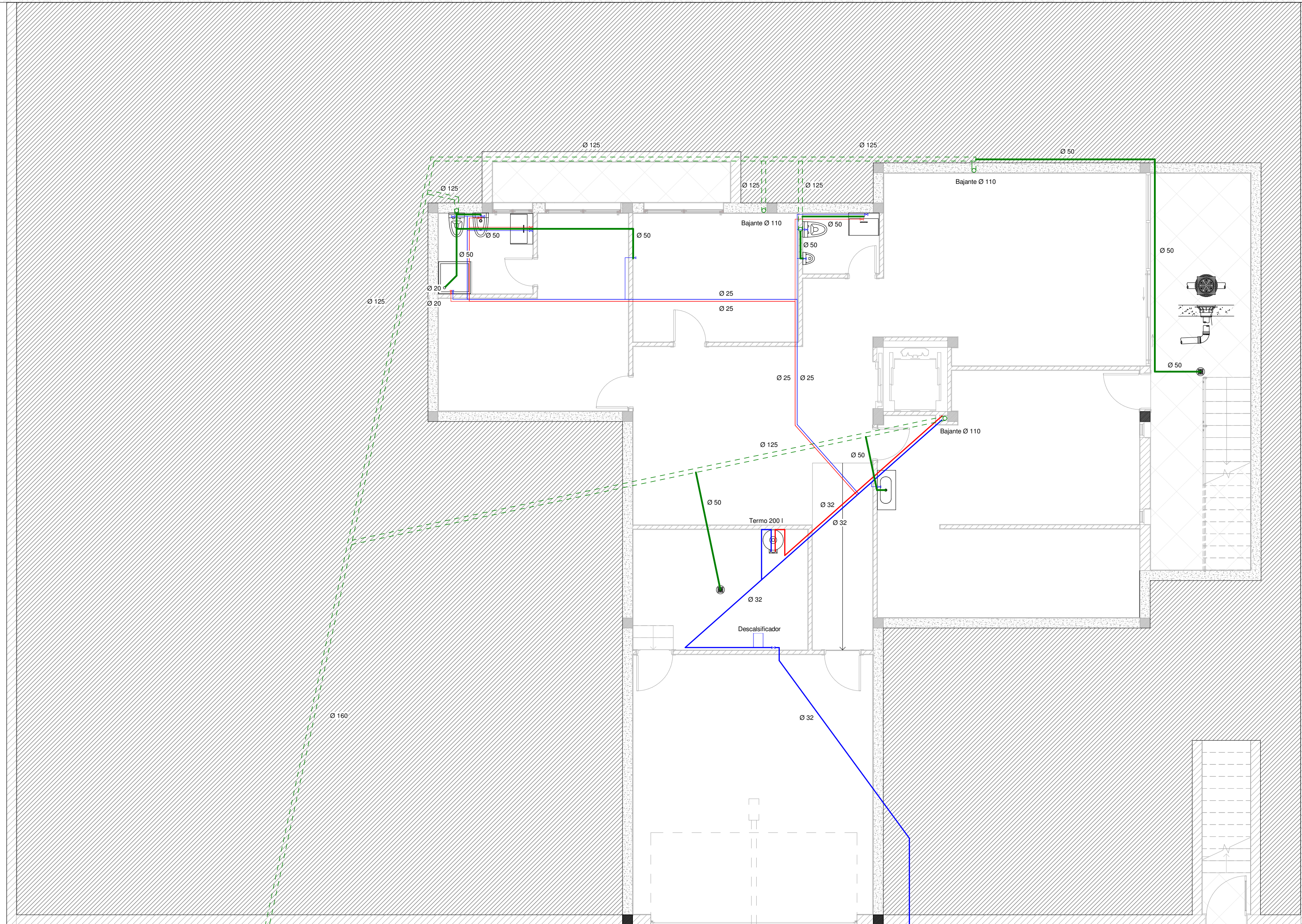
Localizacion: Calle la Rioja, 9, 38670 Adeje, Tenerife

Plano: Electricidad P 1

Escala: 1 : 75      Fecha: 08/14/18      Nº: PI-3



NIKOLOV SHTYKOV, NIKITA



**TRABAJO FINAL DE GRADO**

**VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA**

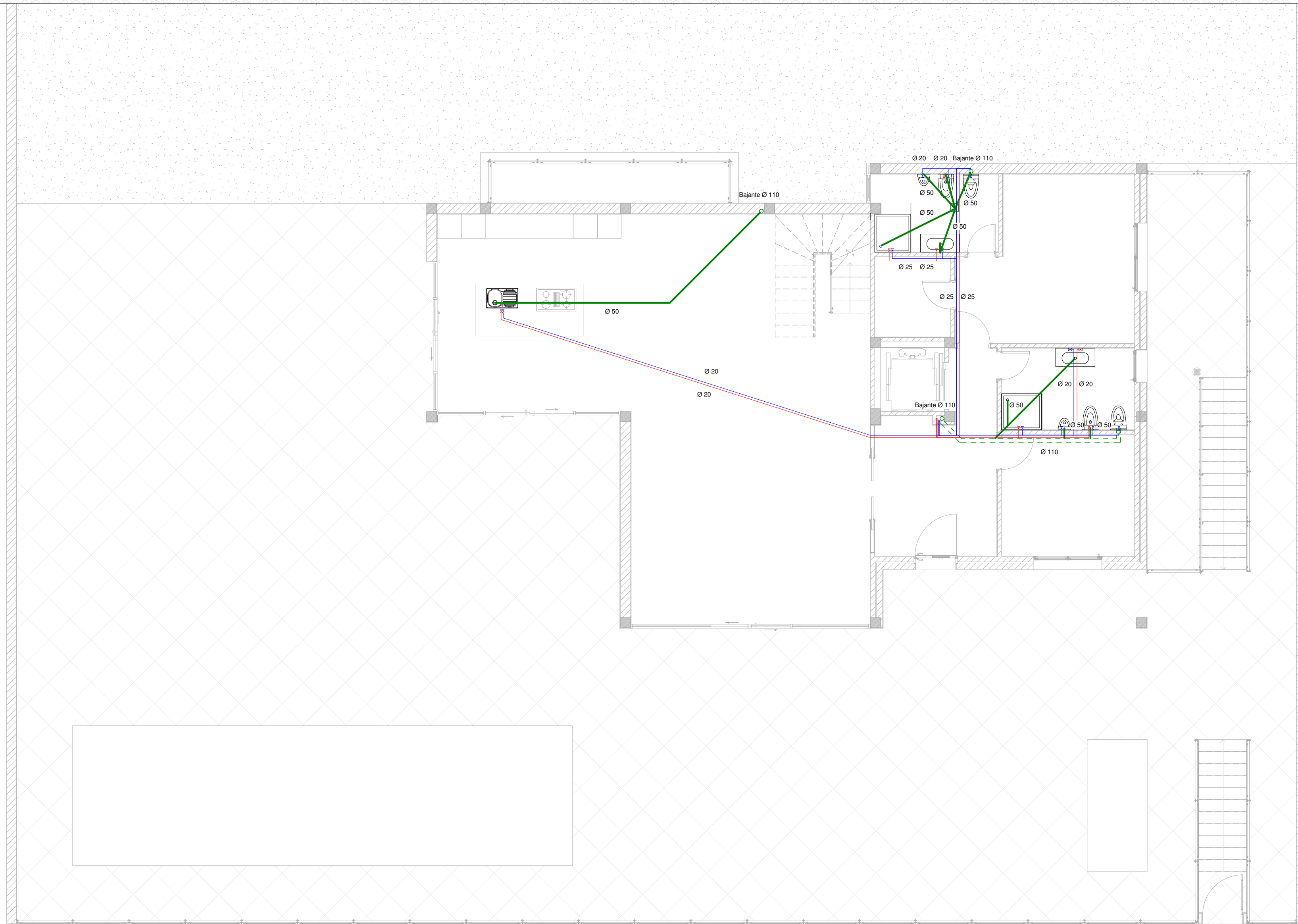
PROYECTO BASICO Y DE EJECUCION

Localizacion: Calle la Rioja, 9, 38670 Adeje, Tenerife

Plano: Fontanería Sot.

Escala: 1 : 75      Fecha: 08/14/18      Nº: PI-4

NIKOLOV SHTYKOV, NIKITA



TRABAJO FINAL DE GRADO

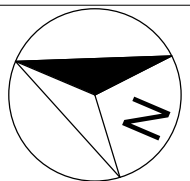
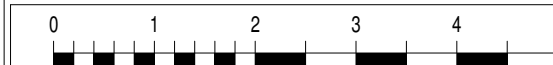
**VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA**

PROYECTO BASICO Y DE EJECUCION

Localizacion: Calle la Rioja, 9, 38670 Adeje, Tenerife

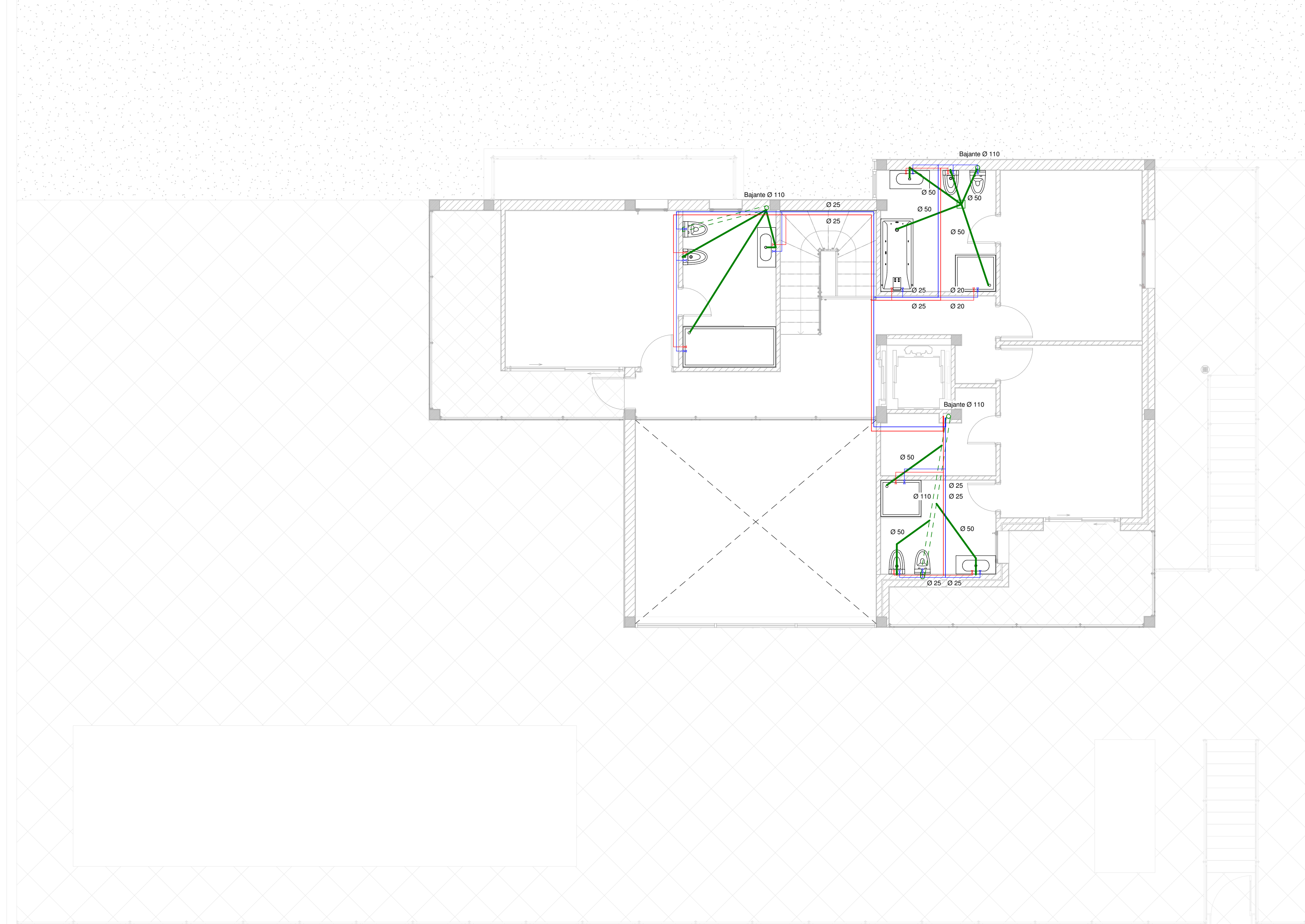
Plano: Fontaneria P 0

Escala: 1 : 75      Fecha: 08/14/18      Nº: PI-5



NIKOLOV SHTYKOV, NIKITA





**TRABAJO FINAL DE GRADO**

**VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA**

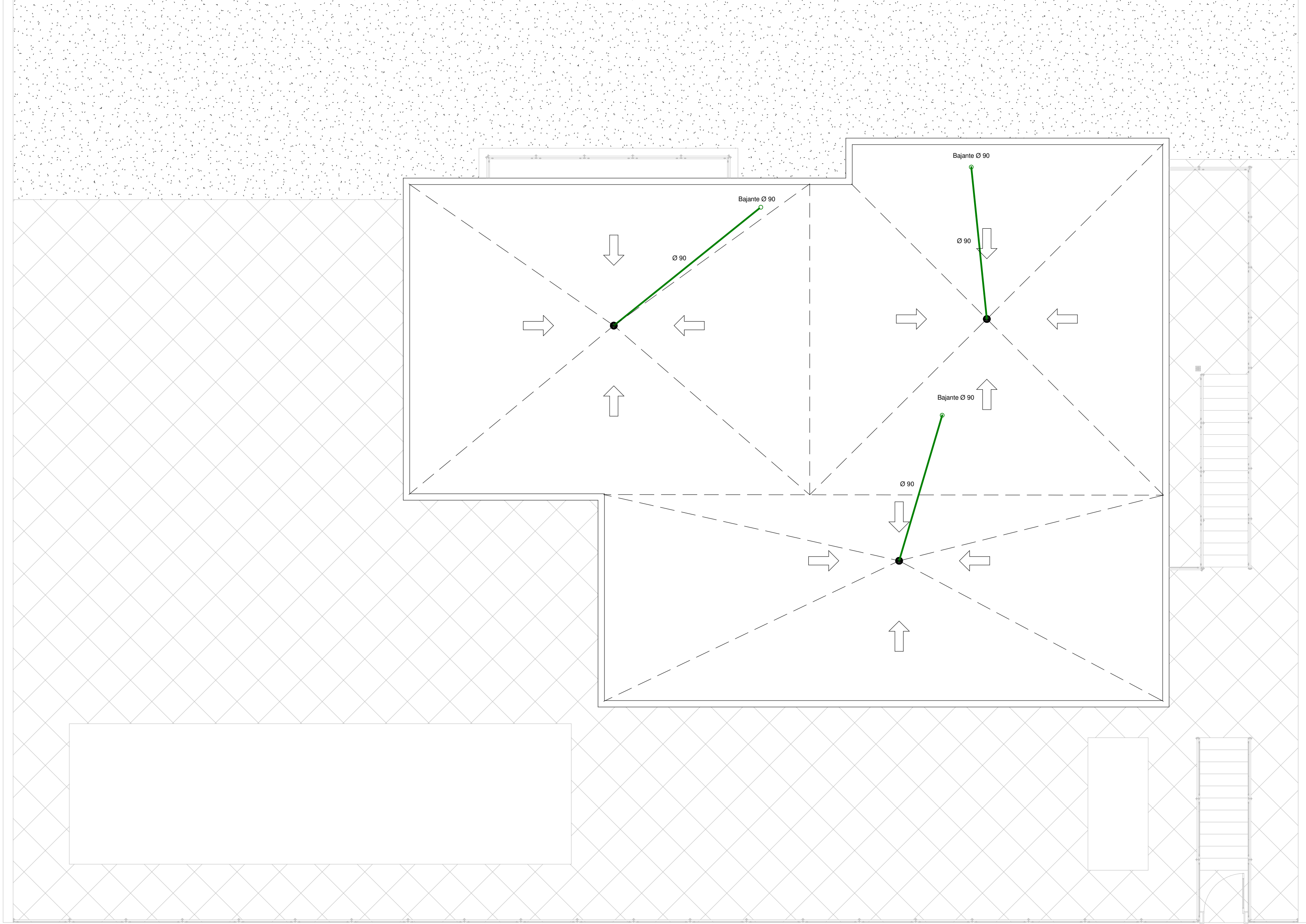
PROYECTO BASICO Y DE EJECUCION

Localizacion: Calle la Rioja, 9, 38670 Adeje, Tenerife

Plano: Fontanería P 1

Escala: 1 : 75      Fecha: 08/14/18      Nº: PI-6

NIKOLOV SHTYKOV, NIKITA



**TRABAJO FINAL DE GRADO**

**VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA**

PROYECTO BASICO Y DE EJECUCION

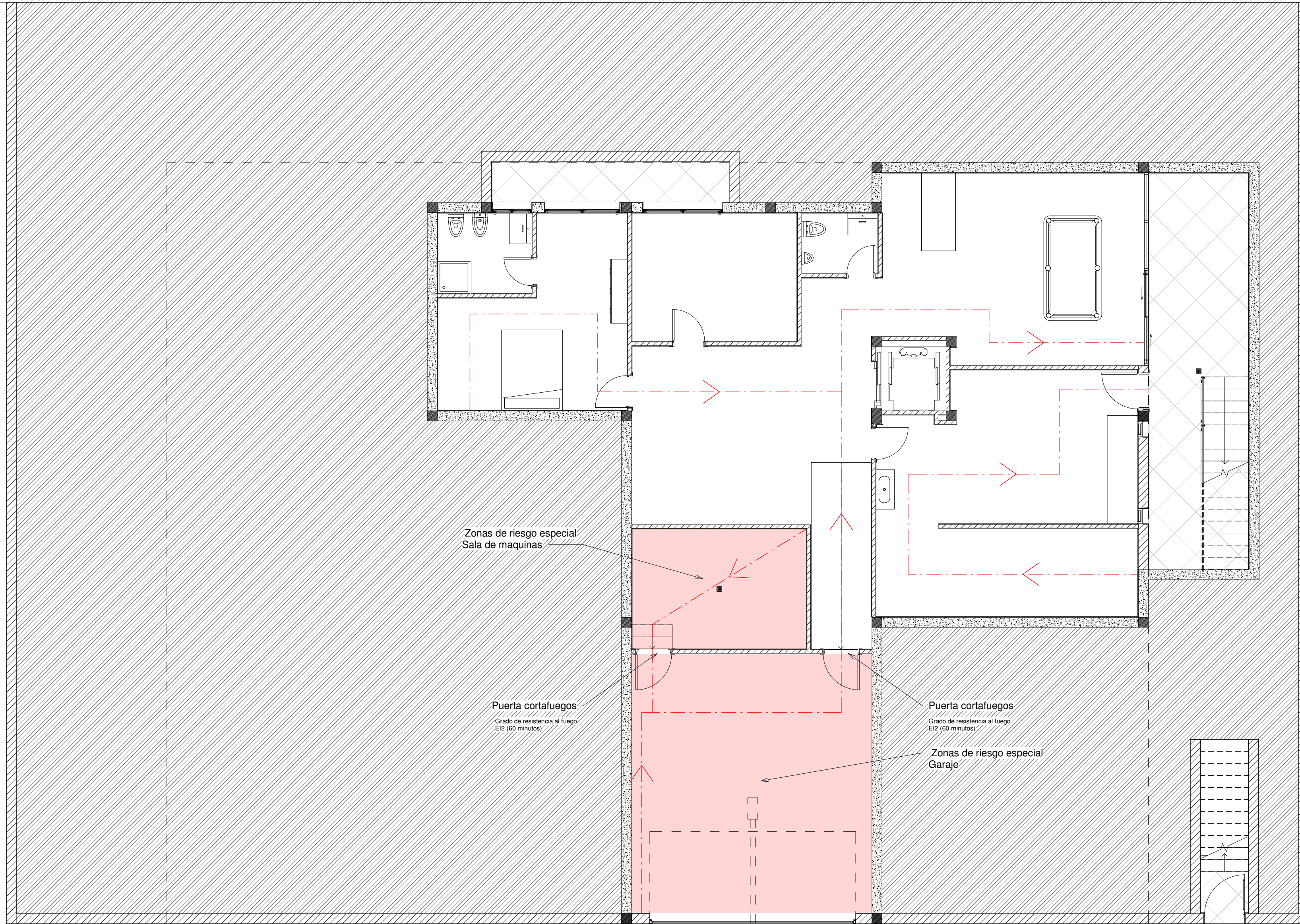
Localizacion: Calle la Rioja, 9, 38670 Adeje, Tenerife

Plano: Fontanería Cub.

Escala: 1 : 75      Fecha: 08/14/18      Nº: PI-7

0 1 2 3 4 5

NIKOLOV SHTYKOV, NIKITA



Zonas de riesgo especial  
Sala de maquinas

Puerta cortafuegos  
Grado de resistencia al fuego  
EI2 (60 minutos)

Puerta cortafuegos  
Grado de resistencia al fuego  
EI2 (60 minutos)

Zonas de riesgo especial  
Garaje

TRABAJO FINAL DE GRADO

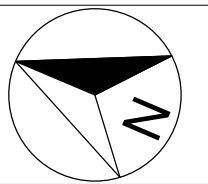
**VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA**

PROYECTO BASICO Y DE EJECUCION

Localizacion: Calle la Rioja, 9, 38670 Adeje, Tenerife

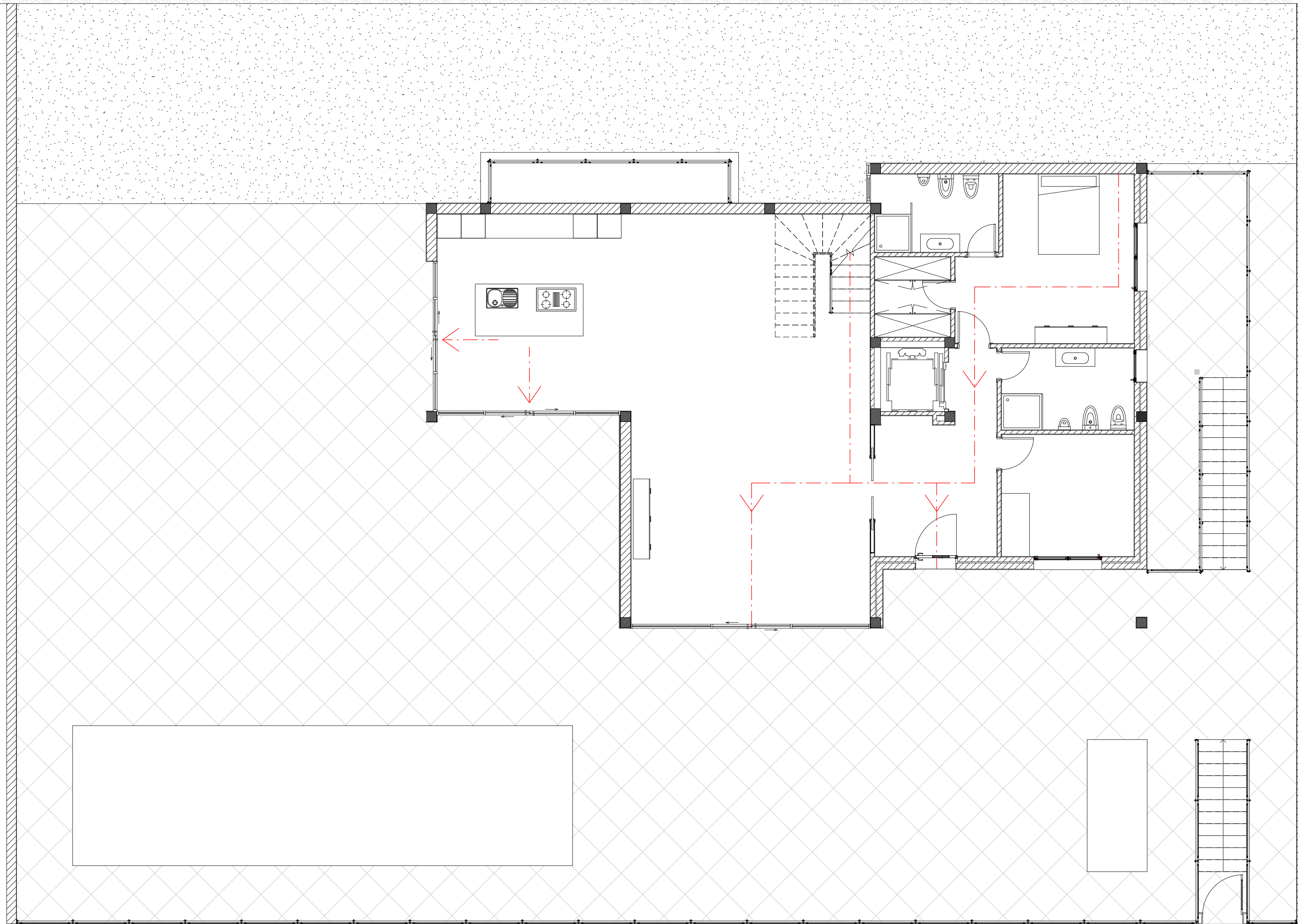
Plano: Incendios Sot.

Escala: 1 : 75      Fecha: 08/14/18      Nº: PI-8



NIKOLOV SHTYKOV, NIKITA





**TRABAJO FINAL DE GRADO**

**VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA**

PROYECTO BASICO Y DE EJECUCION

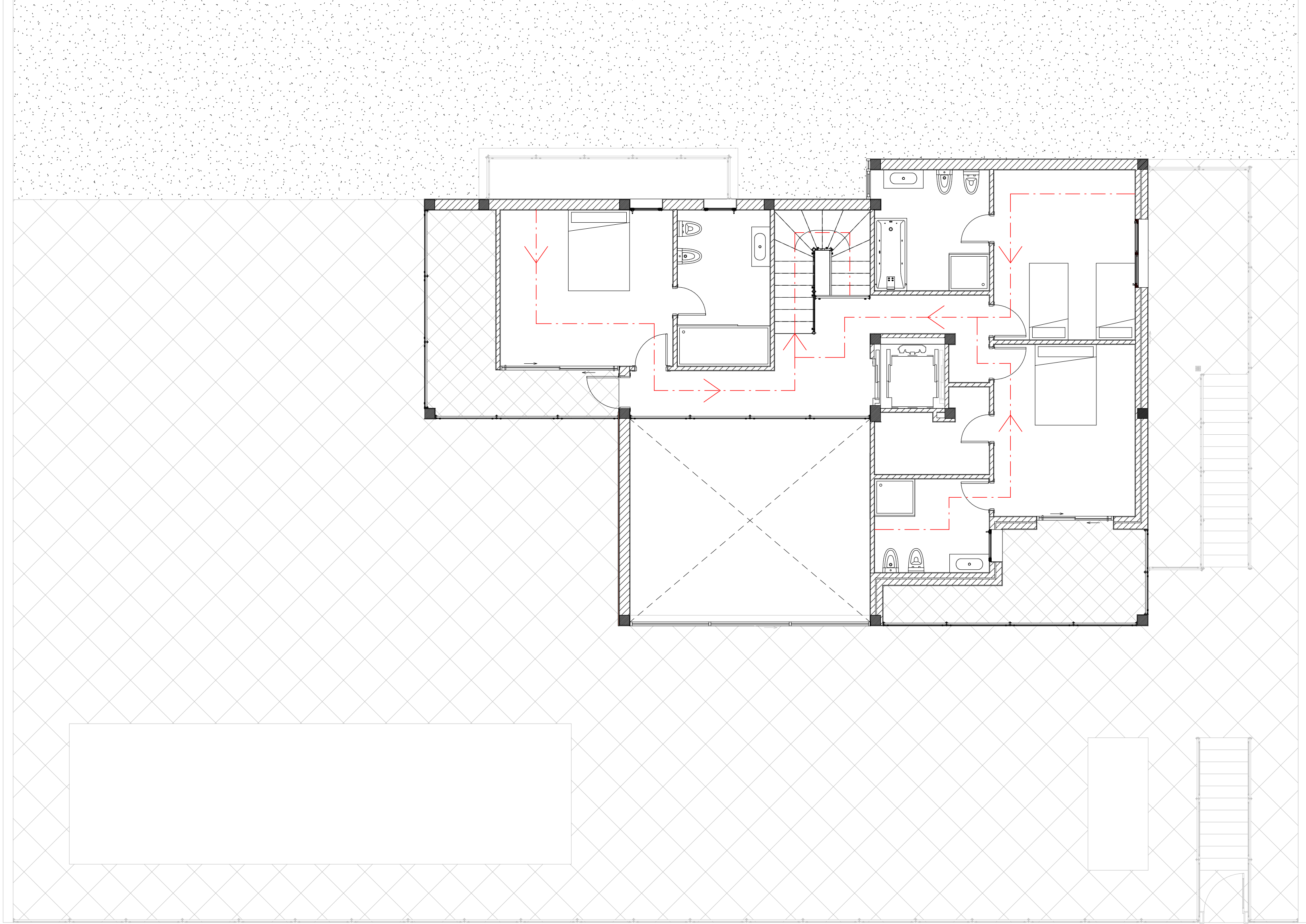
Localizacion: Calle la Rioja, 9, 38670 Adeje, Tenerife

Plano: Incendios P 0

Escala: 1 : 75      Fecha: 08/14/18      Nº: PI-9

0 1 2 3 4 5

NIKOLOV SHTYKOV, NIKITA



**TRABAJO FINAL DE GRADO**

**VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA**

PROYECTO BASICO Y DE EJECUCION

Localizacion: Calle la Rioja, 9, 38670 Adeje, Tenerife

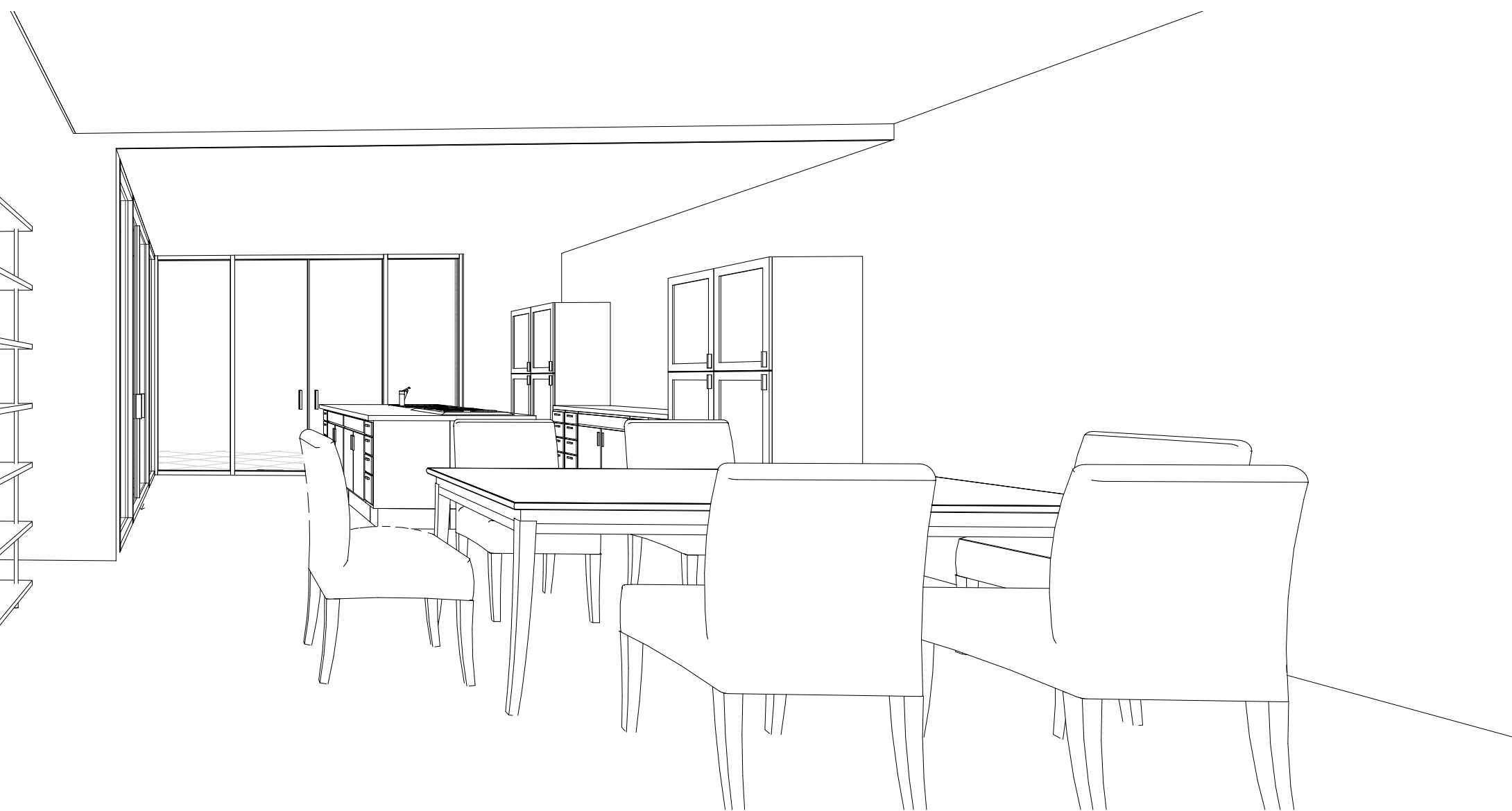
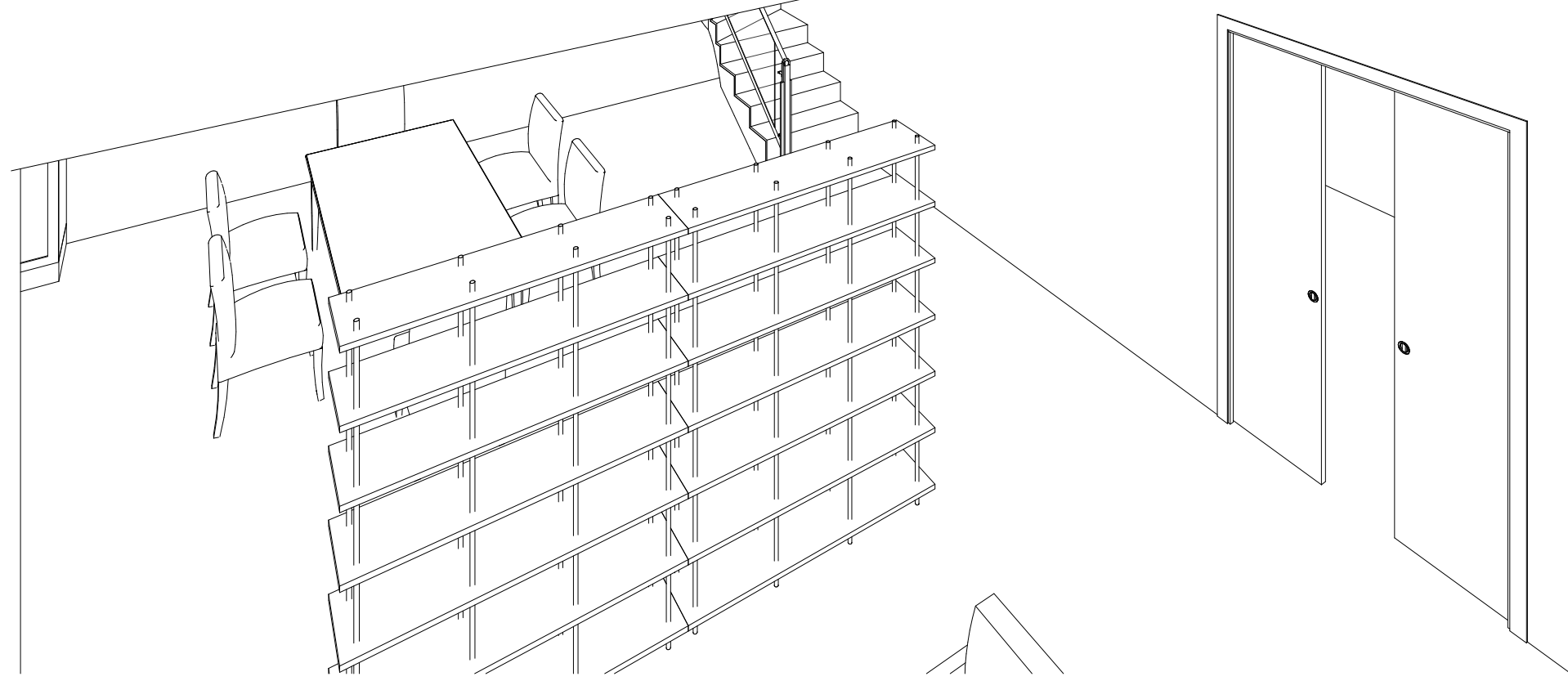
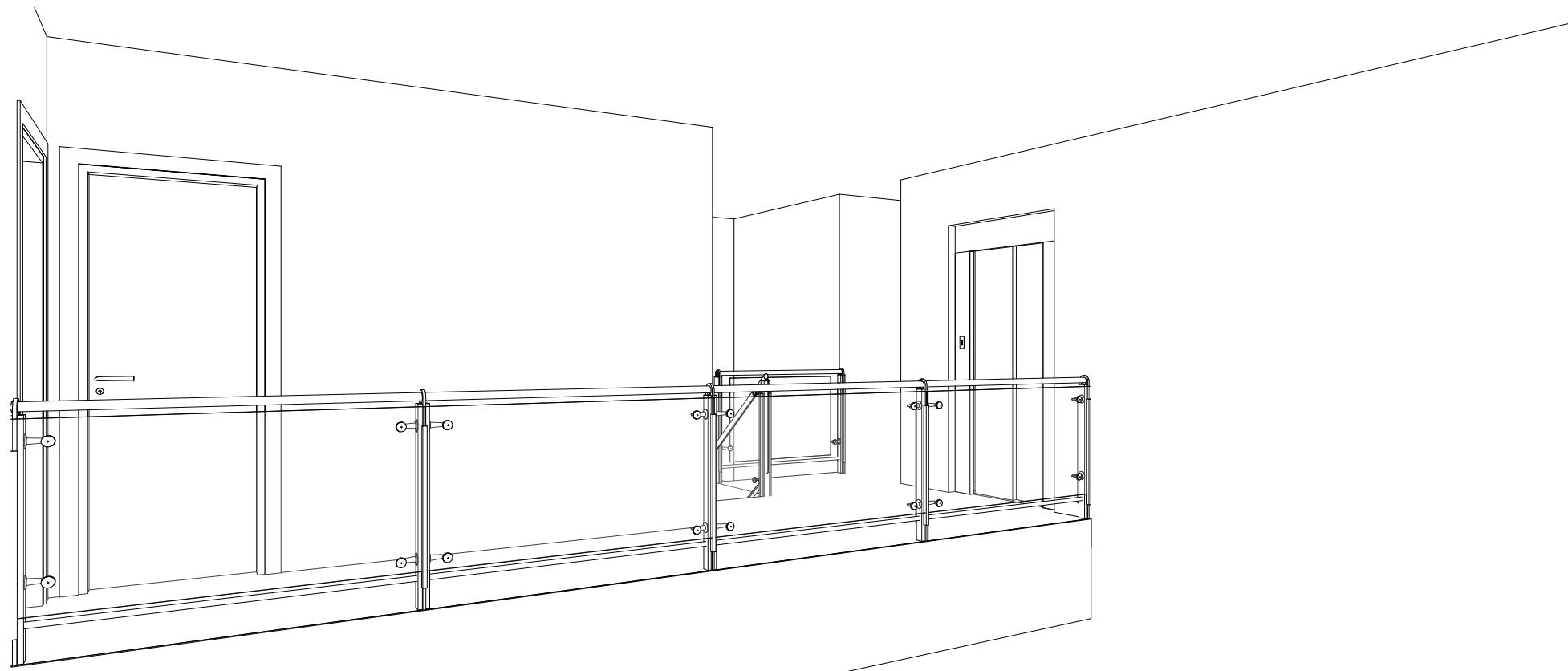
Plano: Incendios P 1

Escala: 1 : 75      Fecha: 08/14/18      Nº: PI-10

0 1 2 3 4 5

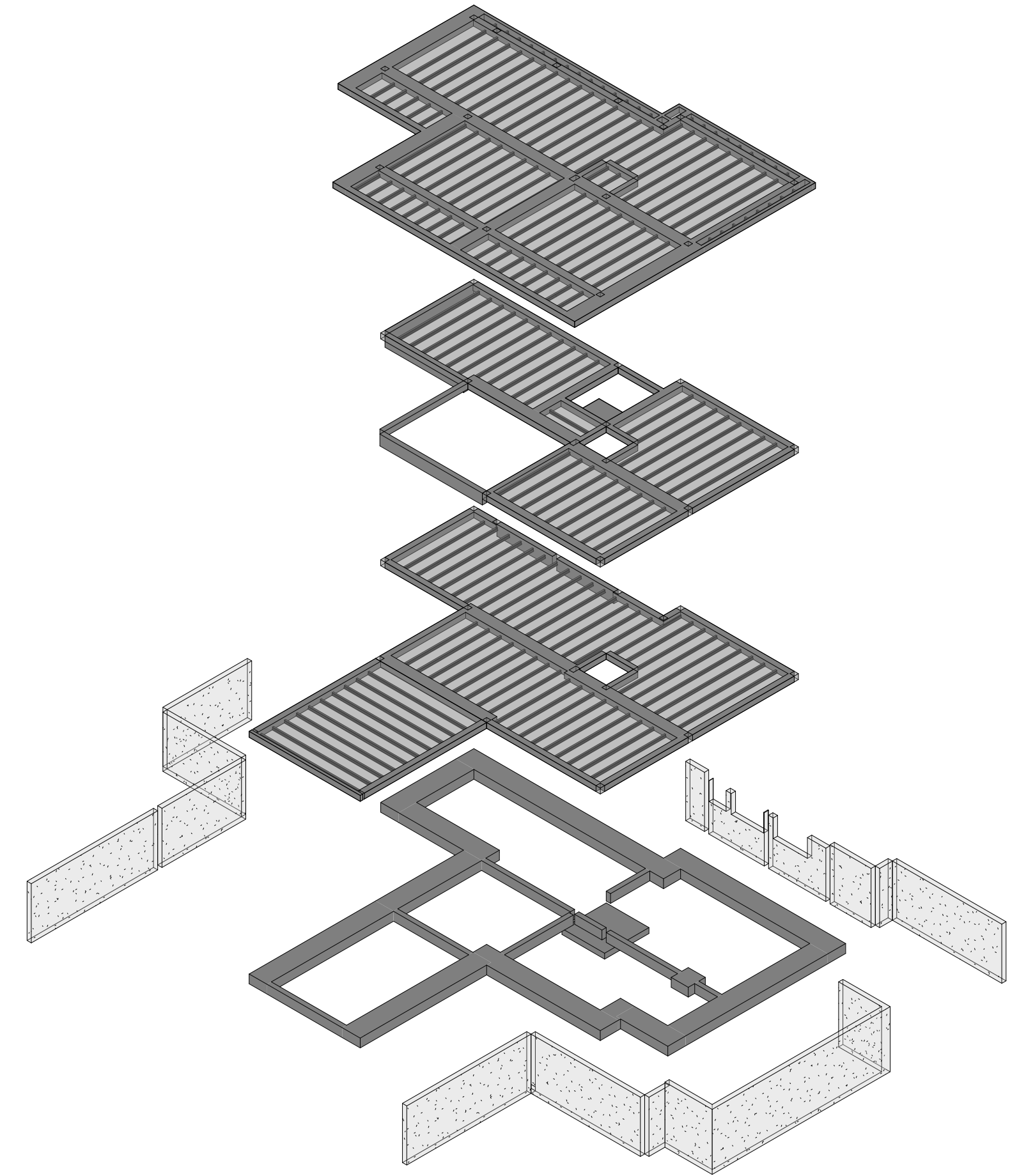
NIKOLOV SHTYKOV, NIKITA





TRABAJO FINAL DE GRADO	<b>VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA</b>
	PROYECTO BASICO Y DE EJECUCION
	Localizacion: Calle la Rioja, 9, 38670 Adeje, Tenerife
	Plano: 3D Interior
	Escala: Fecha: 05/19/18 N°: PR-1
	NIKOLOV SHTYKOV, NIKITA



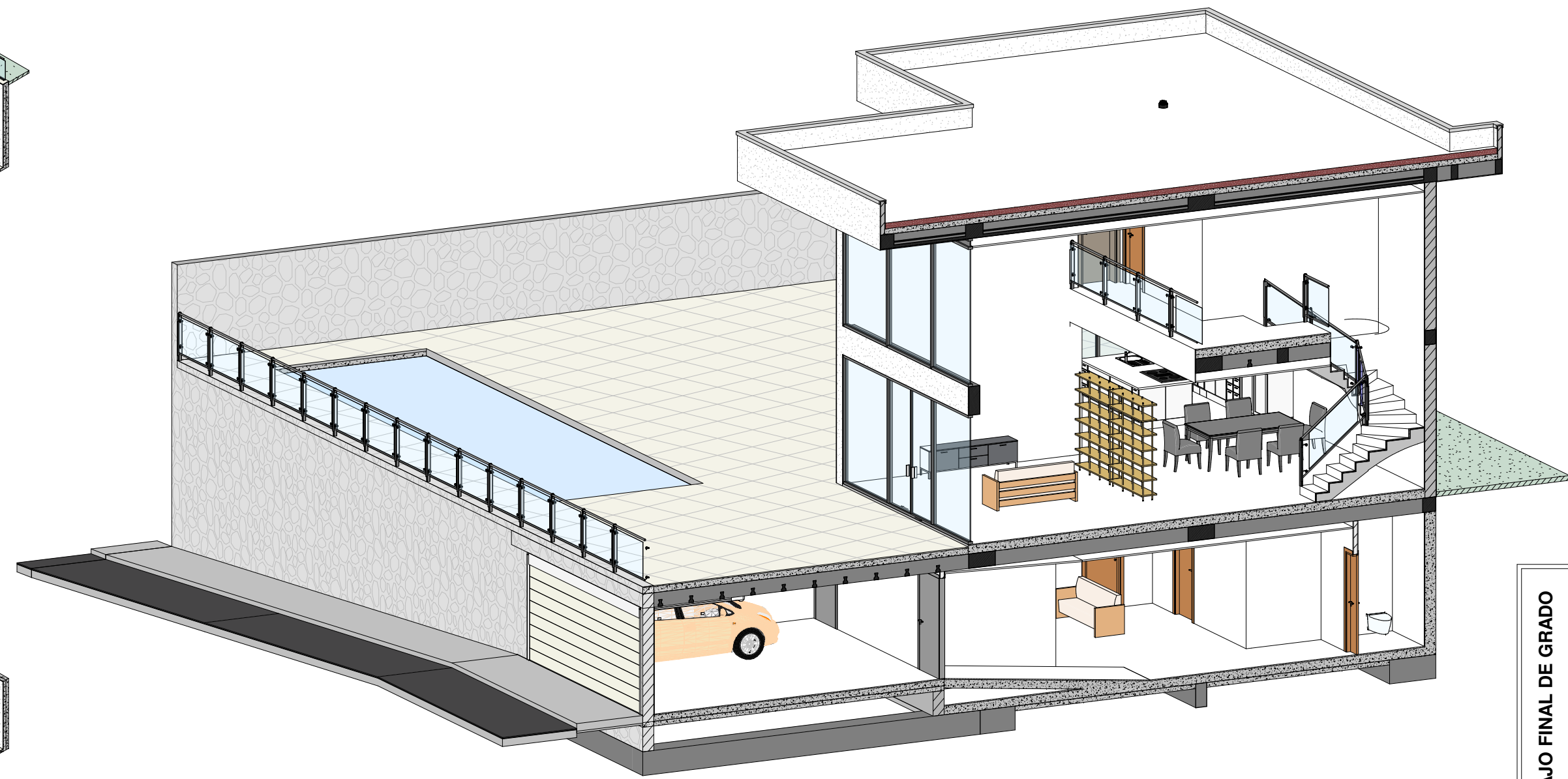
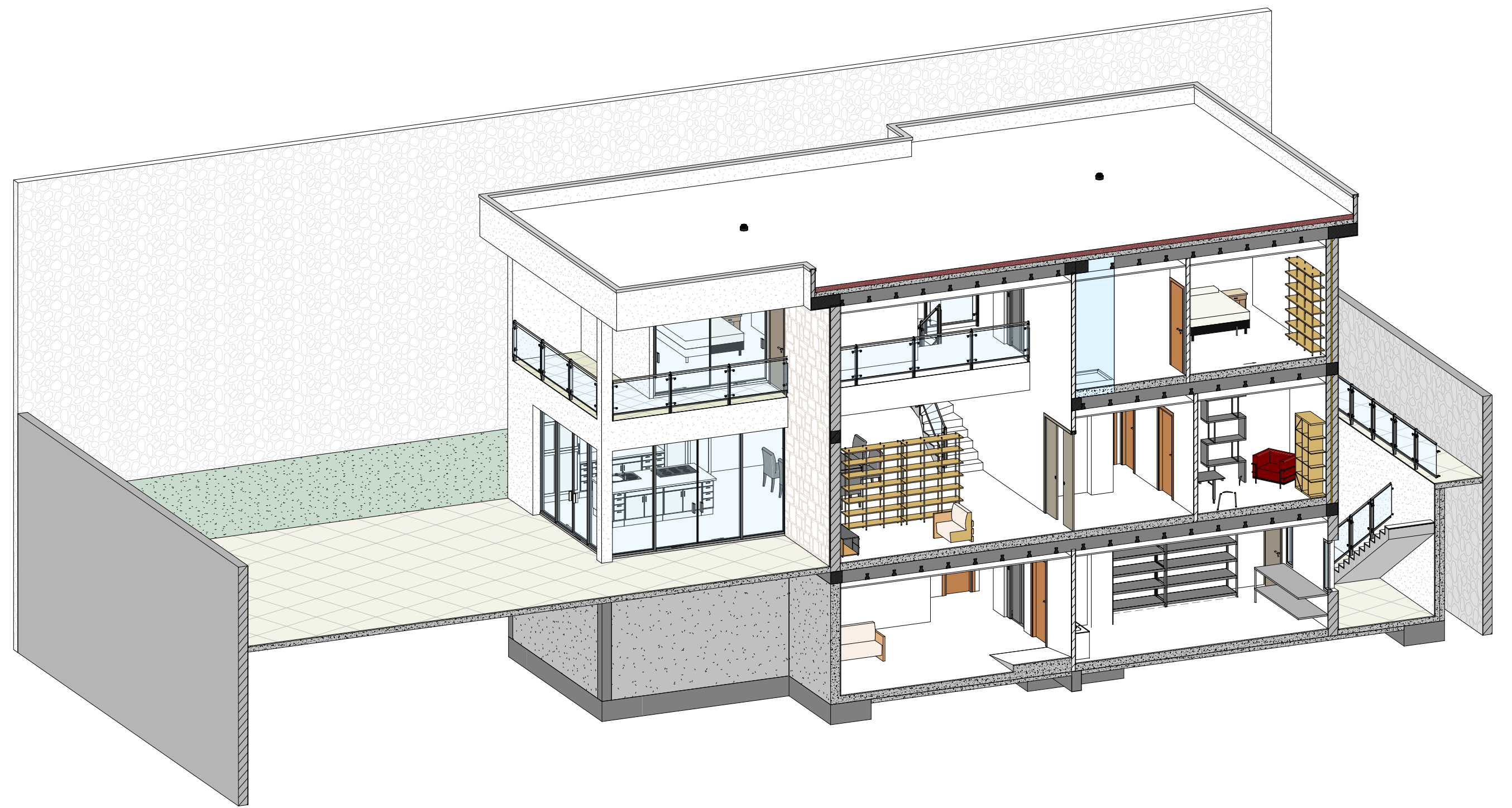
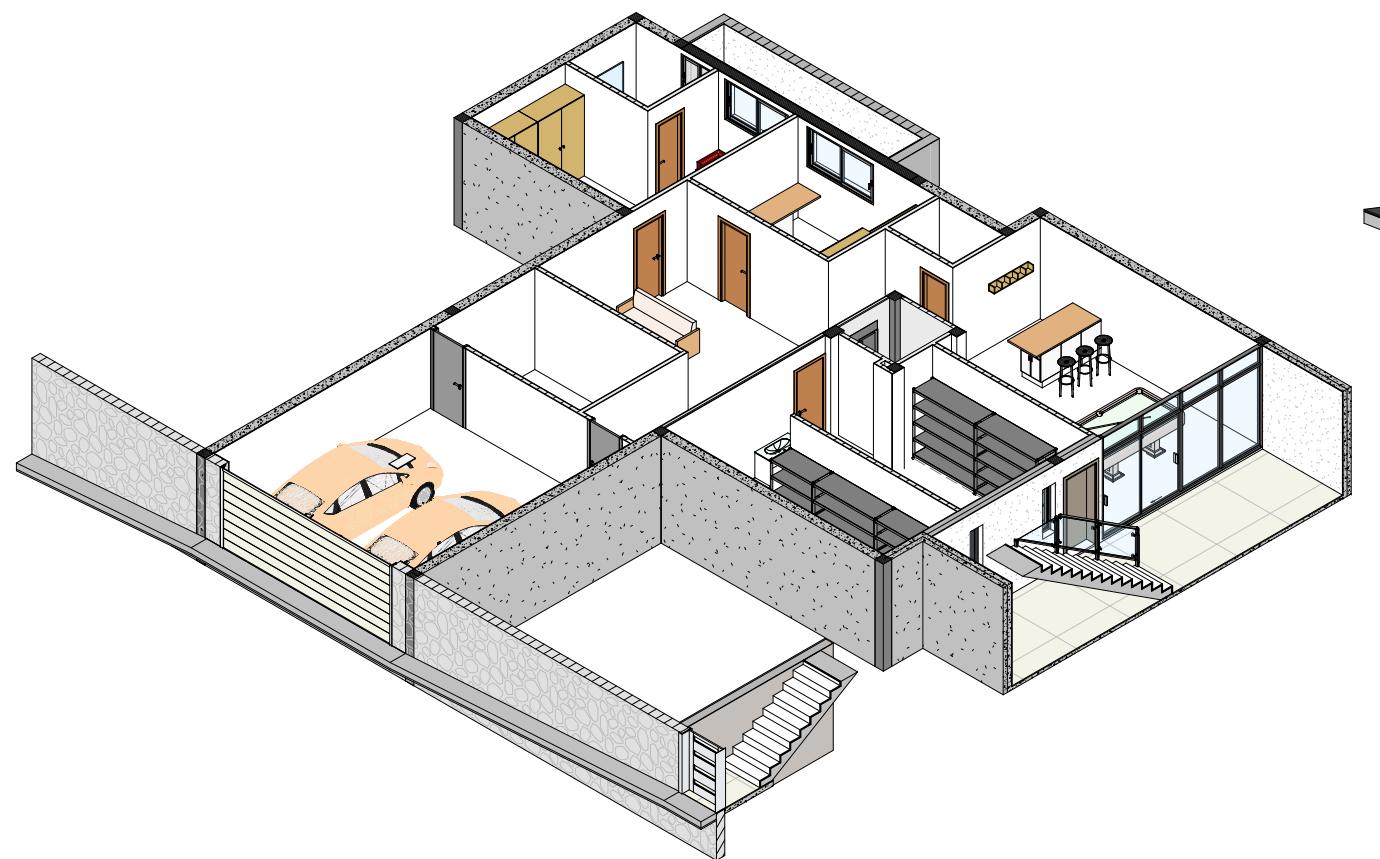
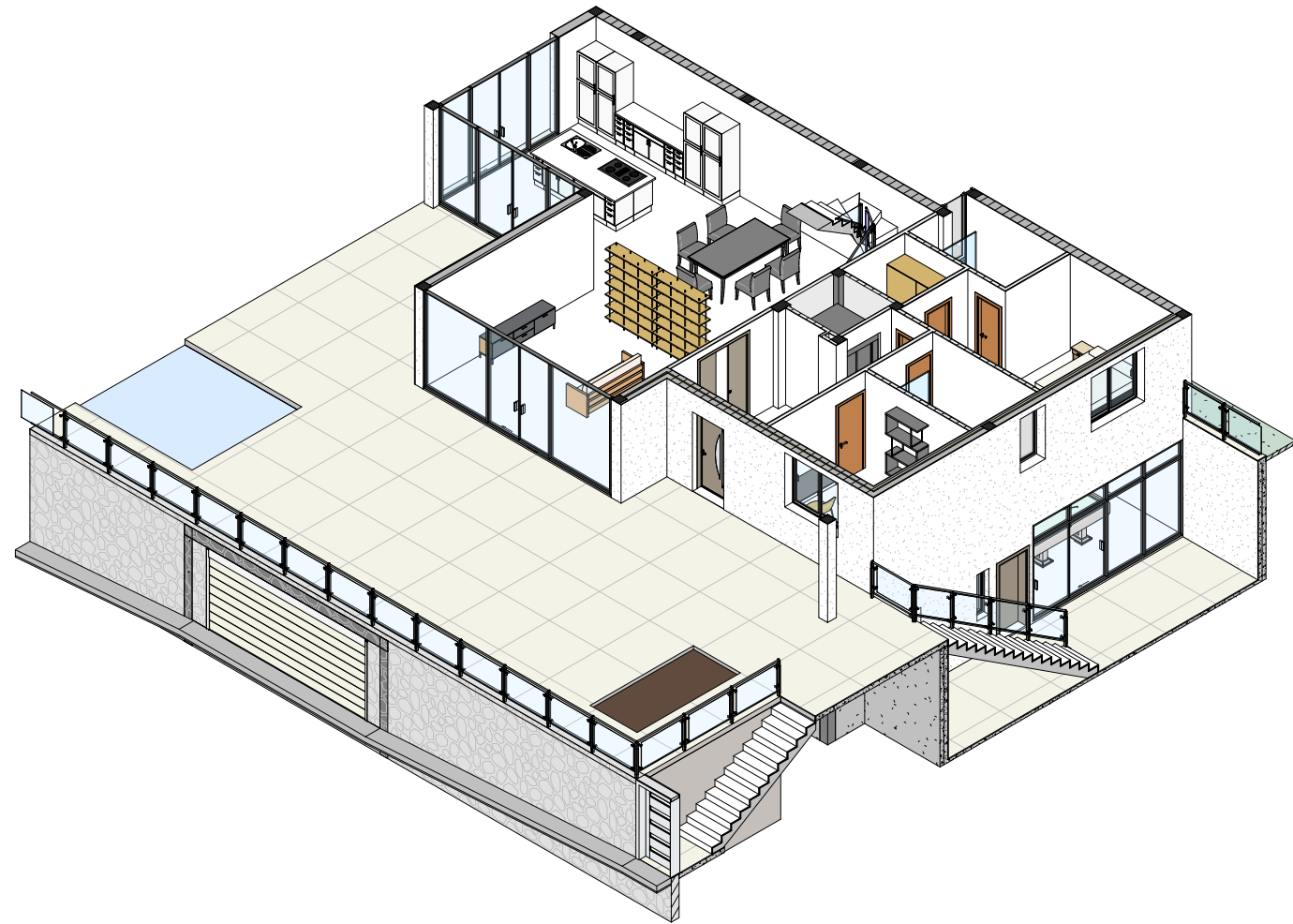
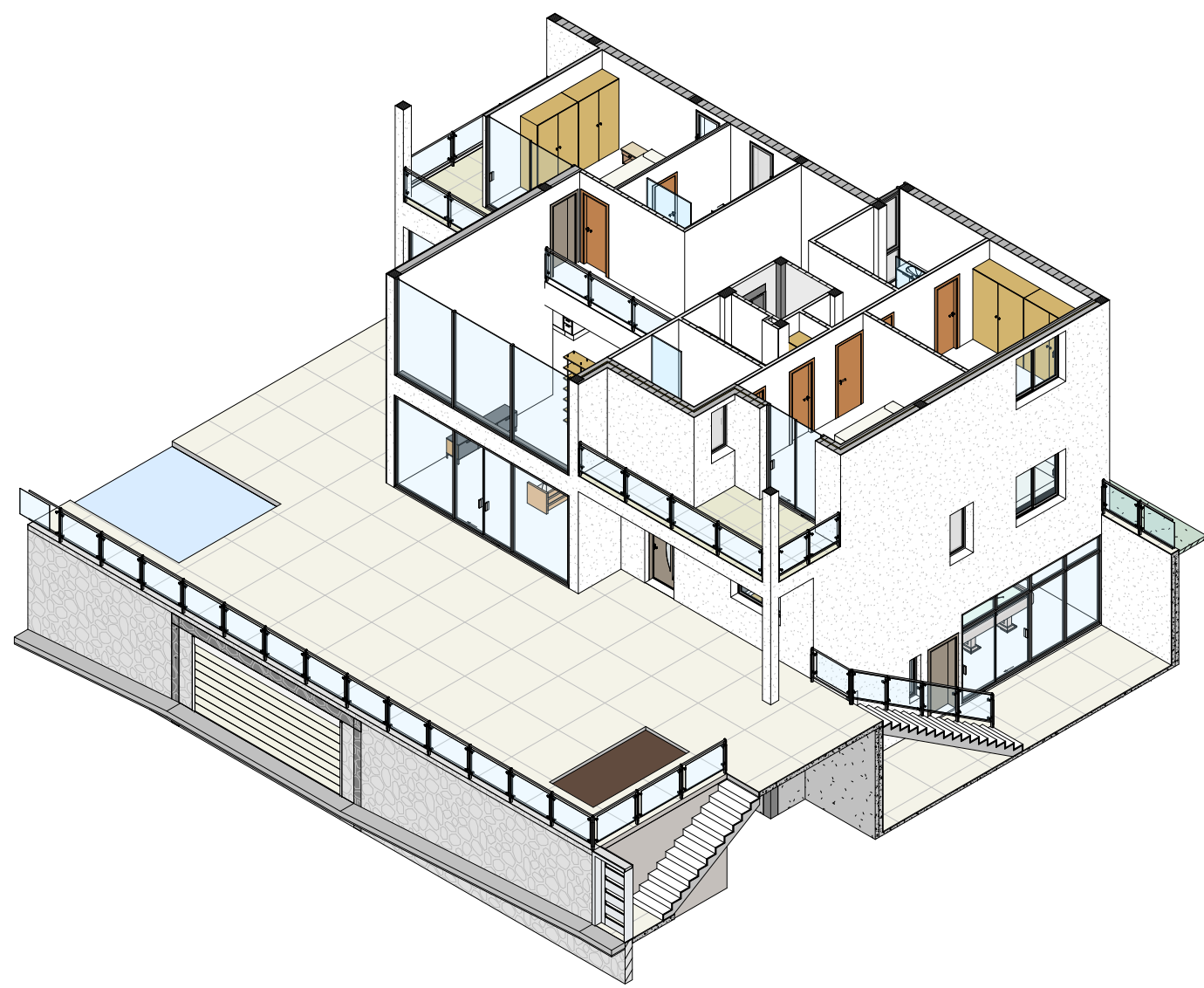


rior derecha



<b>TRABAJO FINAL DE GRADO</b>	<b>VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA</b>		
	PROYECTO BASICO Y DE EJECUCION		
	Localizacion: Calle la Rioja, 9, 38670 Adeje, Tenerife		
	Plano: 3D Exterior		
	Escala:	Fecha: 09/01/18	Nº: PR-2
		NIKOLOV SHTYKOV, NIKITA	
			





TRABAJO FINAL DE GRADO

**VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA**

PROYECTO BASICO Y DE EJECUCION

Localizacion: Calle la Rioja, 9, 38670 Adeje, Tenerife

Plano: 3D Secciones

Escala: Fecha: 09/09/18 Nº: PR-3

NIKOLOV SHTYKOV, NIKITA





TRABAJO FINAL DE GRADO

**VIVIENDA UNIFAMILIAR AISLADA**

PROYECTO BASICO Y DE EJECUCION

Localizacion: Calle la Rioja, 9, 38670 Adeje, Tenerife

Plano: Render

Escala: 1 : 100 Fecha: 05/19/18 N°: PR-4



NIKOLOV SHTYKOV, NIKITA