



FORMAQUETA

Autor:

Gabriel Jesús Obaya Flores

Tutor:

Juan Grau Fernández

Curso:

2021-2022

Grado en Fundamentos de la Arquitectura

Escuela Técnica Superior de Arquitectura | ETSA



UNIVERSITAT
POLITÈCNICA
DE VALÈNCIA



ESCUELA TÉCNICA
SUPERIOR DE
ARQUITECTURA

Índice

Resumen

Palabras clave

| | | |
|--------|---|----|
| 1 | Introducción..... | 1 |
| 1.1. | Contexto | 1 |
| 1.2. | Objetivo..... | 1 |
| 1.3. | Metodología..... | 2 |
| 2 | Ejemplos analizados | 3 |
| 2.1. | Los modelos son reales. Olafur Eliasson. | 3 |
| 2.2. | La maqueta: herramienta esencial en el proceso de diseño de Richard Meier. | 4 |
| 2.3. | La relación con la materia. Noguchi en Kamakura. | 6 |
| 2.4. | Referentes prácticos. | 8 |
| 2.4.1. | Casa Redonda, Madrid 2021. Alberto Campo Baeza. | 8 |
| 2.4.2. | Il Cielo In Terra, Venecia 2019. Alberto Campo Baeza. | 9 |
| 2.4.3. | Casa Cala, Madrid 2015. Alberto Campo Baeza. | 10 |
| 2.4.4. | Casa Turégano, Madrid 1988. Alberto Campo Baeza. | 11 |

| | |
|--|-----------|
| 2.4.5. Las casas más famosas de la historia de la Arquitectura confinadas a un cubo. Yannick Martin. | 13 |
| 2.4.6. Isamu Noguchi Parque Contoured Playground, 1941 y Parque infantil de la sede de las Naciones Unidas, 1952. | 16 |
| 2.4.7. Jorge Oteiza 1958-1962 Desocupación espacial del cubo. | 17 |
| 2.4.8. Jorge Oteiza 1955-1956. Laboratorio de Tizas. | 18 |
| 2.5. El arquitecto que quiso atrapar el cubo de la arquitectura. Alberto Campo Baeza. | 19 |
| 2.6. Una idea bien cabe en una mano. Alberto Campo Baeza. | 21 |
| 3 Objetivo | 21 |
| 3.1. Objetivo general. | 21 |
| 3.2. Objetivos específicos. | 21 |
| 3.3. Objetivos de desarrollo sostenible. | 22 |
| 4 Metodología | 23 |
| 4.1. Método de proyecto | 23 |
| 4.1.1. El cubo | 25 |
| 4.1.2. Fase 1: Sustracción | 26 |
| 4.1.3. Fase 2: Adición | 27 |
| 4.1.4. Fase 3: La idea | 28 |

| | |
|-----------------------|----|
| 4.2. La planta | 30 |
| 4.3. La sección | 32 |
| 4.4. La maqueta | 34 |
| 5 Conclusiones | 35 |
| 6 Bibliografía | 36 |
| 7 Anexos | 38 |

Resumen

En los últimos 15 meses de pandemia, generada por la propagación del Covid-19, se ha notado una disminución en la elaboración de maquetas en los proyectos arquitectónicos; inclusive, de los bocetos a mano alzada, optándose por lo digital como método de corrección, desarrollo y finalidad de los proyectos.

Con este Trabajo Final de Grado se pretende retomar el estudio de los modelos tridimensionales, no digitales, para llevar a cabo el proyecto arquitectónico.

El estudio consiste en la elaboración de modelos tridimensionales que permitan el desarrollo de un proyecto, cuya representación estará determinada por la maqueta.

Pasos para el desarrollo:

- Investigación del origen y evolución de las maquetas.
- Estudio de la forma.
- Búsqueda de los diferentes referentes de proyectos generados a partir de maquetas conceptuales.
- Generar elementos volumétricos que evolucionen en un proyecto.

Resume

In the last 15 months of the pandemic, generated by the spread of Covid-19, there has been a decrease in the elaboration of models in architectural projects; inclusive, of freehand sketches, opting for digital as a method of correction, development and purpose of the projects.

With this Final Degree Project, it is intended to resume the study of three-dimensional, non-digital models, to carry out the architectural project.

The study consists of the elaboration of three-dimensional models that allow the development of a project, whose representation will be determined by the model.

Steps for development:

- Investigation of the origin and evolution of the models.
- Study of shape.
- Search for the different project references generated from conceptual models.
- Generate volumetric elements that evolve in a project.

Resum

En els últims 15 mesos de pandèmia, generada per la propagació del Covid-19, s'ha notat una disminució en l'elaboració de maquetes en els projectes arquitectònics; inclusivament, dels esbossos a mà alçada, optant-se pel digital com a mètode de correcció, desenrotllament i finalitat dels projectes.

Amb este Treball Final de Grau es pretén reprendre l'estudi dels models tridimensionals, no digitals, per a dur a terme el projecte arquitectònic.

L'estudi consistix en l'elaboració de models tridimensionals que permeten el desenrotllament d'un projecte, la representació del qual estarà determinada per la maqueta.

Passos per al desenrotllament:

- Investigació de l'origen i evolució de les maquetes.
- Estudi de la forma.
- Busca dels diferents referents de projectes generats a partir de maquetes conceptuals.
- Generar elements volumètrics que evolucionen en un projecte.

Palabras claves

Palabras claves: Maqueta, evolución, volumen, forma, tangible, proyecto arquitectónico

Keywords: Model, evolution, volume, shape, tangible, architectural project

Paraules claus: Maqueta, evolució, volum, forma, tangible, projecte arquitectònic

1 Introducción

1.1. Contexto

Así como las maquetas son importantes para la evolución y corrección de una idea, que es el origen fundamental de un proyecto, también lo son para la explicación y entendimiento de todo proyecto arquitectónico. La maqueta permite la formalización de esas ideas y pensamientos que se quieren llevar a la realidad, de aquí la gran importancia de este proceso de modelación. No solo es un objeto utilizado para la representación final, sino también para la materialización, creación y representación. No obstante, ésta pierde cada vez más importancia por la excesiva utilización de programas digitales, de aquí el objetivo de llevar a cabo este trabajo, considerando a la maqueta un método y una herramienta fundamental en el proceso de diseño del proyecto arquitectónico.

1.2. Objetivo

Una vez expuestas las razones, a través de este trabajo final de grado se pretende analizar la importancia del modelo arquitectónico real y la introducción de éste en todas y cada una de las etapas del desarrollo de un proyecto, y no solo en su representación final, partiendo de la realización de un proyecto, específicamente, una cabaña mínima en forma de cubo desarrollada a partir de la maqueta, con la finalidad de que se retome la elaboración de las mismas como método de enseñanza arquitectónica.

1.3. Metodología

El proyecto se realizó siguiendo una metodología restrictiva, sobre todo en sus inicios. Para abordar este método se utilizó, en fase borrador, maquetas de prueba hechas con planchas de cartón corrugado. Posteriormente, las maquetas mostradas en este proyecto fueron realizadas en una impresora 3D, modelo "Creality Ender 3 Max", el material utilizado fue plástico del tipo PLA, en donde el 35% ha sido reciclado, específicamente, los rollos de color negro. Se utilizaron cinco rollos de material, dos de color gris, dos de color negro (reciclados) y un rollo de color blanco. El tiempo de impresión de todas las maquetas fue alrededor de 72 horas.

2 Ejemplos analizados

2.1. Los modelos son reales. Olafur Eliasson.

Los modelos se conforman de dos partes fundamentales, la estructura y el tiempo, pero también aparece la necesidad de añadir un tercer elemento: nosotros mismos. Ni los objetos ni las obras de artes son estáticos, dependen de un contexto y están relacionadas con los usuarios o espectadores. Olafur en su discurso artístico considera que el espectador es un componente fundamental, por eso, en sus obras no oculta su método constructivo ni su técnica (Eliasson, 2009).

"De este modo las obras son sistemas experimentales y las experiencias de éstas no se basan en una esencia que se encuentra en las obras en sí, sino en una opción activa para los usuarios" (Eliasson, 2009, p.10).

Antiguamente, se consideraba a la maqueta como una representación de lo que sería el proyecto a futuro, no como algo

real. Sin embargo, en la actualidad vemos como esta forma de percibir los modelos ha cambiado. Ya no es una evolución del modelo a la realidad, ahora es del "modelo al modelo" (Eliasson, 2009).

De hecho, todas las maquetas pueden contar con un mayor o menor grado de representación y detalle, pero siempre deben ser consideradas como modelos reales, ya que todas están llenas de ideas, intenciones, objetivos e intuiciones (Eliasson, 2009).

"Todo se sitúa dentro de un proceso; todo está en movimiento" (Eliasson, 2009, p.15).

2.2. La maqueta: herramienta esencial en el proceso de diseño de Richard Meier.

Junto al dibujo, la maqueta siempre ha sido uno de los métodos principales para el proceso de diseño del proyecto arquitectónico, pero a diferencia del dibujo, ésta no es considerada una herramienta fundamental de este proceso. La maqueta pierde cada vez más importancia, y esto se ha incrementado por la utilización de nuevas tecnologías dada la pandemia mundial por Covid-19 que ocasionó el aislamiento social.

La maqueta es un instrumento que permite ver mucho más allá, puesto que con ella accedes al manejo del modelo con la mano, observar los espacios interiores que se generan, el volumen exterior, las luces generadas e inclusive cómo se comporta el edificio con el entorno (Cabas-García, 2017).

Por otro lado, se encuentran los programas de modelado en 3D, que son una herramienta que permite la creación rápida de modelos arquitectónicos. El problema es que de nuevo se utilizan

en exceso como método de diseño y no como método final de representación, por tanto, no brinda la misma sensación de cercanía la maqueta que el modelo, el tenerlo en la mano, manejarlo, moverlo, darle un giro.

Las maquetas son importantes para la explicación y entendimiento del proyecto, pero también lo son para la evolución y corrección de la idea, que es el origen fundamental del proyecto arquitectónico. Este proceso de modelación tiene una gran importancia, ya que la maqueta permite la formalización de las ideas y pensamientos que están en nuestra mente y queremos llevar a la realidad (Cabas-García, 2017).

Cada maqueta que elaboramos tiene unas características únicas, que reflejan la volumetría, proporciones, espacios, entradas de luz e incluso materiales, los cuales tendrán que ser observados y estudiados para la evolución del proyecto y sus virtudes (Cabas-García, 2017).

"Brunelleschi, fue quien le dio gran relevancia a la maqueta como elemento y estrategia creativa durante el proceso de diseño" (Cabas-García, 2017, p.249).

En el caso del arquitecto Richard Meier, este entiende que, “la maqueta permite organizar las ideas conceptuales, tanto de la estética como de la forma arquitectónica, entendido como un proceso creativo, utilizando una serie de principios arquitectónicos” (Cabas-García, 2017, p.249).

La maqueta también es el mejor método de acercar al cliente al producto final y la mejor manera de que comprenda cómo será el resultado. Y no solo tendrá una importancia en el proceso de diseño, sino también posteriormente, como ese camino del cual surgió la arquitectura (Cabas-García, 2017).

En conclusión, el modelo arquitectónico o maqueta no solo es un objeto utilizado para la representación final, es un proceso de materialización de una idea, la creación y representación de nuestros pensamientos. Es un proceso en el cual, a través de la manualidad, se logra plasmar la imaginación, en donde la forma puede evolucionar sin cambiar la idea original (Cabas-García, 2017).



Figura 1



Figura 2



Figura 3

2.3. La relación con la materia. Noguchi en Kamakura.

Miguel Ciria destaca un ejemplo importante, el de Isamu Noguchi (Campo Baeza, 2014), que construía sus maquetas en plastilina, yeso o escayola. Utilizaba estos materiales debido a su facilidad para moldearse, puesto que este elaboraba espacios públicos con bastantes desniveles, cotas, curvas, etc. Este método era el más apropiado para su arquitectura y le permitía visualizar los espacios y las relaciones entre todos sus elementos. Él tenía el dibujo presente, pero no como método fundamental, ya que no era del todo fiable para sus proyectos (Campo Baeza, 2014).

"No se fiaba de la representación bidimensional de una relación tridimensional" (Campo Baeza, 2014, p.57-58).

La creación de sus modelos consistía en la creación de superficies basadas en la arquitectura clásica, y su técnica era esculpir sus proyectos para darle forma a sus espacios completamente fluidos, con estos materiales fáciles de manipular, un método excelente

para su estilo de diseño del proyecto arquitectónico (Campo Baeza, 2014).



Figura 4

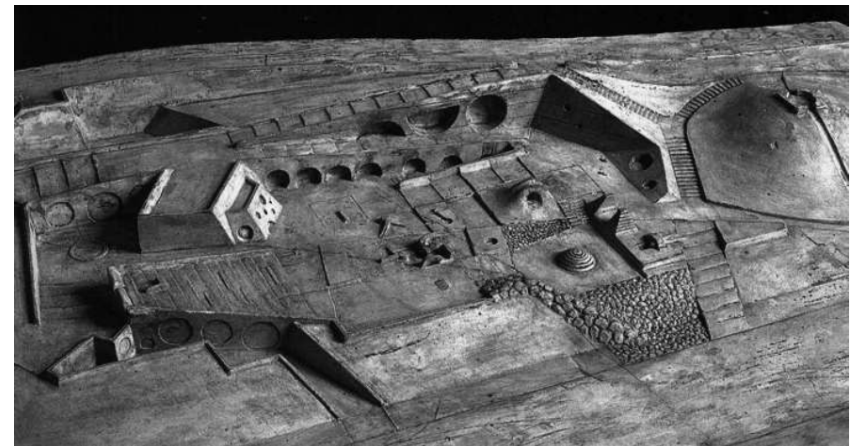


Figura 5



Figura 6



Figura 7

Un tema que tiene relación directa con la maqueta y el estudio del proceso de diseño arquitectónico es "La casa Cubo".

Durante mucho tiempo el cubo ha sido utilizado en la arquitectura por ser una forma fácil de reconocer, que brinda unas condiciones únicas como la sencillez, racionalidad y creatividad. De hecho, durante años el cubo ha sido un método de estudio para la creación y diseño de viviendas, inclusive en la actualidad (Seguí Seguí, s.f.).

A continuación, se muestran ejemplos prácticos, como el del arquitecto Alberto Campo Baeza, el cual resuelve alguno de sus proyectos de vivienda a través del cubo.

"Nuestros ojos están hechos para ver las formas bajo la luz: las sombras y los claros revelan las formas. Los cubos, los conos, las esferas, los cilindros o las pirámides son las grandes formas primarias que la luz revela bien; la imagen de ellas es clara y tangible, sin ambigüedad. Por esta razón son formas bellas, las más bellas" (Corbusier, 1978).

2.4. Referentes prácticos.

2.4.1. Campo Baeza 2021 CASA ROTONDA, MADRID.

Campo Baeza construye, en lo más alto de una colina al norte de Madrid, una casa que tiene como geometría un cubo de 12x12 m, con una retícula de 4x4. Construye una base de piedra caliza de Campaspero y dos plantas de altura que sirve de podio, y encima de ésta, un Belvedere que funciona como mirador de 360° para lograr atrapar las vistas panorámicas (Campo Baeza, 2021).

En el proyecto está perfectamente representada la idea a través del modelo arquitectónico. Campo Baeza elabora una serie de maquetas de pequeña dimensión para expresar su idea y cómo ésta se adapta al entorno. Estas maquetas no solo sirven para la representación, también son una herramienta esencial en su proceso de diseño y evolución (Campo Baeza, 2021).

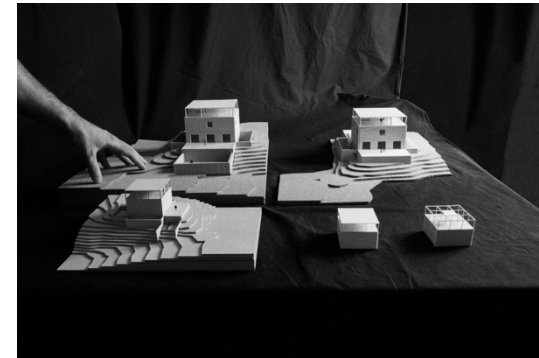


Figura 8

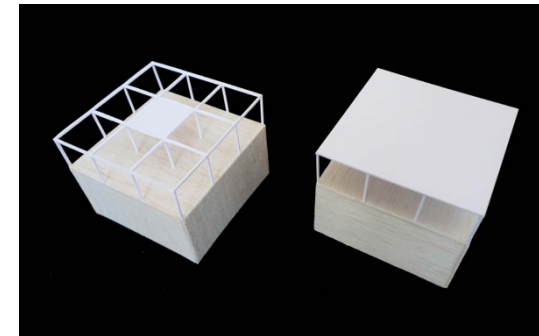


Figura 9

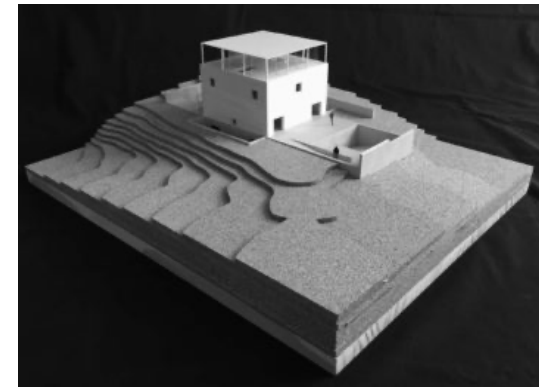


Figura 10

2.4.2 Campo Baeza 2019 IL CIELO IN TERRA, VENEZIA.

Este proyecto es algo diferente del resto, dado que no es una vivienda, es la "tumba más hermosa del mundo". Está ubicada en San Donà di Piave, en Venecia, en un solar dentro del Cementerio Capoluego. Campo Baeza diseña un cubo hermético de 3x3x3 m, en el cual realiza aberturas en forma rectangular de 60x60 cm para que la luz atraviese la pieza desde todas las caras del cubo. En el techo se hicieron aperturas para la entrada de luz, en la fachada principal para el acceso, en el suelo el hueco es para apreciar el espesor del hormigón. Y finalmente en el centro del cubo cuelga una tumba de mármol en la cual convergerán todos los rayos de luz que penetren a través de las aperturas, consiguiendo ese efecto flotante (Campo Baeza, 1985).

En este proyecto fue fundamental la realización de la maqueta, debido a que era necesario estudiar la luz que atraviesa las aberturas que se le han realizado a este cubo. Es un ejercicio muy interesante para estudiar la luz y cómo ésta actúa dentro del

proyecto. También se puede observar el efecto flotante que se genera con la pieza de mármol que cuelga en el interior (Campo Baeza, 1985).

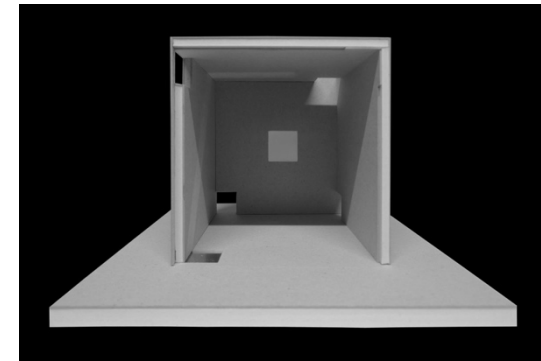


Figura 11

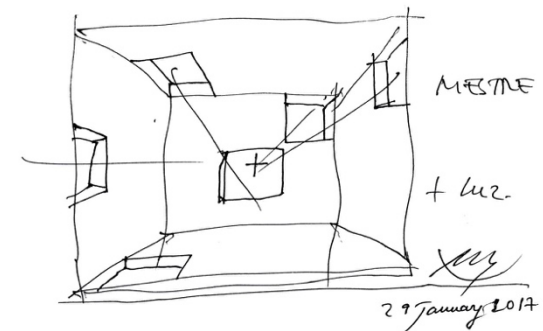


Figura 12

2.4.3. Campo Baeza 2015 CASA CALA, MADRID.

La Casa Cala está ubicada en Madrid, en un terreno con pendiente y con vistas al oeste. Es un proyecto de planta cuadrada de 12x12 m dividido en cuatro cuadrados de 6x6 m. Es una casa vertical en donde se trabajan las dobles alturas y las vistas interiores en diagonal que se generan. El diseño se basa en la teoría Raumplan de Adolf loos, que plantea la secuencia de espacios diferentes concatenados en contra de los espacios únicos y continuos empleados en la arquitectura moderna, de aquí "la frase 2+2+2 son mucho más que solo 6" (Campo Baeza, 2016).

Finalmente, se abren los huecos en fachadas, siendo fiel a su interior, para que la luz atraviese y bañe los espacios. En la parte superior se colocan unas azoteas llenas de verde y unas aberturas horizontales para observar el hermoso paisaje de Madrid.

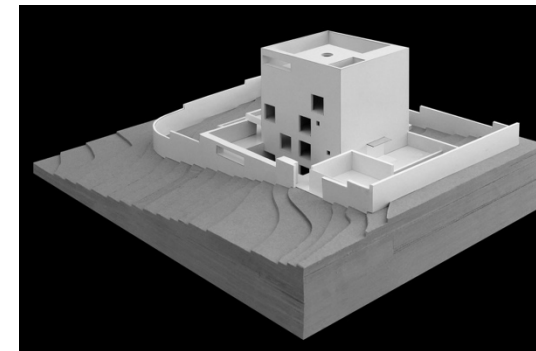


Figura 13

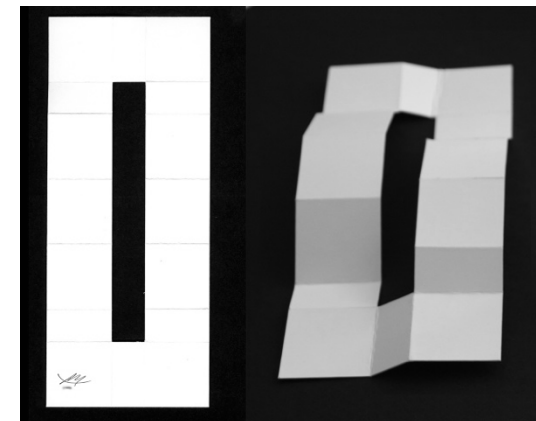


Figura 14

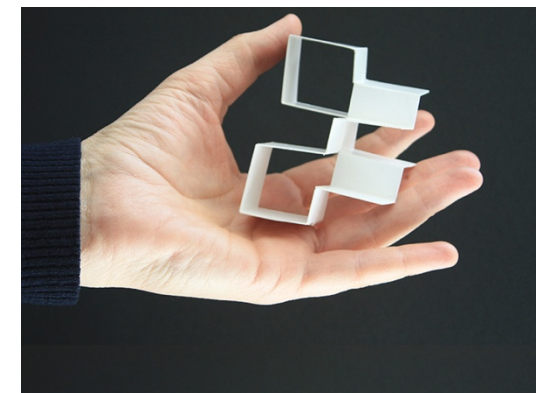


Figura 15

En el proceso de desarrollo y evolución de esta propuesta no solo se trabaja en el exterior y con el objeto como pieza fundamental, también se trabaja el interior a través de unos planos plegados. Luego que se resuelve

este interior que es la idea fundamental del proyecto, procede a realizar el objeto envolvente; en este caso, el cubo que contiene estos espacios. Un método interesante de diseñar de dentro hacia fuera con maquetas que caben en la palma de la mano (Campo Baeza, 2016).



Figura 16

2.4.4. Campo Baeza 1988 CASA TURÉGANO.

La casa fue elaborada debido a un concurso convocado por sus propietarios a su círculo de amigos arquitectos. Es un proyecto resuelto en un cubo blanco de 10x10x10 m. Éste se divide en dos, una zona de servicio ubicada al norte y una zona servida ubicada al sur. En la zona de servicios se encuentran los baños, aseos y la circulación vertical. En la zona servida se sitúan los espacios con doble altura, la sala y el comedor, y el estudio en la parte más alta, al estar por encima del comedor, se crea un espacio diagonal de triple altura, muy parecido al efecto que se consigue con la casa Cala (Cervilla García, 2021).

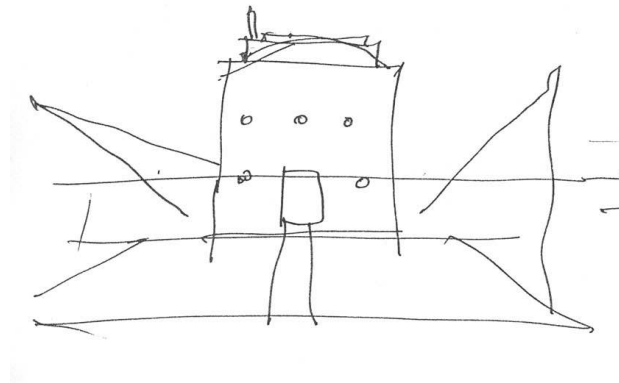


Figura 17

La luz que es el aspecto fundamental de este proyecto, se resuelve con ventanas y rajadas que atrapan la luz con dirección este-sur, convirtiéndose en el principal protagonista de esta casa. "Se trata de un espacio diagonal atravesado por una luz diagonal" (Cervilla García, 2021).

En las maquetas no se realizaron estudios de luz; sin embargo, se puede observar la potencia de las aberturas que tallan esta pieza cúbica, así como la importancia de las dobles y triples alturas de la casa representadas a través de una maqueta corte (Cervilla García, 2021).

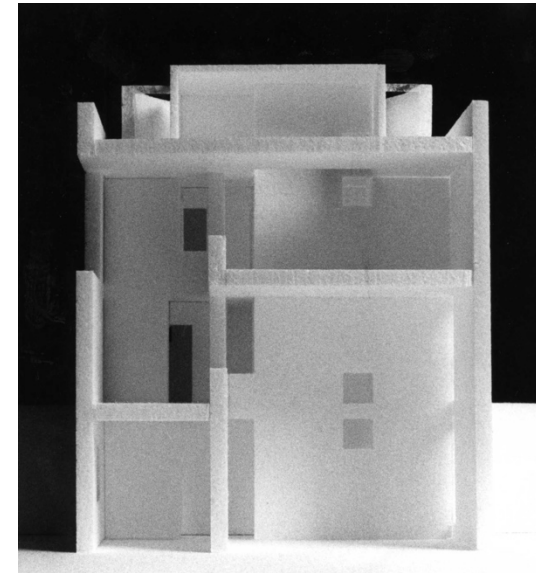


Figura 18



Figura 19

2.4.5. Arte y Arquitectura: las casas más famosas de la historia de la Arquitectura confinadas a un cubo.

Yannick Martin arquitecto francés con residencia en Colombia, ha elaborado una serie de ilustraciones, apodadas "WHAT", en la cual coloca las obras más famosas de la historia de la arquitectura dentro de un cubo (Rosenfield, 2014).

Su objetivo era insertar, estirando o alargando, estas obras arquitectónicas para que se adaptaran a la forma cúbica y con esto conseguir identificar lo que las hace únicas, evaluando las decisiones en cuanto a la proporción de sus obras y los elementos que las definen y las hacen únicas y tan reconocidas (Rosenfield, 2014).

Un ejercicio muy interesante porque permite de alguna manera depurar la forma al insertarla en el cubo, y evaluar qué pierde y qué gana al cambiar su proporción, qué elementos resaltan y su comparativa entre obras de carácter distinto (Rosenfield, 2014).

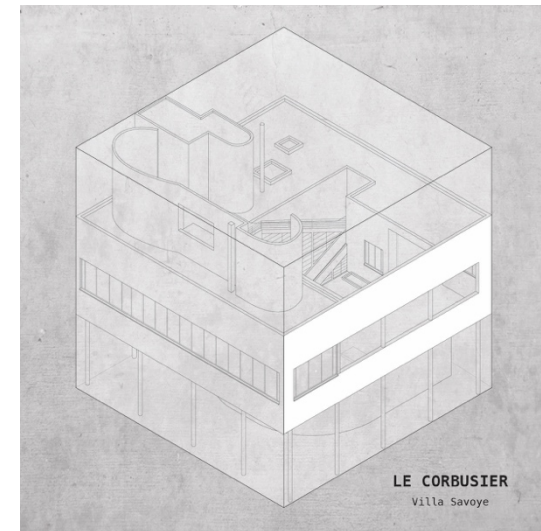


Figura 20

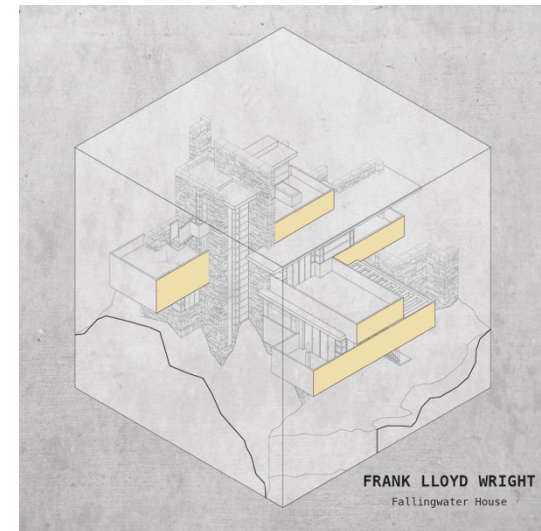


Figura 21



Figura 22



Figura 24

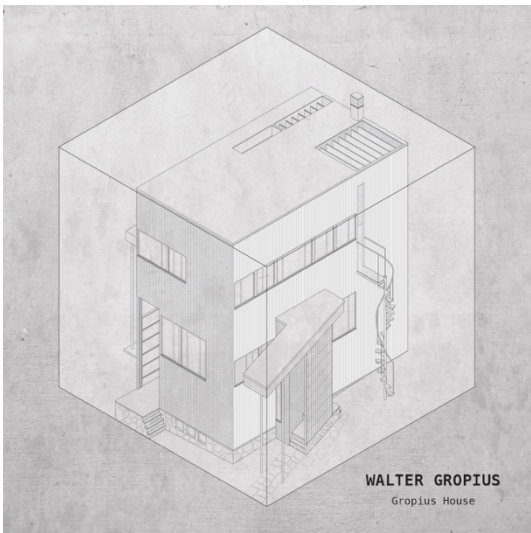


Figura 23

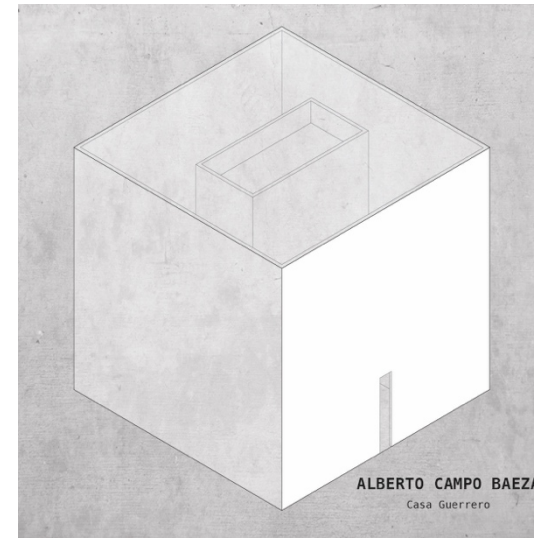


Figura 25

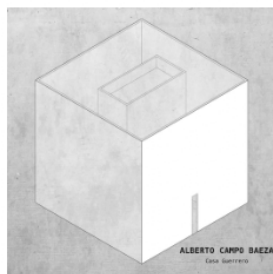
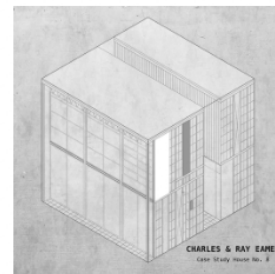
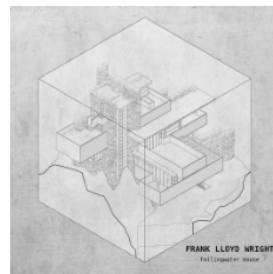
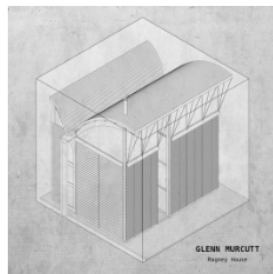
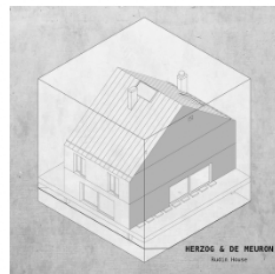
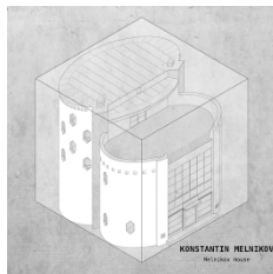
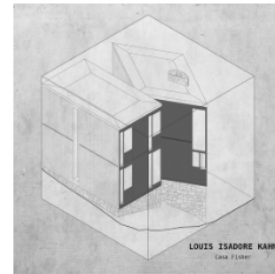
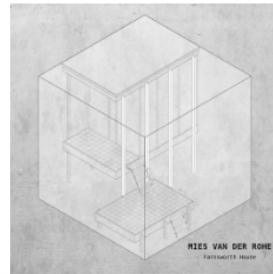
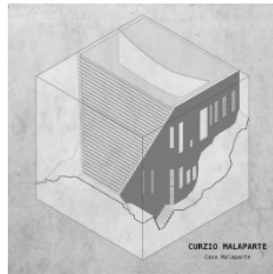
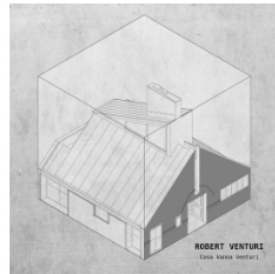
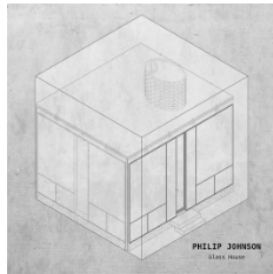
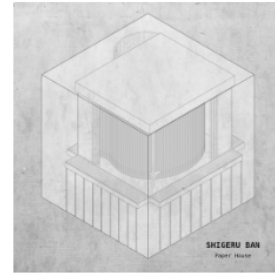
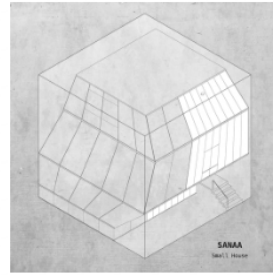
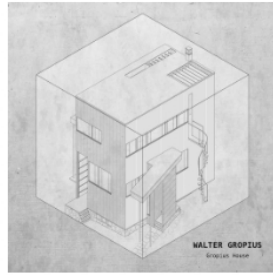
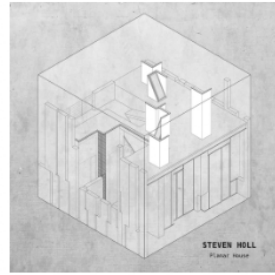
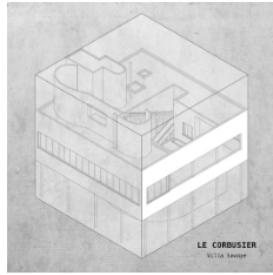


Figura 26

2.4.6. Isamu Noguchi Parque Contoured Playground, 1941 y Parque infantil de la sede de las Naciones Unidas, 1952.

Noguchi realiza para su proyecto Contoured Playground, 1941, una maqueta para el proceso de diseño del parque, la cual representa su idea, que los niños entraran en contacto con la naturaleza. Los toboganes eran esas pequeñas montañas que descendían de manera sutil, donde los niños jugaban y se deslizaban, por ellas fluía agua con la cual los niños podían experimentar juegos y estar muy cerca de la naturaleza.

Parque infantil para la sede de las Naciones Unidas, Nueva York. La maqueta de este proyecto buscaba el desarrollo del gusto por el mundo antiguo, del arte y de la arquitectura. Primero organizó las diferentes áreas de juego, y luego llevó a cabo el tratamiento del terreno en donde dejaba zonas de mayor altura y zonas de menor altura. Posteriormente, agregó aparatos de juego que tenían formas geométricas variadas en diferentes ubicaciones dentro del parque.

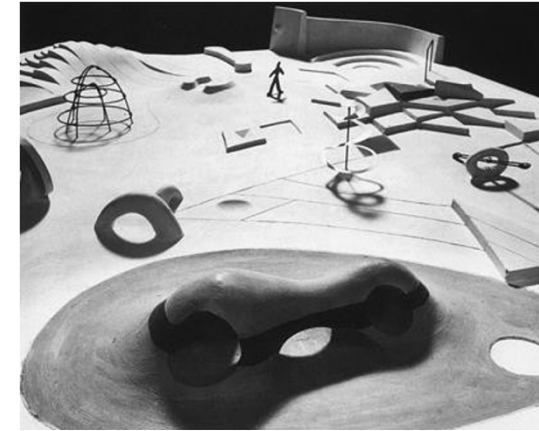


Figura 27

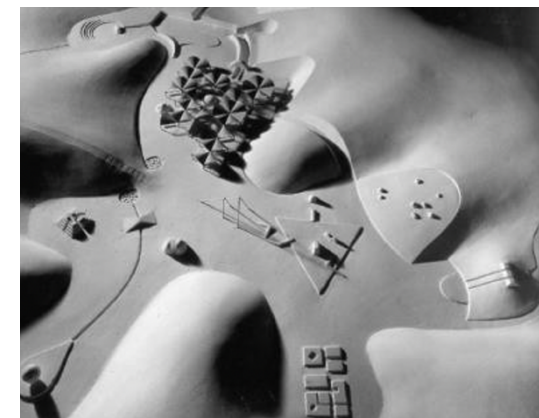


Figura 28

2.4.7. Jorge Oteiza 1958-1962 Desocupación espacial del cubo.

Es una obra realizada por el escultor de origen vasco, Jorge Oteiza, entre 1955 y 1959. El proyecto consiste en la desocupación o sustracción de la masa del cubo para dar protagonismo a la masa restante, dando como resultado un conjunto de esculturas llamadas cajas vacías. (Ilabaca, 2019)

La pieza se apoya de una base que contiene un eje que hace de pivote, permitiendo el giro. El cubo, organizado en dos triedros, está formado por un vacío llamado parte activa, la cual es contenida por unas finas láminas de acero que limitan el espacio. (Ilabaca, 2019)

"Para Jorge Oteiza, la inmaterialidad del cubo no sólo remite a una desocupación formal del cuerpo sólido de la escultura, sino que responde a su concepción estético-religiosa, en la cual el vacío adquiere una dimensión

sagrada capaz de alcanzar un lugar de salvación espiritual." (Ilabaca, 2019)



Figura 29



Figura 30

2.4.8. Jorge Oteiza 1955-1956. Laboratorio de Tizas.

El Laboratorio de Tizas es una obra realizada por Oteiza que consiste en una gran cantidad de piezas de pequeño tamaño desarrollada a lo largo de muchos años, en su carrera como artista. La intención de su trabajo son dos cosas: la primera, y más importante, es el convertir su método y desarrollo previo en su obra final; y la segunda, que todas sus obras, por muy diferentes que fueran, forman parte de un organismo único y complejo. Todas las obras de Oteiza son muy diversas, aún así, están relacionadas entre sí y tratan de exponer de manera distinta una misma realidad, a través de una serie de transformaciones. De una obra que adquiere distintas fases, podemos entender su trabajo como un sistema, un conjunto de elementos que son dependientes unos de otros. (Juárez Chicote, Fernandez Rodriguez, & Blanco Herrero , 2015)



Figura 31

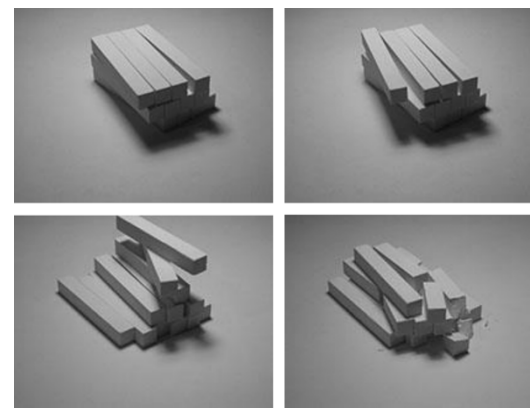


Figura 32

2.5. Una idea bien cabe en una mano. Alberto Campo Baeza.

Campo Baeza realizaba con sus alumnos un ejercicio que consistía en hacer una maqueta que entrara en una mano. Campo Baeza explica que una idea materializada debe poder ser representada en una maqueta tan pequeña como la propia mano, porque una idea no tiene una dimensión específica. Para llevar a cabo este ejercicio se tiene que depurar totalmente todo aquello que no es fundamental, acotar al máximo la idea de proyecto, es decir, lograr llegar a la idea en bruto. Esto sin duda es lo más complicado de un proyecto arquitectónico (Campo Baeza, 2014).

"No me cansaré de decir que, en arquitectura, como en cualquier labor creadora, es imprescindible tener una idea clara de lo que se quiere hacer" (Campo Baeza, 2014, p.46).

De aquí viene la pregunta, ¿de qué nos sirve una maqueta física si tenemos programas 3D que trabajan a una velocidad increíble y nos permiten mover el modelo en todas direcciones?, pues es

muy fácil de contestar, no hay punto de comparación en lo que una maqueta física es capaz de darnos (Campo Baeza, 2014).

"La simultaneidad del entendimiento del espacio en sus tres dimensiones y su relación con el hombre y con la luz. El entendimiento de su relación con la luz del sol, puesta la maqueta real bajo el sol real, es algo inefable e infalible" (Campo Baeza, 2014, p.46). Y si este ejercicio, "una idea bien cabe en una mano" se realiza de forma correcta, despojándose de todo lo que no sea necesario, representará a la perfección la idea con la que se desarrollará el proyecto. Lo que se busca no solo es la facilidad de manejar la idea de proyecto, sino la precisión máxima de la idea a través de la forma. Por lo tanto, la maqueta es un instrumento fundamental e imprescindible para el estudio y desarrollo de la idea en sus tres dimensiones. "Porque para un verdadero arquitecto, una idea bien cabe en una mano" (Campo Baeza, 2014, p.47).



Figura 33



Figura 34



Figura 35



Figura 36

2.6. El arquitecto que quiso atrapar el cubo de la arquitectura. Atravesar el espejo. Alberto Campo Baeza.

Campo Baeza (2002) menciona la importancia de las dimensiones y las medidas en uno de sus relatos, como forma de desarrollar la idea, de cómo dominar el espacio mediante diferentes medidas cúbicas. En la historia el protagonista pretende ver todos los planos de un cubo, pero entiende que no puede hacerlo puesto que empieza por uno grande, que en este caso excede del tamaño del hombre, por tanto, le dificulta el poder controlar este espacio y tener una total visibilidad de los planos. Por consiguiente, buscó figuras cúbicas más pequeñas hasta poder visibilizarlo mejor y de esta manera tener un mayor control (Campo Baeza, 2002).

En este proyecto, se sigue esta línea propuesta por Baeza (2002), ya que se presentan tres medidas de maquetación, empezando

por la de tamaño más reducido, siendo esta la idea más abstracta y básica del proyecto final, y por tanto de la que más control y, en consecuencia, más ideas se pueden desarrollar.

3 Objetivos

3.1. Objetivo general

Elaborar un proyecto, específicamente, una cabaña mínima en forma de cubo, que pueda ser habitada e insertada en cualquier entorno, exceptuando climas extremos, desarrollada a partir de la maqueta, con la finalidad de que se retome la elaboración de las mismas como método de enseñanza arquitectónica.

3.2. Objetivos específicos

- Analizar la importancia del modelo arquitectónico real y la introducción de éste en todas y cada una de las etapas del desarrollo de un proyecto, y no solo en su representación final.
- Considerar lo esencial del trabajo con las manos, en los talleres; al estar cerca de la forma, ésta pueda ser manejada y modificada.
- Elaborar modelos tridimensionales que permitan el desarrollo del proyecto, cuya representación estará determinada por la maqueta.
- Demostrar que la maqueta es un método fundamental que debe estudiarse en todos los proyectos desarrollados por el arquitecto.

3.3. Objetivos de desarrollo sostenible

Se tiene conciencia de todos los problemas que conlleva el hacer maquetas, el material desechado, los modelos que no son reciclados, o guardados, el gasto de pegamento y sustancias tóxicas para el ambiente; por estas razones, se decidió utilizar la impresión 3D como método para la elaboración de este trabajo, utilizando el 35 % del plástico reciclado, y la posibilidad de reciclar, ya finalizado el trabajo, el material utilizado para la realización de otros proyectos de maqueta.

Existen varios tipos de impresoras 3D y cada una de ellas funciona de manera ligeramente distinta, pero, básicamente, se alimentan de restos triturados de impresiones 3D, éstos se funden, extrayendo filamento nuevo a través de una boquilla de 1.75mm de diámetro. Para su reciclado existen tres métodos: crear nuestro propio filamento, emplear una extrusora especial que permita imprimir usando directamente trozos de plástico reciclado o comprar bobinas de filamento fabricadas a partir de material reciclado.

4 Metodología

Para abordar este método se utilizó, en fase borrador, maquetas de prueba hechas con planchas de cartón corrugado. Posteriormente, las maquetas mostradas en este proyecto fueron realizadas en una impresora 3D, modelo "Creality Ender 3 Max", el material utilizado fue plástico del tipo PLA, en donde el 35% ha sido reciclado, específicamente, los rollos de color negro. Se utilizaron cinco rollos de material, dos de color gris, dos de color negro (reciclados) y un rollo de color blanco. El tiempo de impresión de todas las maquetas fue alrededor de 72 horas.

4.1. Método de proyecto

El proyecto se realizó siguiendo una metodología restrictiva, sobre todo en sus inicios. Se trata de una cabaña para dos personas, que puede ser habitada e insertada en cualquier entorno, exceptuando climas extremos. La forma de esta cabaña es un cubo de 5.10 metros de lado, con un grosor de cerramiento de 15 centímetros, lo que da lugar a una retícula interior de 8x8 módulos de 60 centímetros cada uno de ellos. La cabaña dispone de dos plantas, la baja y la alta, y un programa reducido de espacios mínimos formado por: una habitación doble, un baño, un salón-comedor, la cocina, el halla de acceso y la escalera de circulación vertical.

La primera fase de diseño consistió en la sustracción de tan solo una única pieza en cada una de las caras.

La segunda fase de diseño consistió en la adición, en la agregación de toda una serie de volúmenes que, con una extensión de no más de dos módulos y coincidentes con las aberturas sustraídas en la primera fase, son sustentadas por el

propio cubo y, por lo tanto, no llegan nunca a tocar el suelo, ni extenderse de la pieza más de 1,2 metros, es decir, dos módulos de la retícula.

La tercera fase fue la correcta ubicación del acceso y de las aberturas para la ventilación y entrada de luz a la cabaña. Esta etapa consistió en determinar las nuevas aberturas en los volúmenes añadidos en la segunda fase, tanto para el acceso como para la correcta iluminación y ventilación natural.

La cuarta fase fue la proyección de la planta baja y la planta primera. Una vez obtenido el volumen de la pieza y sus aberturas, se llevó a cabo la configuración de las plantas. Dada la reducida escala de la vivienda, ambas plantas fueron trabajadas conjuntamente, al unísono, al tratarse, realmente, de un único y unitario espacio doméstico.

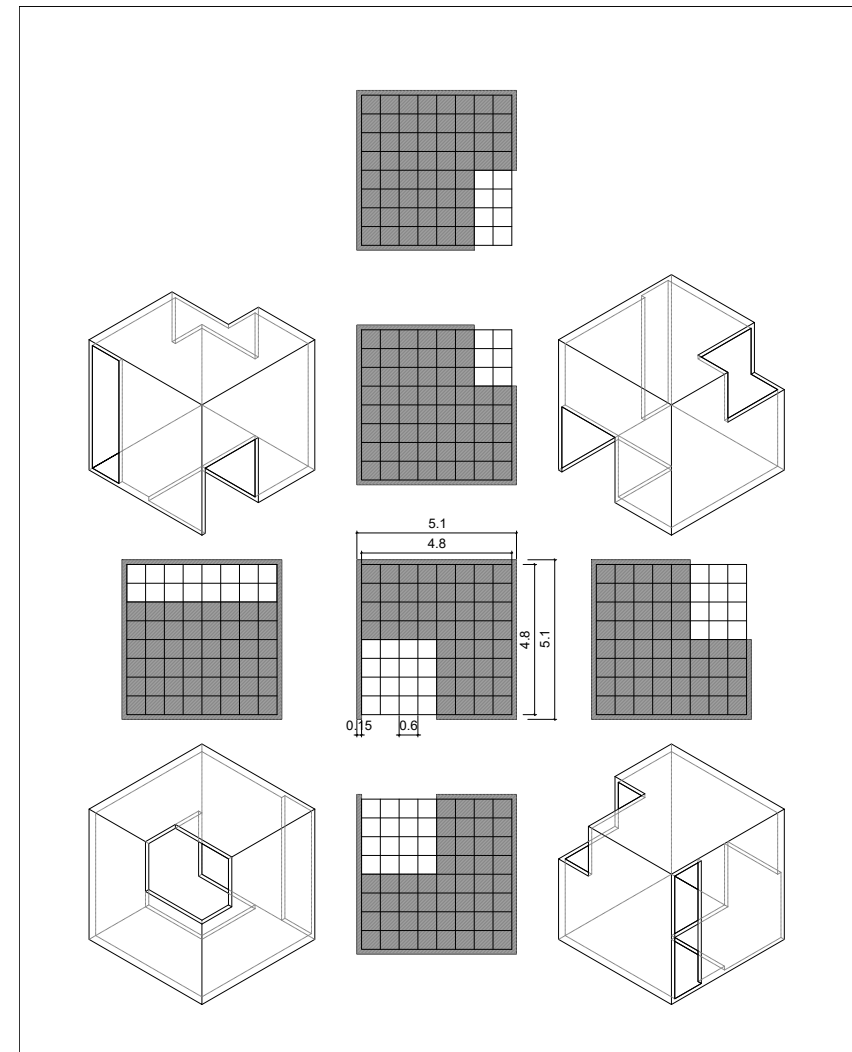


Figura 37

4.1.1. El cubo

El proceso de diseño del proyecto arquitectónico se inició con la realización de la primera maqueta, el cubo perfecto, forma básica que ha sido estudiada durante años en la arquitectura. La medida del cubo es de 7x7x7 cm, se utilizó esta escala para que el modelo fuese manejable y cupiese perfectamente en la palma de la mano, como bien nos advierte el último Premio Nacional de Arquitectura, Alberto Campo Baeza: "una idea bien cabe en una mano". El objetivo fue familiarizarse con la pieza y su escala, se añadió también la retícula de 8 x 8 cuadrados, la cual sirvió como guía para la intervención de la forma.

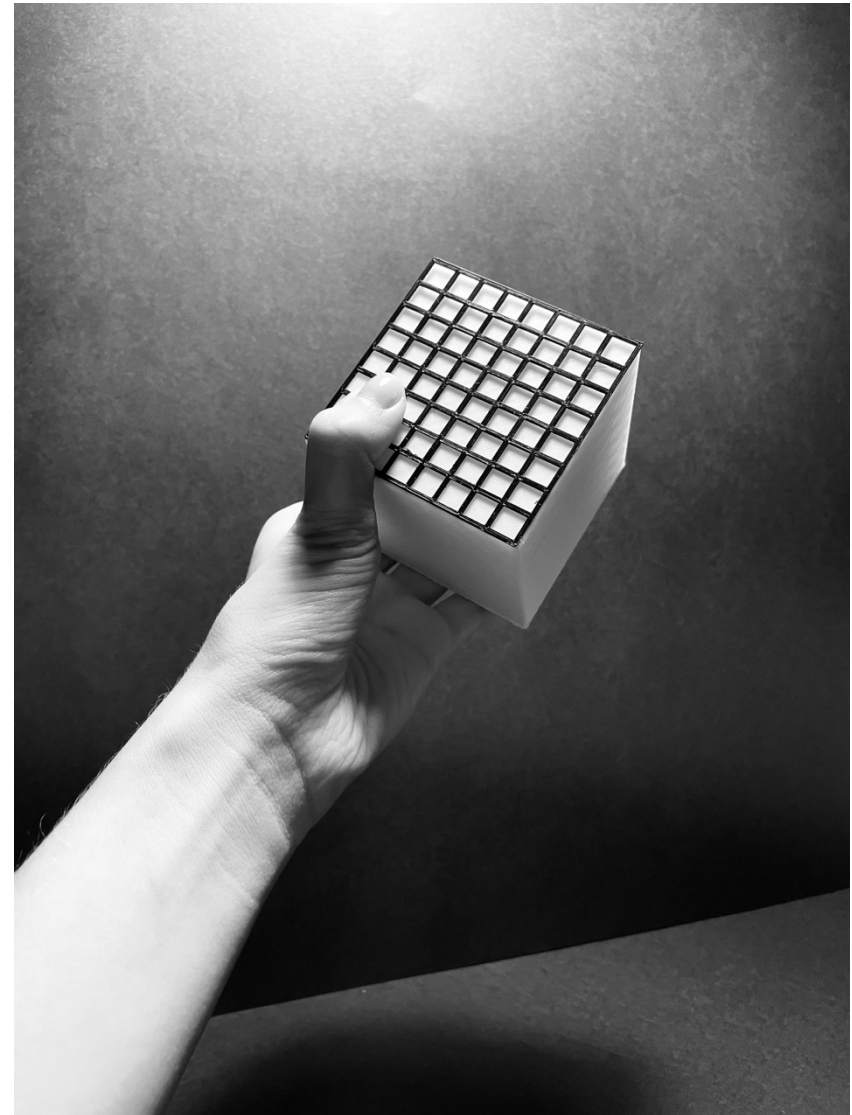


Figura 38

4.1.2. Fase 1: Sustracción

La primera fase consistió en la intervención directa de la pieza a través de la sustracción de sus caras. En esta etapa no se intervinieron ni la superior ni la inferior, debido a que corresponden a la cubierta y al suelo. En las caras restantes se crearon cuatro aberturas, una por cada cara, todas de un mismo tamaño, 4 x 4 según la retícula cuadrada, para mantener un patrón. De las cuatro aberturas, tres se hicieron en la parte alta del cubo y una en la parte baja, que sirve de acceso a la cabaña. En la parte alta se añadieron dos aberturas enfrentadas para dar una primera intención a la ventilación cruzada, y una para la posterior colocación de un volumen añadido, en la parte baja se hizo una abertura que servirá de acceso a la cabaña.

Se llevaron a cabo dos maquetas, una de prueba en donde se colocaron unas piezas planas de color negro para confirmar que la intervención tuviese sentido, y una segunda en la que se procedió a realizar la sustracción del cubo, vaciándose completamente y quedando solo el caparazón y las aberturas ya sustraídas.

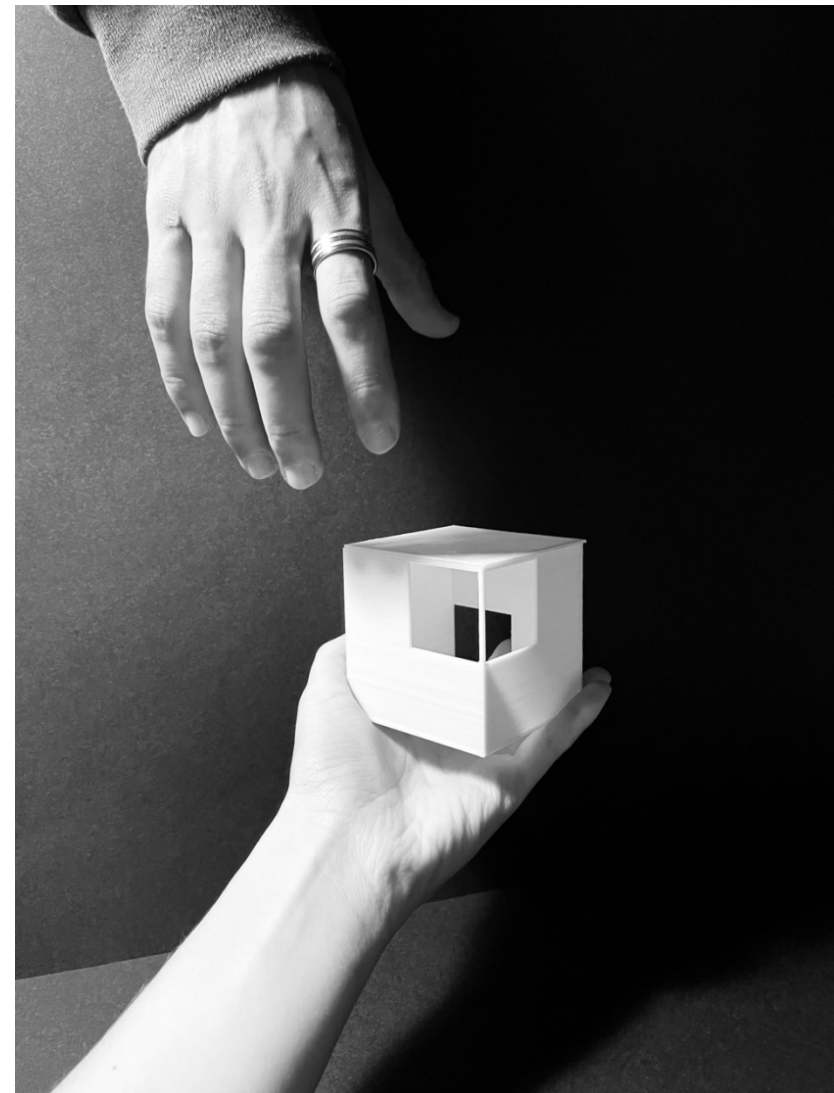


Figura 39

4.1.3. Fase 2: Adición

Fue la fase más creativa de este método restrictivo, consistió en añadir una serie de volúmenes a la pieza, que solo pueden ser soportados por la estructura del cubo, es decir, no pueden ser apoyados en el suelo ni en ningún otro elemento que no sea la propia pieza.

Se crearon dos volúmenes, añadidos al cubo tanto en la parte inferior, como en la parte superior. El volumen superior es la mitad del cubo y conforma la primera planta junto a una doble altura; el segundo volumen sirve para dar un acceso y un espacio al hall de entrada. Estos volúmenes se modificaron a conveniencia para que el proyecto tuviese los espacios y aberturas necesarias para lograr adaptarlos y que fuese habitable.

Se realizaron dos maquetas, una primera para la completa abstracción del cubo sustraído y de los volúmenes añadidos, clarificando así la idea, y una segunda en la que, con más detalle, se acerca a un resultado a futuro.

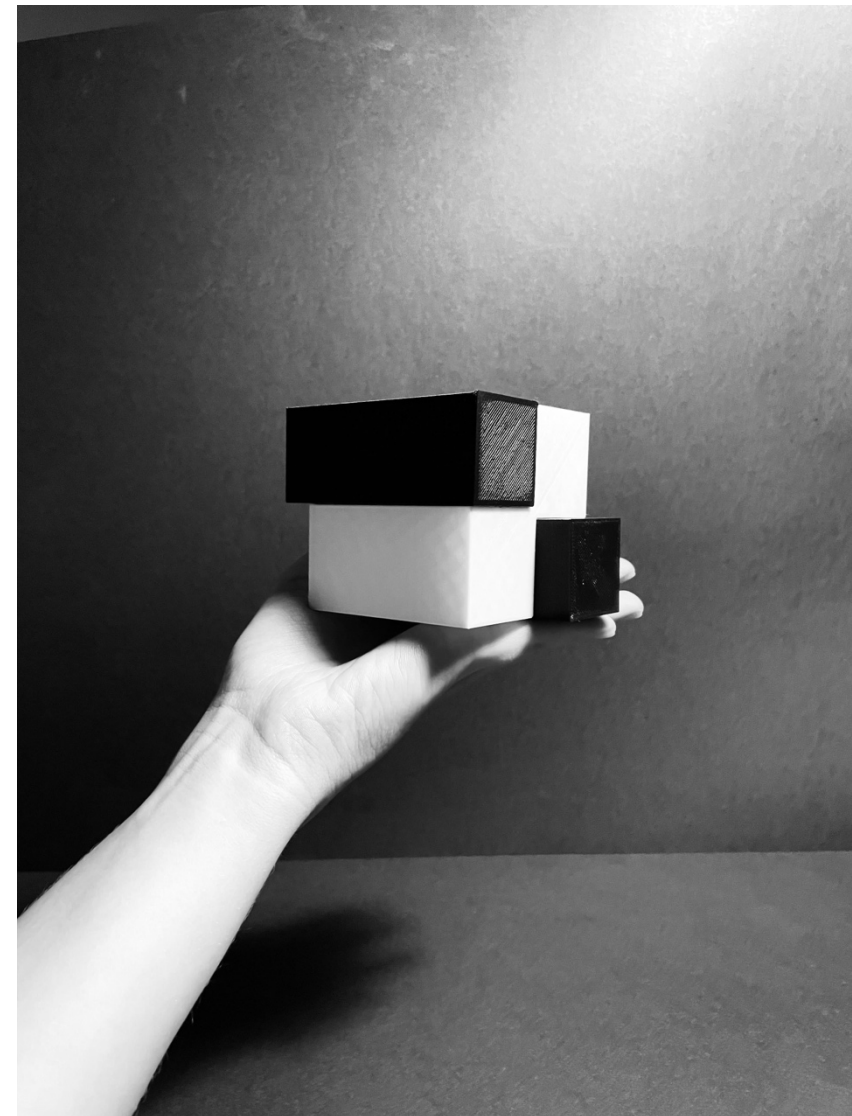


Figura 40

4.1.4. Fase 3: La idea

En esta fase se unificaron todos los procesos desarrollados para llegar a la idea del proyecto y avanzar con éste a partir de ella. La idea consiste en dos volúmenes opuestos que se introducen y atravesando el cubo. Estos dos volúmenes son identificables en la propuesta, ya que son la base de este proyecto. El cubo mantiene virtualmente su forma, aunque estos volúmenes tengan un vuelo. Estas piezas añadidas tienen importancia tanto en la composición como en la función de la forma.

Este método evolutivo facilita el reconocimiento de la idea que se ha desarrollado a través de él. Da una perspectiva, desde lejos, de cómo se inició y desarrolló la idea de proyecto a través de una serie de maquetas pequeñas modificadas en el tiempo.

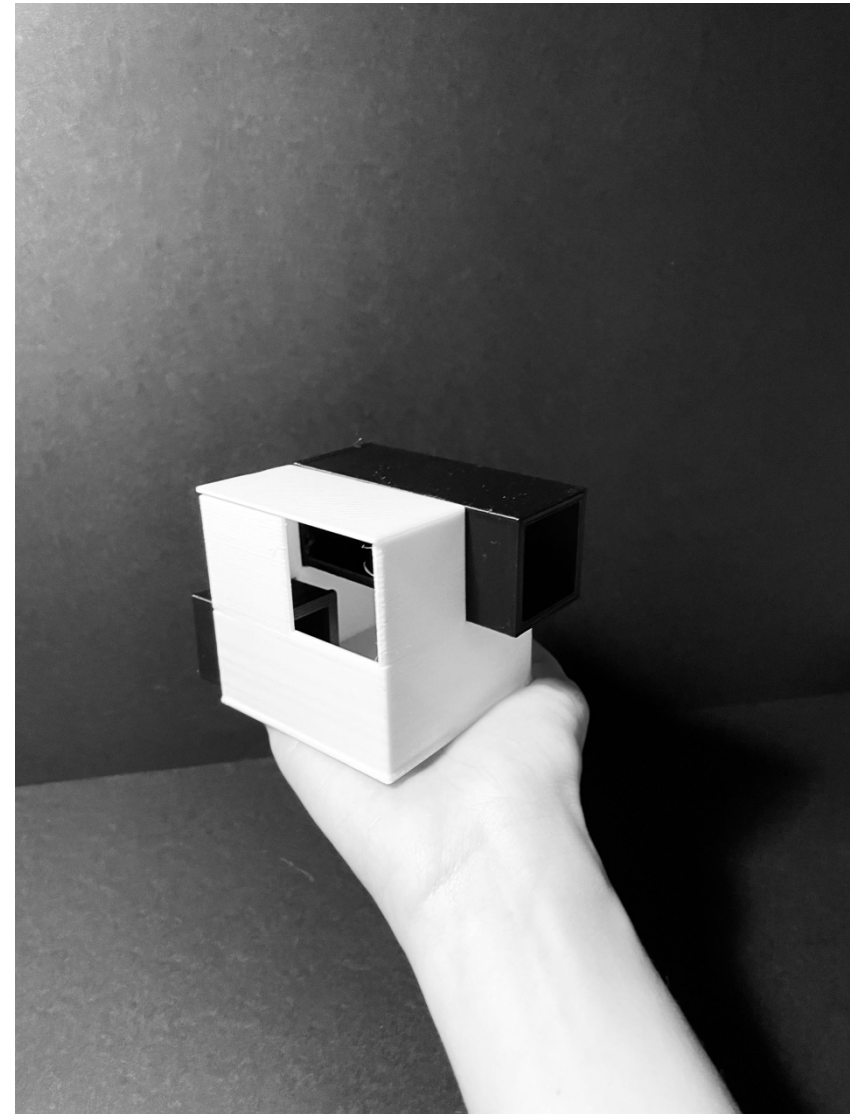


Figura 41

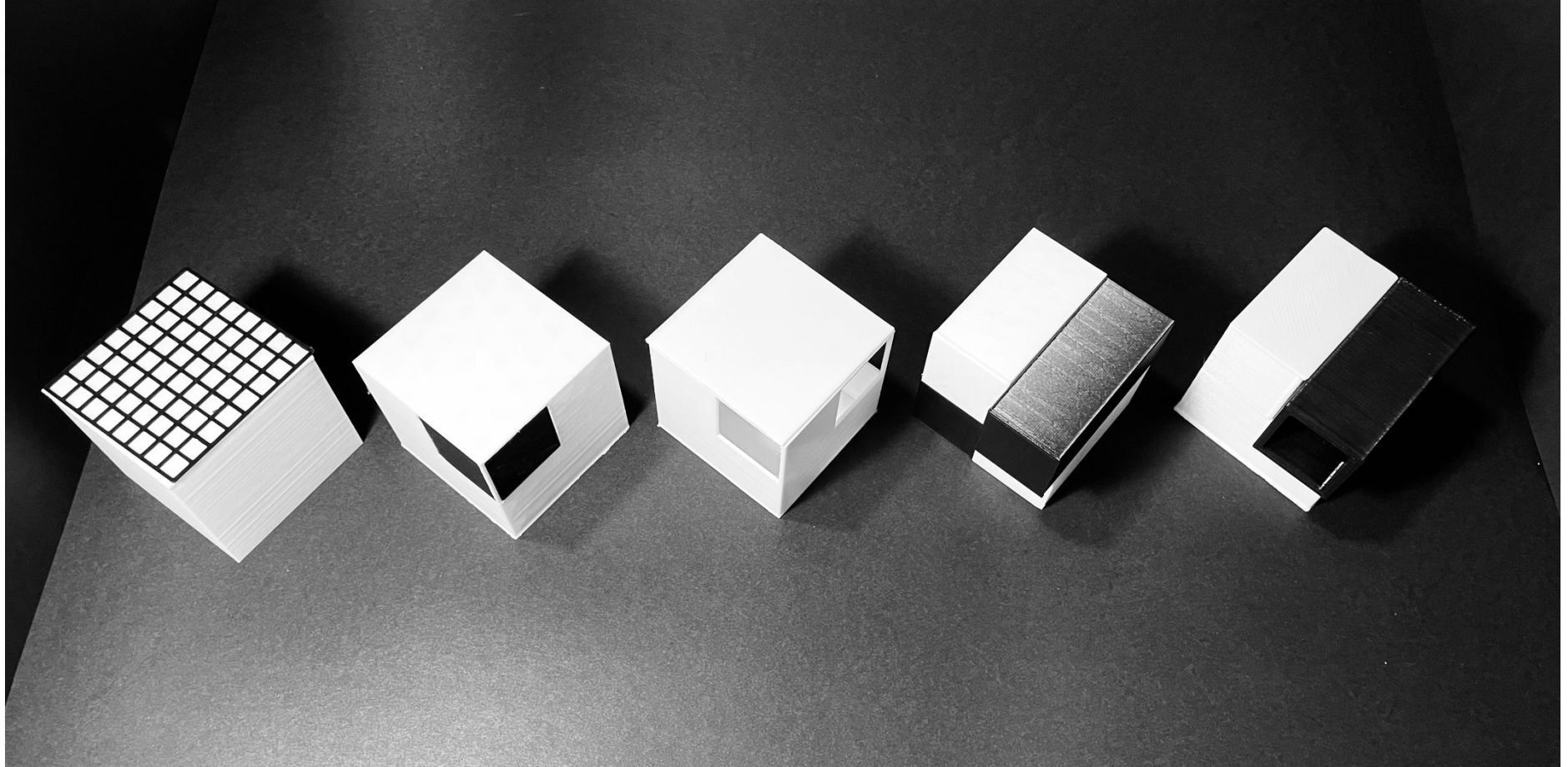


Figura 42

4.2. La planta

Una vez encontrada la idea de proyecto, se procedió a la configuración de la planta. Para esto se elaboró una maqueta que secciona el cubo en una cota correspondiente a tres módulos de altura. Esta maqueta cuenta con una escala más grande, exactamente el doble de las realizadas en las fases anteriores.

Tomando en cuenta la volumetría hecha en la fase tres y las aberturas de la fase dos, se procedió al levantamiento y configuración de la planta baja y la planta primera.

En la planta baja se realizó una abertura, la cual corresponde al acceso de la cabaña. A esta se le agregó un volumen que se apoya sobre el cubo. A partir de estas intervenciones obtenidas en las primeras fases, se procedió a realizar una plataforma en el acceso que descansa sobre la estructura del cubo; también se le añadió un muro ubicado en la parte lateral, que vuela y va unido a esta plataforma de entrada, esto son modificaciones sobre el volumen agregado. Luego se dividió la planta en dos partes iguales, una dedicada a la circulación, donde encontramos el

vestíbulo de entrada y la escalera que lleva a la primera planta, y otra, donde se encuentra la cocina, y el salón-comedor.

En la planta primera se utiliza completamente el volumen que se agrega en la fase dos, donde se configura la habitación doble y el baño. La planta se divide en dos partes iguales, la primera en donde se encuentra la escalera y una pasarela que lleva a la habitación, siendo el resto una doble altura, y una segunda donde está el volumen apoyado. Estas dos partes se distinguen mediante la materialidad. Como se aprecia en la maqueta, una parte, la del volumen, es metálica, y la otra completamente de hormigón.

Este tipo de maquetas de planta seccionada son útiles para analizar y observar cómo se configuran los espacios, y como éstos se complementan entre sí, también da una orientación de dónde y cómo son las carpinterías de la vivienda.

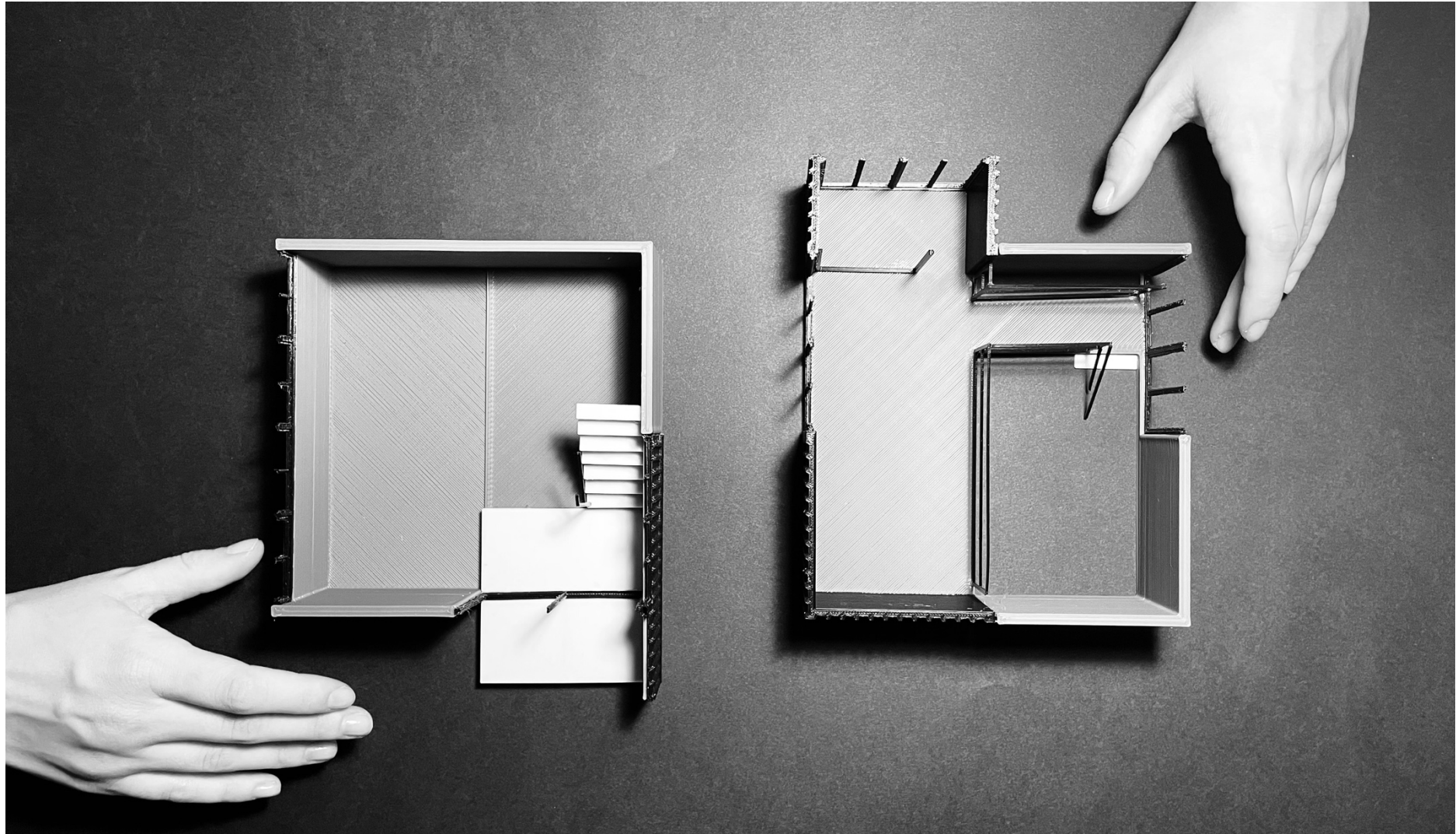


Figura 43

4.3. La sección

En esta etapa se crearon dos maquetas que seccionan los dos ejes de la pieza. Se realizó una sección longitudinal en donde se encuentra el volumen apoyado sobre el cubo, y una sección transversal, en el eje contrario, que atraviesa la escalera y la doble altura. La primera cuenta cómo son los espacios de esta cabaña, ya que todo el programa se encuentra en la parte seccionada, es decir, donde se halla el volumen añadido, la segunda sección muestra cómo se accede a la planta primera a través de la escalera y cómo ésta se conecta con una pasarela hasta la plataforma donde está la habitación, también secciona la losa de la planta primera y la doble altura.

A través de esta maqueta se puede ver cómo se comportan los espacios entre sí verticalmente hablando, también se puede observar cómo serán las carpinterías, y cómo se une el volumen con el cubo. Asimismo, indica cómo se relacionan las dos plantas y los espacios que éstas contienen. Estos dos modelos se realizaron a la misma escala que la planta, es decir, al doble de las maquetas de idea.



Figura 44

4.4. La maqueta

La maqueta final se elaboró triplicando la escala de las maquetas elaboradas en la fase uno. Es la de mayor aproximación a la realidad. El proceso consistió en la recaudación de todas las maquetas elaboradas en las fases de ideación, desarrollando este modelo con un nivel de detalle más avanzado. El objetivo, obtener información de la volumetría final del proyecto, un acercamiento a cómo será el edificio, tanto por fuera como por dentro.

Esta maqueta final de proyecto es la más utilizada para el estudio de la obra; no obstante, debido a que cada vez pierde más fuerza la elaboración de estos modelos, no se consigue la sensación de cercanía física con el proyecto. De aquí radica el objetivo fundamental de la maqueta final, ver materializado en una escala específica de acuerdo con el proyecto lo que ha sido desarrollado en un determinado periodo de tiempo.

Enlazando con los ejemplos anteriores, en este proyecto se presentan tres medidas de maquetación, empezando por la de tamaño más reducido, siendo ésta la idea más abstracta y básica del proyecto final, y por tanto, de la que más control y, en consecuencia, de la que mas conceptos pueden ser extraídos; una etapa intermedia en donde se configuran los espacios, las circulaciones, acercándose cada vez más a una representación cercana a la realidad, y el modelo final por medio del cual se logra conseguir una representación de lo que será el proyecto en la realidad.

5 Conclusiones

La maqueta es un método fundamental y debe estudiarse en todos los proyectos desarrollados por el arquitecto, dado que no solo es un objeto utilizado para la representación final, es un proceso de materialización de una idea, la creación y representación de nuestros pensamientos.

El hacer maquetas es un proceso en el cual, a través de la manualidad, se logra plasmar la imaginación. Su utilización logra orientar y estructurar el inicio de un proyecto, así como también su desarrollo. Los modelos también realzan la belleza del proyecto arquitectónico, dado que son las estrategias de diseño que más se acercan a la realidad, asimismo ofrecen grandes ventajas y pueden contribuir como ejemplos de enseñanza para las escuelas de arquitectura.

Sobre la metodología empleada para este trabajo, se puede concluir que facilita el inicio y desarrollo de la idea, ya que brinda ciertas pautas para orientar y estructurar el proyecto. En un principio es bastante restrictiva pero luego puede hacer volar la imaginación.

Por último, un proyecto arquitectónico puede ser iniciado, desarrollado y finalizado perfectamente, a través de la maqueta, así como también su representación final, es decir, puede ser abordado de principio a fin solo con modelos reales.

6 Bibliografía

Cabas-García, M. (2017). La maqueta: herramienta esencial en el proceso de diseño de Richard meier.

Campo Baeza , A. (2002). El arquitecto que quiso atrapar el cubo de la arquitectura. En A. Campo Baeza, *Atravesar el espejo : memoria del curso 2001/2002* (págs. 25-26). Madrid: Mairea Libros.

Campo Baeza, A. (2014). Isamu Noguchi y las maquetas. En *El sueño de la razón* (págs. 57-63). Madrid: Mairea Libros.

Campo Baeza, A. (2014). Poetica Architectonica. En A. C. Baeza, *Una idea bien cabe en una mano* (págs. 45-58). Madrid: Mairea libros.

Campo Baeza, A. (2016). Raumplan House. *TRENDS magazine*, 68-71.

Campo Baeza, A. (2021). Construyendo un hogar en lo alto de la colina . *NAN Arquitectura y construcción*, 18-20.

Campo Baeza, A. (s.f.). *Alberto Campo Baeza*. Obtenido de <https://www.campobaeza.com/es/2018-il-cielo-in-terra/>

Cervilla García, A. (2021). La poética de la casa. En *AV Monografías 236* (págs. 4-9). Madrid: Arquitectura Viva.

Corbusier, L. &. (1978). *Hacia una arquitectura*. Poseidón.

Eliasson, O. (2009). *Los modelos son reales*. Barcelona: Gustavo Gili.

Germán. (23 de Septiembre de 2020). *Bitfab*. Obtenido de <https://bitfab.io/es/blog/reciclar-plastico-impresion-3d/>

llabaca, M. (2019). *Mssa*. Obtenido de <https://www.mssa.cl/obras/desocupacion-espacial-del-cubo/>

Juárez Chicote, A., Fernández Rodríguez, M., & Blanco Herrero, A. (2015). Dimensiones Pedagógicas del Laboratorio de Tizas. Madrid.

Noguchi I. & Moscoso, M. (2016). *Parques=Playscapes*. México.

Rosenfield, K. (29 de Junio de 2014). *ArchDaily*. Obtenido de <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/623205/arte-y-arquitectura-las-casas-mas-famosos-de-la-historia-de-la-arquitectura-confinadas-a-un-cubo>

Seguí Seguí, P. (s.f.). *La arquitectura del cubo*. Obtenido de Ovacen : <https://ovacen.com/la-arquitectura-del-cubo/>

7 Anexos

Figura 1 Maquetas volumétricas del desarrollo de las ideas. Foto: Mauricio Cabas

Figura 2 Maqueta de la Iglesia del jubileo en Roma. Foto Mauricio Cabas

Figura 3 Maqueta del desarrollo de la idea y emplazamiento del Getty Center. Foto de Mauricio Cabas

Figura 4 Noguchi trabajando en la maqueta del parque Riverside Drive en su estudio de Long Island City

Figura 5 LEVY MEMORIAL PLAYGROUND, RIVERSIDE DRIVE, NY (1965). Maqueta en bronce (original en plastilina) de la quinta propuesta

Figura 6 CONTOURED PLAYGROUND (Parque infantil esculpido, 1941)

Figura 7 SKYVIEWING (Contemplación del cielo, 1969)

Figura 8 Maqueta de la casa Rotonda, Alberto Campo Baeza, 2021. Fuente: <https://www.campobaeza.com/es/2021-rotonda-house/>

Figura 9 Maqueta de la casa Rotonda, Alberto Campo Baeza, 2021. Fuente: <https://www.campobaeza.com/es/2021-rotonda-house/>

Figura 10 Maqueta de la casa Rotonda, Alberto Campo Baeza, 2021. Fuente: <https://www.campobaeza.com/es/2021-rotonda-house/>

Figura 11 Maqueta de la tumba IL CIELO IN TERRA, Alberto Campo Baeza, 2019. Fuente: <https://www.campobaeza.com/es/2018-il-cielo-in-terra/>

Figura 12 Dibujo propuesta de la tumba IL CIELO IN TERRA, Alberto Campo Baeza, 2019. Fuente: <https://www.campobaeza.com/es/2018-il-cielo-in-terra/>

Figura 13 Maqueta de la casa Cala, Alberto Campo Baeza, 2015. Fuente: <https://www.campobaeza.com/es/cala-house/>

Figura 14 Maqueta pliegues de la casa Cala, Alberto Campo Baeza, 2015. Fuente: <https://www.campobaeza.com/es/cala-house/>

Figura 15 Maqueta pliegues ordenados de la casa Cala, Alberto Campo Baeza, 2015. Fuente: <https://www.campobaeza.com/es/cala-house/>

Figura 16 Foto de la casa Cala, Alberto Campo Baeza, 2015. Fuente: <https://www.campobaeza.com/es/cala-house/>

Figura 17 Dibujo de la propuesta de la casa Turégano, Alberto Campo Baeza, 1988. Fuente: <https://www.campobaeza.com/es/turegano-house/>

Figura 18 Maqueta sección de la casa Turégano, Alberto Campo Baeza, 1988. Fuente: <https://www.campobaeza.com/es/turegano-house/>

Figura 19 Foto de la casa Turégano, Alberto Campo Baeza, 1988. Fuente: <https://www.campobaeza.com/es/turegano-house/>

Figura 20 Imagen de la obra de Yannick Martin, "WHAT". Fuente: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/623205/arte-y-arquitectura-las-casas-mas-famosos-de-la-historia-de-la-arquitectura-confinadas-a-un-cubo>

Figura 21 Imagen de la obra de Yannick Martin, "WHAT". Fuente: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/623205/arte-y-arquitectura-las-casas-mas-famosos-de-la-historia-de-la-arquitectura-confinadas-a-un-cubo>

Figura 22 Imagen de la obra de Yannick Martin, "WHAT". Fuente: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/623205/arte-y-arquitectura-las-casas-mas-famosos-de-la-historia-de-la-arquitectura-confinadas-a-un-cubo>

Figura 23 Imagen de la obra de Yannick Martin, "WHAT". Fuente: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/623205/arte-y-arquitectura-las-casas-mas-famosos-de-la-historia-de-la-arquitectura-confinadas-a-un-cubo>

Figura 24 Imagen de la obra de Yannick Martin, "WHAT". Fuente: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/623205/arte-y-arquitectura-las-casas-mas-famosos-de-la-historia-de-la-arquitectura-confinadas-a-un-cubo>

Figura 25 Imagen de la obra de Yannick Martin, "WHAT". Fuente: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/623205/arte-y-arquitectura-las-casas-mas-famosos-de-la-historia-de-la-arquitectura-confinadas-a-un-cubo>

Figura 26 Collage de la obra completa de Yannick Martin, "WHAT". Fuente: <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/623205/arte-y-arquitectura-las-casas-mas-famosos-de-la-historia-de-la-arquitectura-confinadas-a-un-cubo>

Figura 27 Maqueta del Contoured Playground, 1941, elaborada por Isamu Noguchi. Fuente: <https://www.noguchi.org/museum/exhibitions/view/in-search-of-contoured-playground/>

Figura 28 Parque infantil para la sede de las Naciones Unidas, 1952 (no ejecutado). Imagen extraída del documento de, Joana Isabel Pereira Martinho. O espaço para a criança na cidade. um estudo crítico a partir da experiencia de Aldo van Eyck

Figura 29 Foto de la obra de Jorge Oteiza 1958-1962 Desocupación espacial del cubo. Fuente: <https://www.mssa.cl/obras/desocupacion-espacial-del-cubo/>

Figura 30 Foto de la obra de Jorge Oteiza 1958-1962 Desocupación espacial del cubo. Fuente: <https://www.mssa.cl/obras/desocupacion-espacial-del-cubo/>

Figura 31 Jorge Oteiza, trabajando en el taller de Nuevos Ministerios, Madrid, 1957.

Figura 32 El material como sistema modular, rítmico y armónico, sometido a acciones azarosas.

Figura 33 Maqueta LINEA HORIZONTAL EN EL PARQUE, elaborada por LUCÍA HUERTA DE FERNANDO. Fuente: Libros, M. (2014). EL SUEÑO DE LA RAZÓN.

Figura 34 Maqueta SISTEMA DE OCUPACIÓN HÍBRIDO, elaborada por JULIO GOTOR VALCÁRCEL. Fuente: Libros, M. (2014). EL SUEÑO DE LA RAZÓN.

Figura 35 Maqueta LIGHT AND LANDSCAPE, elaborada por JULIO GOTOR VALCÁRCEL. Fuente: Libros, M. (2014). EL SUEÑO DE LA RAZÓN.

Figura 36 Maqueta OLGA MORENO VALLEJO, elaborada por VERTICAL & HORIZONTAL. Fuente: Libros, M. (2014). EL SUEÑO DE LA RAZÓN.

Figura 37 El método: despiece de las caras del cubo. Fuente: Elaboración propia.

Figura 38 Foto del cubo inicial y su retícula. Fuente: Elaboración propia.

Figura 39 Foto del cubo sustraído. Fuente: Elaboración propia.

Figura 40 Foto de los volúmenes añadidos, abstracción máxima de la idea. Fuente: Elaboración propia.

Figura 41 Foto del cubo en su última fase de ideación. Fuente: Elaboración propia.

Figura 42 Foto del desarrollo del método. Fuente: Elaboración propia.

Figura 43 Foto de las plantas seccionadas. Fuente: Elaboración propia.

Figura 44 Foto de las secciones. Fuente: Elaboración propia.

Figura 45 Foto de La Maqueta. Fuente: Elaboración propia.