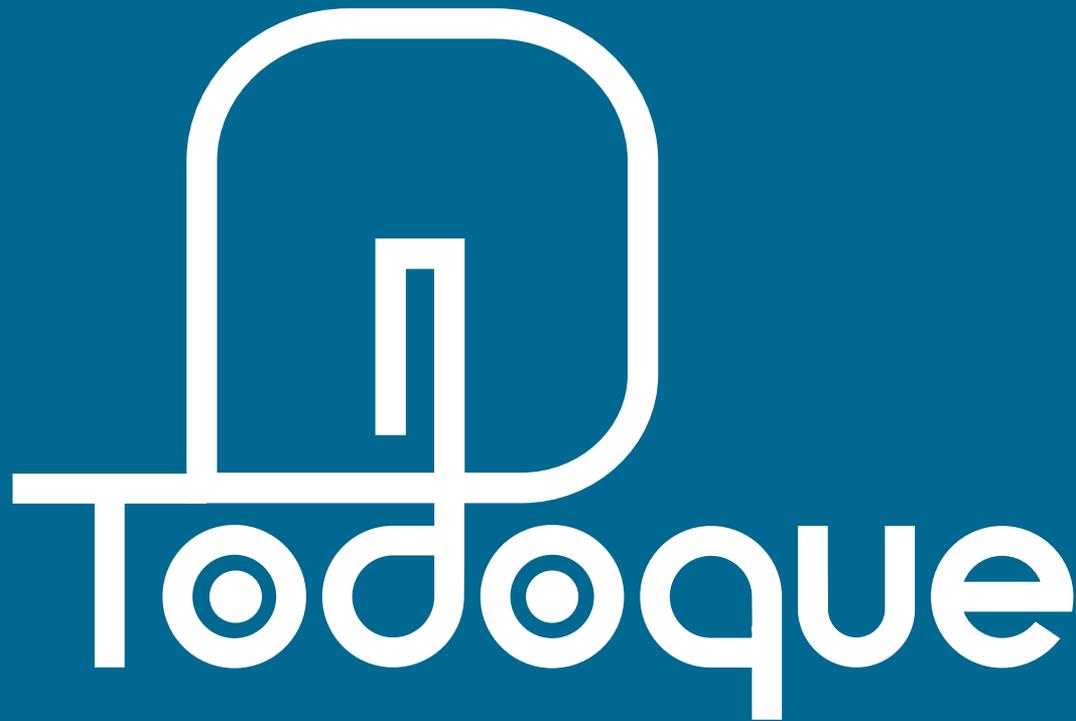


**Memoria proyecto Todoque:**  
rediseño de IVC y diseño de viviendas móviles



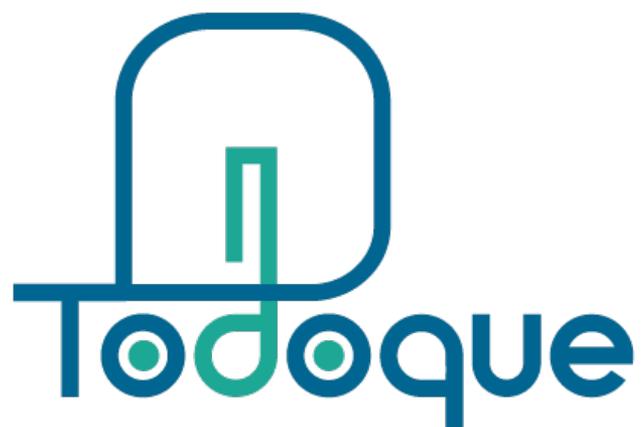
**Tutor académico** Alfonso Ruíz Rallo

**Alumna** Carmen Mendoza Herrera

**Grado en diseño gráfico, 2021-2022**

Universidad de La Laguna





**Todoque: rediseño de IVC y diseño de  
viviendas móviles**

**Memoria TFG Diseño**  
Carmen Mendoza Herrera

## **Todoque: rediseño de IVC y diseño de viviendas móviles**

### **Alumna**

Carmen Mendoza Herrera

### **Tutor académico**

Alfonso Ruíz Rallo

Trabajo de Fin de Grado  
Grado en Diseño  
Facultad de Bellas Artes  
Universidad de La Laguna

Curso académico 2021-2022  
Julio 2022

Todos los derechos reservados. No se permite la reproducción total o parcial de los textos o imágenes de este documento sin la autorización previa y por escrito de los autores.

**“Un sueño no se hace realidad por arte de magia,  
necesita sudor, determinación y trabajo duro.”**

— Colin Powell

# AGRADECIMIENTOS

A mi tutor, Alfonso Ruíz, por haberme instruido con paciencia y guiado de inicio a fin para que este proyecto viera la luz. Sus conocimientos, consejos y su compromiso han sido la clave para que este trabajo tomara forma.

A mi familia por confiar en mis habilidades y haber sido mi principal apoyo desde que comencé esta aventura.

A mis amigos por ser mi fuente de motivación para seguir adelante.

Por último, a Giannini, por haber sido mi soporte en este largo camino.

## RESUMEN

El objetivo principal del diseño ha sido siempre el de satisfacer y dar solución a las necesidades y problemas de cada individuo. Asimismo, como profesionales en este ámbito, los diseñadores adquieren el compromiso de ofrecer sus conocimientos al servicio de la sociedad para mejorar el estilo de vida en general.

Dicho esto, una parte fundamental para conseguir el bienestar de las personas es su entorno y su propio hogar, ámbito en el que nos centraremos en este trabajo.

El proyecto que se llevará a cabo tiene como finalidad el rediseño de la identidad de un pueblo, así como el diseño de viviendas para sus habitantes, ofreciendo así, gracias a las herramientas que nos aporta el diseño, un entorno funcional, duradero y agradable para los residentes del lugar.

### Palabras clave

Diseño, identidad corporativa, viviendas, funcionalidad, bienestar, estilo de vida.

## ABSTRACT

The main objective of design has always been to satisfy and provide solutions to the needs and problems of each individual. Likewise, as professionals in this field, designers acquire the commitment to offer their knowledge at the service of society to improve the lifestyle in general.

That said, a fundamental part of achieving people's well-being is their environment and their own home, an area on which we will focus in this work.

The purpose of the project that will be carried out is to redesign the identity of a town, as well as the design of homes for its inhabitants, thus offering, thanks to the tools that design gives us, a functional, durable and pleasant environment for the local residents.

### Key words

Design, visual identity, households, functionality, wellness, life style.

# ÍNDICE

<b>METODOLOGÍA</b>	<b>10</b>	B.2 Medidas de prevención ante diversos desastres naturales	36	<b>3. FASE DE DESARROLLO</b>	<b>68</b>
<b>OBJETIVOS</b>	<b>11</b>	B.3 Ejemplos de viviendas sustentables y con materiales alternativos	41	<b>A. Identidad visual</b>	
<b>INTRODUCCIÓN</b>	<b>12</b>	<b>C. Análisis del lugar de actuación</b>		A.1 Naming y paleta cromática	70
<b>1. FASE DE INVESTIGACIÓN</b>	<b>14</b>	C.1 El pueblo de Todoque	44	A.2 Primeras propuestas	72
<b>A. Marco teórico</b>		C.2 La viabilidad para la construcción y el nuevo Todoque	46	A.3 Propuesta final	73
A.1 El diseño urbano y la planificación urbana	16	C.3 Las casas móviles como posible solución para Todoque	50	<b>B. Viviendas móviles</b>	
A.2 La búsqueda de la utopía, el racionalismo y la arquitectura orgánica	20	<b>D. Trabajo de campo</b>	57	B.1 Planos de los módulos	78
A.3 El uso de materiales alternativos en la construcción	25	<b>2. FASE DE IDEACIÓN</b>	<b>62</b>	B.2 Ilustraciones de los prototipos de viviendas	82
A.4 Arquitectura sustentable	29	<b>A. Ideación y planificación</b>		B.3 Modelado de vivienda móvil con Cinema 4D	90
<b>B. Antecedentes</b>		A.1 Planificación	64	<b>CONCLUSIÓN</b>	94
B.1 Antes de Cumbre Vieja: ejemplos de erupciones volcánicas	32	A.2 Cronograma	65	<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	96
				<b>ANEXO</b>	100
				<b>MANUAL DE IDENTIDAD</b>	102



# METODOLOGÍA

La metodología es la guía sobre la que nos basaremos para construir de forma sólida y correcta nuestro proyecto, siguiendo una serie de pasos previos a su realización:

## Planteamiento

El primer paso para la creación de nuestro proyecto se centra en el planteamiento de un problema que queremos resolver, en nuestro caso, la construcción de viviendas móviles para los refugiados del volcán de La Palma. Esta es la base de nuestro problema y, en los siguientes puntos, comenzaremos a idear su solución y el camino que debemos recorrer.

## Investigación

En esta parte del proceso se realiza una investigación exhaustiva de la temática en la que nos vamos a centrar; se trata de recabar información a través de distintas fuentes — libros, artículos, páginas web, etc.—, analizarla y

plasmarla. Con esto logramos entender a fondo nuestra situación actual, qué necesitamos para resolverla y cómo podemos proceder a actuar.

## Planificación

Terminada la parte de investigación del problema, viene la etapa de planificar qué pasos debemos dar y cómo hacerlo dentro de nuestras posibilidades como diseñadores. Comenzamos a idear una serie de indicaciones a seguir para poder abordar el tema de forma correcta y sin errores.

## Desarrollo

Por último, nos adentramos en la fase de actuación, donde ponemos en práctica — gracias a los pasos previos — los conocimientos que hemos adquirido y cómo debemos proceder para ello. En nuestro caso, diseñando un plan de actuación para la creación de viviendas móviles en la isla.

## OBJETIVOS GENERALES

1. Hacer uso del diseño como herramienta para crear una propuesta de vivienda para los refugiados de La Palma.
2. Crear una marca visual para el nuevo pueblo de Todoque.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Diseñar un prototipo de vivienda acorde a los estudios previamente realizados para su incorporación a futuro en la nueva localidad.
2. Aplicar los materiales alternativos en las viviendas para promover el uso de los mismos en futuras construcciones y/o reformas en la zona.
3. Proponer una nueva imagen visual para el pueblo de Todoque y su consiguiente aplicación en el mismo.

# INTRODUCCIÓN

Como bien sabemos, la erupción del volcán Cumbre Vieja en La Palma a finales del 2021 supuso un cambio radical en la vida de los habitantes, no solo de la isla, sino de las zonas que fueron directamente afectadas por las coladas de lava que arrasaron con todo lo que encontraron a su paso, entre ellas, el antiguo pueblo de Todoque. Esta localidad que se encontraba en el municipio de Los Llanos de Aridane ha desaparecido en su totalidad, dejando en su lugar un terreno inhóspito e infértil, incapaz de ser habitado por sus antiguos vecinos. La erupción del volcán no solo se llevó consigo el pueblo, sino que dejó a la deriva a toda su población, que en régimen de refugiados han estado de un lado a otro en diferentes partes de la isla —e incluso en otras islas del archipiélago—.

Ante esta situación el Gobierno de Canarias halló diferentes soluciones: ubicar a los habitantes en hoteles y viviendas temporales fue la primera; adquirir suelos y numerosas casas prefabricadas para crear una comunidad donde puedan relocalizar a los refugiados fue el siguiente paso a seguir. Sin embargo, aunque estas casas son una rápida y fácil solución al problema, no reemplazan la pérdida de los verdaderos hogares a manos de la lava, ni

tampoco son una solución muy eficaz a largo plazo, pues la amenaza de una nueva erupción siempre será constante.

Con esto en mente, se ha creado una nueva propuesta para el nuevo Todoque y sus habitantes: la creación de un modelo de vivienda que no solo sea un verdadero hogar para las personas que perdieron el suyo, sino que además, consiga ser un referente en cuanto a innovación en el sector de la construcción de viviendas sustentables y ecológicas. Con la incorporación de materiales alternativos en su edificación y, además, con un plan preventivo en caso de desastre natural, para que no vuelva a suceder lo acontecido, esta vivienda se va a diseñar con el propósito de ofrecer a sus futuros habitantes un nuevo lugar firme y seguro; además, junto a este tipo de viviendas que se quieren destinar a La Palma, también se creará una identidad para la nueva localidad de Todoque.



# 1 | FASE DE INVESTIGACIÓN

# A

## MARCO TEÓRICO

En este apartado se mostrará la recopilación de información que se ha llevado a cabo los meses previos al desarrollo del proyecto, siendo esta la base para toda acción posterior. Este conocimiento abarca distintos campos dentro del diseño y que son de alguna forma relevantes para este trabajo.

## A.1 El diseño urbano y la planificación urbana

El diseño urbano es una modalidad de diseño que tiene como objetivo priorizar y mejorar el confort, la práctica y la vida cotidiana de los habitantes de un lugar, por lo que es fundamental para la vida social humana y su relación con el entorno. Una de las principales razones por las que el diseño urbano es un elemento esencial de cualquier ciudad es que las personas se mueven, se comunican y pasan mucho tiempo en las calles. Por tanto, las calles deben estar debidamente diseñadas. ¿Qué quiere decir esto? Esto significa que los residentes de una ciudad necesitan tener un espacio cómodo, amplio y seguro. Esto no solo incluye el diseño y construcción de edificios, sino también trata de gestionar todos los elementos que forman parte

de la ciudad e influir en su diseño y en la vida cotidiana de los residentes a un nivel más amplio.

El constante cambio y evolución del diseño urbano es fundamental para que la ciudad sea el mejor lugar. La tecnología, las tendencias y el mundo entero cambian constantemente. Por tanto, el diseño, la apariencia y la organización de nuestra ciudad también deben ser los mismos. De esta forma, es posible adaptar el espacio público a las necesidades y preferencias de la sociedad.

Este es un proceso en el que se debe respetar la estructura original mediante la realización de investigaciones previas. Algunas áreas, como la movilidad, también deben mejorarse analizando qué

aspectos o elementos pueden modificarse. ¿Qué impacto tiene el diseño urbano en nosotros y en nuestra salud? Son muchos los factores del diseño de una ciudad que nos afectan, tanto a nivel físico como a nivel psicológico. Estos son algunos de ellos: el posible exceso de ruido; la contaminación; la falta de iluminación, y la falta de zonas naturales o verdes.

Por otro lado, cuando nos referimos a planificación urbana, hablamos de un conjunto de herramientas técnicas y organizativas desarrolladas para dictar el uso del suelo y regular las condiciones para la conversión o conservación del suelo según corresponda. Consiste en un conjunto de prácticas proyectivas básicas en las que se crea un

modelo de planificación para un contexto espacial, generalmente referido a un municipio, una zona urbana o un área concreta, como poblados. La planificación urbana está relacionada con la geografía, la arquitectura, la ingeniería de tránsito y la ingeniería civil en la medida en que estos logran ordenar de forma adecuada los espacios, asegurando una adecuada integración entre la infraestructura y los sistemas urbanos.

Esta planificación requiere un buen conocimiento del entorno físico, social y económico que se obtiene a través del análisis, según los métodos de la geografía, la sociología, la demografía, la economía y otras disciplinas; por lo tanto, la planificación urbana es

una de las principales ramas de los profesionales que se dedican al urbanismo, aunque generalmente es un trabajo hecho por geógrafos, ingenieros civiles, arquitectos y otros profesionales, mayormente en países donde no existe como enseñanza independiente. Sin embargo, esto no engloba solo al planteamiento urbano, sino que se debe ejecutar con mucha precisión, por lo que engloba a diferentes organizaciones administrativas y políticas.

Dentro de la planificación urbana nos encontramos con los llamados planes urbanos o planes de actuación, que se refieren a las distintos informes y reportes sobre viabilidad de la actuación que se va a llevar a cabo, estudios sobre la economía donde se implementará

y estudios sobre las posibles afecciones medioambientales que pueden desarrollarse a partir de este modelo urbano, entre otros. Además, esta planificación afecta a los derechos de propiedad de cada individuo, por lo que debe llevarse un meticuloso estudio sobre la estructura de dicha propiedad y cuál puede ser el impacto sobre las mismas al llevarse a cabo los planes.

En España, esta planificación urbana es pública en todo su territorio, delegando dicha responsabilidad a entidades privadas dentro del dominio de los municipios, aunque siempre estarán regidos por la administración pública. Asimismo, las herramientas que se utilizan en la planificación deben estar sujetas a la actividad y beneficio público,

sin promover sus propios objetivos privados. Dichas herramientas también están pensadas para buscar diferentes soluciones sobre cada área aplicada, incluso si estas áreas tienen propiedades similares o incluso el mismo propietario.

Su contenido debe seguir de forma rigurosa una serie de leyes y requisitos, a nivel nacional y regional, que incluye el seguimiento de un formato común para dichos planes y garanticen un mínimo de calidad en dicho proyecto urbano, que incluyen:

- a) Tipología de edificación, intensidad y condición del uso — calificación a nivel urbano—.
- b) Parámetros de los espacios públicos como dimensiones, formas o superficie por habitante.

Estas normas tienen por objeto garantizar que los parques y jardines públicos de la ciudad sean adecuados tanto en cantidad como en condiciones. Las nuevas normas incluyen una toma de decisiones sobre la integración de luz solar para estos espacios.

- c) Un área designada para servicios públicos—permiten que el gobierno adquiera terrenos para construir escuelas, centros médicos y otras instalaciones necesarias—.
- d) Contribuciones gratuitas de suelo para el gobierno: estas transferencias incluyen las contribuciones al espacio libre y las estructuras públicas mencionadas anteriormente.

Por otra parte, podemos organizar el formato a seguir en tres grandes grupos:

a) General: es el formato que contiene las reglas y ordenamientos estructurales a nivel de todo el municipio; es competencia exclusiva de las autonomías, y en la misma se puede incluir la ordenación pormenorizada de los suelos.

b) Desarrollo: creada para un ámbito a nivel de barrio, o en todo caso, por debajo del nivel de ciudad, cuyo objeto es la ordenación detallada de todo su ámbito.

c) Otras herramientas complementarias.

## A.2 La búsqueda de la utopía, el racionalismo y la arquitectura orgánica

Podemos definir una ciudad como **“una agrupación más o menos grande de hombres sobre un espacio relativamente pequeño, que ocupan densamente, que utilizan y organizan para habitar y hacer su vida, de acuerdo con su estructura social y su actividad económica y cultural.”** (Terán, 1964, pág. 464).<sup>1</sup>

Las primeras ciudades conocidas surgieron entre quince y cinco mil años atrás, donde se crearon grandes asentamientos permanentes en los que el comercio, la provisión de alimentos y el poder fueron centralizados. Dicho esto, lo

<sup>1</sup> Manuel de Terán Álvarez (Madrid, 1904 - Ibídem, 1984) fue un geógrafo, educador, investigador, humanista y académico de la Lengua y de la Historia; sistematizador de la Geografía moderna en España.

que conocemos como “ciudad” hoy en día es un espacio urbano con una alta densidad de población en la que encontramos servicios, industria y comercio. Como bien mencionamos anteriormente, el diseño urbano entra en escena para mejorar estos espacios de vida comunitaria entre individuos y crear un ambiente de confort, pero ¿cómo conseguimos idear una ciudad que tenga todas estas características? Es en base a este pensamiento donde entra en escena la idea de la “ciudad ideal”.

La “ciudad ideal” es una idea concebida en la antigüedad con la búsqueda de un lugar que contenga una serie de características ideales para el bienestar del individuo y sus relaciones, y es un tema recurrente a lo largo de

la historia de la arquitectura. En especial el tema de las utopías, las propuestas del Racionalismo y la arquitectura orgánica (las cuales se engloban dentro del término de utopías) son de gran interés teórico como aplicación para este concepto de ciudad idónea.

a) El concepto de utopía: La arquitectura utópica es un concepto contradictorio y paradójico, puesto que la obra en sí puede llevarse a cabo y construirse, mientras que la misma etimología de “utopía” hace referencia a “lo que no está en ningún lugar”. Este concepto es algo casi histórico: desde Platón hasta Le Corbusier, no han parado de acumularse ciudades de ficción hasta la actualidad.

Fue Tomás Moro<sup>2</sup> quien acuñó este término al llamar “utopía” a una de sus obras: una isla cerca de América del Sur que se decía sus habitantes habían logrado un Estado perfecto, es decir, confort moral y físico, disfrute de bienes y buena convivencia entre sus habitantes.

b) Racionalismo: El racionalismo (o Movimiento moderno) es un estilo arquitectónico desarrollado a principios del siglo XX con un amplio alcance internacional. Su búsqueda de una arquitectura racional, basada en líneas y formas geométricas simples pero funcionales rompía la tradición de un uso excesivo de ornamentación que se había empleado hasta la fecha.

Este es un movimiento que se enfoca en la mejora social, incidiendo en la mejora de la vida de las personas a través de un lenguaje innovador, lo que significa buscar una nueva forma de construir; una nueva forma de buscar soluciones para resolver el problema del crecimiento de la población en las grandes ciudades. Para ello, no solo utilizó aportaciones teóricas, nuevas formas de concebir los espacios y el uso del diseño como herramienta para conjugar función y estética, sino también el uso de los avances tecnológicos e industriales, las nuevas tecnologías y los nuevos materiales.

<sup>2</sup>Thomas More fue un pensador, teólogo, político, humanista y escritor inglés. Su obra más famosa es Utopía, donde busca relatar la organización de una sociedad ideal, asentada en una nación en forma de isla del mismo nombre.

Aunque nos encontramos a grandes autores de este movimiento a lo largo del mundo, el principal referente en Francia de este movimiento fue Le Corbusier<sup>3</sup>. La continuación de esta corriente en la actualidad tiene una base de referencias tanto en él como en sus obras, y aunque el pensamiento contemporáneo en la arquitectura lo considera como obsoleto, hay muchos que aún continúan haciendo este tipo de obras. Una de las más importantes aportaciones de Le Corbusier fue el proyecto de ciudad planificada presentada en 1932: **La ciudad radiante (Cité Radieuse)**<sup>4</sup>.

Su propuesta urbana estaba basada en la creencia de que las ciudades de principios del siglo

XX estaban mal planificadas y eran ineficientes, por lo que expuso una serie de requisitos indispensables que acogía la ciudad radiante: buena comunicación, zonas verdes, reducción del tráfico y más acceso a la luz solar. Esta visión de Le Corbusier se resumía en bloques de apartamentos de hormigón gigantes con grandes espacios destinados a zona verde: una visión utópica de cómo las viviendas de la posguerra se transformarían a espacios más modernos y limpios. Sin embargo, aunque esta propuesta pudo ser una buena opción en términos de transporte y disposición de espacios verdes y abiertos, el manejo de la luz no parece ser tan eficaz, ya que su rendimiento

<sup>3</sup> Le Corbusier (1887-1965) fue un arquitecto y teórico, considerado uno de los más claros exponentes de la arquitectura moderna y uno de los arquitectos más influyentes del siglo XX.

<sup>4</sup> La ciudad radiante fue un proyecto de ciudad planificada no construido, diseñado por el arquitecto franco-suizo Le Corbusier. Según su creador, esta propuesta podría aumentar la capacidad de las zonas urbanas y, al mismo tiempo, mejorar el medio ambiente urbano y la eficiencia de la ciudad.

en edificaciones como lo son los rascacielos es bastante pobre.

c) Arquitectura orgánica: La arquitectura orgánica es un estilo derivado del racionalismo, presentando una estética muy diferente a su predecesor: poniendo la arquitectura al servicio de las necesidades no solo físicas, sino psicológicas del hombre, creando un equilibrio entre la vivienda y la naturaleza. El principal representante de este estilo emergente fue Frank Lloyd Wright<sup>5</sup>, que lo describe de la siguiente forma:

**“(...)la arquitectura orgánica es el ideal moderno y la enseñanza tan necesaria si queremos ver el conjunto de la vida, y servir ahora al conjunto de la**

**vida, sin anteponer ninguna “tradición” a la gran TRADICIÓN. No exaltando ninguna forma fija sobre nosotros, sea pasada, presente o futura, sino exaltando las sencillas leyes del sentido común —o del súper-sentido, si ustedes lo prefieren— que determina la forma por medio de la naturaleza de los materiales, de la naturaleza del propósito... ¿La forma sigue a la función? Sí, pero lo que importa más ahora es que la forma y la función son una.” (Wright, 2008, pp.194-195).**

Según el teórico David Pearson, la arquitectura orgánica debe seguir una serie de reglas para ser creada con éxito: tener inspiración en la naturaleza (sostenibilidad y diversidad); ser abierto (capaz de ver su

<sup>5</sup>Frank Lloyd Wright fue un arquitecto, diseñador de interiores, escritor, y educador estadounidense, que diseñó más de mil estructuras. Wright proponía el diseño de estructuras que estuviesen en armonía con la humanidad y el entorno que las rodeaba, una filosofía conocida como arquitectura orgánica.

interior); satisfacer necesidades sociales, físicas y psicológicas; ser flexible y adaptable, etc.

### A.3 El uso de materiales alternativos en la construcción

Desde que los seres humanos pasamos de ser nómadas a volvernos sedentarios y asentarnos en un lugar fijo, la búsqueda de un hábitat cómodo y funcional ha sido nuestro principal objetivo: utilizando materiales de la naturaleza —como plantas, tierra, piedras, etc.—, comenzamos a construir nuestros hogares de forma básica. A lo largo de los años hemos aprendido nuevas formas de construcción y hemos utilizado nuevos materiales para ello, sobre todo con la llegada

de la Revolución Industrial, que nos permitió crear y transformar materiales ya existentes en unos nuevos y más eficaces: como el hormigón, el plástico, el acero o el vidrio.

El concepto de “desarrollo sostenible” llegó de la mano de Gro Harlem Brundtland<sup>6</sup>, la primera ministra noruega a finales de los años 80, que en la 42ª sesión de las Naciones Unidas presentó un informe donde explicaba la necesidad de satisfacer las necesidades del presente sin que afectara de forma negativa a las futuras generaciones. Asimismo, en la Cumbre de la Tierra de 1992 —un evento en el que asistieron los líderes de distintos países del mundo para tratar temas como la salud, el medio ambiente y el

<sup>6</sup> Gro Harlem Brundtland es una política noruega miembro del Partido Laborista.

desarrollo sostenible— se logró mostrar al mundo finalmente la auténtica gravedad del impacto que la industria, el aumento de población y los procesos de producción estaban teniendo sobre el medio ambiente. Gracias a estos eventos, entre otros, es cuando el concepto evoluciona junto con la conciencia ecológica colectiva; esto hace que en varios sectores profesionales como la arquitectura desarrollen sub-ramas dedicadas a este tema, como lo son la arquitectura sostenible o la arquitectura alternativa — que incluye la sostenibilidad, así como el reciclaje de materiales o el uso, nuevamente, de materias naturales—.

Los materiales alternativos, los cuales son utilizados en esta rama de la arquitectura, se dividen en dos

grupos: los materiales naturales y los materiales reciclados.

a) Los materiales naturales, como bien dice su nombre, son aquellos que nos encontramos en la naturaleza. El uso de este tipo de material en la construcción recrea la necesidad de “volver al origen” y, actualmente, es considerada como una opción viable a la hora de crear una vivienda. Este tipo de materiales suelen ser: piedra, madera, tierra y diferentes materiales vegetales como el bambú, la paja, la caña tacuara — una sub-familia del bambú—, etc.

b) Los materiales reciclados son aquellos utilizados por segunda vez para darles una nueva vida: como los vidrios, plásticos, latas, desechos industriales o domésticos, etc.

Sin embargo, a la hora de construir, los productos más utilizados formados a partir de estos dos grupos de materiales alternativos son: los ladrillos ecológicos, el composite, el Papercrete y el bambú.

a) Ladrillos ecológicos: son tabiques duros fabricados a partir de una mezcla entre materiales naturales y de reciclaje (figura 1). Existen ladrillos ecológicos hechos con botellas de plástico rellenas de desechos que no se degradan fácilmente, como tetra pak, aluminio, papel ,etc. Aún así, el más comúnmente utilizado es el que está hecho a partir de una mezcla entre cemento y desechos naturales —como tierra, paja o escombros—.



Figura 1. Pared de ladrillos ecológicos, creados con ceniza del volcán. Fuente: autoría propia.

b) Composite: es un material creado gracias a la combinación de dos o más materiales que son insolubles entre sí, esto desemboca en la conservación, al menos parcial, de las propiedades constituyentes de cada uno, creando un material con numerosas ventajas a la hora de utilizarlo en construcción: el composite tiene una elevada resistencia, siendo posible la creación de formas complejas con mucha precisión, además de aportar una gran resistencia a la corrosión y degradación a comparación de los materiales convencionales.

c) Papercrete: una mezcla entre cemento, arena y papel, utilizado para la construcción de tabiques o muros de división.

d) Bambú: un material versátil y resistente que en la mayoría de los casos se combina con otros materiales como la madera, arcilla y cemento.

Sin duda alguna, los materiales alternativos, que cada vez se utilizan con más frecuencia en nuestras viviendas, son un recurso perfectamente viable para evitar el uso de los materiales convencionales; no solo aportan la solidez y durabilidad que cualquier otro material, además de ser más asequibles, sino que también ayudan a combatir el impacto que tiene nuestra industria y producción sobre el medio ambiente.

## A.4 Arquitectura sustentable

Este tipo de arquitectura se ideó con el propósito de reducir el impacto ambiental que los edificios y las viviendas tienen sobre nosotros o el medio ambiente a través de la optimización de los recursos naturales o los sistemas de edificación. Este tipo de ecoarquitectura tiene una serie de principios: Tener en cuenta el entorno y la climatología del lugar donde se vaya a edificar; moderar el uso de los materiales de construcción que se necesitan, además de priorizar los que tengan bajo contenido energético; intentar reducir el consumo de energía y/o cambiarla por energías renovables y por último,

cubrir los requisitos mínimos de confort, iluminación y habitabilidad, entre otros. La localización en la que estos edificios van a ser implantados también es un aspecto muy importante que se debe tener en cuenta.

Si hablamos del aspecto profesional podemos ver que conviven en armonía dos formas diferentes de hacer arquitectura: Primero, los arquitectos profesionales, cuyo objetivo principal es el trabajo y su acción —construyen grandes obras, ganan concursos, su mayor método de aprendizaje es gracias a la docencia—. Por otro lado están los arquitectos investigadores, cuyo principal

posicionamiento es la teoría — ganan un lugar reconocido en el mundo académico y su postura es valorada en el mismo—. Esta separación entre la acción y el pensamiento se traduce en un entorno de vida que, seguramente, se podría haber pensado mejor, además de en una serie de investigaciones finales que no pueden ajustarse a la realidad.

En lo referente al ámbito de la sostenibilidad, un buen ejemplo es el equipo de arquitectos **SustentARQ**<sup>7</sup>, en Valencia, España, cuya misión principal es crear unidades o módulos para habitar que sean sustentables, realizados en base a la investigación, el desarrollo y la aplicación, como

bien explicamos en el apartado anterior —es decir: MHS: I + D + A—. Ellos presentan el resultado de su obra como un organismo vivo que completa un ciclo: consume, genera residuos e interactúa con el medio ambiente. También sostienen que el arquitecto no es un artista, sino un intermediario entre el problema y la solución.

<sup>7</sup>SustentARQ (2022).  
<http://www.sustentarq.es>

# B | ANTECEDENTES

Tras la recopilación de datos teóricos e información de distintas secciones del diseño, daremos paso a la investigación de antecedentes: casos de estudio similares al problema al que nos enfrentamos.

Aquí se exponen diferentes ocasiones en los que los desastres naturales han perjudicado a la sociedad, así como sus medidas y varios ejemplos de soluciones potenciales.

## B.1 Antes de Cumbre Vieja: ejemplos de erupciones volcánicas

En 1973 entró en erupción el volcán Eldfell en Islandia de forma inesperada (figura 2), pues el volcán no había dado señales de que esto pudiera ocurrir con antelación; una total sorpresa para los habitantes del lugar, a los que tomó desprevenidos. Se abrió una grieta debajo de la pequeña isla islandesa de Heimaey, a menos de dos kilómetros de la ciudad de Vestmannaeyjar, que albergaba a unos 5.000 residentes en ese momento. El volcán permaneció activo durante seis meses, y los habitantes del pueblo, en desesperación, pidieron que se



Figura 2. Fotografía del volcán Eldfell en erupción. Fuente: El País <https://elpais.com>

salvara antes que cualquier otra cosa el puerto, que era su principal fuente de ingresos. Para conseguir esto, se creó una operación desesperada para evitar que la lava se lo tragara: bombearon agua de mar directamente sobre la lava para intentar enfriarla y detener su avance. Como es lógico, no todas las poblaciones situadas alrededor de un volcán han podido reconstruirse tan rápido, hay miles de condiciones que la favorecen y otras muchas que lo impiden, entre estos últimos, la actividad o finalidad que se daba a la tierra antes de que esta fuera engullida por la lava. Además, cuando esta actividad supone la principal forma de ingresos para los afectados, la reconstrucción se vuelve más

difícil. También depende de la cantidad de personas afectadas y la posibilidad de desplazamiento a otras zonas, que a su vez depende de la zona y de la actividad que pueda seguir teniendo el volcán.

A medida que la lava arrasa con todo a su paso, la devastación es terrible: tierras de cultivo — en el borde de las montañas el suelo es demasiado fértil cuando el volcán está en silencio, por lo que es una gran pérdida tener que abandonarlo—, viviendas, escuelas, etc. La restauración de los asentamientos afectados por la actividad volcánica es una tarea difícil que lleva años para poder llevarse a cabo y sus resultados son totalmente inciertos.

Lo más razonable a la hora de reconstruir y volver a alojar a la población de la zona afectada por la erupción del volcán es la expropiación. Como bien sabemos, la lava en el caso de La Palma cubrió, entre otras, las viviendas y las plantaneras, propiedades que siguen teniendo dueños aunque ya no existan, de hecho, muchos de ellos están obligados a obtener un recibo del IBI por bienes que el volcán ha consumido a su paso. La tierra tendría que ser calificada nuevamente y los planes insulares tendrían que evaluar todos los riesgos —entre ellos una posible nueva erupción— antes de decidir dónde reubicar a la población afectada. La mayoría de las infraestructuras de la isla de La

Palma son anulares, por lo que hasta que no se restablezcan estas infraestructuras —carreteras, alcantarillado, redes eléctricas— no se puede pensar en un nuevo lugar de reubicación para los refugiados. Solo una adecuada planificación del uso del suelo puede evitar desastres y reubicar los núcleos urbanos de forma correcta y sin peligro.

En Nueva Zelanda, los peligros volcánicos se incluyen como peligros naturales a considerar a la hora de llevar a cabo la planificación urbana del lugar. Aunque los volcanes en el país son monitoreados para actuar en caso de cambios en su actividad, estos no deben ser la única

medida de prevención ante el posible desastre. La planificación del uso que se le puede dar a la tierra puede ayudar a reducir el riesgo ante la catástrofe al idear un proceso de responsabilidad pública que, en teoría, trata de evitar o reducir el contacto humano, las infraestructuras críticas y los recursos valiosos ante los peligros volcánicos. Este proceso concilia los intereses tanto públicos como privados en el desarrollo de áreas vulnerables con respecto a la seguridad y sostenibilidad de la comunidad.

Otro ejemplo fue el volcán activo del monte Usu (figura 3), en Hokkaido, Japón, que planteó problemas especiales para los



**Figura 3.** Fotografía del monte Usu en erupción. Fuente: Shutterstock.

asentamientos cercanos debido al peligro de erupciones volcánicas explosivas. Después de la erupción de lava en el año 2000, se realizó una zonificación alrededor de la montaña para asegurar que las nuevas estructuras e instalaciones reconstruidas estuvieran fuera de los peligros volcánicos más importantes — como los flujos piroclásticos, que son una mezcla entre gases calientes y la caída de diferentes tipos de material volcánicos en forma de proyectil—.

## B.2 Medidas de prevención ante diversos desastres naturales

En 2018, más de 10.000 vidas se perdieron a causa de los constantes

desastres naturales. El huracán Katrina en 2005, el terremoto de Haití de 2010 o el tsunami de 2011 en Japón, son sólo algunos ejemplos de estos terribles acontecimientos. Además de las pérdidas humanas, cada año se necesitan alrededor de 520.000 millones de dólares para poder afrontar la catástrofe, según estudios de la ONU. Hoy en día, lograr que las viviendas y las estructuras resistan estos desastres es un desafío, por esta razón ingenieros de todo el mundo se han propuesto idear estructuras y conseguir diferentes tipos de materiales que pueden soportar cualquier desastre. Hay una serie de proyectos que buscan dotar a los edificios de mayor solidez y seguridad, por ejemplo, en España

un equipo de investigación de la Universidad de Valencia ha desarrollado el primer edificio a prueba de terrorismo, explosiones o catástrofes de cualquier índole. Para ello se propuso un nuevo método de diseño: columnas que redistribuyen la carga excesiva a las que estaría sometido el edificio en estos casos extremos.

**“Se trata de definir técnicas de diseño que permitan crear caminos de carga alternativos, de tal forma que, cuando una columna falla, su carga se redistribuye entre otros elementos del edificio. En definitiva, los edificios tienen mecanismos resistentes que no se activan en situaciones normales, pero que pueden tener**

**una gran importancia a la hora de soportar un evento extremo. Es en la posible activación de estos mecanismos donde se centra la mejora de la resistencia a colapso de los edificios” (Adam, 2019)<sup>8</sup>.**

A continuación veremos cómo se han investigado y desarrollado diferentes formas para combatir o minimizar el impacto de diferentes tipos de desastres naturales:

a) Huracanes: Según el Centro de Investigación en Epidemiología de Desastres —CRED—, los huracanes son tormentas tropicales con vientos superiores a 119 km/h. Hay una serie de edificios en el mundo que han sido diseñados para hacer frente a este tipo de desastres,

<sup>8</sup> José Miguel Adam, catedrático en Ingeniería y director del equipo de investigación de la Universidad Politécnica de Valencia.

como el Museo de Arte Pérez en Miami, diseñado por la firma suiza Herzog & de Meuron, el lugar presenta obras de arte bastante protegidas y tiene algunas de las ventanas más grandes del mundo para resistir los efectos de los huracanes. En los últimos años también se han creado materiales para reforzar los edificios frente a estos fenómenos naturales, como el vidrio flexible, 200 veces más resistente que el vidrio estándar, fabricado por investigadores de la Universidad McGill —Canadá—. Este vidrio absorbe mejor los golpes y se flexiona ligeramente en lugar de quebrarse. Por otro lado, el hormigón de ultra alto rendimiento —UHPC—, tiene una vida útil mucho más larga

que el hormigón convencional, y también puede ser beneficioso para reducir el impacto de la catástrofe.

b) Terremotos: En algunas partes del mundo se pueden percibir hasta 100.000 temblores cada año, los cuales tienen efectos devastadores en los edificios de la zona; como en el caso de los huracanes, han surgido nuevos materiales para detenerlo, por ejemplo, en Taiwán, una zona que requiere de medidas especiales de construcción, se ha desarrollado un nuevo tipo de hormigón armado que es dos veces más duradero que el hormigón convencional, lo que permite que los edificios dupliquen su altura.

Sólo Japón tiene una tecnología similar a esta, lo que supone un gran logro arquitectónico para la zona. Además, hay proyectos dirigidos por estudiantes entre los que han ganado concursos internacionales organizados por el Instituto de Investigación de Ingeniería Sísmica —EERI—. Sus autores diseñaron un edificio de 19 pisos en Canadá que resistiría un posible futuro terremoto provocado por la falla submarina de Cascadia.

c) Incendios: Sin duda alguna, el uso de materiales ignífugos en la construcción puede salvar numerosas vidas y evitar la propagación del fuego. El uso de paneles de yeso, mortero, ladrillo,

hormigón o vidrio ignífugo son algunos ejemplos de este tipo de material especial; existen además las conocidas cortinas cortafuegos (figura 4), que podemos ver en lugares como el museo El Prado. Estos materiales no solo evitan la propagación del fuego, sino que pueden desplegarse por sí mismos sin necesidad de un uso manual. Actualmente también se han desarrollado otros sistemas tecnológicos que permiten pronosticar un posible peligro de incendio incluso antes de que este comience y se expanda, como las cámaras con sensores térmicos —detectan cambios de temperatura y se utilizan para la detección temprana de incendios en espacios cerrados o abiertos—.

Este tipo de dispositivos son muy útiles, y se han utilizado sobre todo para almacenes de grandes empresas o naves.

d) Inundaciones: De entre todos los desastres naturales, las inundaciones han sido estadísticamente las que más han afectado al territorio español; según el Instituto Geológico y Minero, los daños que provocan se estiman en un total de 800 millones de euros anuales. Ante esto, un equipo de investigación en Malasia cree haber encontrado una solución: un tipo de paredes cultivadas con turba de coco — se obtiene a partir del triturado de las fibras del fruto del coco—; sugieren que este tipo de muro

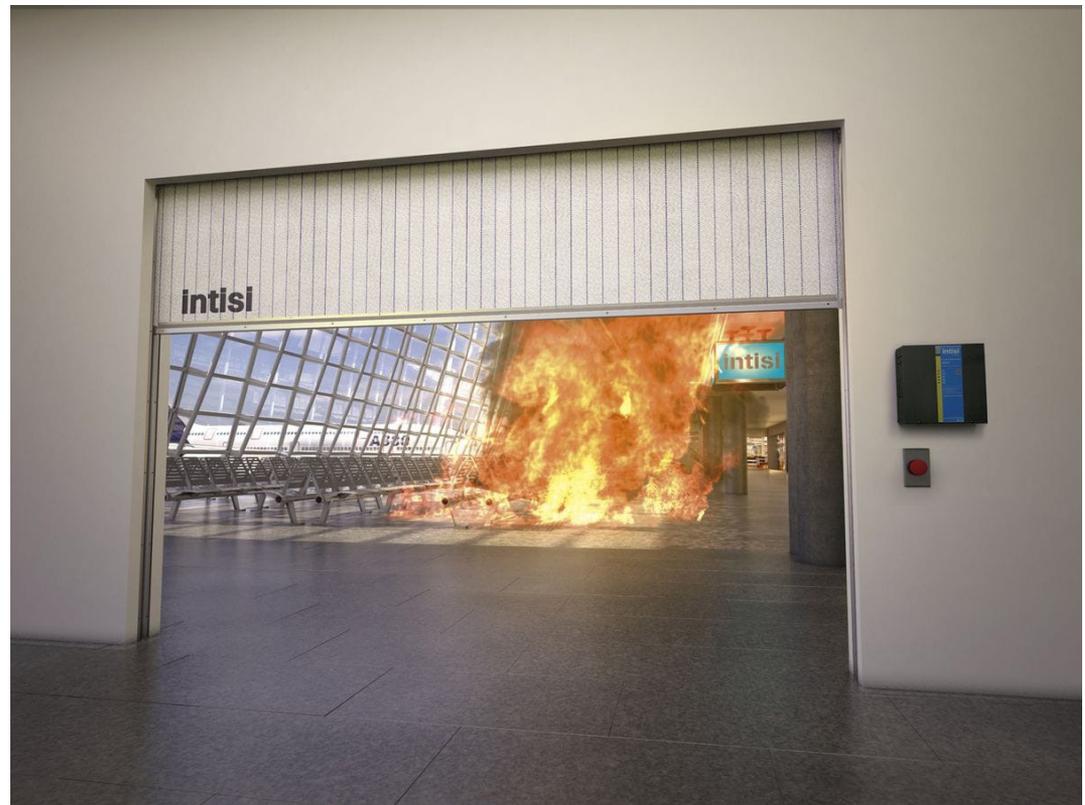


Figura 4. Renderizado de cortina cortafuegos instalada Fuente: Prefire <https://www.prefire.es>.

vegetal puede absorber el agua de lluvia y así mitigar las inundaciones repentinas. Por otro lado, se están realizando experimentos con un prototipo de vivienda que pueda ser levantada del suelo cuando hay riesgo de inundación, tal es el caso de la Elevating House, diseñada por Larkfleet Group, que puede elevarse un metro y medio sobre el suelo. Otros estudios de arquitectura proponen la construcción de estructuras flotantes como solución al problema, como por ejemplo, la firma estadounidense Terry & Terry Architecture diseñó una estructura habitable —la Tidal House— que se ajusta en altura y se adapta a las condiciones climáticas o los cambios de la

marea. Estas casas previenen que las inundaciones y arroyos que se forman en su transcurso destruyan todo a su alrededor.

### B.3 Ejemplos de viviendas sustentables y con materiales alternativos

a) Tol-haru, Ushuaia: Esta vivienda es un perfecto ejemplo de nuestro estudio previamente realizado y de la capacidad de construir un hogar con materiales alternos. Tiene capacidad de tener refrigeración y calefacción gracias al uso que le da a la energía solar y eólica, además de ser capaz de reutilizar la lluvia o los residuos. El Tol-Haru es la primera vivienda de este tipo en aparecer por Latinoamérica y su creador es Michael Reynolds.

b) Casa de Adobe, Utah: Estas casas se componen principalmente de tierra, que es el material más natural y ecológico que existe, además de que se encuentra en todas partes y se puede utilizar perfectamente para construir una vivienda media en un plazo de 3 días. Son muy resistentes y gracias a nuevas técnicas para el tratamiento del mismo se pueden construir versiones más modernas. Estas casas, además de utilizar la tierra y el barro como materia principal, también pueden incorporar paja u otros materiales ecológicos para aportar dureza y estabilidad.

c) Tidal House: La comunidad de Tidal House está construida alrededor de un muelle flotante que entrelaza las

estructuras y las conecta a la orilla. El concepto de diseño puede adaptarse a diferentes estilos de vida, programas y pueden evolucionar para adaptarse a una amplia gama de comunidades. El reto para la arquitectura es poder adaptarse cuando el espacio y el tiempo cambian.

# C

## ANÁLISIS DEL LUGAR DE ACTUACIÓN

Así como se ha hecho una investigación previa para crear unas bases teóricas, también se se hará una recopilación de datos sobre el lugar en el que se llevará a cabo nuestro proyecto para su posterior análisis.

## C.1 El pueblo de Todoque

La Palma es una isla perteneciente a la Comunidad Autónoma de Canarias, en España que, al igual que el resto de las 7 islas que la conforman, tiene un origen volcánico con más de dos millones de años de antigüedad. Aunque vemos que, según los registros, el índice de erupciones volcánicas en esta isla no es tan frecuente — encontrándonos con separaciones de largos períodos de tiempo entre cada uno: 1677, 1712, 1949, 1971, consecutivamente—, residir en una zona de actividad volcánica es un peligro constante. Como bien sabemos, a finales de 2021 tuvo lugar la última erupción volcánica del lugar, concretamente en el volcán Cumbre Vieja, el cual no sólo cubrió de lava y ceniza unas 1.190 hectáreas de tierra, sino que

gracias a esto, sumó más terreno a la isla tras su llegada al mar. Entre los numerosos lugares que fueron afectados por el paso de la lava se encuentra Todoque (figura 5), un pueblo de Los Llanos de Aridane que fue totalmente sepultado por las coladas del volcán (figura 6), sin dejar en pie absolutamente nada. El párroco del pueblo, Hernández (2021) explicó que **“Todoque ha sido borrado como si nunca hubiera existido. (...) Pero Todoque no tiene suelo ahora mismo que quede libre sin lava, y esto a los todoqueños les afecta de un modo más especial, porque saben que no podrán volver de ninguna manera, al menos a corto plazo”**.

La zona de Todoque tenía una agricultura totalmente de secano: principalmente centeno, vid y

algunos frutales como higueras y almendros, además, con la llegada del regadío se introdujo el cultivo del plátano. La población total de Todoque era, en 2020, de un total de 1310 habitantes: el núcleo del pueblo estaba constituido por 206 habitantes, mientras que la población diseminada por sus alrededores era de 1104 habitantes.

El pueblo ya había sufrido el azote de la lava con anterioridad, en la erupción de 1949, donde una parte lateral del pueblo fue arrasada por los flujos de lava del volcán San Juan. Además de la agricultura, los todoqueños también tienen trabajos en el sector servicios de la ciudad de Los Llanos, así como en el centro turístico cercano que se desarrolló en Puerto Naos durante



Figura 5. Iglesia de Todoque antes de la erupción. Fuente: Diario Palmero <https://www.diariopalmero.es>.

esos años. Entre sus destacadas edificaciones, el pueblo contaba con la construcción de la iglesia de San Pío X —cuyos propios habitantes del pueblo construyeron y financiaron—; además de la iglesia, también se construyó la plaza del pueblo y la sede para la asociación de vecinos. Todas estas renombradas edificaciones fueron destruidas tras el paso de la colada de lava que tuvo lugar hace unos meses.

## C.2 La viabilidad para la construcción y el nuevo Todoque

Lo que antes era el pueblo de Todoque ahora es, como bien explicamos en el anterior apartado, un terreno inhóspito y totalmente con una posibilidad de reforma totalmente inviable.



Figura 6. La lava entrando en Todoque. Fuente: El País <https://elpais.com>.

Esta nueva tierra totalmente cubierta por una colada de lava ahora petrificada, ha formado una superficie escarpada e intransitable que los canarios denominamos “malpaís” —según la RAE: **“Campo de lava reciente, con una superficie tortuosa, estéril y árida”**—, además de que tardará décadas en regenerarse y volver a ser fértil, incluso en el caso de los cultivos, podrían pasar siglos antes de que la tierra vuelva a ser adecuada para su uso agrícola. El profesor de arquitectura de la Universidad Europea de Canarias, Martínez (2021) afirma que **“ese suelo ha perdido sus propiedades. No es un suelo apto para construir encima. No tiene la suficiente capacidad portante y por tanto no podemos hablar de reforma”**.

Aunque los terrenos sepultados bajo la lava siguen teniendo dueño, los propietarios y habitantes de lo que en su día fue Todoque se han quedado sin nada, por lo que su estilo de vida ha cambiado de forma drástica. La mayor parte de los refugiados han migrado a otras islas o incluso a la península, sin embargo, los que aún quedan en La Palma deben ser reubicados lo antes posible, por lo que se ha creado un plan de actuación rápido y eficaz debido a las circunstancias: un asentamiento con casas prefabricadas adquiridas por el ICAVI del Gobierno de Canarias, pensadas para su colocación en el municipio de El Paso. Las viviendas cuentan con una superficie de 74 m<sup>2</sup> fabricadas con madera de abeto, parquet laminado y pladur

—disponen de tres habitaciones, salón, cocina, baño y aseo—.

Sin duda alguna, lo más importante a tener en cuenta a largo plazo, no solo para este asentamiento temporal para los refugiados, sino que en el caso de llevar a cabo la reconstrucción del pueblo de Todoque en un futuro, sería el dónde se podría asentar para poder minimizar los daños recibidos en caso de otra erupción volcánica o, si se pudiera, cómo evitar una segunda destrucción del pueblo.

La lava, como bien sabemos, es el material líquido más caliente, alcanzando temperaturas de casi  $1.200^{\circ}$ , por lo que no hay muchos materiales capaz de resistir este tipo de temperaturas; hay materiales en la naturaleza e

incluso, materiales creados por el ser humano, que son capaces de resistir este calor sin pasar a estado líquido, ya que su punto de ebullición es mayor que la temperatura de la colada:

a) Los materiales naturales: Grafito  $-3.925^{\circ}$ —, diamante  $-3.823^{\circ}$ —, wolframio  $-3.422^{\circ}$ —, titanio  $-1.668^{\circ}$ —, hierro  $-1.538^{\circ}$ —, cobalto  $-1.495^{\circ}$ — y níquel  $-1.455^{\circ}$ —. Si bien la colada de un volcán está muy caliente, no está lo suficientemente caliente como para dejar convertido en líquido todo lo que toca.

b) Los materiales artificiales: Carbonitruro de hafnio —más de  $4.000^{\circ}$ —, carburo de tantalio y carburo de hafnio —casi  $4.000^{\circ}$ —. Aunque estos compuestos ya

han sido investigados y se han realizado las pruebas pertinentes, son compuestos creados de forma artificial y, en su caso, pensados para su utilización en la industria aeroespacial, por lo que es imposible tenerlos al alcance de la mano.

Dicho esto, para que un material sea resistente a la lava volcánica este debe soportar temperaturas de hasta unos 1.200°C, y tras este estudio, comprobamos que cualquier cosa construida para la industria del acero es probable que soporte ese calor. Cabe destacar que, no solo se trata del tipo de material que se utiliza, sino que también interviene la forma en la que se plasma.

Tras la erupción de La Palma, mientras las coladas de lava arrasaban con todo a su paso, unas estructuras sobrevivieron al asalto y se mantuvieron firmes: los estanques de agua redondos. Estos estanques de agua están formados por unas finas líneas de hierro recubiertas por una pared de hormigón armado, el cual tolera la presión que ejerce el agua en su interior. La lava que llegaba directamente sobre la pared, en lugar de atravesarla, la bordeaba dejándola totalmente intacta a su paso. El arquitecto técnico Simón (2021) explica que **“(...) Hay que pensar en el efecto de un arco, simple y llanamente. La colada viene fluida y cuando choca se derrama hacia los lados, por lo que se ve que la fuerza no es suficiente. Y si**

**encima tiene un hormigón más o menos fuerte...”, además, para reforzar esta teoría, el ingeniero civil J.T (2021) afirma que “están calculados, a diferencia de un edificio, para soportar tensiones laterales. Además, dada forma circular, lo hacen mejor. En los edificios, la lava entra porque tira los tabiques de las fachadas y ya dentro genera otras tensiones. En cambio, los depósitos tienen más resistencia en el exterior que en el interior por su forma de arco”.**

### **C.3 Las casas móviles como posible solución para Todoque**

Las casas móviles (figura 7) son un tipo de casas prefabricadas —de uno o más módulos conectados—,

construidas en fábricas y luego llevadas al lugar de asentamiento final.

Estas están normalmente construidas en chasis permanentes con ruedas que pueden ser transportadas siendo tiradas por un tráiler en carretera hasta el lugar donde se van a asentar. Las casas móviles tienen el mismo origen que las caravanas, pero actualmente tienen grandes diferencias en cuanto a tamaño y equipamiento, ya que las caravanas se usan como vivienda temporal y vacacional, mientras que las casas móviles son auténticos hogares. Esta vivienda se mantiene en el sitio seleccionado, pero siguen teniendo la capacidad de ser transportadas nuevamente en caso de ser necesario, como por

ejemplo, en caso de una catástrofe natural como es la temática que estamos tratando. Para ocultar esta base móvil se usa como “decoración” la instalación de la propia casa: se usan marcos para ocultar los remolques, los ejes, las ruedas y los ganchos.

Este tipo de viviendas suelen venir en dos tamaños distintos, aunque también existe un tercero:

a) **Single-wide:** de ancho normal —5,5 metros de ancho x 27 metros de largo— y transportadas como una unidad.

b) **Double-wide:** de ancho doble —6 metros de ancho x 27 metros de largo— y transportadas en dos unidades separadas que se unen luego en el asentamiento final.



Figura 7. Casa móvil. Fuente: ABC <https://www.abc.es>.

c) **Triple-wide:** de ancho triple, aunque estas no son muy comunes.

A menudo, el concepto “casa prefabricada” y “casa móvil” se pueden confundir: ambos tipos de construcción comparten algunas características, pero también hay muchas diferencias: las casas móviles, por los criterios con los que han sido fabricadas e instaladas no tienen que estar necesariamente sujetas al suelo, por lo que no tienen que realizar cimentación y excavación de obra civil, por lo tanto, no necesitan licencia de obra; aún así, siempre se aconseja consultar en el ayuntamiento el lugar donde se quiera establecer la casa, por si hay algún otro requisito extra que tener en cuenta. Por otro

lado, las casas prefabricadas son estructuras fijas, ancladas al suelo, que sí necesitan de una licencia de obra para su construcción y ubicación futura.

Si hablamos de diseño, no se recomienda que se añadan pisos superiores para las casas móviles; por cuestión de lógica, si se aumenta el peso de la vivienda, entonces no será posible moverla con la misma facilidad; sin embargo, como bien explicamos anteriormente, se pueden añadir otros módulos para aumentar el espacio inicial. Este uso de “módulos” para ampliar el espacio preestablecido de la casa son una clara ventaja con respecto a la casa tradicional, ya que se puede aprovechar el espacio del terreno en el que se encuentra

con la adición y, además, mejorar el confort de sus habitantes cuando sea necesario el uso de más espacio.

Además, dependiendo de la capacidad y extensión del terreno, se puede crear una gran superficie de vivienda, sin escaleras, y totalmente independiente. Este tipo de vivienda supone una forma única de diversificar el espacio disponible y, además, también aprovecha todo el uso de la luz natural y las posibilidades de una inmersión con el paisaje y la naturaleza, dependiendo de su uso. Esto supone una revolución y una solución en muchos casos, ya que otra de las ventajas de estas viviendas es que su precio es asequible, mientras que si se planifica lo mismo para las casas

convencionales sería totalmente diferente.

Ahora, en cuanto al tema de su construcción, es importante entender de forma apropiada cómo es el proceso de creación de este tipo de casas en caso de necesitar remodelaciones o modificaciones (figura 8) — entender y conocer los materiales con los que están fabricadas, el método con el que se formó y el orden en la construcción—; inclusive, hoy en día el método de fabricación de estas casas se ha mejorado de forma considerable, por lo que se ha hecho mucho mejor y fácil para el propietario.

En primer lugar, toda casa necesita una base muy sólida y fuerte para sostener toda la estructura: esto comienza con el montaje

de un marco de vigas de acero — diseñado para soportar el peso de la estructura total—, el cual se estabiliza y se remata con una capa de concreto.

Esta base no solo debe ser fuerte para soportar el peso de la estructura, sino las tensiones del transporte hasta su destino. Tras esto, se comienzan a crear y anclar las demás piezas —paredes, pisos y techo, cada una cortada y construidas en módulos que se unirán fácilmente más tarde—, además de añadir el cableado, las tuberías, revestimiento, etc. Por separado, se irán colocando más adelante todas las piezas de gabinetes, puertas y ventanas, que se realizan a medida con las paredes ya instaladas. Lo normal al fabricar este tipo de viviendas es

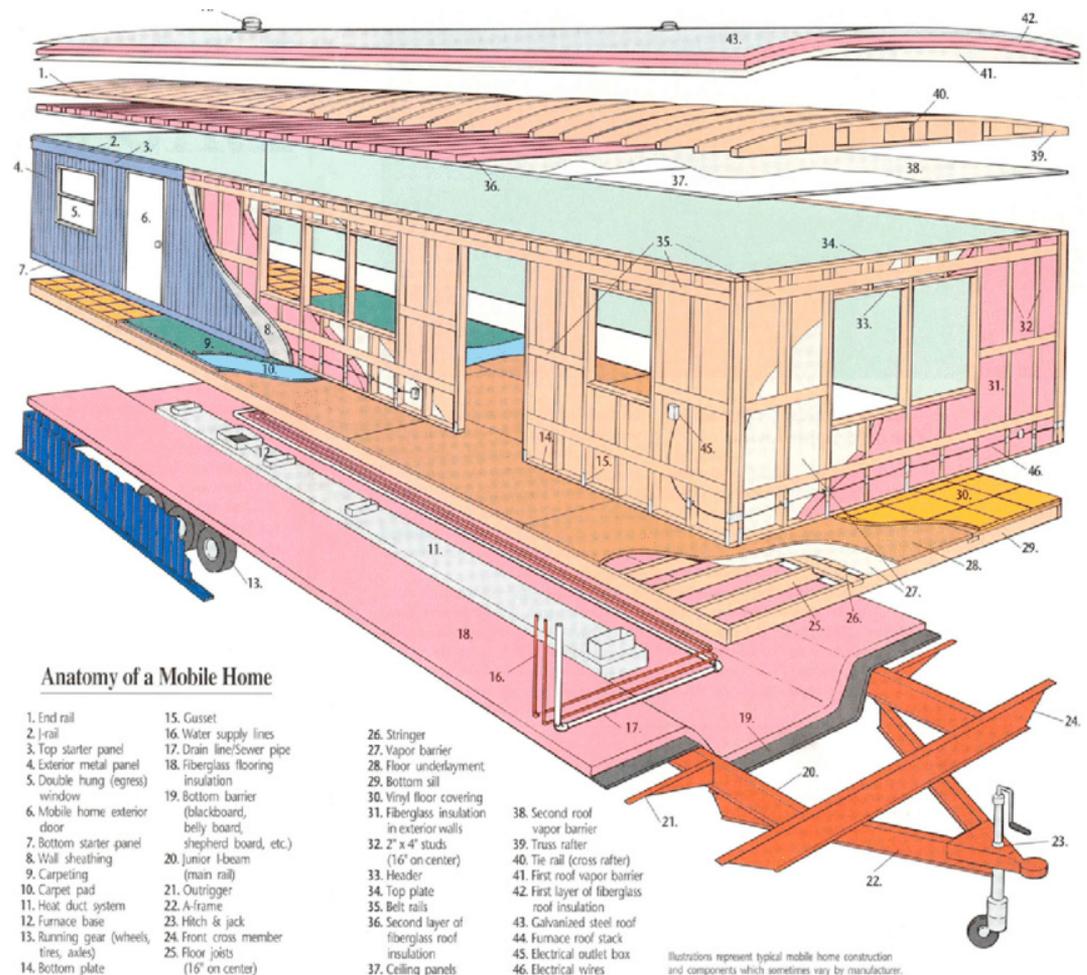


Figura 8. Diagrama de construcción de una casa móvil. Fuente: Mohamad Razkenari; <https://www.researchgate.net>.

que se hagan en una fábrica, por lo que no habría que preocuparse por el constante cambio del clima y que este afecte a la construcción de la misma o a los materiales, sin embargo, hay quienes optan por hacer una casa móvil por ellos mismos, en cuyo caso tendrían que tenerse en cuenta estos factores.

Cuando se ha terminado la obra, las casas son transportadas hasta su destino, donde estarán ancladas en tierra y reforzadas con correas de acero para poder asegurar que se mantendrán intactas en el sitio a largo plazo, así, se evitan tambaleos o desplazamientos por situaciones climáticas adversas. En el lugar de destino, también se deben unir las líneas de agua y alcantarillado, así como el resto de cableado de la vivienda, para finalmente recibir una inspección

y verificación final antes de ser ocupada<sup>9</sup>.

Sin embargo, este proceso que acabamos de explicar sirve para la creación e instalación de una casa móvil simple; en caso de que precisara una casa con doble ancho —double-wide— el proceso sería el mismo, con la excepción de que se fabricarían dos módulos en vez de uno y, una vez llegados al destino, ambos módulos se unirían. Ciertas partes como colocar los suelos, el techo o ciertas paredes internas de la casa se crearían y añadirían más tarde, cuando ambas mitades estén ya ligadas en el punto de destino. El mismo sistema se utilizará en la fabricación de casas con triple ancho, aunque como bien mencionamos antes, este tipo de casas móviles son muy raras.

<sup>9</sup>Proceso de construcción para viviendas móviles según el experto Ray Gritton, CEO de la empresa Homes Direct, E.E.U.U.



# D

## TRABAJO DE CAMPO

Finalmente, para completar nuestra investigación, se hizo un extenso trabajo de campo mediante entrevistas a diferentes expertos sobre la viabilidad del proyecto y, además, con un análisis personal sobre el lugar en cuestión, situado en la isla de La Palma.

Para el trabajo de campo se ha hecho una recopilación de información de tres formas diferentes: en primer lugar se ha visitado los diferentes lugares de interés de los que hemos hablado en esta investigación: lo que era antes el pueblo de Todoque — ahora totalmente cubierto por un manto de colada solidificada— y el nuevo asentamiento de casas prefabricadas que ha adquirido el Gobierno de Canarias para los refugiados.

En la actualidad, los terrenos cedidos por el Gobierno y el Ayuntamiento de El Paso, donde se iban a ubicar las casas prefabricadas, están aún en fase de construcción, puesto que se están instalando las tuberías de agua y demás medidas necesarias

para conseguir un lugar habitable; el terreno en sí es espacioso y amplio, con capacidad para acoger varios módulos de viviendas (figura 9).

La empresa encargada de la fabricación de las casas es **MyBOX Experience**, situada en Galicia, Ourense, que se encarga de diseñar, construir e instalar estas nuevas viviendas creadas a partir de contenedores marinos en desuso, transformándolos en hogares de entre 40 y 60 m<sup>2</sup>, con dos o tres dormitorios, y sistemas ignífugos, entre otros — en total, han acordado fabricar 100 viviendas para colaborar con La Palma—.

Además de ello, se ha pedido la opinión en forma de entrevista

abierta a arquitectos, para comprobar qué posibilidades hay y, sobre todo, si es viable el plan de “prevención” que se había pensado de forma preliminar para acompañar al diseño de nuestras viviendas. Este plan preventivo era una acción para evitar que los hogares volvieran a quedar destruidos si una nueva erupción azotaba la isla: tras investigar no sólo los tipos de materiales que podrían soportar las altas temperaturas de la lava, sino los tanques de agua que habían soportado la fuerza de empuje de la misma y quedaron en pie, se había pensado en la posibilidad de crear unas “plataformas circulares” sobre las que podríamos edificar las viviendas; de esta forma, las mismas no sucumbirían ante las nuevas coladas que se pudieran formar en un futuro.



Figura 9. Fotografía del terreno destinado a las viviendas en El Paso. Fuente: autoría propia.

Sin embargo, tras entrevistas y hablar sobre esta idea con los expertos, llegamos a la conclusión de que era totalmente inviable: no solo las plataformas tendrían que ser extremadamente elevadas para que la altura de la colada no alcanzara la vivienda, sino que, además, los tanques aguantaron el empuje de la lava porque estaban llenos de agua en su interior, lo cual hacía de fuerza interna en las paredes. El presidente de la Escuela de Arquitectos, Argeo (2022) añadió que **“una solución que sí se había discutido antes era la idea de construir casas rodantes...”**.

Tras estas entrevistas y la inviabilidad de la primera propuesta, decidimos comenzar a investigar esta nueva solución

que se ofrecía: el uso de viviendas móviles como alternativa y modo de prevención ante una nueva erupción. Este tipo de viviendas, además de ser viables y asequibles, al igual que las casas prefabricadas, tienen el extra de la movilidad, por lo que si en el futuro vuelve a ocurrir otro desastre natural de esta magnitud, estas casas pueden ser desplazadas hasta otro lugar lejos de las coladas y así, ser salvadas.

Las casas móviles, como bien explicamos en el apartado anterior, son además un tipo de vivienda convertible y ampliable gracias a sus diversos módulos, por lo que sin duda, se convierten en una gran solución a la hora de ofrecer una vivienda óptima y segura para los refugiados.



# 2 | FASE DE IDEACIÓN

## A

**IDEACIÓN Y  
PLANIFICACIÓN**

Para poder llevar a cabo el proyecto de forma lineal y consistente, se hizo un plan de actuación e ideación como guía. Asimismo, se elaboró un cronograma con el tiempo estimado para cada parte del proceso de creación.

## A.1 Planificación

En primer lugar, como en cualquier proyecto, se debe asignar un público objetivo al cual enfocar todo nuestro trabajo, en nuestro caso serían los refugiados de Todoque, que perdieron sus hogares a causa de la erupción volcánica. Por este motivo, se tuvieron en cuenta varios factores a la hora de idear un plan de actuación, como bien se expusieron en la fase de investigación:

a) Conseguir aportar un nuevo entorno seguro y agradable para los individuos que perdieron su antiguo hogar, creando un nuevo Todoque.

b) Diseñar un modelo de vivienda que no solo sea cómodo y

atractivo de forma visual, sino que además sea funcional y duradero. Este nuevo modelo de casas emergentes no solo se están popularizando por sus bajos costos y su buen rendimiento, sino que además, la posibilidad de mover los módulos en caso de amenaza son un extra de seguridad añadido para los nuevos inquilinos.

Por otro lado, este último punto refleja la capacidad de adaptación del proyecto al entorno, puesto que La Palma sigue siendo un entorno con altas probabilidades de volver a afrontar una nueva erupción volcánica.

Por todos estos motivos, y teniendo en cuenta la investigación y análisis previos, se

ha decidido realizar los siguientes puntos:

a) Crear la identidad de Todoque, como nuevo comienzo no solo para los todoqueños, sino para dar una nueva imagen y visibilidad al pueblo emergente, más acorde con su nueva situación.

b) Complementar este rediseño de identidad del pueblo con un manual de identidad visual, en el que se explique y se desarrollen los consecuentes puntos.

c) Diseñar varios prototipos de módulos para las viviendas móviles, integrando en ellos los contenidos que se desarrollaron en la investigación, como de materiales específicos, entre otros.

## A.2 Cronograma

Finalmente, tras establecer los pasos que se llevarán a cabo a lo largo del proyecto, se creó un cronograma de actuación para poder establecer un tiempo máximo para cada tarea, siendo este la clave para la buena distribución de las acciones (figura 10).

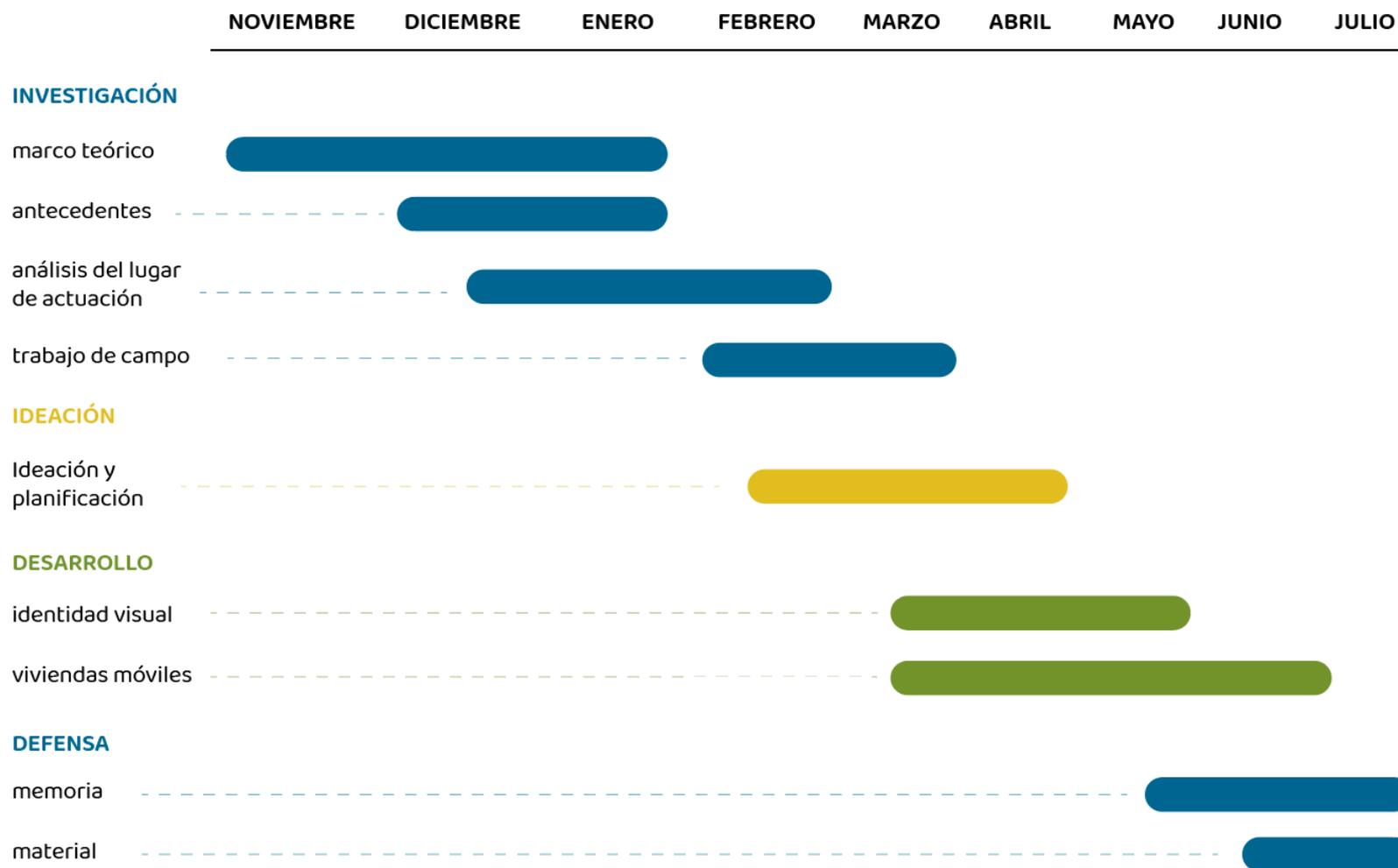


Figura 10. Cronograma de actuación para el proyecto Todoque. Fuente: autoría propia.



**3**

**FASE DE  
DESARROLLO**

**A****IDENTIDAD  
VISUAL**

Como comienzo para la etapa de desarrollo se planificó la nueva identidad visual del pueblo de Todoque, la cual daría forma a la nueva imagen del lugar.

## A.1 Naming y paleta cromática

El nombre de Todoque es de origen aborígen, que se interpretó como "colina" según algunos autores, haciendo alusión a la propia montaña. Dado que este nombre tiene un significado histórico, se ha conservado como nombre principal sin hacer modificaciones, pues es de suma importancia mantener el origen del mismo, así como su relevancia y la importancia del nombre para sus habitantes.

Aunque la idea para el nuevo pueblo de Todoque sea la de un lugar dinámico y moderno gracias a la propuesta que hemos creado, sus raíces se han conservado, por ello, se ha intentado crear

una fusión entre este naming y el nuevo símbolo que se le añadirá a la identidad visual para que sea memorable y reconocible de ahora en más.

Asimismo, en cuanto a la elección de colores para representar esta nueva imagen, se seleccionó una gama de colores fríos. Desde un inicio se descartaron los colores cálidos y vibrantes —colores como rojos o naranjas—, puesto que estos podían hacer alusión a la lava del volcán, lo cual sería una comparación indeseable.

Según estudios sobre la psicología del color<sup>10</sup>, los tonos azules generan en el espectador sensaciones relacionadas con la tranquilidad, protección y paz, así como los verdes generan

<sup>10</sup> La psicología del color es un campo de estudio dirigido a analizar los efectos que pueden producir los colores sobre nosotros y de qué maneras emocionales o mentales pueden influir en nuestras decisiones.

frescura y jovialidad. Además, estos colores son asociables con el mar y la montaña, vistas que comparten los habitantes de La Palma en su día a día. Por ende, los colores principales para nuestra identidad son el Pantone<sup>11</sup> 7705 CP y el Pantone 7473 CP —colores similares al comúnmente llamado azul marino y azul aguamarina—, además, para los colores complementarios se añadieron el Pantone 576 CP y el Pantone 7752 CP —tonos verde y mostaza— (figura 11).

Todos estos datos referentes a la paleta cromática están plasmados en el Manual de Identidad Visual de la marca, que se ubica en la última parte de esta memoria.



Figura 11. Paleta cromática para la identidad visual de Todoque. Fuente: autoría propia.

<sup>11</sup> Pantone Inc. es una empresa de Nueva Jersey, creador del **Pantone Matching System**, un sistema de identificación, comparación y comunicación del color para las artes gráficas.

## A.2 Primeras propuestas

Una vez que se había elegido el naming —que en esta ocasión se optó por mantener el que ya estaba en uso por las circunstancias— comenzó el proceso de creación de la marca visual. Este paso es fundamental, ya que como bien mencionamos en el apartado anterior, a través de la marca es que el espectador podrá reconocer y recordar el espacio. Su función es distinguirse y ser memorable, por lo que debemos trabajar en una marca simple y agradable a la vista, con una paleta de colores adecuada y una coherencia gráfica.

Uno de los aspectos que se debían destacar en esta identidad era sobre todo el dinamismo, la

frescura y la asociación inmediata del entorno con la marca. Dicho esto, comenzamos buscando una tipografía acorde a ello: un estilo simple, sin adornos y de fácil lectura; además, se empezaron a crear diversos símbolos que pudieran darle un estilo único a nuestra marca.

Siguiendo la estética de las viviendas móviles que se crearon en este proyecto para rehacer la idea de pueblo de Todoque, se comenzaron a crear símbolos acordes a este fin: conceptos como cajas, montañas, módulos o movimiento fueron los principales factores a la hora de experimentar. Asimismo, también se decidió experimentar con la combinación del logotipo y el símbolo, creando así diferentes propuestas de

isologo para nuestra imagen que, definitivamente, tenían más atractivo visual.

Finalmente, tras experimentar con todos los estilos tipográficos, el simbolismo y los colores, se optó por la creación de un isologo final. Una combinación del símbolo seleccionado, que era una vivienda rodante creada a línea simple junto al logotipo, creado con una fuente tipográfica sin serifa y con un generoso grosor. Tras ello, se comenzaron a vincular los diferentes elementos de ambas formas para dar con el concepto final, armonizando el isologo.

Todos los ejemplos y propuestas anteriores están recogidos en el anexo de esta memoria.

### A.3 Propuesta final

Como bien mencionamos antes, la propuesta final consiste en la creación de un isologo (figura 12): una combinación entre el logotipo y el símbolo de la marca de forma que no puedan convivir el uno sin el otro y/o separarse bajo ninguna circunstancia.

El logotipo se construyó gracias a la fuente Diamonds, la cual se consideró adecuada y con unas proporciones atractivas para poder construir nuestra marca, así como sus formas redondeadas y únicas. Esta fuente es una sans serif de formas redondeadas que encaja perfectamente con la forma que buscamos.

Por otro lado, el símbolo que hemos empleado es la forma de una vivienda rodante simplificada: para su construcción hemos utilizado un cuadrado de bordes redondeados que siguen la estética de la fuente, además de integrarse al trazado de la letra capital "T"; una puerta simple creada con otro cuadrado, que se alarga hasta armonizarse con el hampa<sup>12</sup> de la letra "d" y, por último, las ruedas del símbolo se superponen a las letras "o" del logotipo, quedando así un isologo totalmente acoplado y armonizado.

Se utilizaron ambos colores principales —Pantone 7705 CP y Pantone 7473 CP— en la representación de la marca, para evidenciar el contraste de

colores y el uso de ambos como factores principales. Aunque el isologo también se podrá utilizar con los colores secundarios —Pantone 576 CP y Pantone 7752 CP—, además de su versión sin color —el blanco—, se dará mayor relevancia a la primera opción al ser la paleta distintiva de la identidad.

Al igual que en los demás apartados, todo lo relacionado con la construcción del isologo se verá reflejado en el manual de Identidad Visual.

<sup>12</sup> El hampa es la prolongación hacia arriba de la letra "d" minúscula.

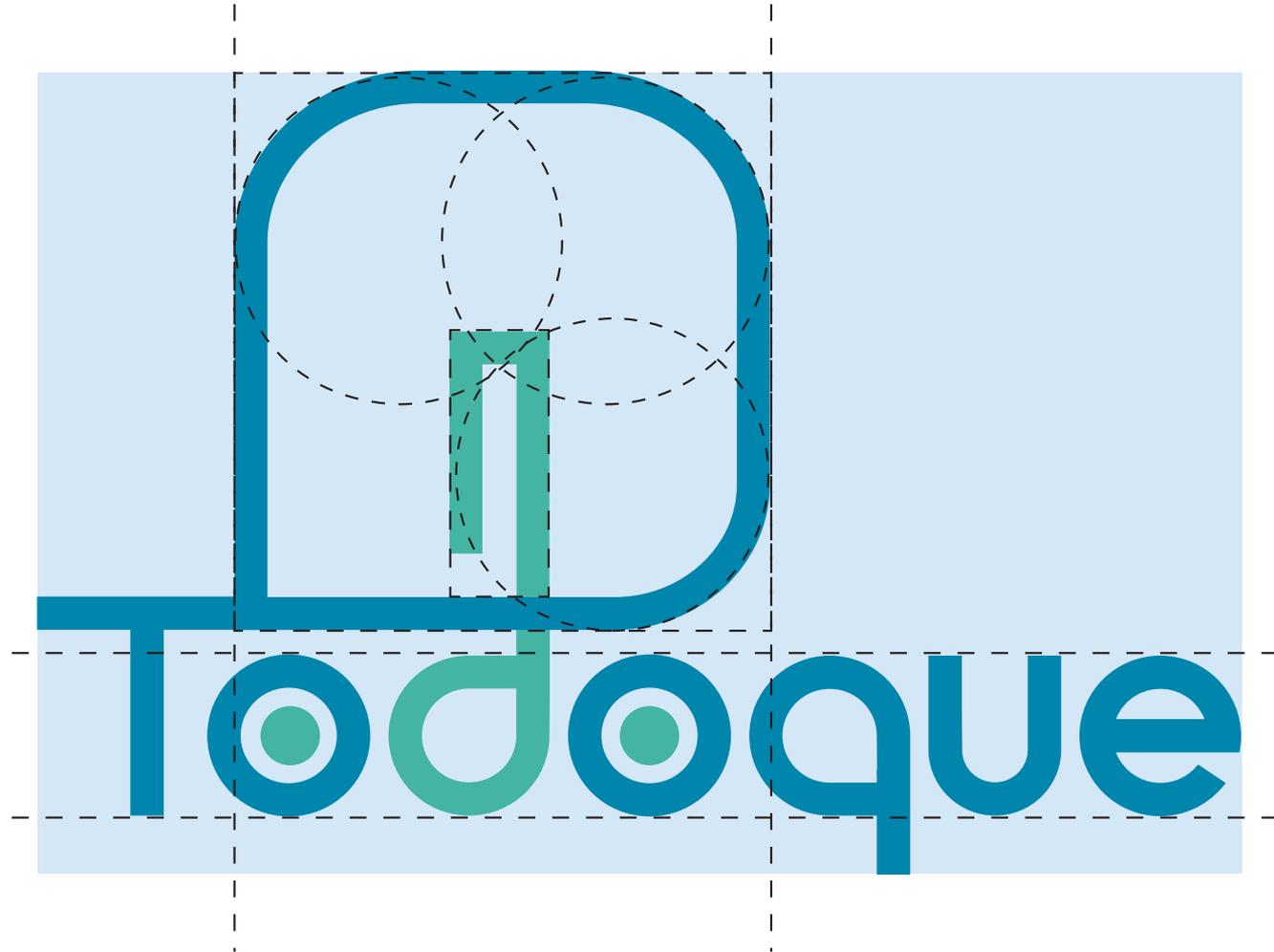


Figura 12. Construcción del isologo de Todoque. Fuente: autoría propia.



# B

## VIVIENDAS MÓVILES

Como parte del desarrollo del proyecto hemos trabajado en un apartado exclusivo para las viviendas destinadas al nuevo pueblo de Todoque, las cuales han sido pensadas y diseñadas para los refugiados de La Palma.

## B.1 Planos de los módulos

Cuando comenzamos con la ideación y construcción de las viviendas móviles después de la investigación previa, tuvimos en mente realizar una serie de planos básicos como guía para nuestro trabajo y su futura modelación en 3D. Estos planos están creados exclusivamente para comprobar cual sería el diseño y distribución más óptima para las viviendas teniendo en cuenta su limitado espacio —ya que están creadas en módulos con unos anchos predeterminados— y el posible número de habitantes en cada una de ellas.

Con esto en mente, se diseñaron tres modelos de vivienda: dos de ancho simple (figuras 13 y 14),

es decir, de un solo módulo para familias más pequeñas —hasta cuatro habitantes— con diferentes distribuciones y, por último, una de doble ancho (figura 15) —dos módulos que se conectan en el lugar de estadia final— destinada a familias numerosas.

Los planos se crearon a línea simple, destacando en un color rojo las entradas y en la vivienda de doble ancho, la línea en la que se juntarían ambos módulos para formar la totalidad de la vivienda. También se hizo una distribución del posible número de habitaciones, baño, salón y cocina, con sus respectivos mobiliarios, siendo esta la forma más óptima y simple debido al espacio disponible.

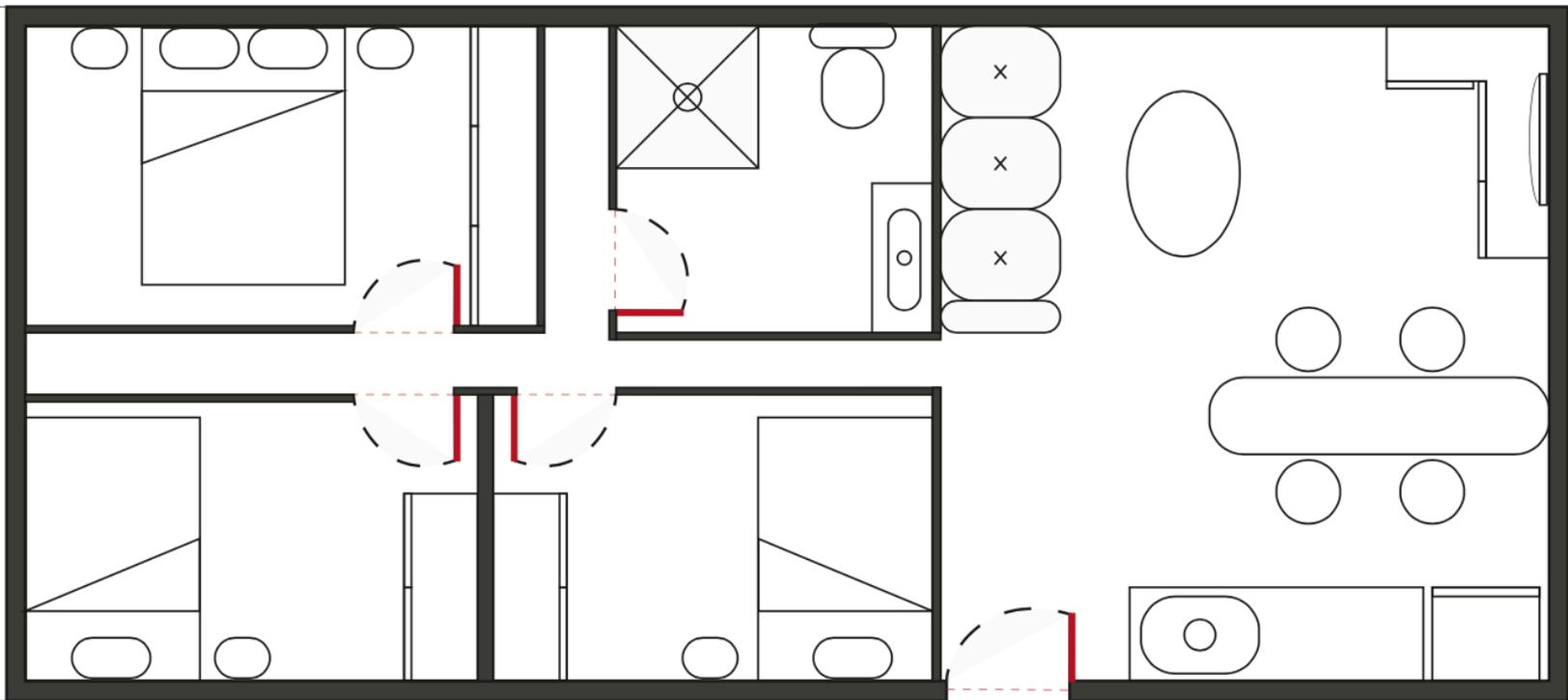


Figura 13. Plano 1 de módulo simple. Fuente: autoría propia.

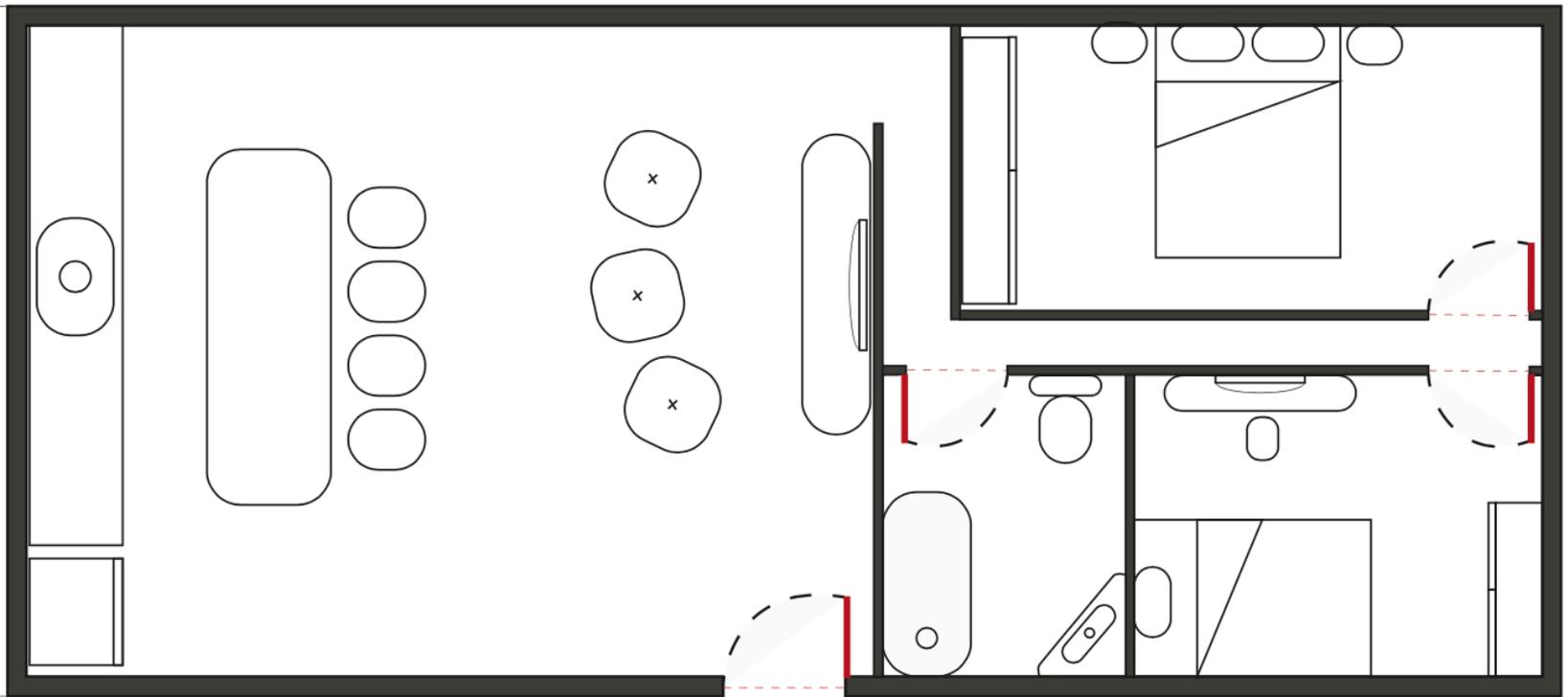


Figura 14. Plano 2 de módulo simple. Fuente: autoría propia.

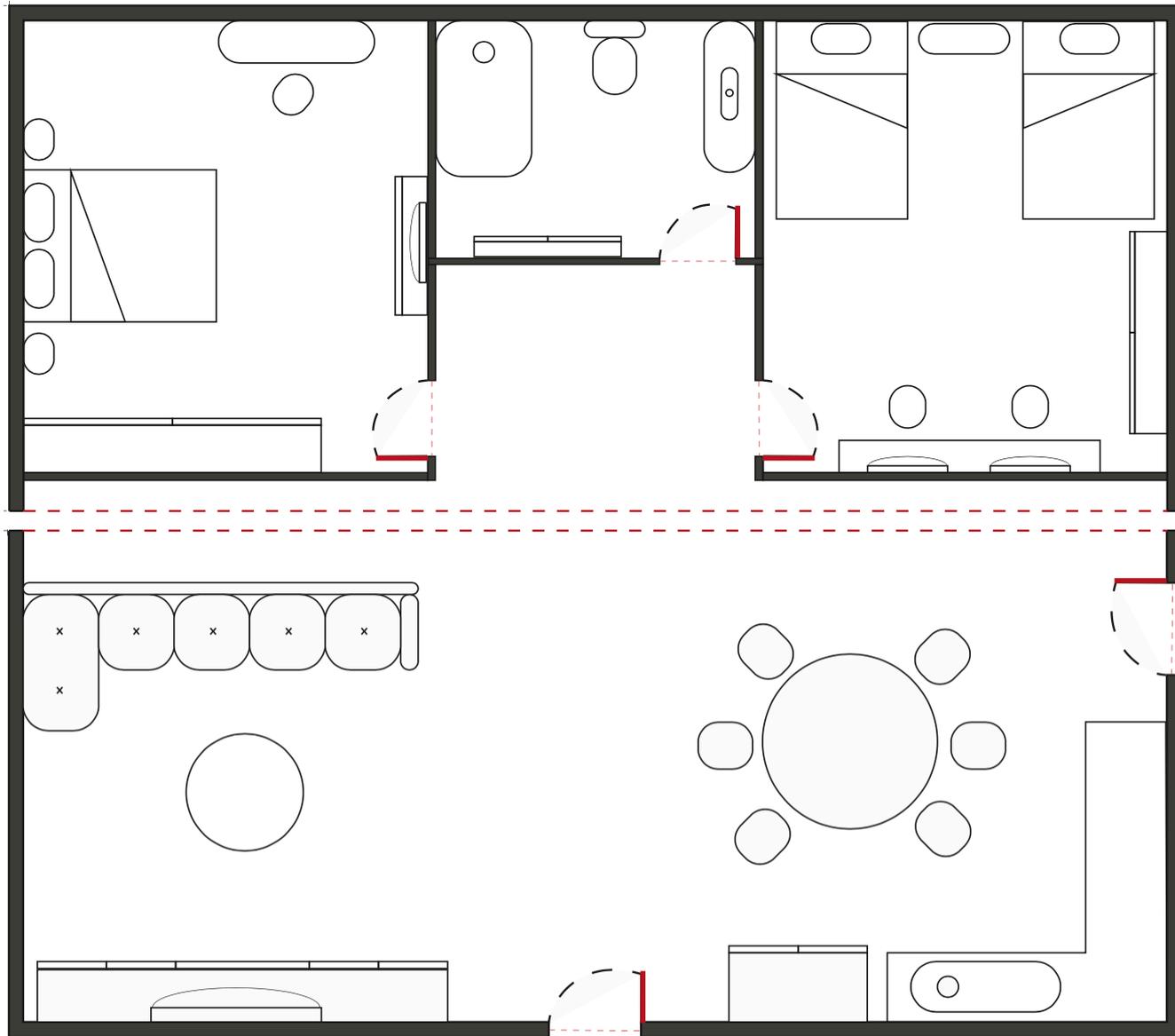


Figura 15. Planos para vivienda de módulo doble. Fuente: autoría propia.

## B.2 Ilustraciones de los prototipos de vivienda

Tras el proceso de creación de los planos se llevo a cabo una ilustración para cada una de las tres viviendas que se habían planificado. Estas ilustraciones muestran cómo serían las posibles viviendas en vista isométrica y en perspectiva, creando así una visión más realista y espacial de la misma.

Las ilustraciones se crearon a color para dar más énfasis a los detalles y los materiales de los que están compuestas, que en su mayoría son de madera —materiales naturales—. Aunque estos diseños son solo prototipos, pueden dar una idea más avanzada de cómo podría ser el resultado

final de la vivienda ya ubicada en su localización final en Todoque — hasta que sea necesario movilizar los módulos—.

La primera ilustración (figura 16 y figura 17) es la representación del primer plano de módulo simple. Esta vivienda está creada con materiales livianos —como sus paredes interiores, que son de pladur o su patio externo que es de madera oscura—, pues el uso de estos es lo ideal para poder mover la vivienda con más facilidad a futuro. Al igual que el resto de viviendas móviles, las ruedas y gancho están ubicadas en la zona inferior de la misma, ocultas debajo de una capa de madera para que sea más estético y atractivo.

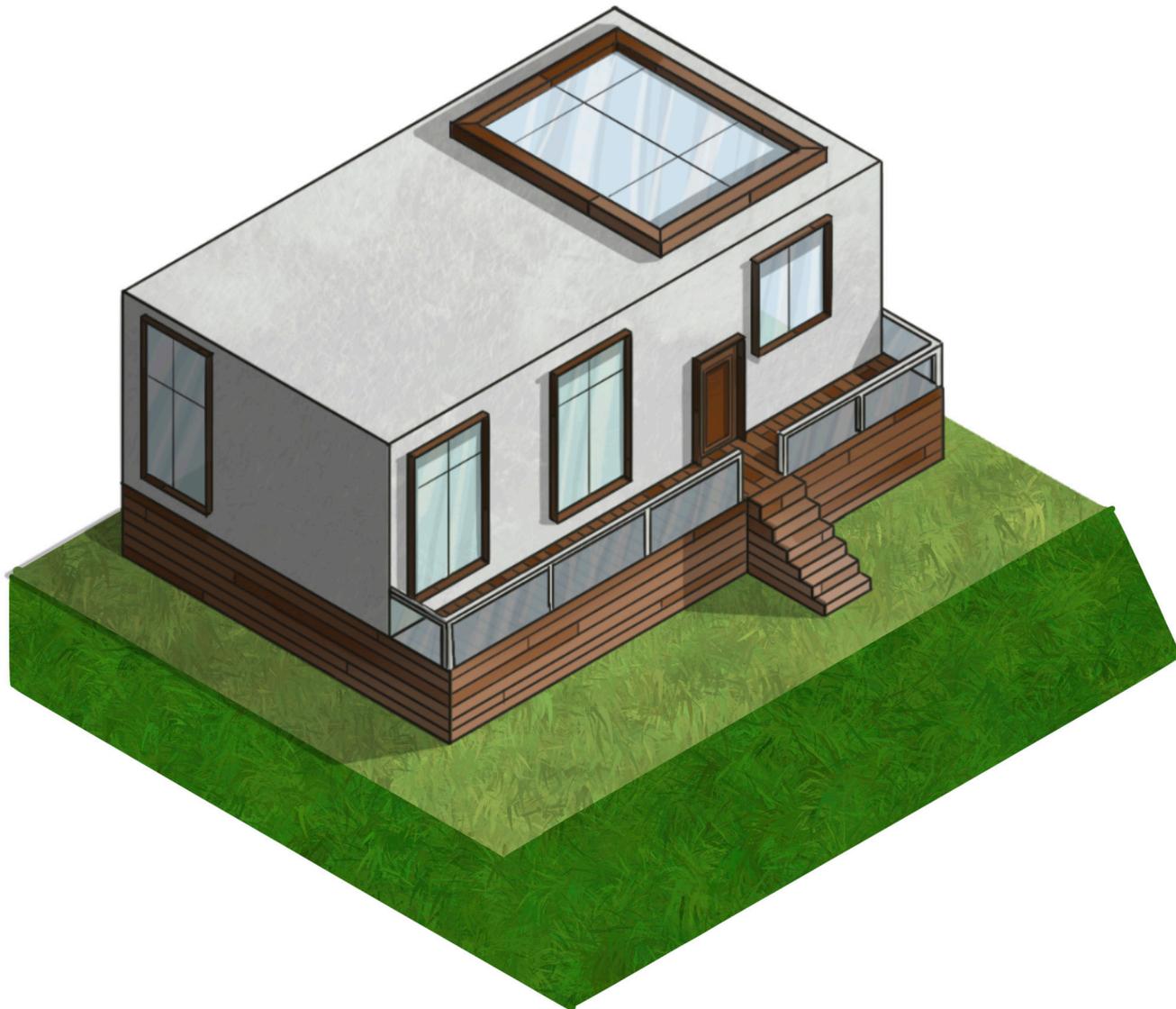


Figura 16. Vista isométrica de la primera vivienda de módulo simple. Fuente: autoría propia.



Figura 17. Vista en perspectiva de la primera vivienda de módulo simple. Fuente: autoría propia.

La segunda ilustración (figura 18 y figura 19) representa al segundo plano de vivienda con módulo simple. Al igual que con la anterior, esta también está pensada para utilizar materiales de peso ligero. Por supuesto, el uso de la madera es fundamental, así como una correcta distribución de ventanales para la entrada de luz en el hogar<sup>13</sup>. Asimismo, se integró en la entrada principal una rampa junto a las escaleras del porche para dar más accesibilidad a los inquilinos de movilidad reducida.

Esta vivienda también se diseñó con una pérgola de madera anclada a su techo, que permite dar sombra al porche al mediodía.

Finalmente, la tercera ilustración (figura 20 y figura 21) representa a la vivienda de doble ancho, con dos módulos unidos en el lugar de destino. Está muy presente la madera, como en los ejemplos anteriores, así como la adhesión de una pérgola en el porche lateral de la casa —este se añadiría después de la unificación de ambos módulos en el lugar de destino—.

<sup>13</sup> Condiciones de la vivienda para el bienestar del individuo; página 23 de la memoria.

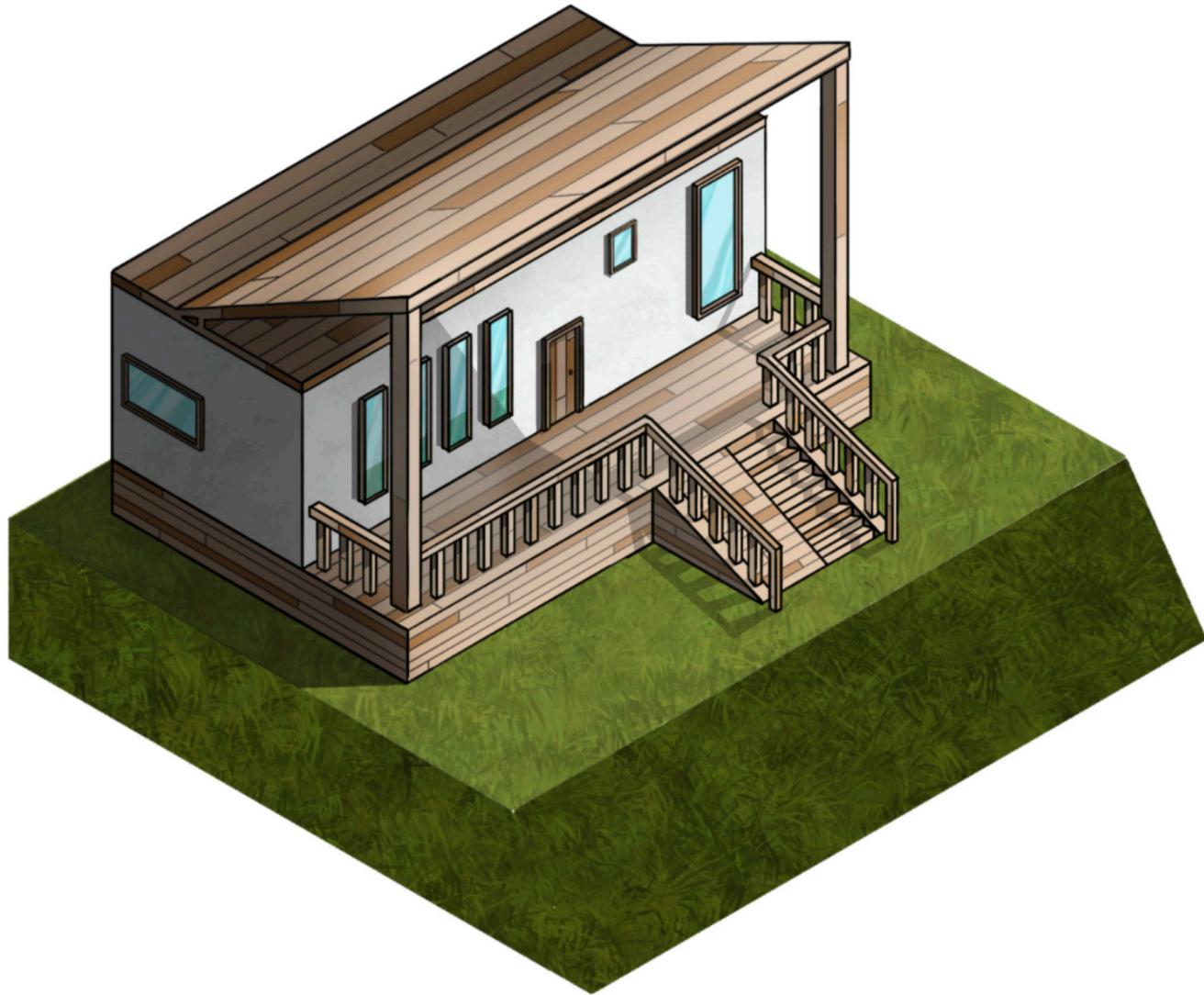


Figura 18. Vista isométrica de la segunda vivienda de módulo simple. Fuente: autoría propia.



Figura 19. Vista en perspectiva de la segunda vivienda de módulo simple. Fuente: autoría propia.

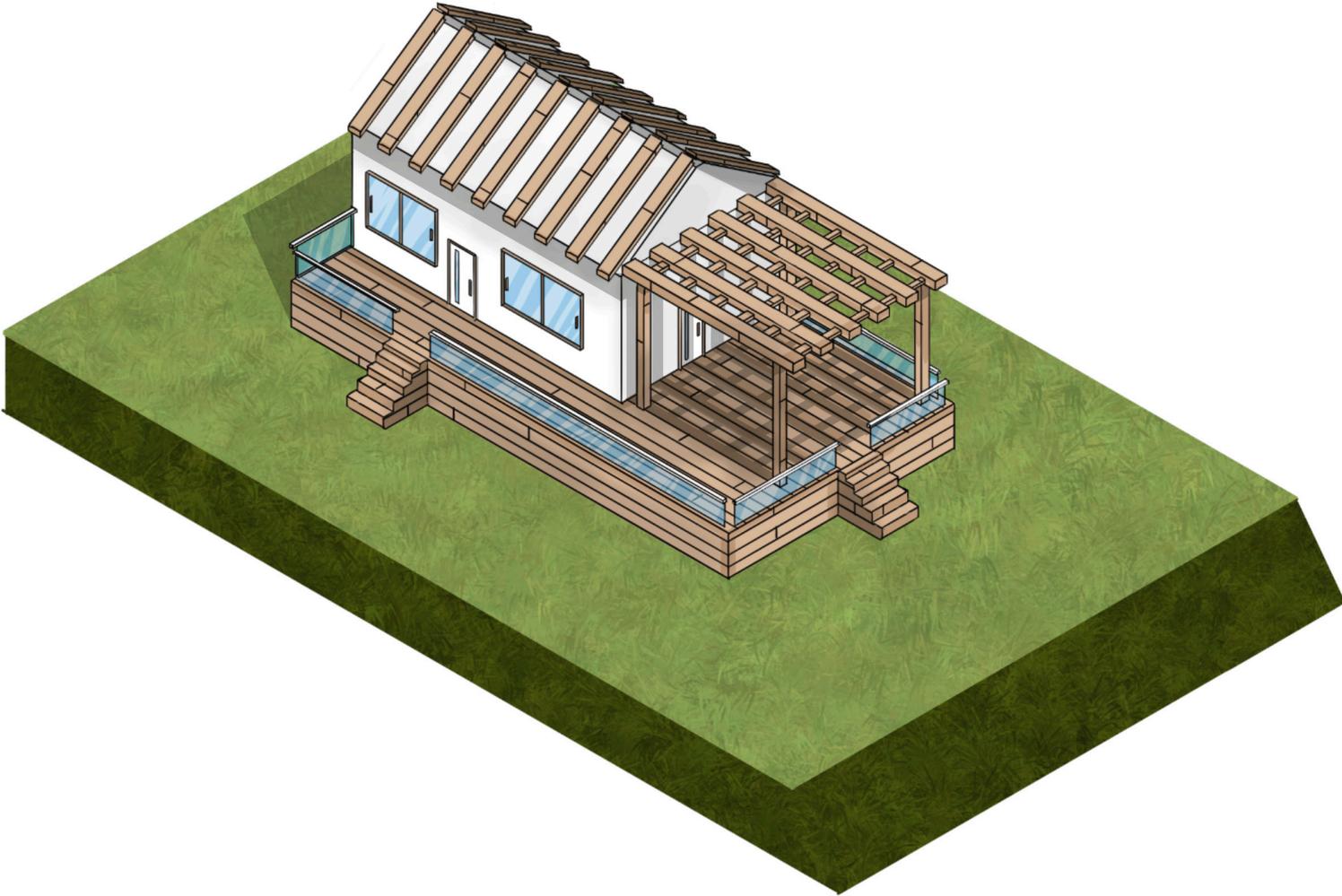


Figura 20. Vista isométrica de la vivienda de doble ancho. Fuente: autoría propia.

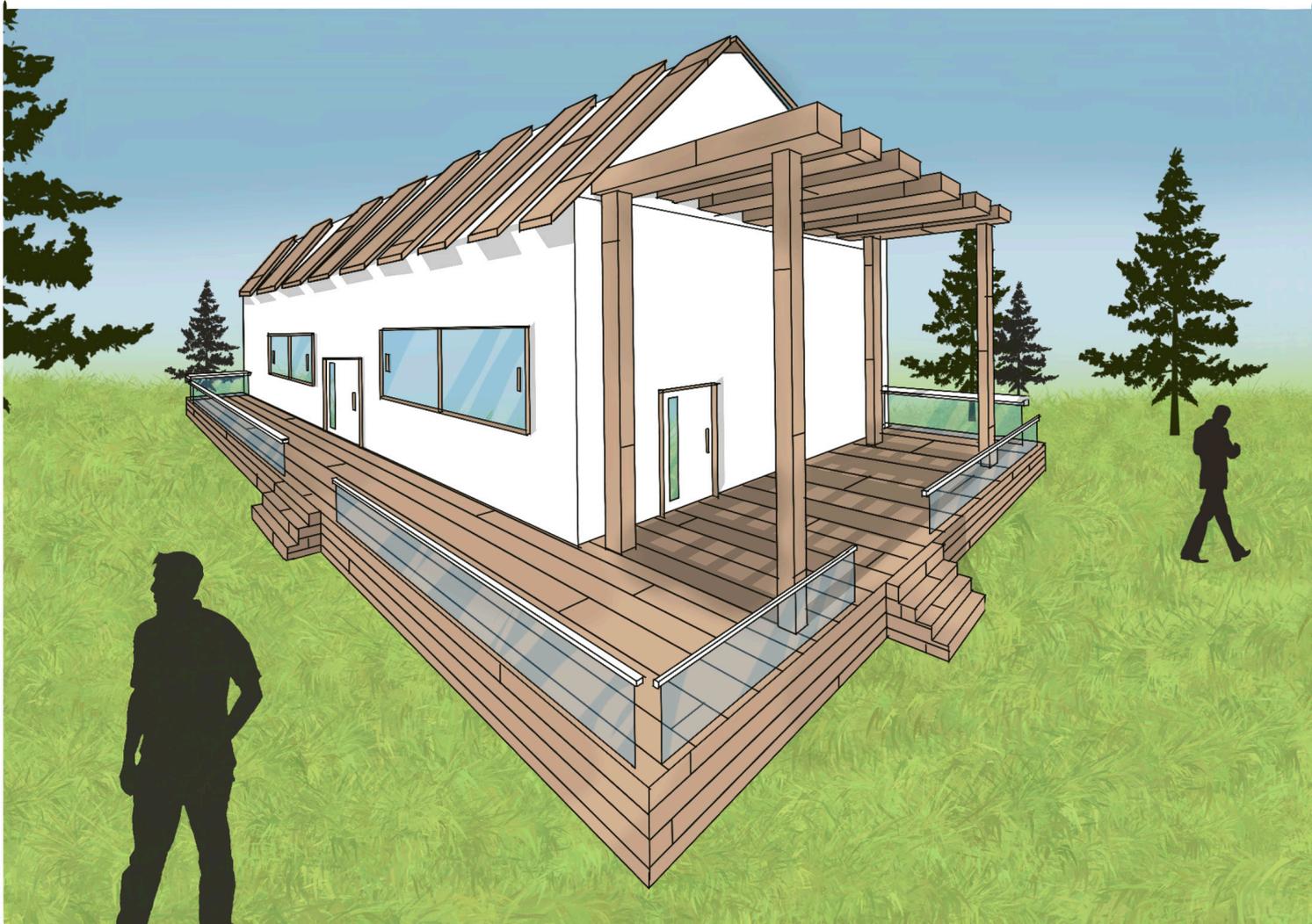


Figura 21. Vista en perspectiva de la vivienda de doble ancho. Fuente: autoría propia.

### B.3 Modelado de vivienda móvil con Cinema 4D

Gracias al proceso de creación de planos y de sus respectivas ilustraciones, pudimos dar comienzo al modelado en 3D de una de las viviendas. La finalidad de este modelado era la de dar una visión concreta, espacial y más realista del acabado final del prototipo que se pretendía crear.

Este modelado se llevó a cabo en el programa Cinema 4D<sup>14</sup>, pudiendo realizar una vivienda bastante aproximada a nuestros esbozos previos gracias a la multitud de herramientas que nos ofrece este software.

La vivienda se realizó a partir de figuras geométricas simples — ya sean cubos, cilindros, etc.—, los cuales fueron transformados para posteriormente ser unificados y texturizados. Asimismo, se añadieron otros efectos al escenario como fondos o complementos para ganar en ambientación. Se realizaron fotografías de las diferentes vistas de la vivienda tomando como referencia los ejes X, Y y Z: una vista frontal (figura 22), una vista lateral (figura 23) y una vista alzada (figura 24), todas ellas con la visión de las líneas que componen la escena. Por último, también se realizó una fotografía del renderizado final (figura 25).

<sup>14</sup> Cinema 4D es una solución de software profesional de modelado, animación, simulación y renderizado 3D

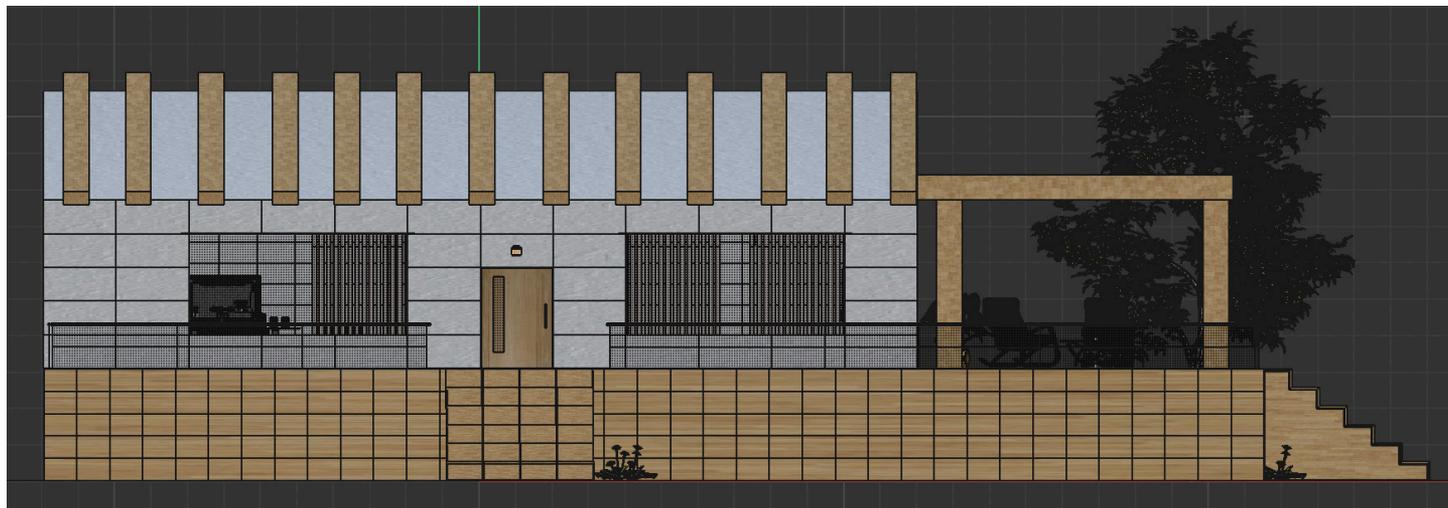


Figura 22. Vista frontal del modelado 3D de la vivienda. Fuente: autoría propia.

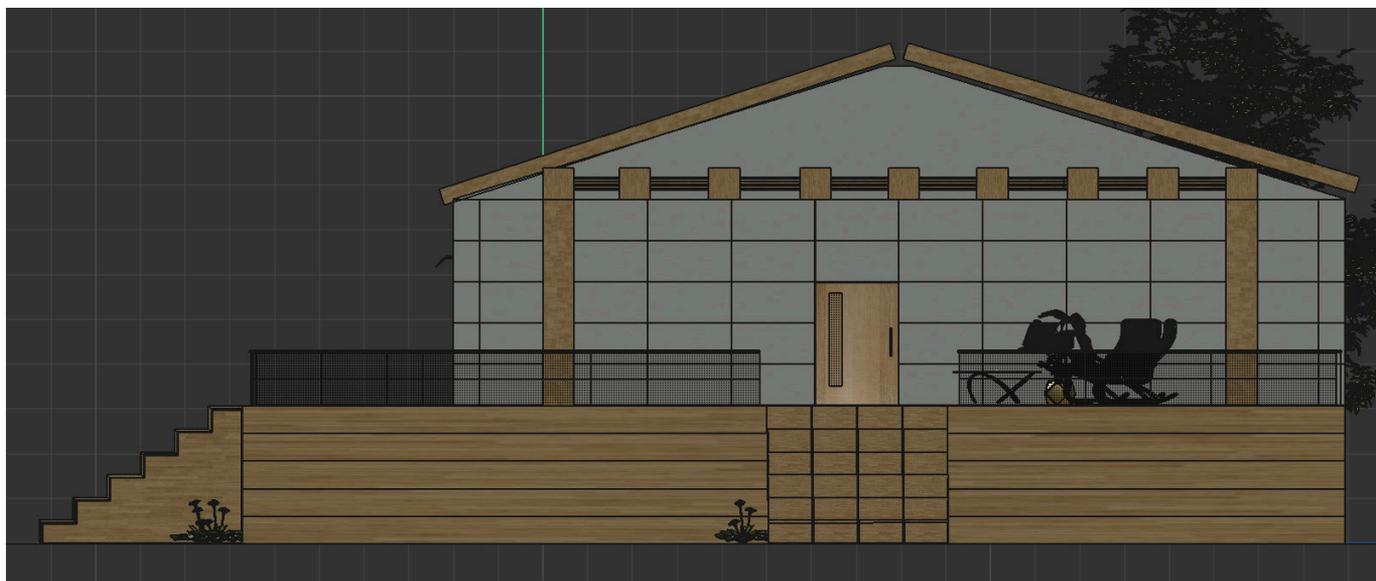


Figura 23. Vista lateral del modelado 3D de la vivienda. Fuente: autoría propia.

Como vemos, hemos elegido llevar a cabo el modelado de la vivienda móvil de doble ancho, pues era la más compleja de las tres que se ilustraron, así como la de mayor tamaño gracias a sus dos módulos.

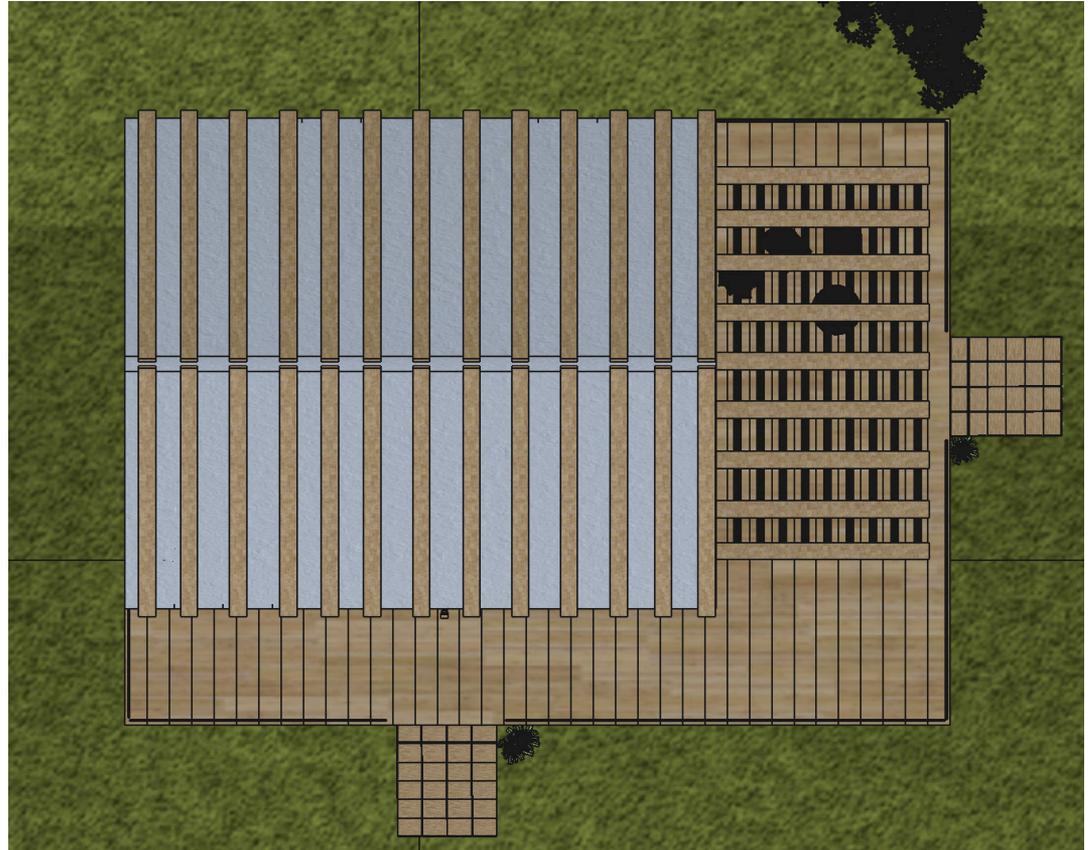


Figura 24. Vista alzada del modelado 3D de la vivienda. Fuente: autoría propia.



Figura 25. Vista renderizada del modelado 3D de la vivienda. Fuente: autoría propia.

# CONCLUSIÓN

Una de las grandes aportaciones del diseño a la sociedad es su gran capacidad de encontrar una solución a cualquier problema, esta es una de las conclusiones a las que hemos llegado gracias al trabajo realizado en este proyecto, donde diferentes herramientas de este campo se han utilizado para poder ayudar, dentro de nuestras capacidades, a los refugiados de La Palma.

Asimismo, se ha devuelto su esencia y presencia al pueblo de Todoque, rediseñando su identidad y dotándolo de una esencia más moderna y renovada, armonizándolo con las nuevas viviendas móviles de las que estará conformado. Las viviendas, además, han conseguido no solo devolver el hogar perdido a todos los habitantes del antiguo Todoque, sino que se les ha añadido la sensación de tranquilidad gracias a las soluciones que se han llevado a cabo como medida preventiva ante un posible futuro desastre natural como el de la erupción de Cumbre Vieja.



# BIBLIOGRAFÍA

—Agencias. (2000). Una erupción volcánica obliga a evacuar a 13.000 personas en Japón. El País. [https://elpais.com/diario/2000/04/01/sociedad/954540012\\_850215.html](https://elpais.com/diario/2000/04/01/sociedad/954540012_850215.html)

—Argento, F. (2018). Tol-Haru, la nave tierra del fin del mundo. ElPergaminense. <https://www.elpergaminense.com/web/noticias-detalle/tol-haru-la-nave-tierra-del-fin-del-mundo/14238>

—Arquitectura Pura. (2021). La planificación urbana o planeamiento urbanístico. <https://www.arquitecturapura.com/planificacion-urbana/>

—Avileo, N. (2021). Erupción del volcán Eldfell: los islandeses detuvieron la lava con agua del mar. Actualidad. Recuperado de: <https://www.actualidad.es/medio-ambiente/2021/09/24/erupcion-del-volcan-eldfell-los-islandeses-detuvieron-la-lava-con-agua-del-mar/>

—Bono, F. (2019). Este edificio aguanta un ataque terrorista. El país. [https://elpais.com/elpais/2019/04/11/ciencia/1554989781\\_217758.html](https://elpais.com/elpais/2019/04/11/ciencia/1554989781_217758.html)

—Ferrera, T. (2021). Juan Manuel, el palmero que construyó más de 300 estanques «antilava» sin saberlo. elDiario. [https://www.eldiario.es/canariasahora/lapalmaahora/juan-manuel-palmero-construyo-300-estanques-antilava-saberlo\\_1\\_8541672.html](https://www.eldiario.es/canariasahora/lapalmaahora/juan-manuel-palmero-construyo-300-estanques-antilava-saberlo_1_8541672.html)

— Gritton, R. (2019, 30 abril). Mobile Home Construction Process Overview. Homes Direct. Recuperado 23 de abril de 2022, de <https://www.thehomesdirect.com/blog/manufactured-home-construction-process>

—La Provincia. (2021). Así son las casas prefabricadas para los damnificados por el volcán de La Palma. <https://www.laprovincia.es/sociedad/2021/12/09/son-casas-prefabricadas-damnificados-la-palma-volcan-viviendas-59213354.html>

— Larrodera López, Emilio: Anotaciones sobre cuarenta años de planeamiento urbanístico en España, Complementos al Curso sobre Figuras del Planeamiento y su Gestión. Comisión de Urbanismo y Vivienda COAM, Madrid, 1982.

—Mannise, R. (2020). Domos geodésicos. ¿Qué son estas estructuras geodésicas tipo cúpula? Ecocosas. <https://ecocosas.com/construccion/domos-geodesicos/>

—Merin, G. (2015). Clásicos de arquitectura: Ville radieuse / Le Corbusier. Arch Daily. <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/770281/clasicos-de-arquitectura-ville-radieuse-le-corbusier>

— Miceli, A. (2016). Arquitectura sustentable: más que una nueva tendencia, una necesidad. Buenos Aires, Argentina: Editorial Nobuko. Recuperado de <https://elibro-net.accedys2.bbtksull.es/es/ereader/bull/77406?page=36>.

— MyBOX Experience (2022). <http://myboxexperience.com/index.html>

— Nespereira, A. (2022, 8 enero). Una empresa ourensana hará cien viviendas para La Palma. La Región. Recuperado 1 de abril de 2022, de <https://www.laregion.es/articulo/ourense/empresa-ourensana-hara-cien-viviendas-palma/202201072235261097035.html>

—Pilar, S. (2021). Todoque, el pueblo de La Palma sepultado por el volcán. RTVE. <https://www.rtve.es/noticias/20211219/todoque-pueblo-entero-palma-sepultado-volcan/2240480.shtml>

—Romero, J. (2016). 7 materiales del futuro en la construcción. Arrevol Arquitectos. <https://www.arrevol.com/blog/7-materiales-del-futuro-en-la-construccion>

—SustentARQ (2022). <http://www.sustentarq.es>.

—Terán, Manuel de. (1964). Geografía humana y sociología. Geografía social, Estudios Geográficos, Madrid, vol. 25, núm. 97, nov. 1964, pág. 464.

— Terry and Terry Architecture. (s.f). Tidal House. Recuperado de: <https://terryandterryarchitecture.com/work/tidal-house/>

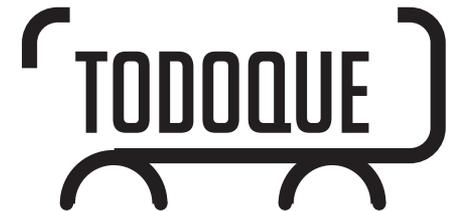
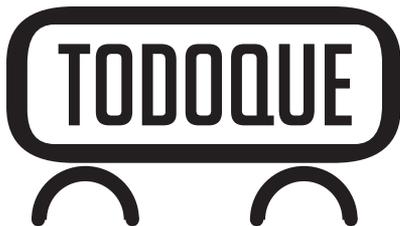
—Wright, Frank Lloyd (2008). El Futuro de la Arquitectura (3ª edición). Apóstrofe. pp. 194-195.

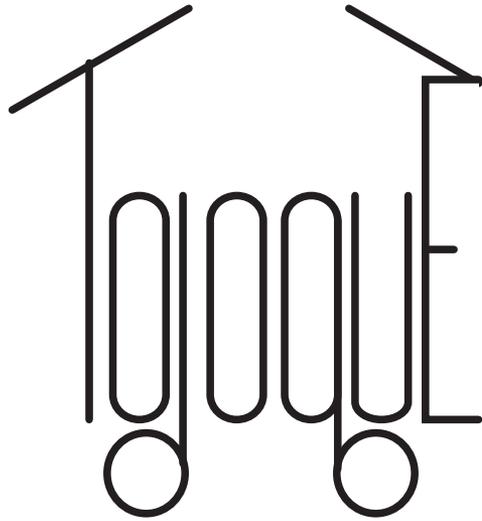
## ANEXO

Primeras propuestas  
para la IVC

Todoque

Todoque





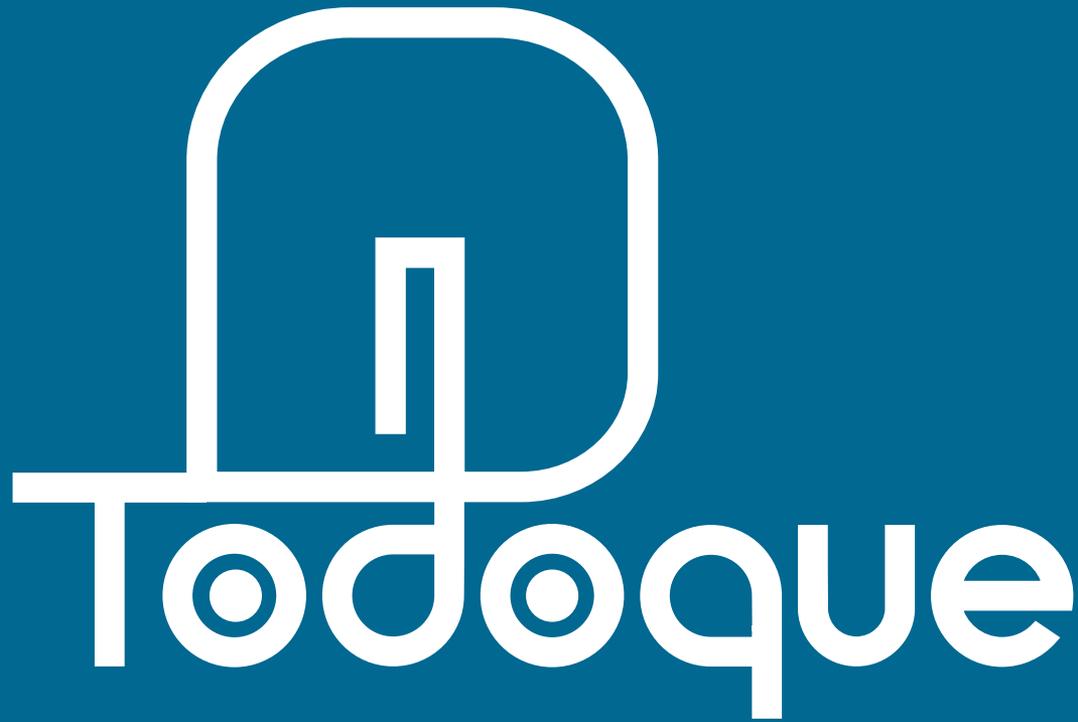
Todoque



Todoque

Todoque 

# Manual de Identidad Corporativa



**Tutor académico** Alfonso Ruíz Rayo

**Alumna** Carmen Mendoza Herrera

**Grado en diseño gráfico, 2021-2022**

Universidad de La Laguna

**Manual de Identidad Corporativa**

**Todoque | 2022 ©**

# ÍNDICE

<b>1. CONSTRUCCIÓN Y VERSIONES</b>	<b>106</b>
<b>2. TIPOGRAFÍAS CORPORATIVAS</b>	<b>122</b>
<b>3. COLORES CORPORATIVOS</b>	<b>128</b>
<b>4. PAPELERÍA CORPORATIVA</b>	<b>136</b>
<b>5. MATERIAL POP Y MERCHANDISING</b>	<b>144</b>
<b>6. SISTEMA DE SEÑALIZACIÓN</b>	<b>150</b>
<b>7. FLOTA DE VEHÍCULOS</b>	<b>156</b>



1

CONSTRUCCIÓN  
Y VERSIONES



## 1.1 El símbolo

El símbolo (Figura 1) es una parte fundamental del conjunto visual identificador, puesto que puede ser utilizado de forma independiente y, además, ser reconocido como parte de nuestra marca.

El símbolo no debe ser alterado de ninguna forma y debe utilizarse tal y como se describe en el presente manual.

Como podemos ver en la imagen a nuestra derecha, nuestro símbolo forma la figura simplificada de una casa con ruedas, haciendo así alusión a las casas móviles. Las distancias entre elementos están especificadas en la construcción por las líneas discontinuas.

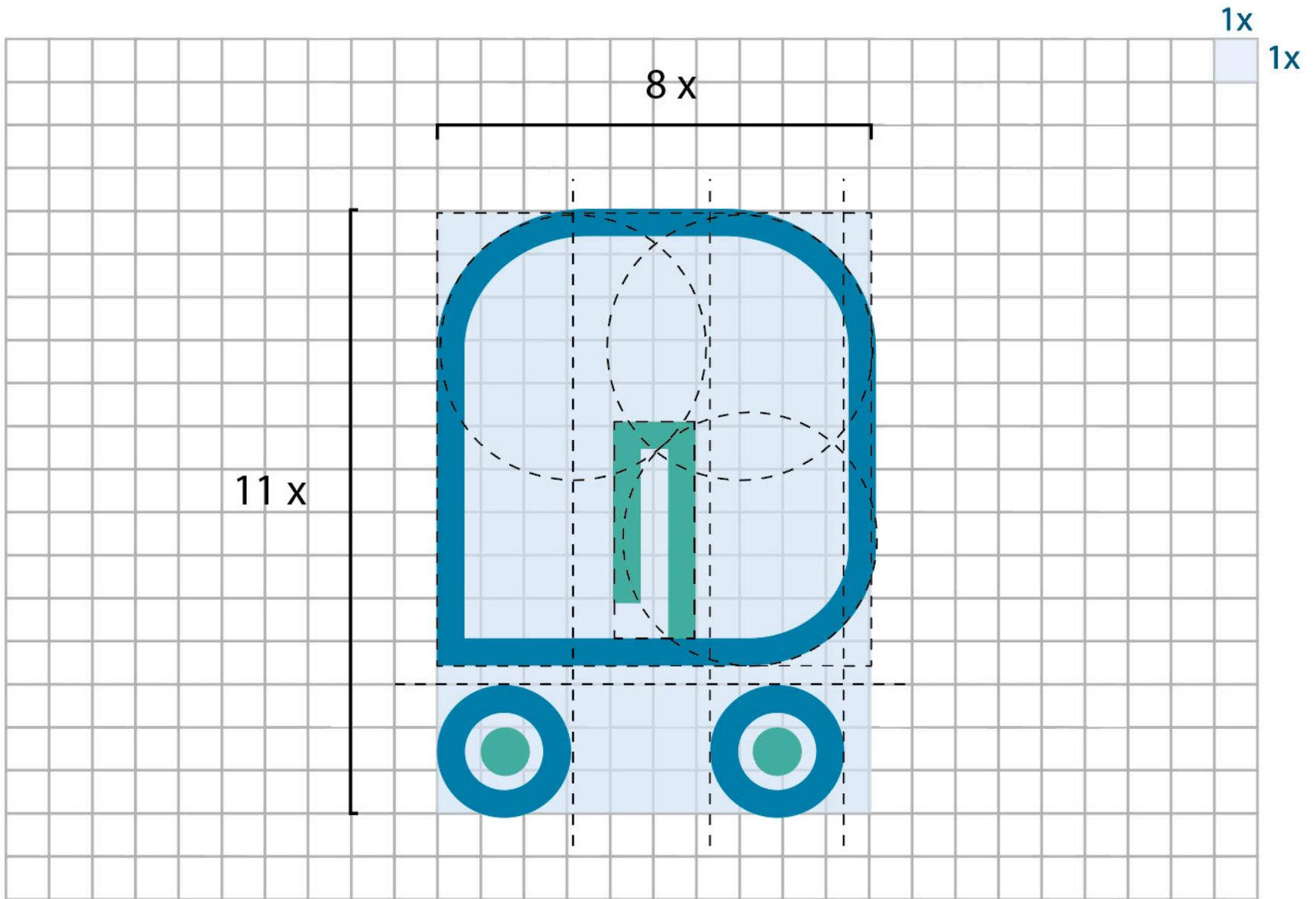


Figura 1. Construcción del símbolo en una cuadrícula. Fuente: autoría propia.

## 1.2 El logotipo

El logotipo (figura 2) es una parte de nuestra marca visual que muestra el nombre de nuestra compañía sin la presencia del símbolo.

La tipografía que se ha seleccionado para crear este símbolo es la Diamonds.

Aunque se ha mostrado la construcción del logotipo por separado, realmente no puede utilizarse por si solo en este caso, ya que al encontrarnos con un isologo el logotipo no puede ser utilizado de forma independiente.

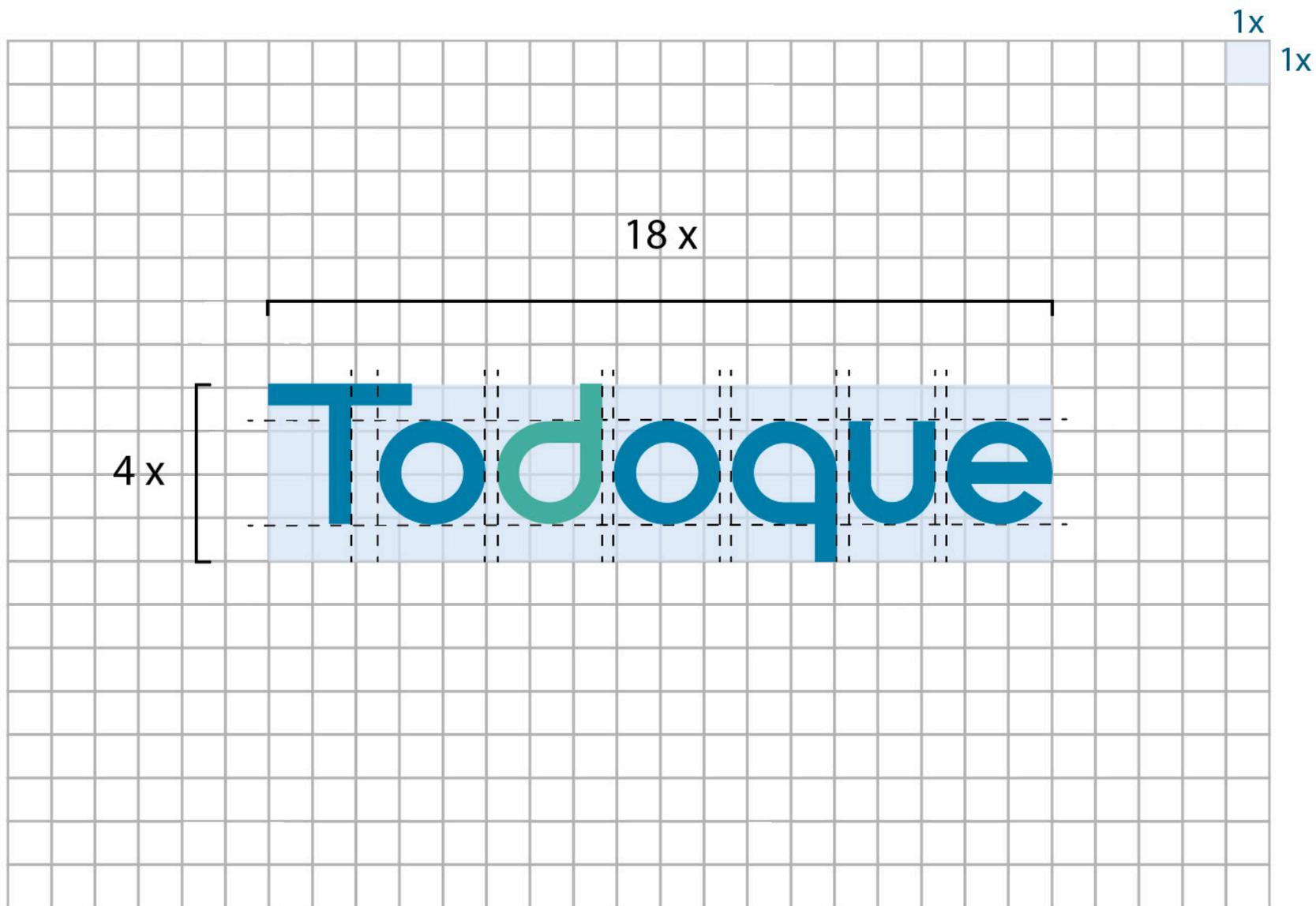


Figura 2. Construcción del logotipo en una cuadrícula. Fuente: autoría propia.

## 1.3 El conjunto visual

Nuestra marca visual (Figura 3) es la más ideal para cualquier tipo de materiales y medios de comunicación, además de que es la forma más atractiva de visualizar el conjunto al ser un isologo.

Las medidas de construcción de la marca deben seguirse fielmente para su correcta reproducción.

Se ha utilizado una cuadrícula base, la cual nos permite especificar una distancia entre los distintos elementos del conjunto visual, esto es lo que nos permite verificar si visualmente es correcto.

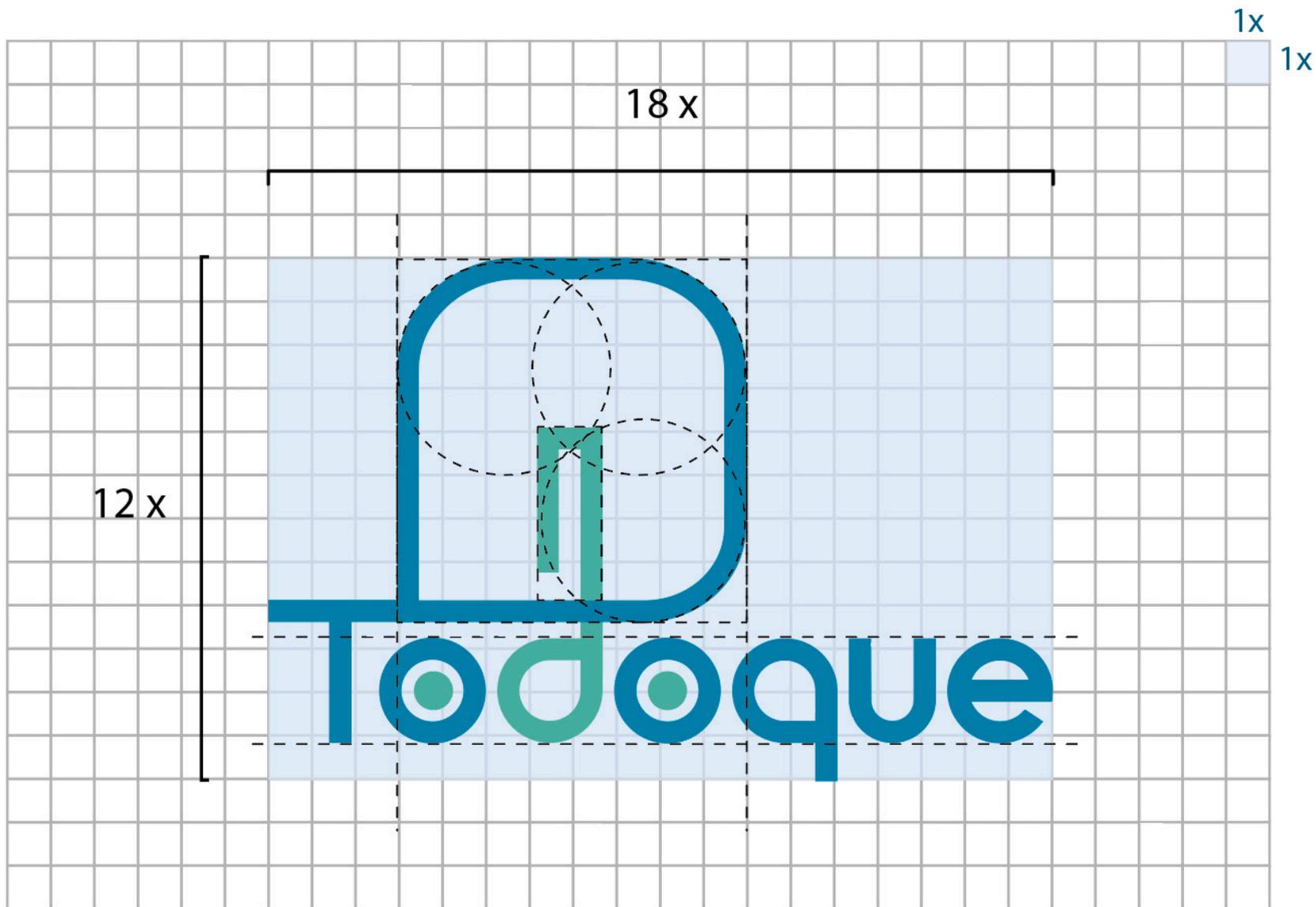


Figura 3. Construcción del isologo en una cuadrícula. Fuente: autoría propia.

## 1.4 Versiones del conjunto

Siempre que sea viable, la marca se utilizara en su versión positivo con los colores corporativos, sin embargo, en algunas excepciones se utilizarán las versiones en negativo y b/n, por lo que son representadas en este apartado para su correcto uso (figura 4).



Figura 4. Versiones en negativo, positivo y b/n. Fuente: autoría propia.

## 1.5 Espacio de seguridad

Esta área de protección (figura 5), es decir, el espacio en blanco, es utilizado para conseguir que nuestra marca respire, además de para ayudar a la visibilización de nuestra imagen con respecto a otras marcas.

Esto nos asegura que nuestra imagen estará libre de obstrucciones visuales y correctamente separado de otros elementos gráficos.

En nuestro caso, hemos utilizado la letra "O" de nuestro isologo para marcar las dimensiones del espacio en blanco, ya que considerabamos adecuada esta distancia para poder asegurar ese impacto.

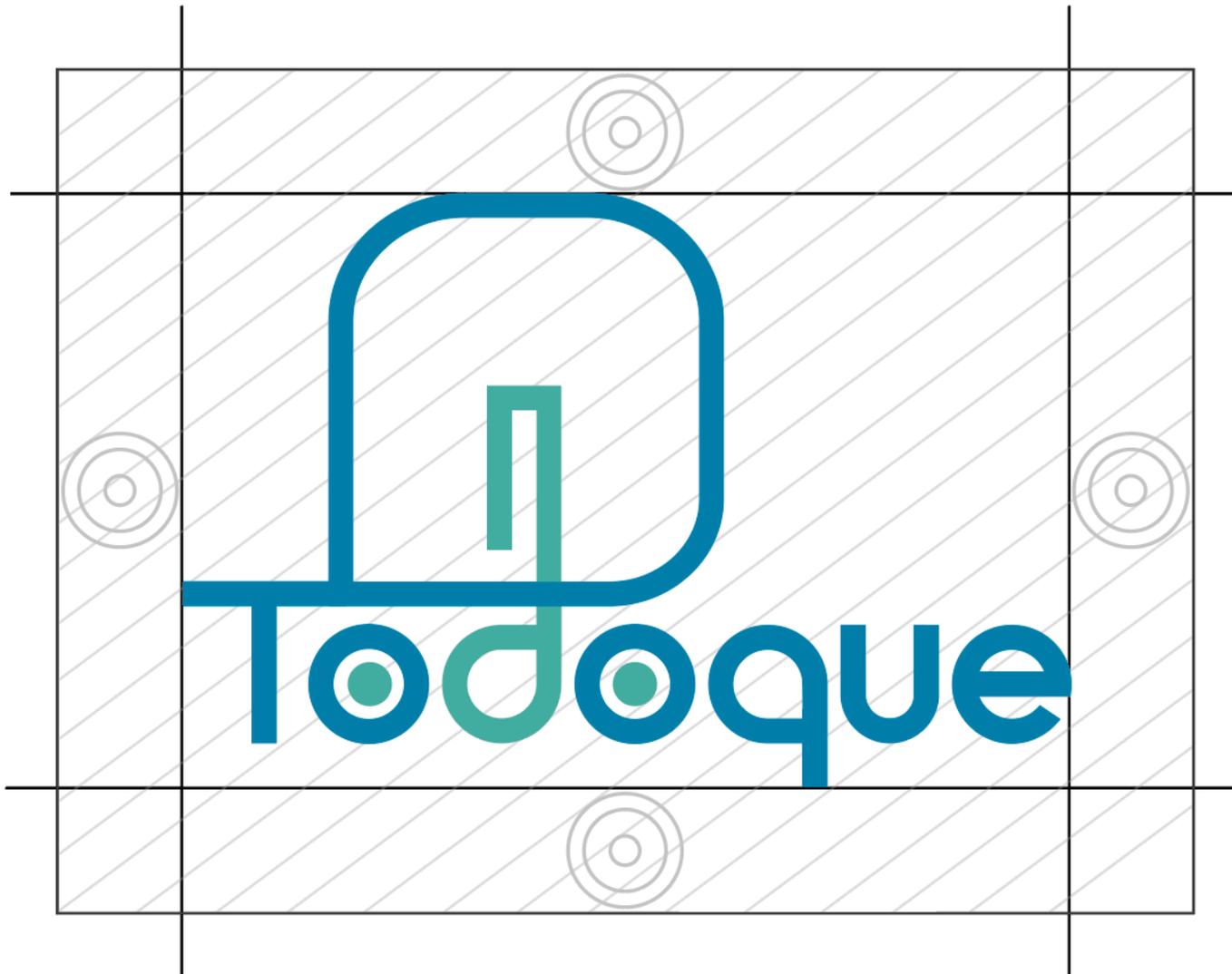
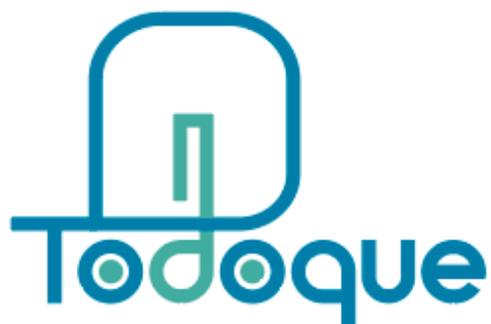


Figura 5. Construcción del espacio de seguridad. Fuente: autoría propia.

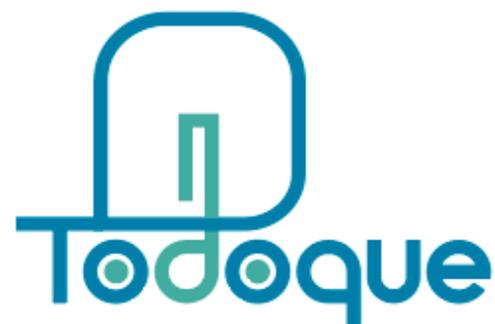
## 1.6 Tamaños mínimos

El tamaño mínimo de reducción (figura 6) es la versión mínima que nuestra marca puede adaptar sin llegar a perder su visibilidad y legibilidad.

De forma obligatoria, en nuestra marca la dimensión que adopta el conjunto visual sería de 43 mm. En caso de utilizarse en espacios más pequeños, podríamos utilizar como identificador el símbolo del isologo de forma separada, con un tamaño de 10 mm, ya que para este tipo de tamaños tan reducidos, el uso de la tipografía no es aconsejable ya que pierde visibilidad.



43 mm



124 px



10 mm



34 px

Figura 6. Escala de tamaños mínimos de reducción. Fuente: autoría propia.

## 1.7 Usos incorrectos

La marca no se deberá usar en ningún caso que se refleje en este apartado (figura 7), entre otros: como el cambio de uso de los colores corporativos, el cambio en la tipografía, la separación del isologo o la alteración y deformación del isologo.

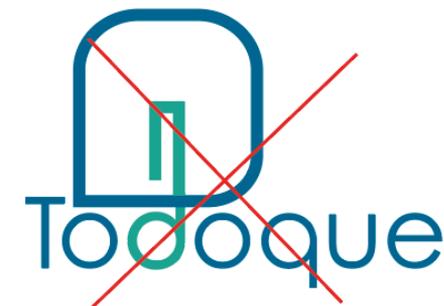
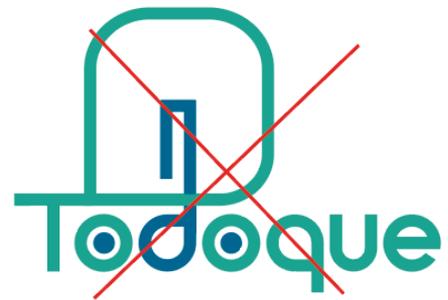
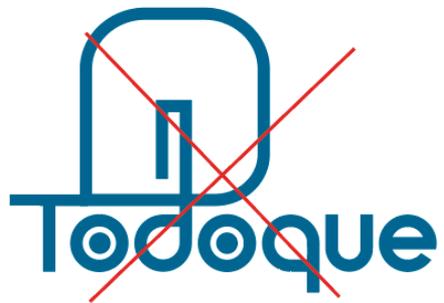
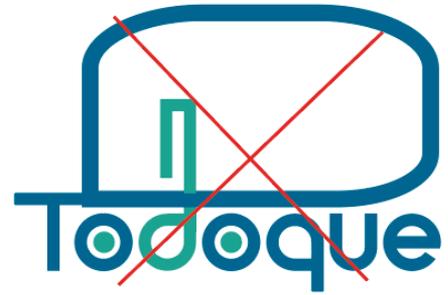
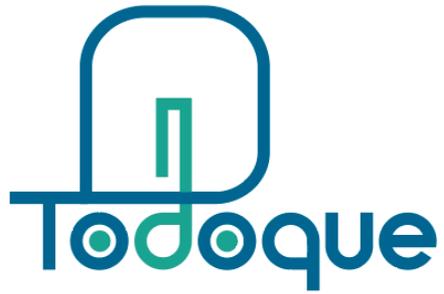


Figura 7. Usos incorrectos de la marca. Fuente: autoría propia.

**2**

**TIPOGRAFÍAS  
CORPORATIVAS**



## 2.1 Tipografía principal

La fuente tipográfica principal (figura 8) será aquella que se reproduzca en cualquier medio y tipo de comunicación, tanto impreso como digital.

Esta será la encargada de darle el aspecto más característico a nuestra marca, pues definirá el estilo visual y ayudará a darle un aspecto más homogéneo.

La tipografía seleccionada es la Futura, una familia tipográfica palo seco, en un formato de caja baja (minúsculas) y con un aspecto muy simple y atractivo, además de llamativo. Se usará en todas sus versiones: medium, medium italic y bold.

Aa Bb Cc

ABCDEFGHIJKLMNÑOPQRSTUVWXYZ

abcdefghijklmnñopqrstuvwxyz

0123456789!%&@?

Futura  
Medium

Aa Bb Cc

ABCDEFGHIJKLMNÑOPQRSTUVWXYZ

abcdefghijklmnñopqrstuvwxyz

0123456789!%&@?

*Futura  
Medium Italic*

Aa Bb Cc

ABCDEFGHIJKLMNÑOPQRSTUVWXYZ

abcdefghijklmnñopqrstuvwxyz

0123456789!%&@?

**Futura  
Bold**

Figura 8. Familia tipográfica Futura. Fuente: autoría propia.

## 2.2 Tipografía secundaria

La fuente tipográfica secundaria (figura 9) o complementaria será aquella utilizada en caso de que la principal no resalte lo suficiente o para casos específicos de imagen.

Esta tipografía se usará sobre todo en carteles, anuncios o bordados, en los cuales sea más factible utilizar una tipografía de este estilo.

La familia tipográfica seleccionada es la Diamonds, la cual es la seleccionada para el isologo de nuestra marca, manteniendo así la misma estética.

Aa Bb Cc

ABCDEFGHIJKLMNÑOPQRSTUVWXYZ

abcdefghijklmnñopqrstuvwxyz

0123456789!%&@?

Diamonds  
Regular

Figura 9. Familia tipográfica Diamonds. Fuente: autoría propia.

**3**

**COLORES  
CORPORATIVOS**



### 3.1 Colores principales

La paleta de color principal (figura 10) es la que se encargará de hacer reconocible a nuestra marca y diferenciarla de otras de forma automática e instantánea.

Los colores corporativos otorgan un gran vínculo visual con nuestros productos, materiales y comunicaciones. En nuestro caso, hemos escogido una gama de colores fríos, que expresan seriedad, sofisticación y armonía. Hemos mantenido una gama cromática de colores que se acercan a los tonos celestes ya que la gama de tonos azules reflejan paz, protección y tranquilidad, cualidades que queremos resaltar e introducir en el pensamiento de los habitantes de Todoque.

El uso de estos colores hará de nuestra marca una imagen memorable y de confianza.

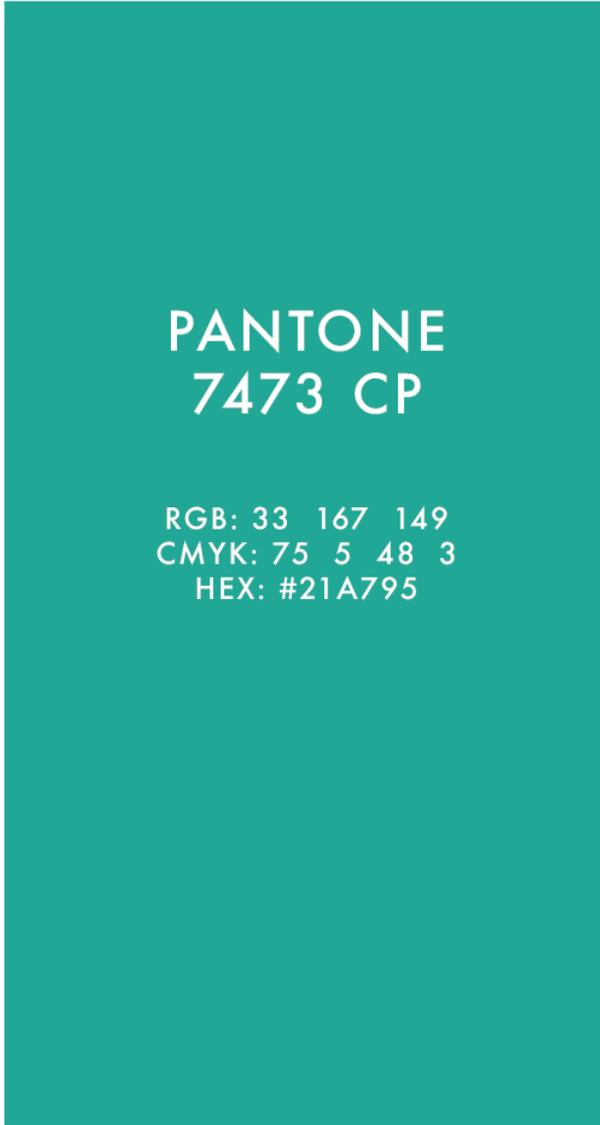


Figura 10. Paleta de color principal. Fuente: autoría propia.

## 3.2 Colores secundarios

La paleta de color secundaria (figura 11) será aquella que acompañará como complemento a nuestra imagen, además de otorgarle otro tipo de colores que sean llamativos y contrastados; se han seleccionado colores que combinan con la paleta principal y que hacen alusión a la naturaleza del entorno.

Esta gama se usará en ocasiones especiales o cuando la estética sea adecuada para ello.

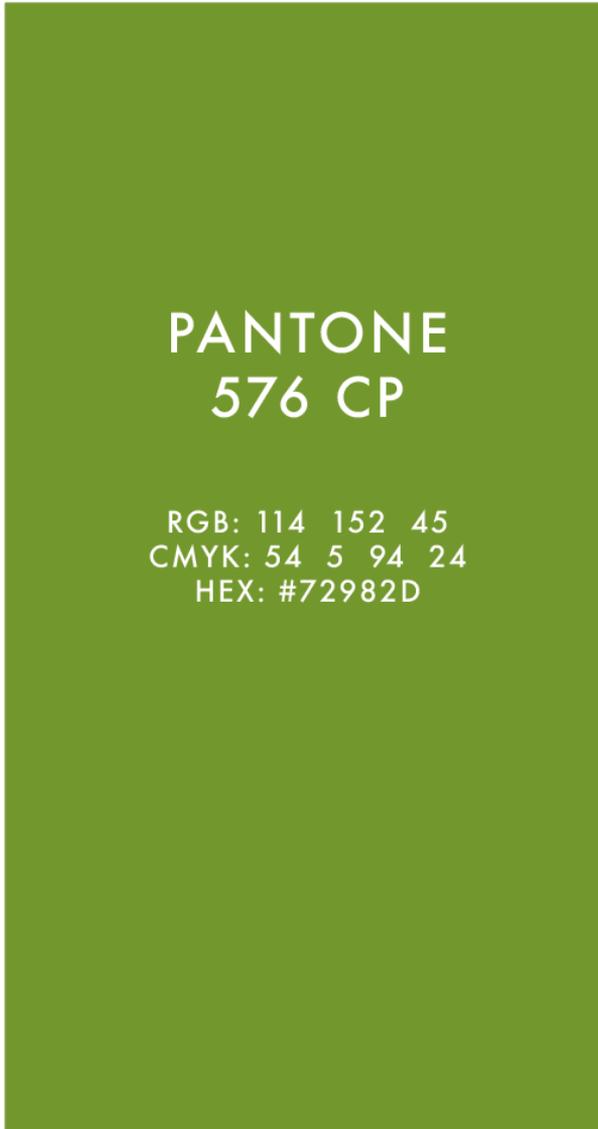


Figura 11. Paleta de color secundaria. Fuente: autoría propia.

### 3.3 Fondo de color y fotográfico

Cuando se utiliza un fondo fotográfico se debe utilizar la marca según convenga en positivo o negativo (figura 12).

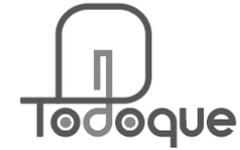


Figura 12. Isologo en fondo de color plano y fondo fotográfico. Fuente: autoría propia.

**4**

**PAPELERÍA  
CORPORATIVA**





01/01/2022

## TÍTULO DE LA CARTA

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed diam nonummy nibh euismod tincidunt ut laoreet dolore magna aliquam erat volutpat. Ut wisi enim ad minim veniam, quis nostrud exerci tation ullamcorper suscipit lobortis nisl ut aliquip .

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed diam nonummy nibh euismod tincidunt ut laoreet dolore magna aliquam erat volutpat. Ut wisi enim ad minim veniam, quis nostrud exerci tation ullamcorper suscipit lobortis nisl ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis autem vel eum iriure dolor in hendrerit in vulputate velit esse molestie consequat, vel illum dolore eu feugiat nulla facilisis at vero eros et accumsan et iusto odio dignissim qui blandit praesent luptatum zzril delenit augue duis dolore te feugait nulla facilisi.

Lorem ipsum dolor sit amet, cons ectetuer adipiscing elit, sed diam nonummy nibh euismod tincidunt ut laoreet dolore magna aliquam erat volutpat.

Lorem ipsum dolor sit amet, cons ectetuer adipiscing elit, sed diam nonummy nibh euismod tincidunt ut laoreet dolore magna aliquam erat volutpat. Ut wisi enim ad minim veniam, quis nostrud exerci tation ullamcorper suscipit lobortis nisl ut aliquip ex ea commodo consequat. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed diam nonummy nibh euismod tincidunt ut laoreet dolore magna aliquam erat volutpat. Ut wisi enim ad minim veniam, quis nostrud exerci tation ullamcorper suscipit lobortis nisl ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis autem vel eum iriure dolor in hendrerit in vulputate velit esse molestie consequat, vel illum dolore eu feugiat nulla facilisis at vero eros et accumsan et iusto odio dignissim qui blandit praesent luptatum zzril delenit augue duis dolore te feugait nulla facilisi.

Ut wisi enim ad minim veniam, quis nostrud exerci tation ullamcorper suscipit lobortis nisl ut aliquip ex ea commodo consequat.

## 4.1 Primera hoja de carta

Tamaño:

Formato DIN A4 (210 x 297 mm)

Soporte:

Papel Bon Especial 90 g.

Impresión 1/1

Cara 1: CMYK

## 4.2 Segunda hoja de carta

Tamaño:

Formato DIN A4 (210 x 297 mm)

Soporte:

Papel Bon Especial 90 g.

Impresión 1/1

Cara 1: CMYK



Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed diam nonummy nibh euismod tincidunt ut laoreet dolore magna aliquam erat volutpat. Ut wisi enim ad minim veniam, quis nostrud exerci tation ullamcorper suscipit lobortis nisl ut aliquip .

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed diam nonummy nibh euismod tincidunt ut laoreet dolore magna aliquam erat volutpat. Ut wisi enim ad minim veniam, quis nostrud exerci tation ullamcorper suscipit lobortis nisl ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis autem vel eum iriure dolor in hendrerit in vulputate velit esse molestie consequat, vel illum dolore eu feugiat nulla facilisis at vero eros et accumsan et iusto odio dignissim qui blandit praesent luptatum zzril delenit augue duis dolore te feugait nulla facilisi.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed diam nonummy nibh euismod tincidunt ut laoreet dolore magna aliquam erat volutpat.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed diam nonummy nibh euismod tincidunt ut laoreet dolore magna aliquam erat volutpat. Ut wisi enim ad minim veniam, quis nostrud exerci tation ullamcorper suscipit lobortis nisl ut aliquip ex ea commodo consequat. Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed diam nonummy nibh euismod tincidunt ut laoreet dolore magna aliquam erat volutpat. Ut wisi enim ad minim veniam, quis nostrud exerci tation ullamcorper suscipit lobortis nisl ut aliquip ex ea commodo consequat. Duis autem vel eum iriure dolor in hendrerit in vulputate velit esse molestie consequat, vel illum dolore eu feugiat nulla facilisis at vero eros et accumsan et iusto odio dignissim qui blandit praesent luptatum zzril delenit augue duis dolore te feugait nulla facilisi.

Ut wisi enim ad minim veniam, quis nostrud exerci tation ullamcorper suscipit lobortis nisl ut aliquip ex ea commodo consequat.

Lorem ipsum dolor sit amet, consectetur adipiscing elit, sed diam nonummy nibh euismod tincidunt ut laoreet dolore magna aliquam erat volutpat. Ut wisi enim ad minim veniam, quis nostrud exerci tation ullamcorper suscipit lobortis nisl ut aliquip ex ea commodo consequat.

*Forma*

### 4.3 Sobre liso y con ventanilla

Tamaño:  
Formato DIN C7 (81 x 114 mm)

Soporte:  
Papel Especial de algodón Mate 110 g.

Impresión 1/0  
Cara 1: Pantone 7705 CP, Pantone 7473 CP y CMYK



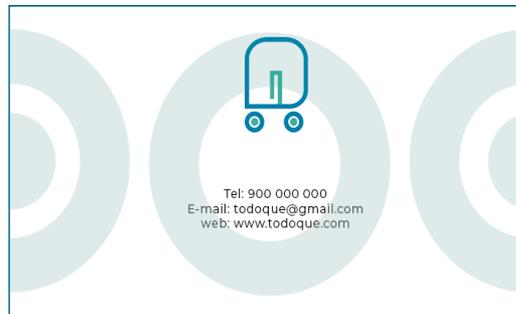
## 4.4 Tarjeta comercial

Tamaño:  
90 x 50 mm

Soporte:  
Papel Especial de algodón Mate con  
un gramaje de 260 g.

Impresión 1/1  
Tarjeta 1: Pantone 7705 CP, Pantone  
7473 CP y CMYK.

Cara 2: Pantone 7705 CP, Pantone  
7473 CP y CMYK.

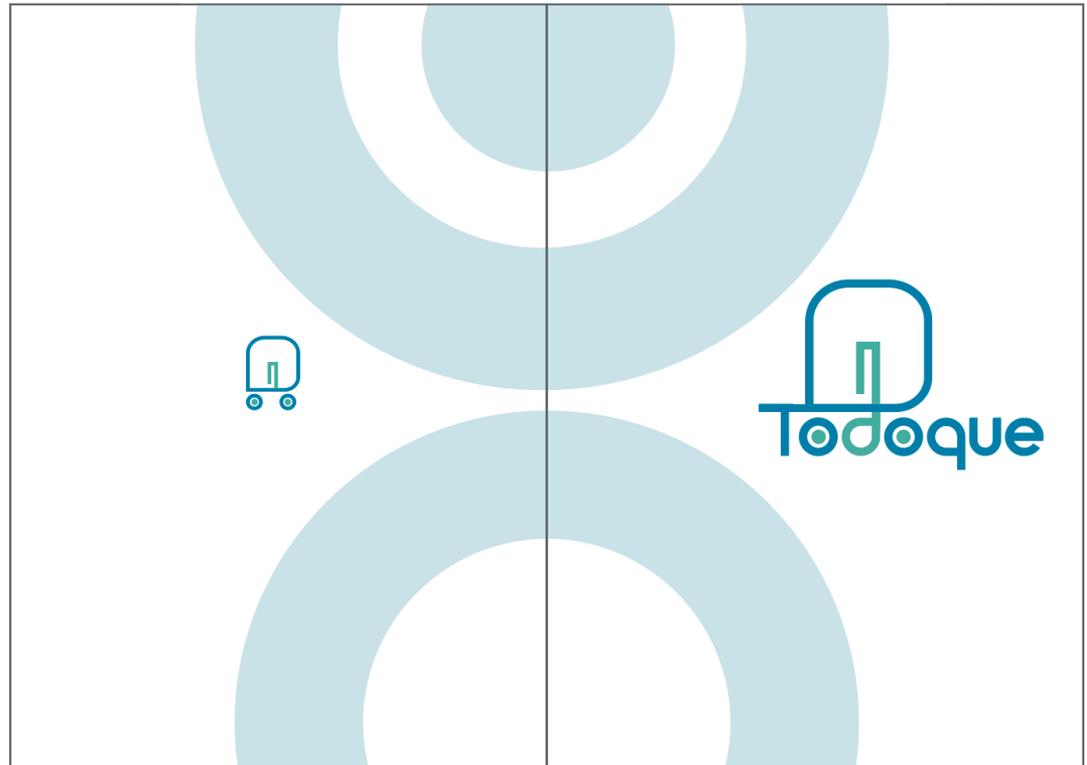


## 4.5 Carpeta dossier

Tamaño:  
290 x 230 mm

Soporte:  
Papel Especial de algodón Mate  
200 g.

Impresión en Pantone 7705 CP y  
Pantone 7473 CP.



## 4.6 Colocación de la marca en la cartelería

La marca en color siempre irá con fondo blanco. Cuando el fondo es de tinta plana o fotográfico se regirá por el tipo de color que esté en uso, optando así por la versión positiva o negativa.

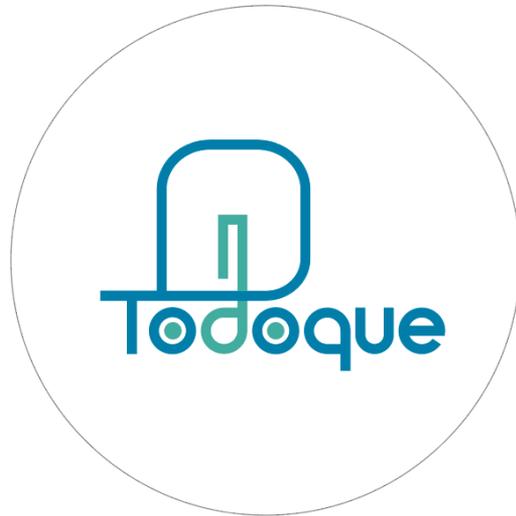


**5**

**MATERIAL POP Y  
MERCHANDISING**



## 5.1 Adhesivos



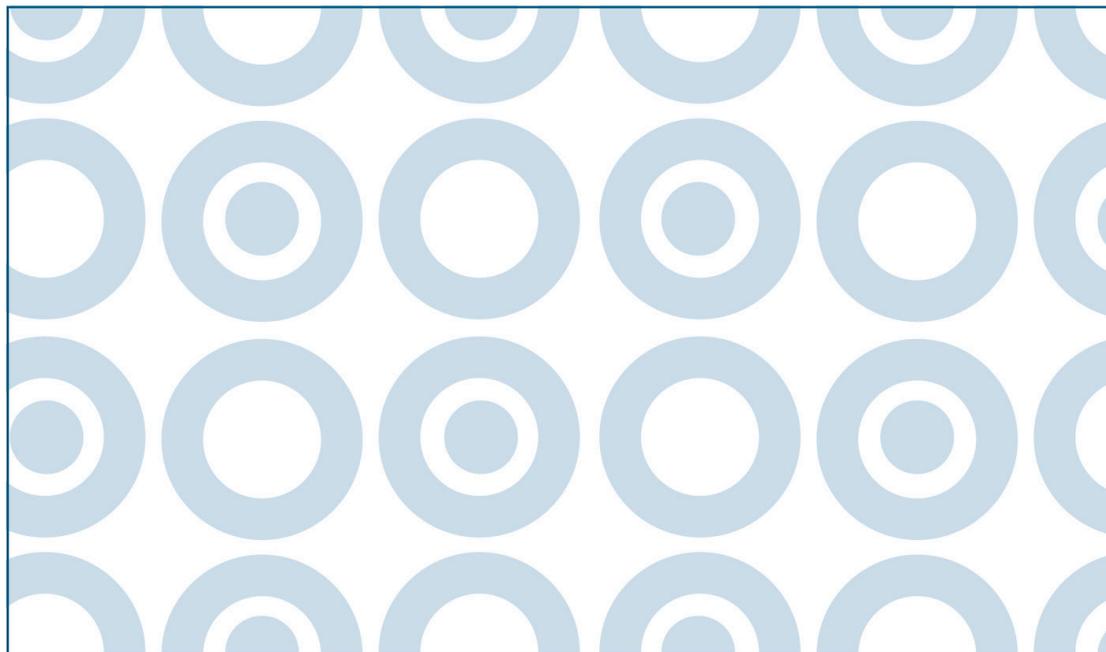
## 5.2 Papel envoltorio

Tamaño:  
500 x 500 mm

Soporte:  
Papel Bond 60 g.

Impresión 1/0  
PANTONE 7705 CP.

Patrón con figura distintiva de la  
marca.



### 5.3 Bolsas

Soporte:  
Papel kraft con forrado de  
plástico.

Pantone 7705 CP, Pantone 7473  
CP y CMYK.

Patrón con símbolo de la marca.



## 5.4 Camisetas



**6**

**SISTEMA DE  
SEÑALIZACIÓN**



## 6.1 Pictogramas



WC Hombre y mujer



WC Personas con  
movilidad reducida



Parking



Salida



Información



Prohibido fumar

## 6.2 Señalética interior

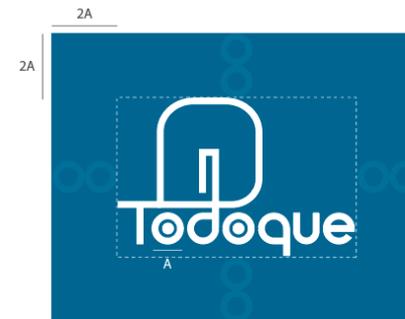
La señalética interior será la encargada de explicar o dirigir a los ciudadanos y turistas.

Es una parte fundamental en la que se aplica la iconografía seleccionada, por lo que se deben respetar las dimensiones y formas, además del uso del color corporativo.

Estas señales serán usadas exclusivamente en zonas internas de diferentes complejos por sus dimensiones y minimalismo.



Opción 1



Opción 2



Opción 1

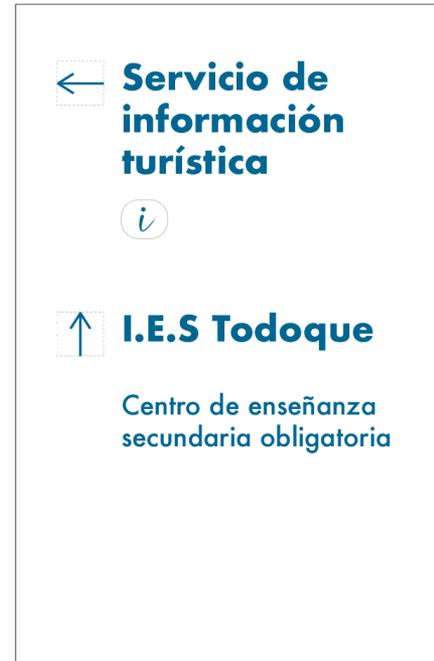


Opción 2

### 6.3 Señalética exterior

La señalética exterior hará reconocible nuestra marca en espacios externos. El objetivo es crear un medio de comunicación visual que atraiga al individuo y que proporcione un primer impacto visual agradable y memorable. Como vemos, las dimensiones están pensadas para espacios externos, ya que son bastante amplios; además, aportan más información que la señalética interna.

Se han pensado varias señales para los caminos, así como uno propio para cada zona, donde se explique brevemente su finalidad.





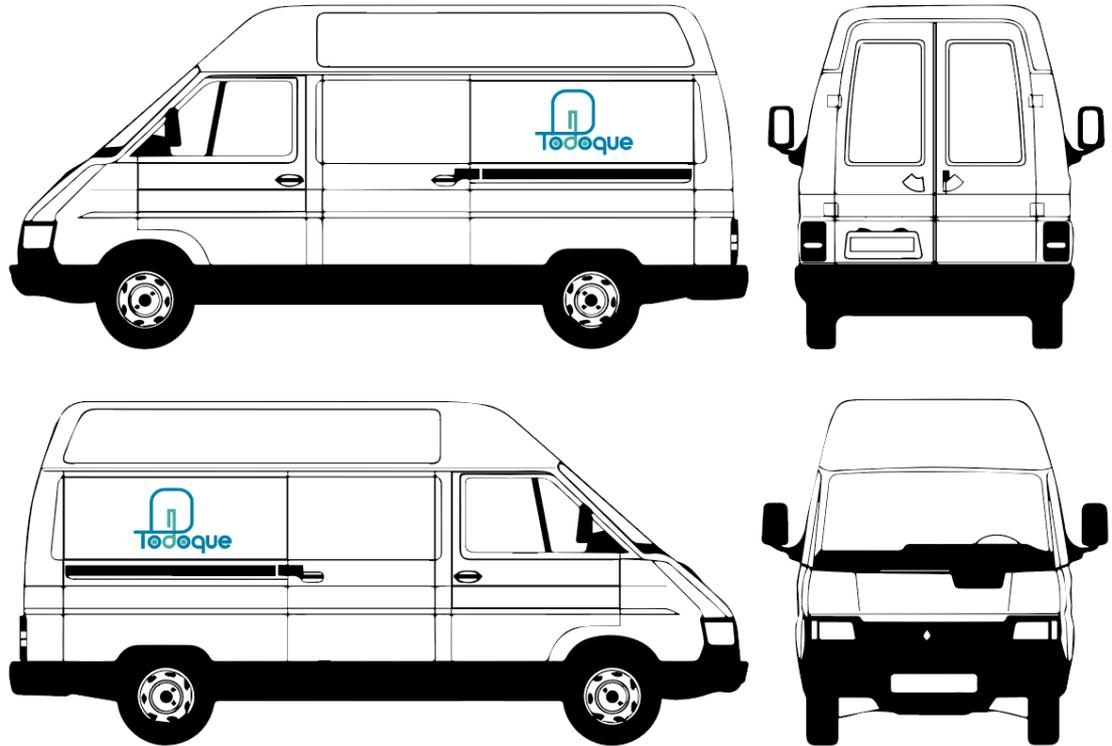
**7**

**FLOTA DE  
VEHÍCULOS**



## 7.1 Furgoneta

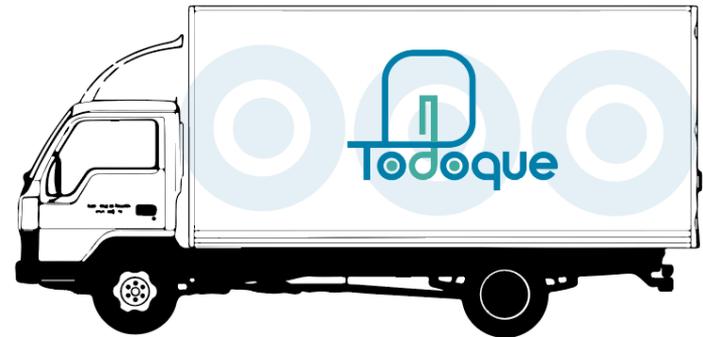
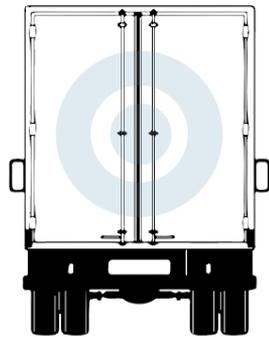
Marca visual en los laterales del vehículo, siempre en los colores corporativos y con buena visualización. Preferentemente se usarán vehículos con un color blanco de fondo, si no, se deberá cambiar el logotipo a un color blanco para dar un buen contraste visual.



## 7.2 Camión

Marca visual en los laterales del vehículo, siempre en los colores corporativos y con buena visualización.

El isologo será mucho mayor en tamaño comparado con el expuesto en la furgoneta, ya que al tener unas dimensiones más grandes, el camión será más vistoso que el primero.



### 7.3 Vehículo especial

Marca visual en los laterales del vehículo, siempre en los colores corporativos y con buena visualización. Preferentemente se usarán vehículos con un color blanco de fondo, si no, se deberá cambiar el logotipo a un color blanco para dar un buen contraste visual.

