

DISEÑO DE EXPERIENCIAS INMERSIVAS PARA UNA CIUDAD UTÓPICA. RECONSTRUCCIÓN GRÁFICA Y VIRTUAL DE “THE WALKING CITY”, ARCHIGRAM

DESIGN OF IMMERSIVE EXPERIENCES FOR A UTOPIAN CITY. GRAPHIC AND VIRTUAL RECONSTRUCTION OF “THE WALKING CITY”, ARCHIGRAM

David Aparicio Pérez, Federico Luis del Blanco García

doi: 10.4995/ega.2022.14305

El propósito del presente artículo es la reconstrucción tanto gráfica como virtual del proyecto para la ciudad utópica *The Walking City*, realizado por Ron Herron en 1964 y publicado en el *magazine* arquitectónico *Archigram*. El objetivo principal del trabajo consiste en generar una simulación del proyecto que permitiera a los usuarios no solamente visitar la ciudad de manera virtual, sino interactuar con ella, habitarla y llegar a sentirla. El artículo incluye la documentación gráfica realizada previamente a la generación del modelo en realidad virtual. Ésta se ha configurado como elemento fundamental para el análisis del proyecto, complementando a los

documentos originales existentes acerca del mismo. Se expone el flujo de trabajo que se llevó a cabo desde la elaboración de los documentos iniciales hasta el trabajo en motores de videojuegos para su uso en sistemas de realidad virtual.

PALABRAS CLAVE: ARCHIGRAM, RECONSTRUCCIÓN DIGITAL, WALKING CITY, REALIDAD VIRTUAL, EXPERIENCIAS INMERSIVAS

The purpose of this article is the graphic and virtual reconstruction of the project for the utopian design “The Walking City”, carried out by Ron Herron in 1964 and published in the architectural magazine Archigram.

The main objective of the work is to generate a simulation of the project that allowed users not only to visit the city in a virtual way, but to interact with it, inhabit it and get to feel it. The article includes the graphic documentation made prior to the generation of the model in virtual reality. It is as a fundamental element for the analysis of the project, complementing the existing original documents. The workflow carried out from the preparation of the initial documents to the work on video game engines for its use in virtual reality systems is exposed.

KEYWORDS: ARCHIGRAM, DIGITAL RECONSTRUCTION, WALKING CITY, VIRTUAL REALITY, IMMERSIVE EXPERIENCES



1. Reconstrucción digital del espacio interior de “The Walking City”. Captura de la simulación del proyecto usando la tecnología de realidad virtual. Imagen del autor
 2. Reconstrucción del alzado principal del proyecto “The Walking City” diseñado por Ron Herron. Imagen del autor

1. Digital reconstruction of the interior space of “The Walking City”. Image of the project simulation using virtual reality technology. Image of the author
 2. Reconstruction of the main elevation of the “The Walking City” project designed by Ron Herron. Image of the author

La tecnología de realidad virtual ha abierto un mundo de posibilidades para la arquitectura y el diseño de experiencias inmersivas. El papel de los arquitectos, así como la influencia que estas nuevas tecnologías en proceso de evolución tendrán para el futuro de la arquitectura están aún por definirse.

El trabajo que se expone a continuación surgió con el propósito de reconstruir de manera virtual el proyecto que Ron Herron diseñó en 1964: “The Walking City” (Fig. 1).

Se trata de una ciudad utópica que en ningún momento se diseñó para ser construida. Aprovechando el impulso que han sufrido las tecnologías –no solamente las referentes a realidad virtual– sino de computación, equipos y dispositivos portátiles, así como el desarrollo de software específico,

se ha podido generar una simulación del proyecto que popularizó *Archigram*.

Para el proceso de elaboración de esta ciudad virtual fue necesaria la preparación de una extensa documentación que permitiera definir el proyecto con los detalles requeridos. Estos planos se convirtieron en un valioso documento de representación de la ciudad que permitirán análisis de la misma en futuras investigaciones (Fig. 2).

El trabajo adjunta un catálogo de los espacios que facilita el entendimiento de las diferentes zonas que componen el proyecto.

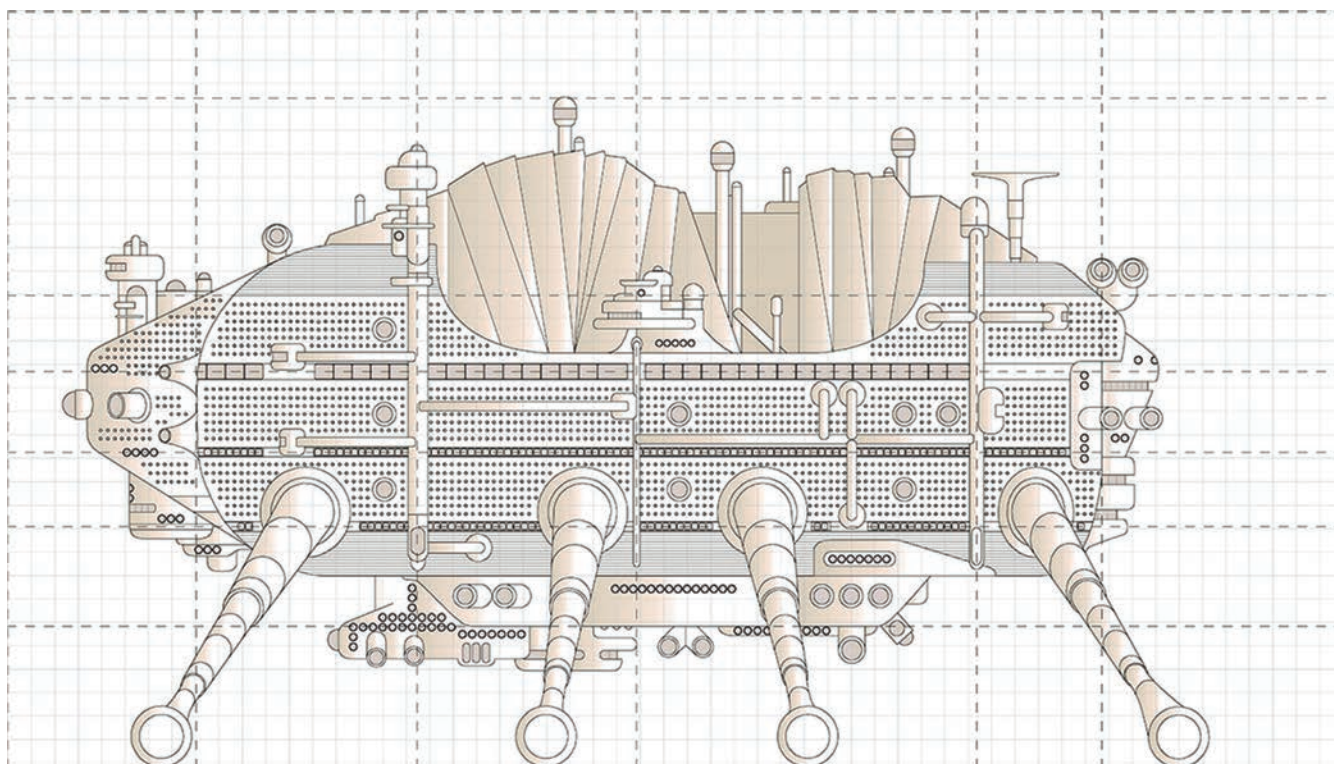
Métodología

El primer paso del trabajo consistió en recopilar de manera exhaustiva la documentación original referente al proyecto. La documentación

The technology of Virtual Reality has opened a new world of possibilities for architecture and the design of immersive experiences. The role of architects, as well as the influence that these new evolving technologies will have in the future of architecture are yet to be defined.

The purpose of this project was to develop a virtual reconstruction of the city that Ron Herron designed in 1964: “The Walking City” (Fig. 1). It is a utopian city that was never designed to be built. Taking advantage of the momentum of technologies – not only those relating to virtual reality, but computing – computers and portable devices, as well as the development of specific software; a simulation of the project popularized by *Archigram* has been generated. For the process of developing this virtual city it was necessary to prepare an extensive documentation that would allow to define the project with the required details. These plans are a valuable document that allow the analysis of the city for future research (Fig. 2).

The article attaches a catalogue of the different spaces that facilitates the understanding of the areas that shape the project.





Methodology

The first step in the work was to collect the original project documentation. The documentation included drawings, images, collages, and sketches that provide incomplete information about it (Fig. 3).

The search for documentation was extended to other *Archigram* projects that allowed the approach to a coherent reconstruction according to the philosophy of architects. The original sketches and drawings of the *Archigram* digital archive have been the main source. The graphical reconstruction of the project could be completed mainly from the documents made by Ron Herron himself. The new documentation allowed to find details of the original project that were difficult to appreciate. After the development of the project plans, a detailed three-dimensional model of the entire city was made. This model was exported to a video game engine from which you can take a virtual tour and program the different interactions that the users will experience. The generated files allow to virtually visit the city in an area of 100 square meters using positioning sensors that allow users to move freely. A cheaper configuration allows to visit the city through 360-degree scenes that can be loaded from any current mobile phone, following a pre-rendered tour.

incluía planos, imágenes, fotomontajes y bocetos que proporcionan una información incompleta de éste (Fig. 3).

La búsqueda de documentación se amplió a otros proyectos del grupo *Archigram* que permitieran el planteamiento de hipótesis para una reconstrucción coherente a la filosofía de los arquitectos.

Los bocetos y dibujos originales del archivo digital *Archigram* han sido la fuente principal de la investigación. A partir de estos documentos realizados por el propio Ron Herron, se pudo realizar la reconstrucción gráfica del proyecto. La nueva documentación elaborada detalla aspectos del proyecto original que resultaban difícilmente apreciables.

Tras la elaboración de los planos del proyecto se ha podido realizar un detallado modelo en tres dimensiones de la ciudad completa. Este modelo se exportó a un motor de videojuegos desde el que se puede rea-

lizar un recorrido virtual y programar las distintas interacciones que experimentarán los usuarios.

Los archivos generados permiten visitar la ciudad sobre una superficie de 100 metros cuadrados empleando sensores de posicionamiento para que los usuarios puedan moverse libremente. Otra versión más económica permite visitar la ciudad mediante ligeras escenas en 360° que pueden cargarse desde cualquier teléfono móvil actual, siguiendo un recorrido preestablecido.

El contexto de "The Walking City"

Histórico y social

La globalización que se produjo durante las últimas décadas del siglo XX y el siglo XXI en el Reino Unido dio lugar a nuevas concepciones en el campo del urbanismo. Las actividades económicas se concentraron en las zonas metro-



3. Recopilación de los bocetos originales del proyecto. Fuente: Archigram Archives Westminster University
4. Sección transversal de la ciudad móvil. Imagen del autor

3. Compilation of the original sketches of the project. Source: Archigram Archives Westminster University
4. Cross section of the mobile city. Image of the author

politanas de las grandes ciudades fomentando el fenómeno de las ciudades sin límite. De esta manera, las zonas de importancia económica se alejaron de los centros históricos de las ciudades, eliminando el definido límite entre las zonas rurales y las zonas urbanas.

Estas nuevas condiciones urbanísticas desafiaban la cohesión de las ciudades y la percepción del tejido urbano creando una complejidad en la movilidad y la infraestructura que permitían el funcionamiento de la ciudad.

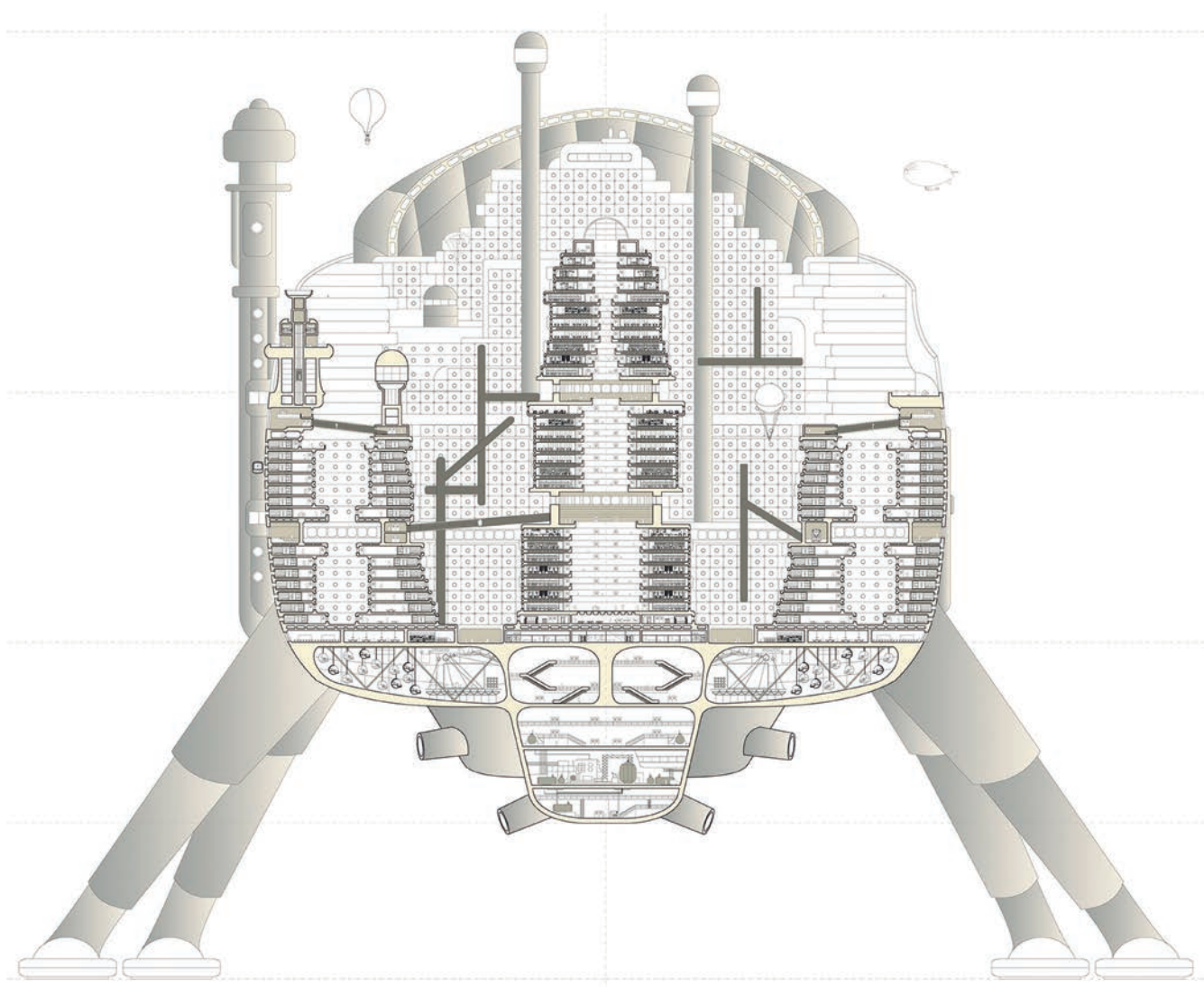
Se abrió así un debate sobre la transformación de las ciudades, las migraciones, el declive de las zonas rurales, la interacción entre la arquitectura y los ciudadanos planteándose nuevos retos en los cometidos del arquitecto y la creación de contextos urbanos democráticos y sostenibles.

En este contexto en el que la tecnológica ganaba cada vez un papel más relevante, aparecieron nuevas propuestas arquitectónicas y urbanísticas que cuestionaban el modo de vida de los ciudadanos. Comien-

The context of “The Walking City”

Historical and social

The globalization that happened during the last decades of the 20th century and the 21st century in the United Kingdom led to new conceptions in the field of urbanism. Economic activities were concentrated in metropolitan areas of large cities, fostering the phenomenon of unlimited cities. In this way, areas of economic importance moved away from the historic centers of cities, eliminating the defined boundary between rural and urban areas. These new urban conditions challenged the cohesion of cities and the perception of the





urban fabric, creating a complexity in the mobility and infrastructure that enhanced the functionality of the city.

This opened a debate on the transformation of cities, migration, the decline of rural areas, the interaction between architecture and citizens, and new challenges in the tasks of the architect and the creation of democratic and sustainable urban contexts.

In this context in which technology gained an increasingly relevant role, new architectural and urban proposals appeared that questioned the way of life of citizens. Different groups of architects and urban planners from the Avant-garde movement started to appear, being capable of opening a new discourse in urban planning after World War II.

Archigram

The end of the twentieth century was marked by a society of consumption and leisure, with a demand for flexibility and mobility. The impact of new automotive and environmental technologies were the main issues for the *Archigram* Group research. The context was a moment of change, “the shift from stability that established fordism and assembly chains, to the condition of entropy and concurrency expressed by the metaphor of the global village of Marshall McLuhan” (McLuhan M., 1995). *Archigram* emerged as an association of British architects who published irregularly in time an architectural magazine from 1961 to 1974. In their pages, Peter Cook, David Greene, Warren Chalk, Michael Webb, Dennis Crompton and Ron Herron unleashed their architectural fantasies through atypical drawings, collages and photomontages. His ideas were inspired by the projects of Buckminster Fuller, the American Beat movement and pop art.

The nine publications they developed mixed comics and architecture into a chaotic collage. Under the premise “people are walking architectures” (Alva M., 2012), they argued that architecture should enhance people’s mobile capacity and adapt to their changing needs. Much of his designs are inspired by the space race: living pod modules, large mobile infrastructures based on Space Shuttles (*Walking City*) or portable cities (*Instant*), self-contained suits (*Suitaloon*). In turn, they devised invisible infrastructures to connect to (*Logplug* and *Rock plug*) so that users could install and access basic services such as electricity or water (Alva M., 2012).

5. Reconstrucción del espacio habitable del proyecto formado por unidades cápsula. Unidades residenciales. Imagen del autor

6. Sección de la zona frontal del vehículo. El espacio social aparece como un volumen esférico. Imagen del autor

5. Reconstruction of the living space of the project consisting of capsule units. Residential units. Image of the author

6. Section of the front area of the vehicle. Social space appears as a spherical volume. Image of the author

zan a aparecer diferentes grupos de arquitectos y urbanistas pertenecientes al movimiento *Avant-garde* capaces de abrir un nuevo discurso en el urbanismo tras la Segunda Guerra Mundial.

Archigram

El final del siglo xx estaba marcado por una sociedad de consumo y ocio, existiendo una demanda por la flexibilidad y la movilidad. El impacto que generaron las nuevas tecnologías de la automoción y el medio ambiente fueron las principales cuestiones en las investigaciones del grupo *Archigram*. El contexto era un momento de cambio, “el paso de la estabilidad que establecía el fordismo y las cadenas de montaje, a la condición de entropía y simultaneidad que expresaba la metáfora de la aldea global de Marshall McLuhan” (McLuhan M., 1995).

Archigram surgió como una asociación de arquitectos británicos que publicaron irregularmente en el tiempo un *magazine* arquitectónico desde 1961 hasta 1974. En sus páginas, Peter Cook, David Greene, Warren Chalk, Michael Webb, Dennis Crompton y Ron Herron dieron rienda suelta a sus fantasías arquitectónicas mediante dibujos atípicos, collages y fotomontajes. Sus ideas se inspiraban en los proyectos de Buckminster Fuller, el movimiento American Beat y el arte pop.

Las nueve publicaciones que desarrollaron mezclaban el cómic y la arquitectura en un collage caótico. Bajo la premisa “las personas son arquitecturas andantes” (Alva M., 2012), defendían que la arquitectura debía potenciar la capacidad de movilidad de las personas y adaptarse a sus necesidades cambiantes.

Gran parte de sus diseños se inspiran en la carrera espacial: módulos habitables (*Living Pod*), trajes autosuficientes (*Suitaloon*), grandes infraestructuras móviles basadas en lanzaderas espaciales (*Walking City*) o ciudades portátiles (*Instant City*). A su vez idearon infraestructuras invisibles a las que conectarse (*Logplug* y *Rock plug*) para que los usuarios pudieran instalarse y acceder a servicios básicos como electricidad o agua (Alva M., 2012).

Dispositivos y sistemas en “The Walking City”

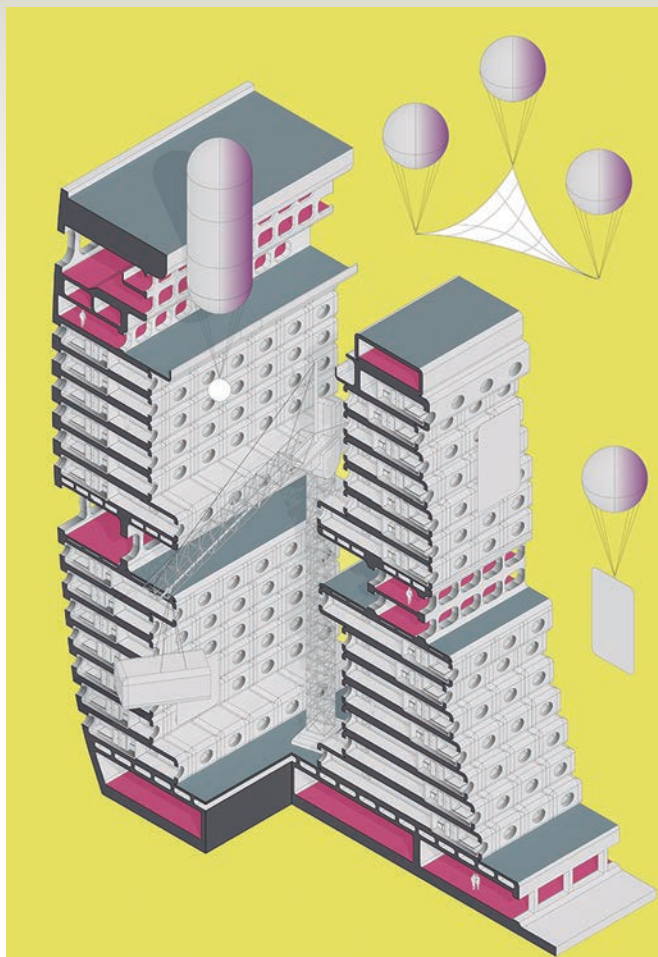
En su propuesta para una ciudad móvil, Ron Herron diseñó diferentes módulos y vehículos de grandes dimensiones capaces de moverse libremente por tierra y mar en búsqueda de los recursos necesarios para la supervivencia. Cada módulo era autosuficiente y podía intercambiar recursos con otros módulos. Además, Herron diseñó un vehículo con carácter especial que actuaba como Parlamento entre las distintas ciudades (Sadler S., 2005).

La interconexión entre los distintos módulos para el traspaso de bienes, personas o recursos se producía mediante un fenómeno al que Herron llamó “City interchange” 1. Mediante los distintos módulos provistos de pasarelas y tuberías telescópicas se producía la unión física de las ciudades creando la llamada “Metrópolis” (Fig. 4).

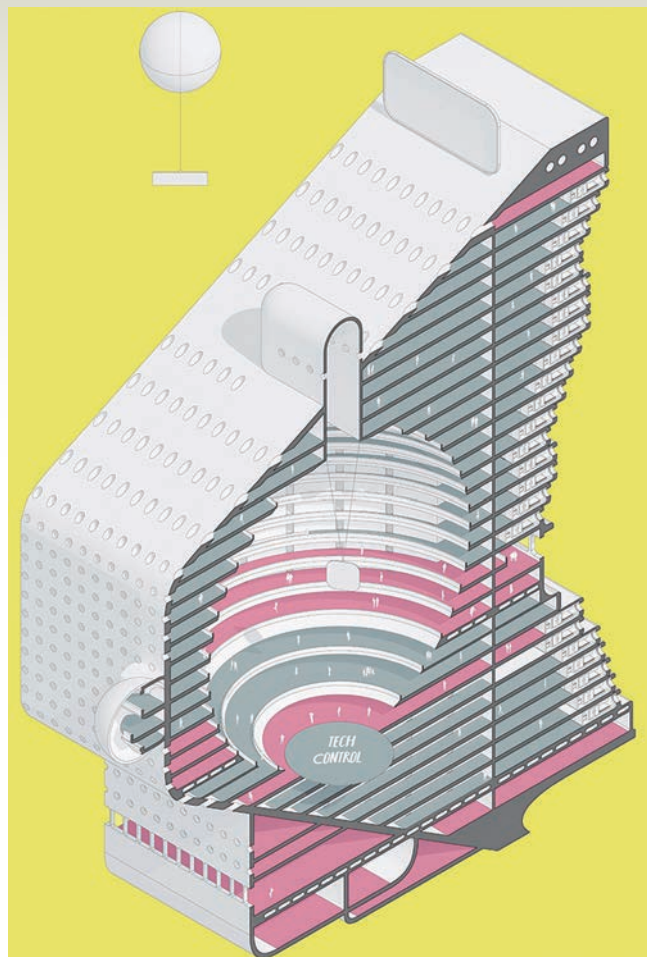
A continuación, se muestran las distintas partes que permiten el funcionamiento de la ciudad:

Cápsulas

El espacio residencial y privado se establece siguiendo el modelo de vivienda mínima. Al igual que en la mayoría de los proyectos desarro-



5



6

llados por *Archigram* se proponen viviendas-cápsula inteligentes donde el espacio habitable es muy reducido, pero se ajusta a las necesidades de sus habitantes. Estas viviendas tienen un uso flexible con carácter intercambiable y transportable. Las cápsulas están preparadas para el constante cambio de las personas que puedan habitar en ella. Mediante el sistema “plug-in” (Chalk, W., Cook, P., 1999) las viviendas pueden ser retiradas de una manera fácil para su renovación. Los módulos pueden ser apilados de forma que crean una gran estructura en el interior de la ciudad como si de una colmena se tratase. Se puede distinguir un orden en la disposición vertical de las cápsulas estableciendo grupos de unidades formados por siete cápsulas entre las que se disponen espacios de comunicación horizontal. Las cápsulas son her-

méticas en las que se abre una única apertura hacia los espacios principales o el exterior para la entrada de luz natural (Fig. 5).

Espacio social

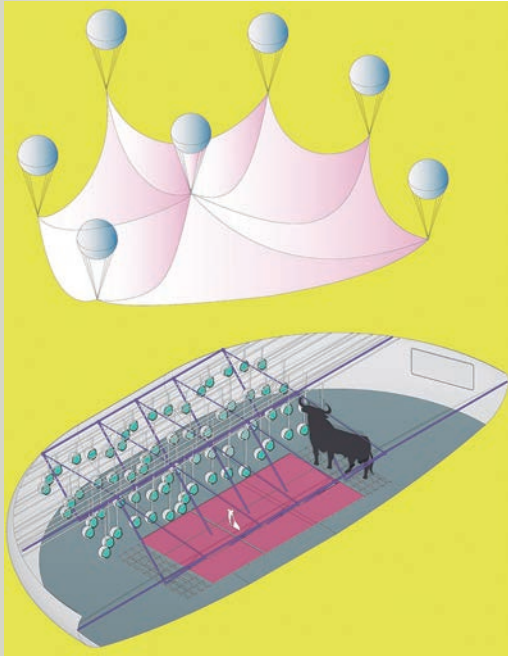
El espacio “social” o “público” se sitúa en los vacíos restantes a las infraestructuras que componen la ciudad. La ciudad no se desarrolla en un solo nivel como ocurre en una ciudad tradicional, sino que existen tres niveles en distintas cotas del proyecto que además sirven como principales medios de comunicación horizontal. Algunos espacios se dilatan o se contraen con el propósito de crear espacios adicionales para la comunidad. El espacio público disponible para los ciudadanos es el residuo que dejan las aglomeraciones de las estructuras y sistemas que forman la ciudad (Fig. 6).

Devices and systems in “The Walking City”

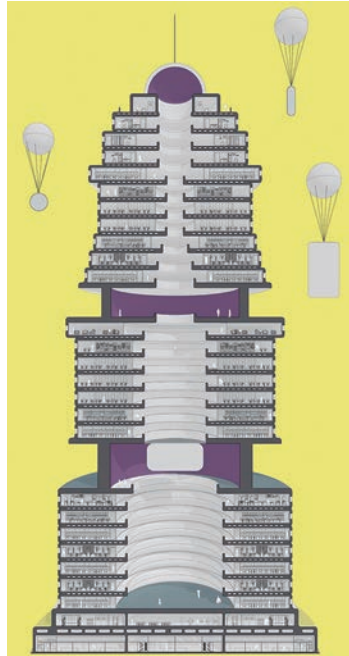
In his proposal for a mobile city, Ron Herron designed different modules and large vehicles capable of moving freely by land and sea in search of the resources necessary for survival. Each module was self-sufficient and could exchange resources with other modules. In addition, Herron designed a vehicle with a special character that acted as a Parliament between the different cities (Sadler S., 2005). The interconnection between the different modules for the transfer of goods, people or resources was caused by a phenomenon that Herron called “City interchange” ¹. Through the different modules equipped with walkways and telescopic pipes, the physical union of cities was produced by creating the so called “Metropolis” (Fig. 4). Below are the different components that allow the city to function:

Capsules

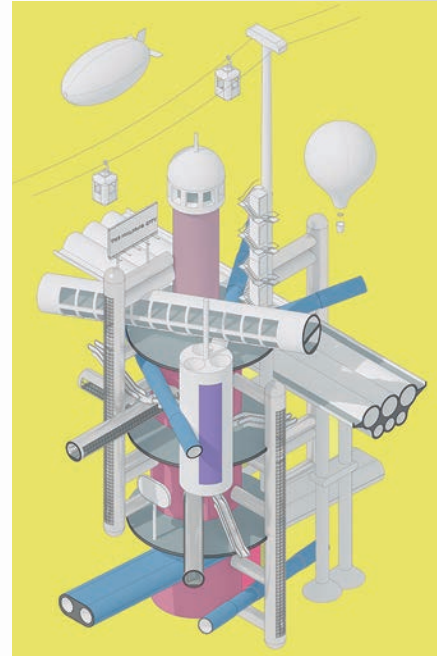
Residential and private spaces are established following the minimum housing model. As in most of the projects developed by *Archigram*,



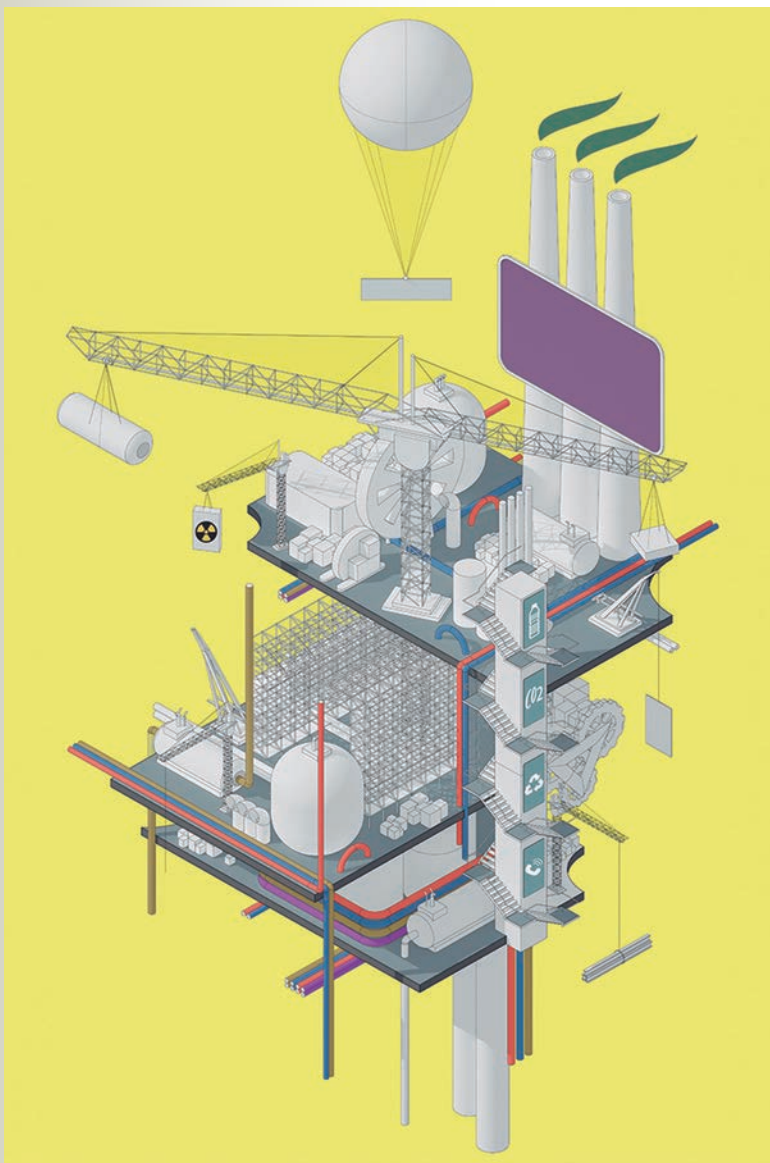
7



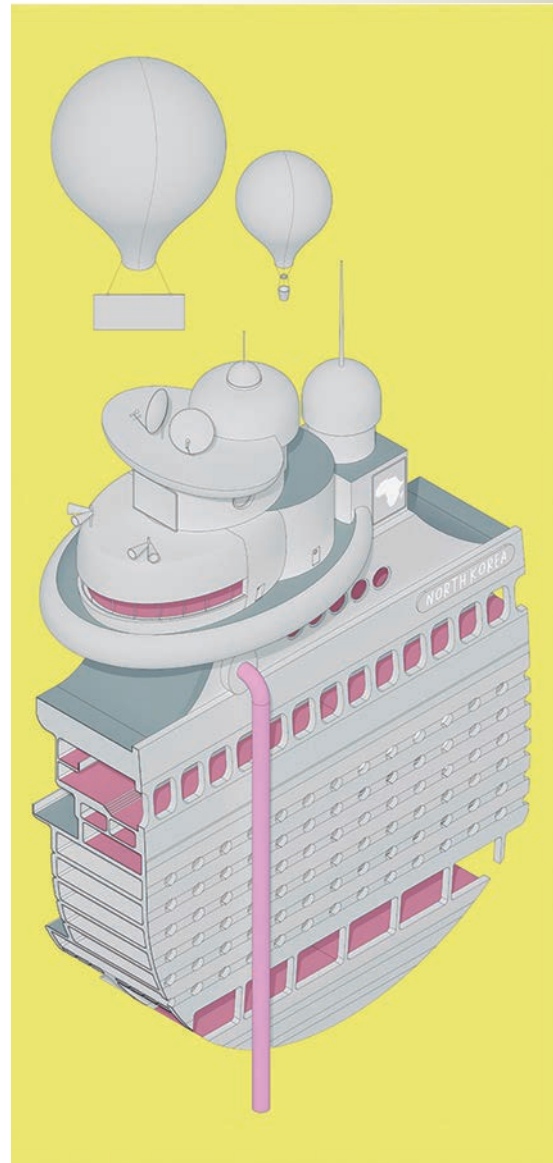
8



9



10



11



7. Representación del espacio de ocio y tiempo libre mediante estructuras colgantes móviles. Imagen del autor.

8. Sección fugada del espacio de trabajo y producción para el autoabastecimiento de los vehículos. Imagen del autor

9. Axonometría de los sistemas de comunicación que permiten la movilidad dentro de cada vehículo. Imagen del autor

10. Axonometría de los sistemas e instalaciones que permiten el funcionamiento de los vehículos. Imagen del autor

11. Reconstrucción de la torre de control que dispone cada vehículo. Imagen del autor

7. Representation of leisure space and free time through mobile hanging structures. Image of the author

8. Escaped section of the workspace and production for self-shuffling of vehicles. Image of the author

9. Isometric view of the communication systems that allow mobility within each vehicle. Image of the author

10. Isometric view of the systems and installations that allow the operation of vehicles. Image of the author

11. Reconstruction of the control tower of each vehicle. Image of the author

Exhibición

Los espacios de recreo forman una parte fundamental de la ciudad. Toda ciudad necesita lugares de reunión capaces de albergar un gran aforo para los eventos culturales y recreativos. En este caso, se aprovechan los espacios inferiores del proyecto dónde la luz natural es más escasa para disponer un espacio cerrado compuesto por estructuras móviles capaces de distribuir a los espectadores alrededor del escenario principal (Fig. 7).

Espacio productivo

Cada vehículo móvil es capaz de producir sus propios recursos para la supervivencia. En el espacio central del proyecto se diseña una estructura capaz de albergar todos los usos productivos de la ciudad. En esta parte se organizan los espacios de trabajo y educativos, así como almacenamiento (Fig. 8).

Movilidad y comunicaciones

La movilidad y las comunicaciones son una parte fundamental del proyecto para entender cómo

se realizan los movimientos de las personas en la ciudad. *Archigram* pretendía con sus proyectos solucionar los problemas urbanísticos de las ciudades que crecían con las dificultades de movilidad. En el proyecto se opta por la interconexión de los espacios creando recorridos sencillos y directos a través de pasarelas, escaleras mecánicas, ascensores...

En el siguiente dibujo (Fig. 9) se trata de representar los principales mecanismos e infraestructuras relacionadas con los recorridos y movimientos que pueden realizarse en la ciudad utópica.

Maquinaria y motores

Debido a las grandes dimensiones de la ciudad móvil es importante tener en cuenta un espacio reservado para el funcionamiento de todos los sistemas internos. Tantas instalaciones, infraestructuras y las maquinarias necesarias para el movimiento de la estructura.

En el dibujo (Fig. 10) propuesto para la representación de este espacio se integran los diferentes mecanismos que permiten el funcionamiento de todos los sistemas del proyecto. Se da importancia a las tuberías, canalizaciones, maquinarias, depósitos, chimeneas y los dispositivos de producción energética.

Torre de control

Cada vehículo incorpora un volumen integrado en el propio diseño que destaca sobre los demás. Se sitúa en un lateral una torre que permite las comunicaciones y el control del propio vehículo. En ella se localizan los dispositivos de telecomunicaciones que permiten el autogobierno de cada dispositivo (Fig. 11).

intelligent capsule houses are proposed where the living space is very small but fits the needs of its inhabitants. These homes have flexible use with interchangeable and transportable character. The capsules are prepared for the constant change of people who can inhabit it. Through the plug-in system (Chalk, W., Cook, P., 1999) homes can be easily removed for renovation. The modules can be stacked in such a way that they create a large structure inside the city as if it were a hive. An order can be distinguished in the vertical arrangement of the capsules by establishing groups of units consisting of seven capsules including horizontal communication spaces. The capsules are airtight in which a single opening opens to the main or outer spaces for the entry of natural light (Fig. 5).

Social space

The "social" or "public" space is located in the remaining gaps of the infrastructures that make up the city. The city is not developed on a single level as a traditional city, there are three levels at different heights that also serve as the means of horizontal communication. Some spaces are enlarged or contracted for the purpose of creating additional spaces for the community. The public space available to citizens is the waste left by the agglomerations of the structures and systems that make up the city (Fig. 6).

Display

Recreation spaces are a fundamental part of the city. Every city needs meeting places capable of harboring a great capacity for cultural and recreational events. In this case, the lower spaces of the project are used where natural light is scarcer to provide an enclosed space composed of mobile structures capable of distributing viewers around the main stage (Fig. 7).

Productive space

Each mobile vehicle is able to produce its own resources for survival. In the central space of the project there is a structure capable of harboring all the productive uses of the city. In this part, workspaces and educational spaces are organized, as well as storage (Fig. 8).

Mobility and communications

Mobility and communications are a fundamental part of the project to understand how the movements of people are performed



in the city. *Archigram* intended with his projects to solve the urban problems of cities that grew with mobility difficulties. In the project we can find the interconnection of spaces creating simple and direct routes through walkways, escalators, elevators... The following drawing (Fig. 9) is about representing the main mechanisms and infrastructures related to the routes and movements that can be performed in the utopian city.

Machinery and engines

Due to the large dimensions of the mobile city it is important to consider a space dedicated to the operation of all internal systems. The installations, infrastructures, and machinery necessary for the movement of the structure. The proposed (Fig. 10) drawing for the representation of this space integrates the different mechanisms that allow the operation of all systems in the project. Special importance is given to pipes, machinery, tanks, fireplaces and energy production devices.

Control tower

Each vehicle incorporates a volume integrated into the design that stands out from the others. A tower is located on one side that allows communications and control of the vehicle itself. It locates the telecommunications devices that allow the self-government of each device (Fig. 11).

Interactive Virtual Space

Nacho Martín (MI5VR) affirms:

One of the main lessons the digital world has taught us is the idea that there is no need to possess more things. For economic, ecological, or simply comfort reasons, access triumphs over the property. Could virtual experiences bring us the joy of a cutting-edge event without leaving the comfort of our homes? Could we transform our everyday spaces into places of exuberant recreation? (Martín N., 2016).

The virtual reconstruction of *The Walking City* allows users to walk around the utopian city without leaving their homes, or if they prefer, go to a conditioned space to improve the experience.

A digital reconstruction – as data processed by a computer – allows information to be modified and updated to millions of users over the Internet. An essential difference between a virtual project and another material. If we shut down the server, all the stored data

12. Esquema del recorrido realizado en la experiencia inmersiva del trabajo. Imagen del autor
13. Integración conjunta de los diferentes sistemas y dispositivos que componen la ciudad móvil. Imagen del autor

Espacio virtual interactivo

Enuncia Nacho Martín (MI5VR):

Una de las principales lecciones que el mundo digital nos ha enseñado es la idea de que no es necesario poseer más cosas. Por razones económicas, ecológicas o simplemente comodidad, el acceso triunfa sobre la propiedad. ¿Podrían las experiencias virtuales traernos la alegría de un evento de vanguardia sin dejar la comodidad de nuestros hogares? ¿Podríamos transformar nuestros espacios cotidianos en lugares de esparcimiento exuberante? (Martín N., 2016).

La reconstrucción virtual de *The Walking City* permite que los usuarios puedan caminar por la ciudad utópica sin abandonar sus hogares, o si así lo prefirieran, acudir a un espacio acondicionado para mejorar la experiencia.

Una reconstrucción digital –al tratarse de datos procesados por un ordenador– permite que la información pueda ser modificada y actualizada a millones de usuarios a través de internet. Una diferencia esencial entre un proyecto virtual y otro material. Si apagamos el servidor lo único que quedará almacenado será un código registrado en la memoria.

Recrear un entorno digital a partir de una ciudad utópica presenta varias problemáticas. Una de las principales dificultades ha sido enfrentarse a la gran escala del proyecto. El peso de los archivos y la cantidad de trabajo a elaborar para generar la simulación de *The Walking City* llevó a la decisión de acotar el área elegida para la simulación. La zona seleccionada pretende mostrar las funciones y sistemas característicos que conforman la ciudad con el propósito de crear una imagen global del proyecto (Fig. 12).

La aproximación al diseño de la experiencia inmersiva para este proyecto requirió la previa elabo-

12. Scheme of the journey made for the immersive experience. Image of the author
13. Joint integration of the different systems and devices that make up the mobile city. Image of the author

ración de una documentación detallada donde se integrasen las distintas zonas del proyecto (Fig. 13).

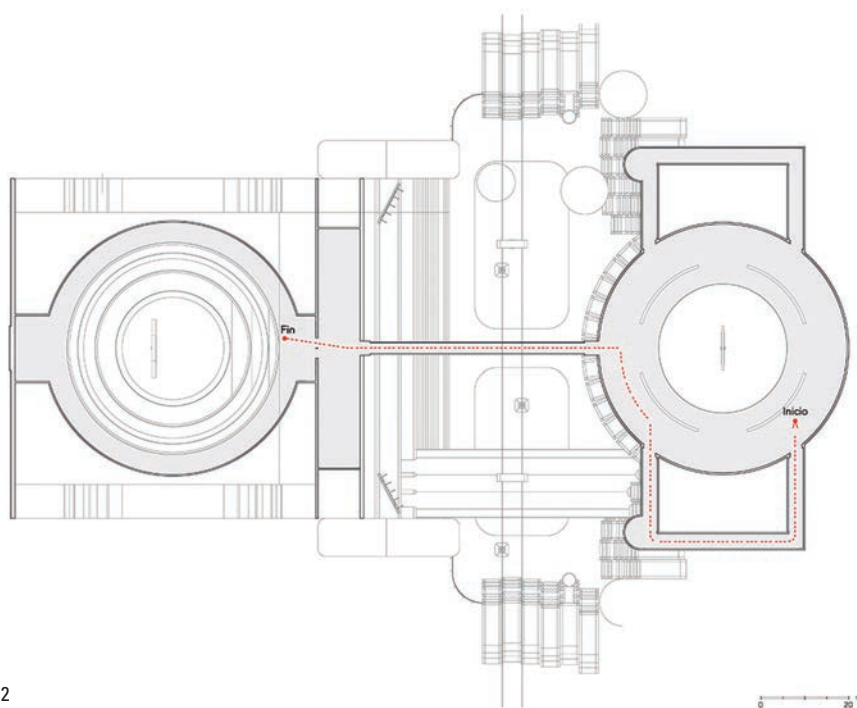
Gracias a ésta se pudo generar un espacio virtual envolvente en el que los usuarios son capaces de interactuar con la ciudad utópica. El flujo de trabajo llevado a cabo para la elaboración de la experiencia inmersiva incluyó las siguientes etapas:

La primera etapa consistió en la elaboración del modelo tridimensional del proyecto. Se decidió modelar el proyecto mediante NURBS en lugar de modelado poligonal por la mayor precisión que ofrece y la posibilidad de generar nuevos planos a partir del modelo.

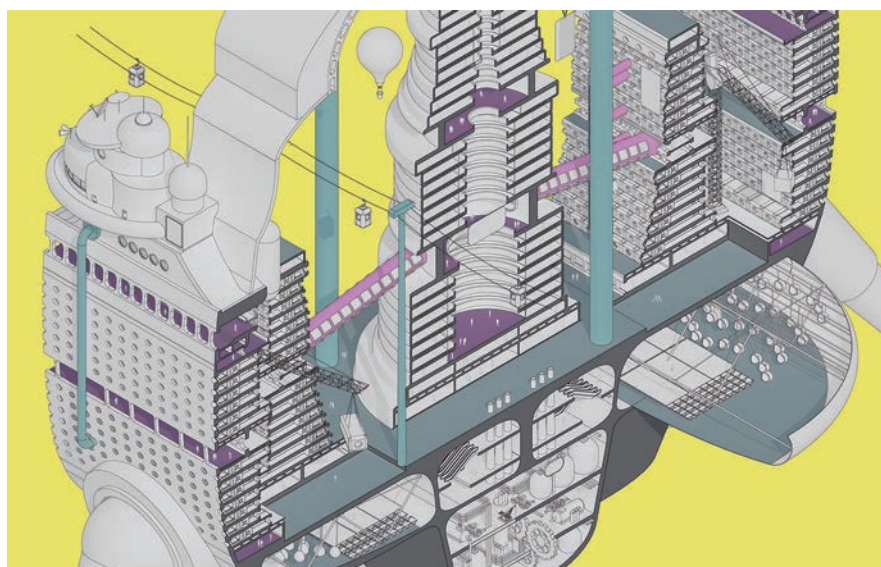
Una vez terminado el modelo 3D, las superficies se convirtieron en mallas poligonales. Por motivos de optimización, no es recomendable usar superficies NURBS para hacer este tipo de simulaciones. Se emplearon grupos de suavizado que permitieran reducir la cantidad de polígonos a emplear en las superficies curvas, reduciendo el afacetamiento que pudiera producirse en la conversión.

En una segunda fase el modelo poligonal se exportó a un motor de videojuegos. Para este proyecto se empleó *Unreal Engine 4*, capaz de gestionar este tipo de archivos pesados. Desde UE4 se determinaron los sistemas de iluminación, los efectos atmosféricos y el acabado de los materiales. Se evitó buscar un aspecto fotorrealista que implicaría inventar una información que no está presente en la documentación original. El mismo motor de videojuegos permite la programación de eventos y maneras de interactuar con la ciudad.

A fecha de la elaboración de este trabajo, UE4 ya es capaz de realizar cálculos de iluminación median-



12



13

te “raytracing”. Sin embargo, al tratarse de un proyecto destinado a realidad virtual se optó por un sistema de precálculo de la iluminación global estática, reduciendo los requisitos necesarios de computación (Fig. 14). De esa manera se flexibilizan los dispositivos en los que puede visualizarse la escena.

La tercera etapa consistió en la generación de archivos ejecutables autónomos que permitan a los usuarios introducirse en la escena. Se han podido realizar dos tipos de archivos, para dispositivos móviles y para ordenadores con mayor po-

tencia de cálculo situados en espacios acondicionados.

La formalización de la experiencia inmersiva para dispositivos móviles se ha llevado a cabo mediante la captura de los fotogramas en 360 grados con la ayuda del plugin *Ansel Nvidia*. Tras definir un recorrido, se genera un video predefinido que guía a los usuarios como si fueran espectadores.

Alternativamente se puede acondicionar un espacio de 100 m² situando las estaciones base de HTC Vive Pro, que corrigen el posicionamiento de los usuarios. Para esta opción es

registrado en la memoria would disappear. Recreating a digital environment from a utopian city presents several problems. One of the main difficulties has been to face the large scale of the project. The size of the files and the amount of work to be done to generate The Walking City simulation led to the decision to narrow the chosen area for the simulation. The selected area aims to show the characteristic functions and systems that make up the city for the purpose of creating a global idea of the project (Fig. 12). The approach to the design of the immersive experience for this project required the prior elaboration of detailed documentation integrating the different areas of the project (Fig. 13).

Thanks to this, an immersive virtual space was generated in which users can interact with the utopian city. The workflow carried out for the elaboration of the immersive experience included the following steps:

The first stage consisted of the development of the three-dimensional model of the project. It was decided to model the project using NURBS rather than polygonal meshes for the better precision it offers and the ability to generate new plans from the model.

After the 3D model was finished, the surfaces were exported as polygonal meshes. For optimization reasons, it is not recommended to use NURBS surfaces for heavy simulations. Smoothing groups were used to reduce the number of polygons to be used on curved surfaces, reducing the faceting that might occur in the conversion.

In a second phase the polygonal model was exported to a video game engine. Unreal Engine 4 was used for this project, a software capable of managing such heavy files. Lighting systems, atmospheric effects and materials were determined from UE4. A photorealistic appearance was intentionally avoided, since it would require figuring up information not presented in the original documentation.

The same video game engine allows the programming of events and different ways to interact with the city.

At the time of the preparation of this article, UE4 is already able to perform lighting calculations using “raytracing”. However, a static global lighting pre-calculation system was chosen, reducing the necessary computing requirements (Fig. 14). This widens the devices on which the scene can be recreated.

The third stage consisted of generating stand-alone executable files that allow users to



enter the scene. Two types of files have been made, one for mobile devices and another for computers with higher computing power, located in conditioned spaces.

The formalization of the immersive experience for mobile devices has been carried out by capturing the frames in 360 degrees with the help of the Ansel Nvidia plug-in. After defining a route, a predefined video that guides users is rendered as if they were spectators.

Alternatively, you can condition a space of 100 m² by placing the base stations of HTC Vive Pro, which correct the positioning of users. This option requires computer equipment with high computing power, as users can move freely around the utopian city (Fig. 15), being necessary to render the scene in real time with a recommended amount of more than 60 frames per second.

Conclusions

The Walking City proposes a city model designed for the constant change of the society. The vision of Herron and the *Archigram* group during the 1960s towards the technological city sets a new stage in the way we understand the city and opens a debate towards current urbanism: are our cities optimized for the needs of humans? Should cities remain still? What are the advantages or disadvantages of living in cities where your urban layout was created in a

14. Captura durante el recorrido de realidad virtual. Imagen del autor

15. Captura del exterior de la simulación. Imagen del autor

necesario un equipo informático con gran potencia de computación, ya que los usuarios pueden moverse libremente por la ciudad utópica (Fig. 15), siendo necesario renderizar la escena en tiempo real con una cantidad recomendada superior a las 60 imágenes por segundo.

Conclusiones

The Walking City propone un modelo de ciudad diseñado para el cambio constante de la sociedad. La visión de Herron y el grupo *Archigram* durante la década de 1960 hacia la ciudad tecnológica establece una nueva etapa en la forma de entender la ciudad y abren un debate hacia el urbanismo actual: ¿Están nuestras ciudades optimizadas para las necesidades de los seres humanos? ¿Deben permanecer las ciudades inmóviles? ¿Qué ventajas o inconvenientes presenta vivir en ciudades dónde su trazado urbano fue creado en una sociedad completamente distinta a la actual?

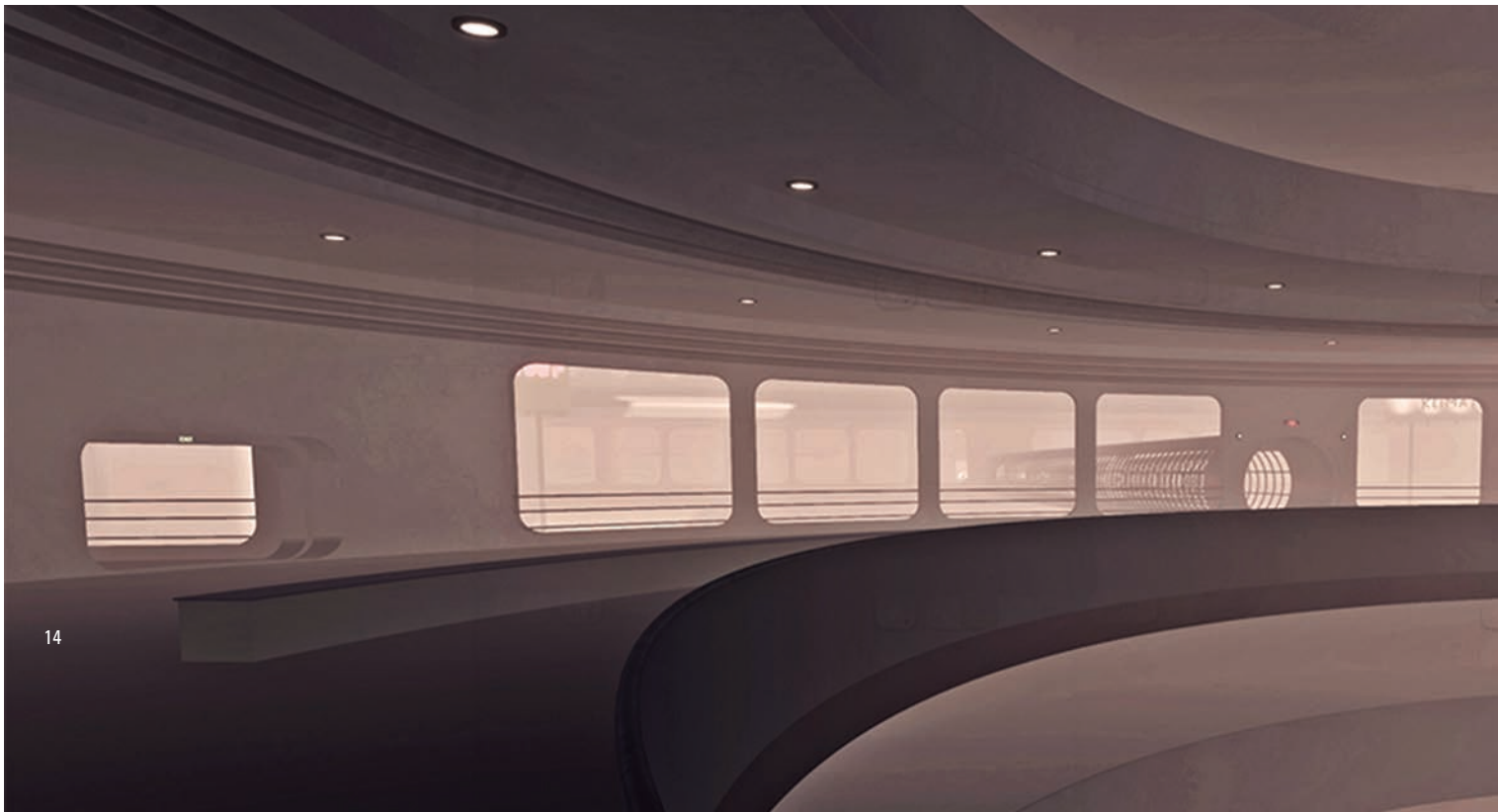
14. Captured images during the virtual reality experience. Image of the author

15. Print screen image, outside of the simulation. Image of the author

El colectivo *Archigram* consiguió prever en el siglo pasado una era dominada por la tecnología, la robótica y la inteligencia artificial, cada vez más presentes en la arquitectura y las ciudades.

La documentación y análisis generados en este trabajo permite ampliar y difundir uno de los proyectos más emblemáticos de *Archigram*. Los modelos generados podrían a su vez emplearse para la fabricación digital de los elementos del proyecto, pues se han elaborado con siguiendo un flujo de trabajo que lo permite.

La transferencia de tecnologías ha permitido que la arquitectura se beneficie del desarrollo de la tecnología de realidad virtual impulsada por la industria de los videojuegos. Existen campos como la visualización de arquitectura que rápidamente se han visto influenciados por este trasvase de tecnología, pero el papel que desempeñará la RV en el diseño de espacios materiales y virtuales, así como su interrelación





15

están aún por definir. Los arquitectos, como especialistas en el diseño de espacios, tendrán un papel fundamental en esta labor.

Las experiencias digitales inmersivas generan un nuevo medio de difusión del proyecto arquitectónico. Somos capaces de sumergirnos en el espacio de proyectos no construidos, distantes, o el diseño de nuevas formas de interacción social.

La RV se configura como una herramienta fundamental para la perdurabilidad de obras tanto construidas como no construidas, pudiendo elaborar un archivo de memoria histórica digital y accesible. ■

Notas

1 / La Universidad de Westminster realizó "The Archigram Archival Project", disponible para su estudio y análisis en: <http://archigram.westminster.ac.uk>

Referencias

- ALVA M., 2012. <http://thacontemporanea.blogspot.com/p/archigram.html>
- APARICIO, D., 2020. *Living the Walking City* (Trabajo Fin de Grado). Universidad Politécnica de Madrid.
- BETTINOTTI, M., TANGE, K., 1996. *Architecture and urban design*. Milán: Electa.
- CHALK, W., COOK, P., GREENE, D., WEBB, M., 1999. *Archigram: The book*. New York: Princeton Architectural Press.
- KUROKAWA, K., 1977. *Metabolism in Architecture*. Londres: Studio Vista.
- LUS, L., 2014. *Construyendo una utopie autre*. Sevilla: Universidad de Sevilla.
- MARTÍN, N., 2016. *Arquitectura RV: La razón por qué el futuro del diseño será en espacios*. Plataforma de arquitectura.
- MCLUHAN, M.; POWERS, B.R. (1995) *La aldea global*. Barcelona: Gedisa Editorial.
- SADLER, S., 2005. *Archigram: Architecture without architecture*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- WOLFLER, M., 2007. *Archigram / Metabolism – Utopie negli anni sessant*. Italia: Clean.

completely different society from the current one? The *Archigram* collective managed to foresee in the last century an era dominated by technology, robotics and artificial intelligence, increasingly present in architecture and cities.

The documentation and analysis generated in this project allows to expand and disseminate one of the most emblematic projects of *Archigram*. The generated models could be used for the digital fabrication of the project elements, as they have been developed using a workflow for that purpose.

Technology transfer has enabled architecture to benefit from the development of virtual reality technology powered by the video game industry. There are fields such as the visualization of architecture that have quickly been influenced by this transfer of technology, but the role that VR will play in the design of real and virtual spaces, as well as their interrelationship, are yet to be defined. Architects, as specialists in space design, will play a key role in this work.

Immersive digital experiences generate a new broadcast medium to spread architecture. We are able to immerse ourselves in the space of not built projects, connect with distant people, or designing new forms of social interaction.

Virtual Reality is configured as a fundamental instrument for the perdurability of both built and unbuilt projects, being able to produce a digital and accessible historical memory file. ■

Notes

1 / The University of Westminster conducted "The Archigram Archival Project" available for study and analysis at: <http://archigram.westminster.ac.uk>

References

- ALVA M., 2012. <http://thacontemporanea.blogspot.com/p/archigram.html>
- APARICIO, D., 2020. *Living the Walking City*. Polytechnic University of Madrid.
- BETTINOTTI, M., TANGE, K., 1996. *Architecture and urban design*. Milan: Electa.
- CHALK, W., COOK, P., GREENE, D., WEBB, M., 1999. *Archigram: Thebook*. New York: Princeton Architectural Press.
- KUROKAWA, K., 1977. *Metabolism in Architecture*. London: Studio Vista.
- LUS, L., 2014. *Building an autre utopie*. Sevilla: University of Sevilla.
- MARTIN, N., 2016. *VR Architecture: The reason why the future of design will be in spaces*. Architecture platform.
- MCLUHAN, M.; POWERS, B.R. (1995) *The Global Village*. Barcelona: Gedisa Editorial.
- SADLER, S., 2005. *Archigram: Architecture without architecture*. Cambridge, Massachusetts: MIT Press.
- WOLFLER, M., 2007. *Archigram / Metabolism – Utopie negli anni sessant*. Italy: Clean.

