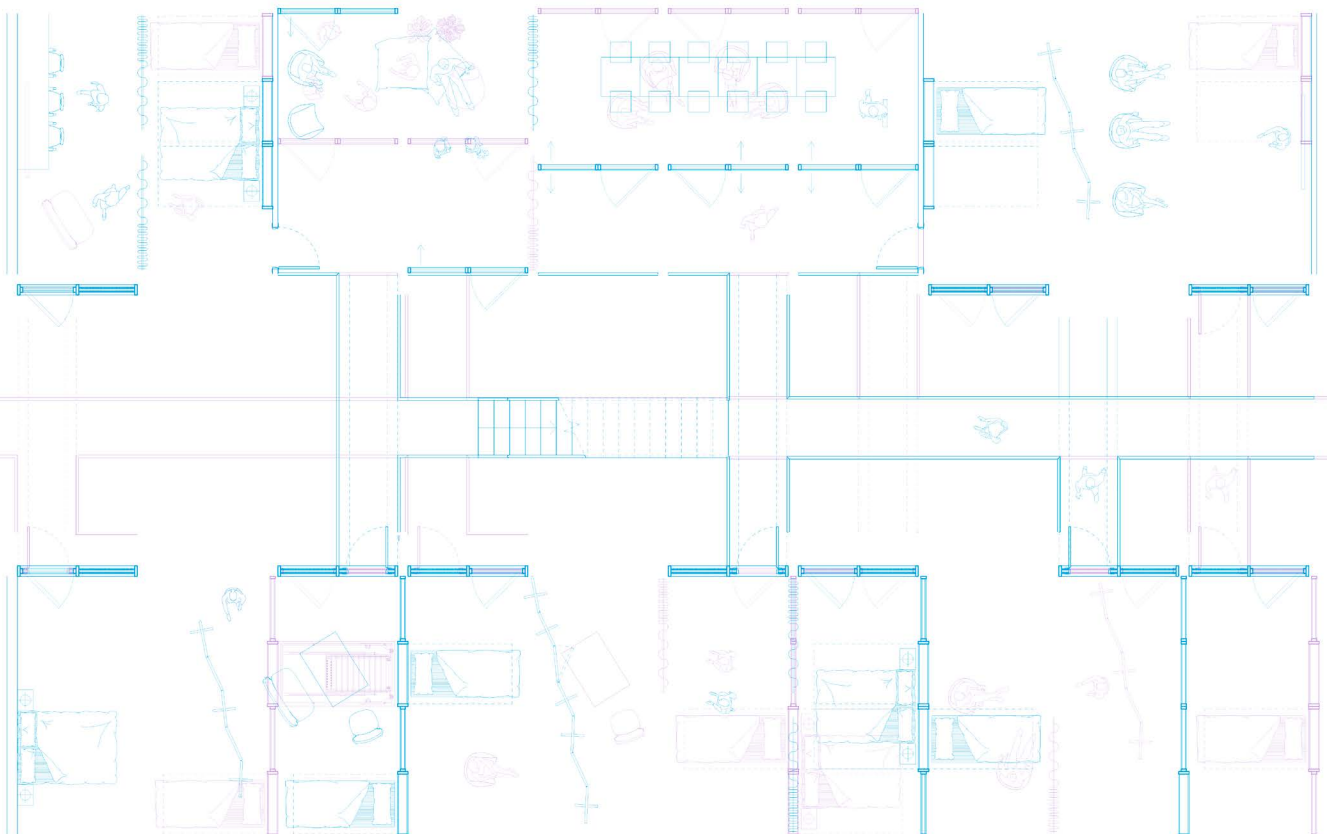




# INFRAESTRUCTURA DE REGENERACIÓN REVERSIBLE

Regeneración urbana y social en el barrio de Caño Roto, Madrid  
Máster Universitario en Arquitectura - UEM

VÍCTOR CRIADO REGUERO





# Infraestructura de regeneración reversible

## Un edificio soporte como modelo de regeneración social y urbana

Víctor Criado Reguero

Máster Universitario de Arquitectura, Universidad Europea de Madrid

### Palabras clave:

Arquitectura reversible, Regeneración social y urbana, Economía Circular, Banco de materiales, Arquitectura temporal

### Key-words:

Reversible architecture, Social and urban regeneration, Circular Economy, Bank of materials, Temporary architecture

### Resumen:

Dentro del campo de la arquitectura, basamos la mayor parte de nuestro aprendizaje en la creación de espacios nuevos que responden a una problemática coetánea y acotada. No obstante, rara vez nos preguntamos qué hacemos con esos espacios creados si necesitan otro uso diferente o si caen en desuso. Es ahí donde surge la arquitectura reversible que otorga un sinfín de posibilidades y de cambios a esos espacios creados. Las formas de habitar o hacer uso de un espacio son cada vez más cambiantes. Surgen nuevas profesiones o hábitos mientras que nuestros espacios permanecen inmóviles.

En esta propuesta, la arquitectura reversible es la pieza clave para llevar a cabo un modelo de regeneración replicable, tanto urbana como social en un tejido dañado y olvidado de la ciudad de Madrid.

Para conseguir una regeneración rápida y eficaz en ese período de tiempo determinado necesitamos un edificio soporte que sirva de alojamiento temporal a aquellas familias cuyos inmuebles requieran una reforma integral. Ese edificio soporte o infraestructura se desmontará cuando culmine la regeneración. Lo que obtenemos es por tanto un banco de materiales que nos servirán para diseñar nuevos espacios y equipamientos que impulsen el crecimiento del barrio.

## Contenido de la memoria

1.	Introducción .....	4
▪	Selección de barrio vulnerable .....	6
▪	Estudio del barrio y búsqueda de parcelas libres .....	9
▪	Objetivos de la propuesta .....	12
▪	Relación entre la comunidad beneficiada y el cliente .....	13
▪	Argumentación del programa proyectual .....	14
▪	Relación urbana-escalar .....	15
▪	Relación geométrica-formal .....	16
2.	Antecedentes de la propuesta .....	17
▪	Contexto del proyecto .....	17
▪	Contexto del emplazamiento .....	21
▪	Contexto del emplazamiento .....	21
3.	Descripción del proyecto .....	25
▪	Explicación del programa y fases de la propuesta .....	25
▪	Estrategias compositivas .....	27
▪	Definición constructiva .....	29
▪	Proceso constructivo .....	33
▪	Aspectos bioclimáticos .....	34
▪	Viabilidad económica .....	35
▪	Banco de materiales – Reversibilidad .....	35
4.	Conclusión .....	36
5.	Referencias externas .....	37

# 1. Introducción

Este trabajo de fin de máster busca materializar un reto o motivación personal que nace hace ya algo más de un año. Durante el último curso del taller de proyectos desarrollé un proyecto desmontable. Después mi vocación por la arquitectura efímera me llevó a descubrir la reversibilidad, que es en esencia, el concepto que da cabida a este proyecto.

En líneas generales podríamos definir la reversibilidad arquitectónica como la capacidad que posee un espacio para ser transformado sin ocasionar un gran volumen de residuos. Es decir, transformar la arquitectura a través de sus espacios, de los sistemas que la componen o incluso los materiales que se encuentran instalados en su envolvente interior o exterior.

Este modelo de regeneración urbana y social utiliza la reversibilidad como su mejor aliado para conseguir transformar un barrio vulnerable en poco tiempo.

La necesidad de intervenir de forma integral en los inmuebles de un barrio vulnerable obliga a las familias a abandonar su inmueble por seis meses.

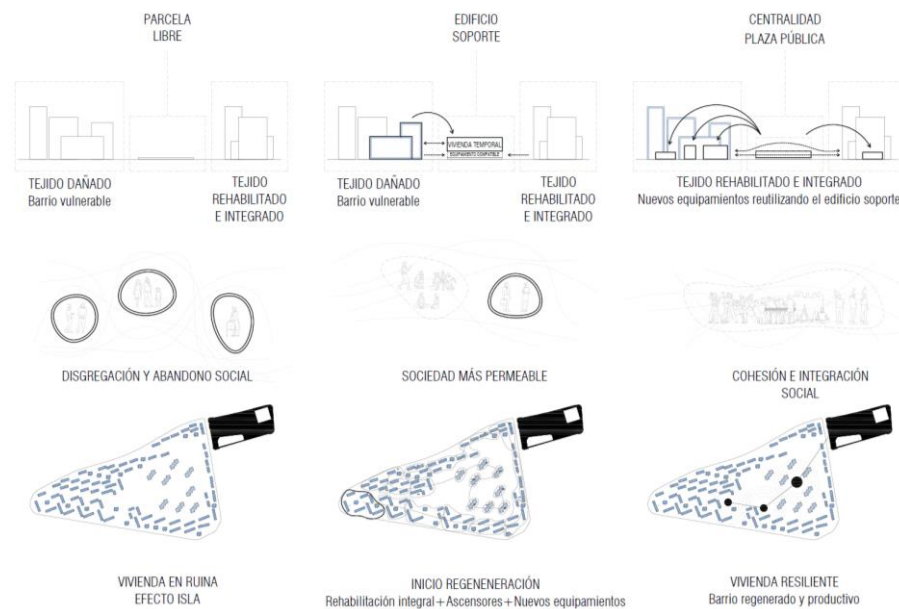


Fig. 1 - Diagrama explicación del concepto. Elaboración Propia

Esta problemática de tener que abandonar el inmueble se transforma en oportunidad para estrechar los lazos entre los vecinos, experimentar un modelo de vida comunitario y permitir una regeneración controlada y rápida.

Es por ello, por lo que surge un edificio soporte que albergue a esas familias por fases para que habiten temporalmente ese nuevo espacio hasta la rehabilitación integral de su inmueble. Después, una vez que ese barrio se ha rehabilitado, el espacio de vivienda temporal se desmonta para generar subespacios dentro del propio barrio dotándolo de nuevos equipamientos.

El reto es conseguir regenerar la totalidad de un barrio de cerca de 3.000 personas en apenas **12 años**.



Fig. 2 - Diagrama modelo de regeneración urbana (elaboración propia)

## ▪ Selección de barrio vulnerable

Teniendo en cuenta el diagrama del modelo de regeneración urbana que se plantea en la intervención, tenemos que decidir cuál es el barrio vulnerable que deseamos regenerar.

Para ello, nos ubicamos en el municipio de Madrid donde destacamos 6 barrios vulnerables según el MITMA (Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana).

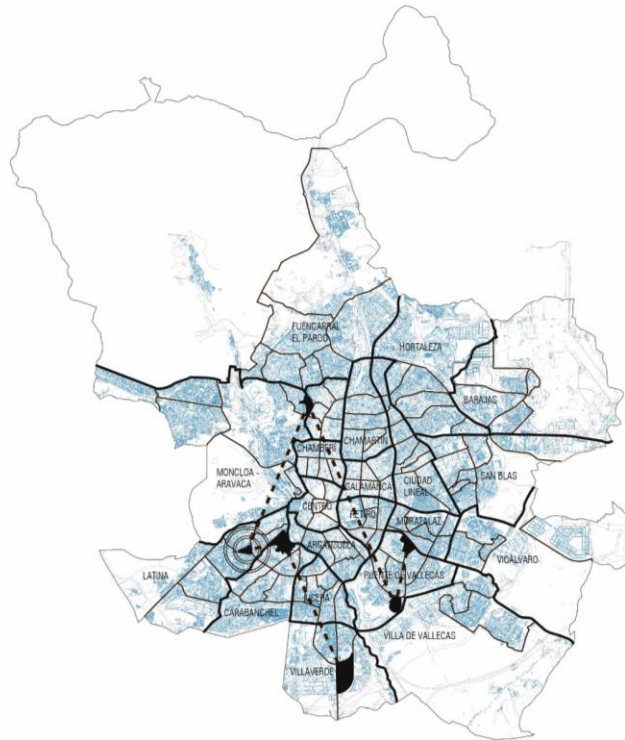


Fig. 3 - Plano del municipio de Madrid. Elaboración propia

Estos barrios se filtran en función de varias variables que tratan de representar realmente un barrio vulnerable con condiciones desfavorables para su crecimiento e integración.

- Grado de vulnerabilidad medio o alto

Estos barrios están catalogados por el MITMA como zonas vulnerables de grado medio o alto que requieren de una regeneración urbana para revocar ese problema.

- Índice de paro elevado

La tasa de paro en estas zonas es alta ya que carecen de oportunidades, formación e incluso poseen una tasa de inmigrantes más alta que la de sus barrios vecinos.

- Alto porcentaje de la población analfabeta

El nivel de estudios de estos barrios es más bajo que la media del municipio y tiene una estrecha relación con el índice de paro.

- Alto porcentaje de las viviendas en estado ruinoso

Muchos de estos barrios son producto de grandes promociones de los años 60 y 70 donde la calidad constructiva era escasa. También la situación de posguerra que sufrió el país hizo que esa construcción no fuera adecuada. La mayoría de los barrios en tejidos consolidados han sufrido una transformación o rehabilitación de estos inmuebles con calidades precarias. Sin embargo, el abandono de estos barrios ha llevado a que el índice de viviendas en estado ruinoso sea elevado.



- Alto porcentaje de hogares unipersonales con personas de más de 65 años

La soledad en la tercera edad es un problema muy importante. Según datos del ayuntamiento de Madrid con fecha el 1 de enero de 2023, el municipio de Madrid tiene más de 170.000 hogares unipersonales con personas de más de 65 años. Esto supone un 41% respecto del total de hogares unipersonales.

9. Personas que viven solas por Edad según Distrito y Barrio, para cada Sexo: Ambos sexos

Distrito / Barrio	Total	Menos																	Ambos sexos		Hogares unipersonales de > 65 años	% del total
		de 20 años	De 20 a 24 años	De 25 a 29 años	De 30 a 34 años	De 35 a 39 años	De 40 a 44 años	De 45 a 49 años	De 50 a 54 años	De 55 a 59 años	De 60 a 64 años	De 65 a 69 años	De 70 a 74 años	De 75 a 79 años	De 80 a 84 años	De 85 a 89 años	De 90 a 94 años	De 95 a 99 años	De 100 y más años	No consta		
Ciudad de Madrid	422.195	1.350	7.400	23.081	31.956	28.655	28.302	31.361	31.257	33.425	32.641	30.689	30.508	32.275	28.616	29.027	16.754	4.295	603	0	172.767	41%

Fig. 4 - Análisis del porcentaje de hogares unipersonales de más de 65 años. Elaboración propia a partir de estadísticas del Ayuntamiento de Madrid.

- Efecto isla. Desconexión con tejido urbano

En ocasiones, las infraestructuras viarias o incluso verdes suponen una desconexión con el tejido urbano próximo y genera un impacto negativo en algunos barrios. Los seleccionados en este análisis están cercanos a grandes infraestructuras que los privan de una continuidad urbana que genere una mayor integración cultural y social



Fig. 5 - Barrio de Caño Roto en Lucero, Latina. Fuente: Google Earth



Los barrios que se analizan son los siguientes:

- Villaverde
- San Isidro
- Caño Roto
- Valdezarza
- El Pozo
- Cerro del Tío Pío

Barrios o AEV / Variables	Distrito	Densidad de población (Pers./Ha)		Densidad de vivienda (Viv/Ha)		Grado de vulnerabilidad		Tipo de vulnerabilidad		Índice de Paro		Porcentaje población analfabeta		Porcentaje de viviendas en estado ruinoso		Porcentaje de hogares unipersonales de mayores de 65		Efecto isla (1-4)		
San Cristóbal	Villaverde	131,90	2	55,36	2	3	4	Vivienda	4	14,60	1	19,78	3	39,00	3	24,52	4	2	1	24
San Isidro	Carabanchel	99,13	2	39,51	2	2	4	Paro	2	48,63	4	10,98	1	21,47	3	16,91	2	2	1	21
Caño Roto	Latina	228,98	4	108,63	3	3	4	Vivienda	4	14,40	1	17,68	2	58,35	4	20,13	3	4	1	26
Valdezarza	Moncloa-Aravaca	259,61	4	132,45	4	2	4	Paro	2	30,08	2	17,14	2	1,56	2	19,89	3	2	1	24
El Pozo (Entrevas)	Puente de Vallecas	125,38	2	53,67	2	2	4	Paro	2	37,42	3	23,22	4	0,00	2	13,16	2	3	1	22
Cerro del Tío Pío	Puente de Vallecas	112,75	2	46,74	2	2	4	Paro	2	40,57	3	22,12	3	0,00	2	12,31	1	3	1	20

	Densidad de población (Pers./Ha)	Densidad de vivienda (Viv/Ha)	Grado de vulnerabilidad	Tipo de vulnerabilidad	Índice de Paro	Porcentaje población analfabeta	Porcentaje de viviendas en estado ruinoso	Porcentaje de hogares unipersonales de mayores de 65
Media aritmética	159,63	72,73			30,95	18,59	20,06	17,87
Desviación típica	67,24	38,21			14,06	4,49	24,39	4,72
m+d	226,87	110,93			45,01	23,08	44,45	22,59
m-d	92,39	34,52			16,89	14,10	-4,32	13,15

Fig. 6 - Análisis comparativo de los barrios vulnerables. Elaboración Propia

Tras identificar las condiciones de estos barrios se realiza un análisis comparativo de variables (ver Anexo Barrios Vulnerables) para poder dar como resultado el barrio que más necesidad tiene para ser regenerado. Otorgamos a cada variable una puntuación y vemos claramente que el barrio resultante es Caño Roto, en el barrio de Lucero, distrito de Latina.

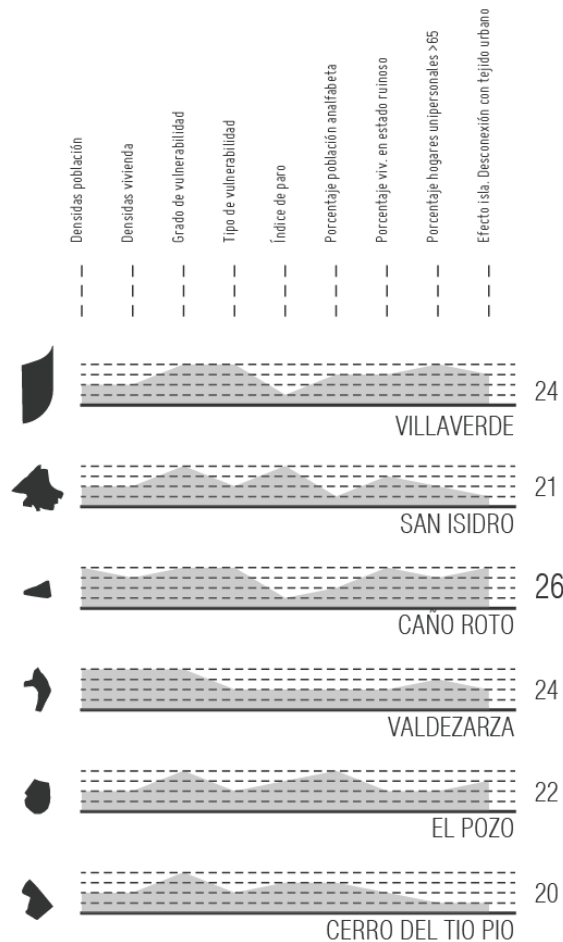


Fig. 7 - Análisis comparativo de barrios vulnerables. Elaboración propia

## ▪ Estudio del barrio y búsqueda de parcelas libres

Tras aterrizar en el barrio de Caño Roto, lo primero que se hace es conocer los antecedentes de este barrio y el motivo de que acabe siendo un barrio vulnerable con un estado de vivienda muy deficiente y con una clara desconexión con el resto de tejido urbano.



Para saber acerca de la historia de Caño Roto es casi imprescindible leerse el libro de Luis Fernández Galiano, La Quimera Moderna. Aunque es un libro denso que explica exhaustivamente todo el proceso de creación de los poblados dirigidos de los años 50 y 60, nos detalla qué es realmente Caño Roto y los tipos de poblados que conforman este tejido.

El poblado original está situado actualmente en el barrio de Los Cármenes. Ese poblado es el llamado poblado dirigido. Sin embargo, el ámbito de actuación es un poblado mínimo que se terminó de edificar 5 años más tarde que el poblado dirigido. Concretamente el ámbito de actuación situado ahora en el barrio de Lucero es del año 1965.

Presentaba ese barrio en origen bloques de viviendas de manzana abierta de entre 5 y 6 alturas y una pequeña zona interior con vivienda unifamiliar de poca altura. El carácter del poblado mínimo era temporal y su calidad constructiva era escasa. Es por ello que estas viviendas unifamiliares desaparecen en los años 80 para dar lugar a una nueva tipología bastante diferente a la del poblado dirigido.

8 torres de dos portales por torre emergen el barrio en los años 80 densificando de manera notable el barrio. Estas torres tendrán 13 alturas.

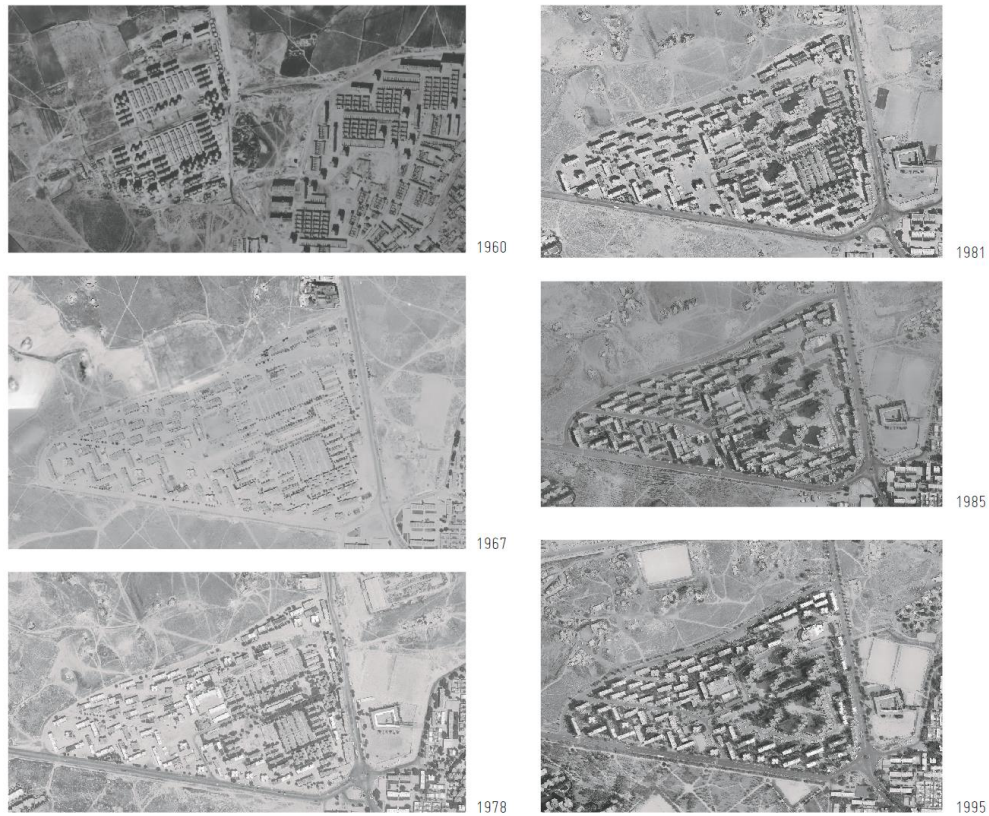


Fig. 9 - Comparación de ortofotos del barrio de Caño Roto (Fuente: Visor urbanístico Madrid)

Para poder situar el edificio soporte que albergue a las familias mientras que se rehabilitan sus viviendas buscamos parcelas libres en las inmediaciones del barrio.

Existe una parcela junto a la estación de metro y tren cercanías que lleva sin tener un uso muchos años. Antiguamente fue una zona de almacén de materiales y chatarra.

Es una de las parcelas más interesantes de la zona ya que está situada cerca del gran parque de la Cuña Verde y de algunos centros deportivos que dividen el barrio de Lucero del barrio de Los Cármenes.



Fig. 10 - Plano de situación del barrio. Elaboración propia



El ámbito de actuación tiene una ventaja respecto al resto de barrios cercanos. Presenta una estación de metro y tren situado en la zona norte del barrio y comunicado directamente con el parque de la cuña verde.

Esto estará vinculado con la estrategia programática de la propuesta para generar una centralidad que potencie el crecimiento y la integración de Caño Roto en el resto del barrio de Lucero y los distritos de Latina y Carabanchel.

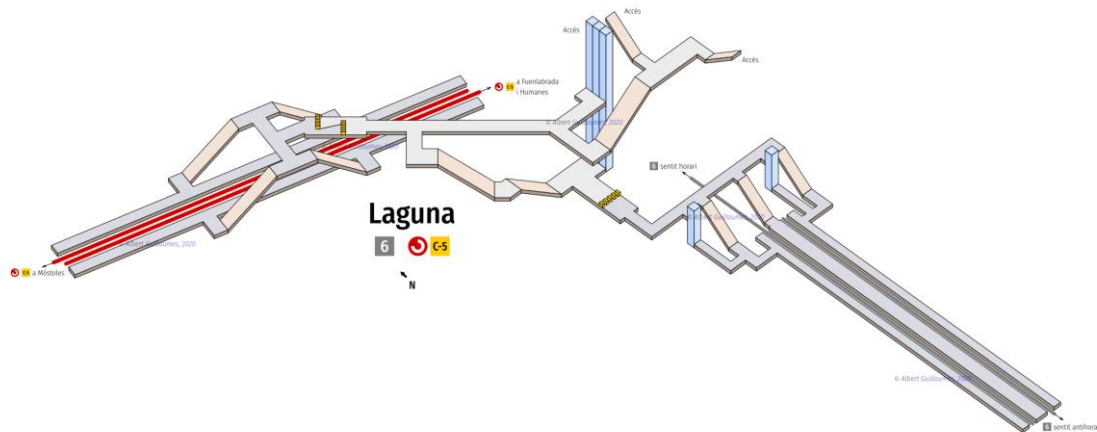


Fig. 11 - Esquema tridimensional de la estación de Laguna. Fuente: Albert Gillaumes

Si vemos el esquema tridimensional superior, vemos que la estación de metro de Laguna es una estación accesible. Esto beneficia el acceso al transporte público de las personas con movilidad reducida.

Por tanto, la futura centralidad será capaz de atraer a todos lo públicos y ser inclusiva.

Además, dado que el barrio tiene hogares con una única persona de más de 65 años, esta característica de estación accesible permite crear un hub de conexiones con el resto de la ciudad para esas personas de edad avanzada.

Junto a esa estación de metro ubicamos una parcela libre que lleva décadas sin uso. Actualmente es una zona vallada inaccesible que genera una desconexión entre el poblado dirigido de Caño Roto y nuestro ámbito de actuación.

Esa parcela situada cerca de la estación será el emplazamiento perfecto para la propuesta de equipamiento permanente y edificio soporte, temporal, para el alojamiento de las familias de Caño Roto.

Aparece otra parcela en la parte superior del parque, ya en el barrio de Lucero. No se escoge esta parcela por dos razones claras, la primera es que ya se encuentra más alejada del ámbito de actuación y porque se ha descubierto en el análisis del barrio que será un nuevo centro cívico para Lucero.

Este equipamiento sumado al de la propuesta generarán una centralidad importante y familias de otros distritos se acercarán a disfrutar con la comunidad de Lucero de estos nuevos equipamientos sociales y/o comerciales.

## ■ Objetivos de la propuesta

El edificio soporte surge en esta intervención para poder albergar a las familias durante un tiempo acotado y poder rehabilitar las viviendas mientras tanto. Para poder dimensionar el edificio temporal necesitamos primero conocer la cantidad de viviendas que tenemos y de esta forma plantear las distintas fases de regeneración.

En este caso, se trata de 2024 viviendas y marcamos un tiempo objetivo de 11 años. Teniendo en cuenta un periodo de 6 meses para rehabilitar los inmuebles de cada fase, obtenemos un total de 22 fases.

Dividiendo esas 2024 viviendas entre las 22 fases tenemos una media de 92 viviendas que deberá tener ese edificio soporte.

2024 VIVIENDAS ..... 11 AÑOS PARA REGENERAR ..... FASES DE 6 MESES ..... 22 FASES ..... 92 VIVIENDAS

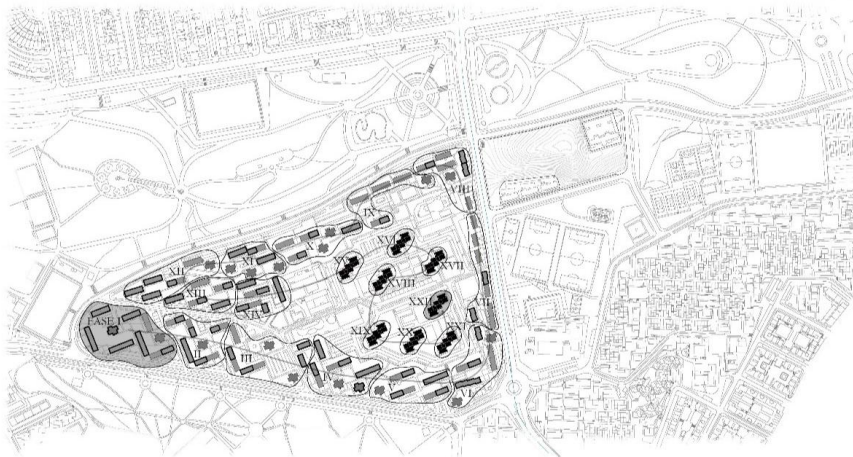


Fig. 12 - Dimensionado edificio soporte. Elaboración propia

En este esquema inferior mostramos la duración de esas fases de rehabilitación, 6 meses. Habrá dos periodos de rehabilitación para que la gente esté en el edificio en una temporada cálida o fría. La primera fase se iniciará en abril de 2026 y después empezará la siguiente fase de otoño-invierno en octubre.

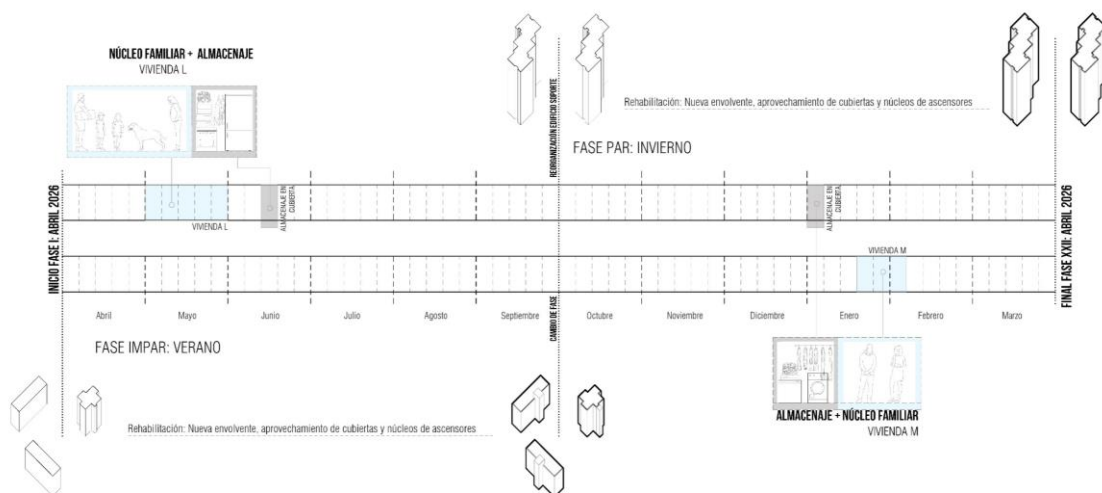


Fig. 13 - Diagrama calendario de fases de rehabilitación. Elaboración propia

## ▪ Relación entre la comunidad beneficiada y el cliente

Es importante para este proyecto definir bien quién es el cliente o promotor y realmente para quién está enfocada esta propuesta.

Claramente el interés de esta arquitectura es la relación con una comunidad vulnerable que está en riesgo de exclusión. El barrio de Caño Roto está desvinculado del resto del tejido y nuestra voluntad es generar no solamente una centralidad que atraiga al resto de barrios si no de conseguir un crecimiento positivo en este tejido vulnerable para integrarlo en el resto de barrios más homogéneos entre sí.

Toda esta propuesta requiere de una financiación del ayuntamiento de Madrid. Actualmente, la administración tiene un Plan Municipal de áreas preferentes de impulso a la regeneración urbana.

Los barrios analizados anteriormente están dentro de esas APIRUS. Dentro de este Plan Municipal se establecen algunas ayudas por cada vivienda para impulsar esa regeneración urbana.

### ¿CUÁNTO?

Porcentaje de subvención según el tipo de obra:

		máximo
Accesibilidad	70%	10.000 €/viv
Conservación (general)	35%	4.000 €/viv
Cimentación y saneamiento	50%	6.000 €/viv
EE con mejora de 1 letra	50%	8.000 €/viv
EE con mejora de 2 letras	60%	8.000 €/viv
Honorarios (hasta 8%)	70%	8.000 €/ed
Tasas (hasta 4%)	70%	3.000 €/ed

Este plan municipal incluye el IVA en la subvención, así como una subvención del 70% en el Impuesto de Construcciones Instalaciones y Obras (ICIO).

Fig. 14 - Subvenciones del municipio de Madrid para las APIRUS. Fuente: Ayto Madrid

Sin embargo, no existe una estrategia global para conseguir una regeneración tanto urbana como social y es ahí donde esta propuesta puede ser interesante para la administración. De llevarse a cabo, numerosas familias se verían beneficiadas ya que pretende ser esta propuesta un modelo de regeneración replicable en las distintas áreas afectadas del término municipal de Madrid.

## ■ Argumentación del programa proyectual

El programa de vivienda temporal que se encuentra en el edificio soporte sumado a los distintos usos compatibles para generar una cohesión social está bien definido.

Lo que buscamos es completar ese uso de vivienda con un zócalo permanente que impulse un crecimiento económico tan pronto como se inicia la regeneración urbana.

Es difícil tener claro qué falta en el barrio. Nos ayudamos del sistema de información geográfica para mapear tanto el distrito de Latina como el de Carabanchel para ver qué sucede en el barrio.

Cruzamos esa información con lo que reclaman las asociaciones de vecinos para dar como resultado un claro déficit en el tejido productivo y una escasez de mercados en la zona.

El mercado más próximo al ámbito de actuación se encuentra en otro distrito, el de Carabanchel, el mercado de San Isidro que está a más de 30 minutos andando de Caño Roto. Tampoco quedan cerca las galerías comerciales o hipermercados. Es por ello que los vecinos tienen que ir a realizar la compra a otros barrios alejados de sus casas.

Hablamos de un perfil de población de avanzada edad con un elevado porcentaje de vivienda unipersonal de personas mayores de 65 años.

Por estas razones consideramos una oportunidad clara de ubicar el nuevo mercado de Laguna junto a la estación de metro.

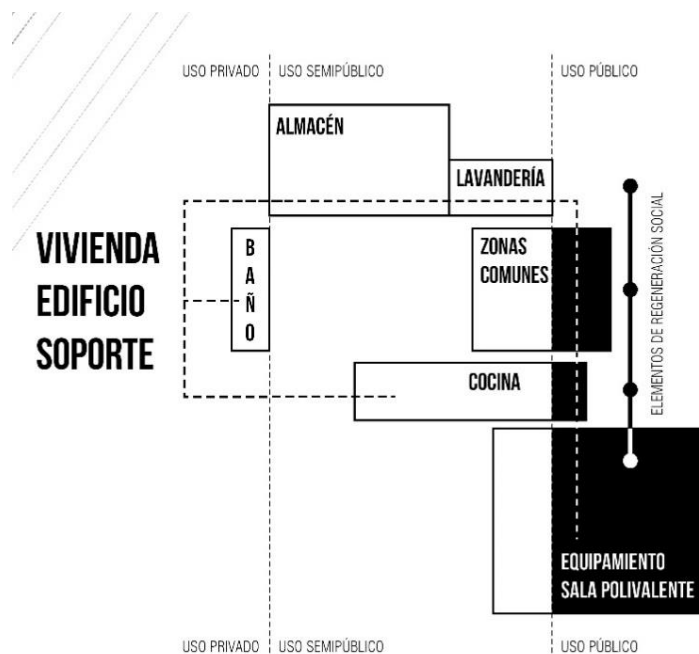


Fig. 15 - Diagrama del programa de la propuesta. Elaboración propia

Esta nueva centralidad se complementa con otro de los problemas claros del barrio, la falta de oficinas y locales de actividad productiva. Este barrio, dado que tiene escasez de tejido productivo, representa un claro ejemplo de un barrio dormitorio ubicado en una de las zonas más interesantes de Madrid.

Completar el uso de mercado con espacios de trabajo colaborativo y salas polivalentes para las asociaciones, fomentará el crecimiento económico buscado y sobre todo la integración del poblado mínimo de Caño Roto en el tejido urbano.



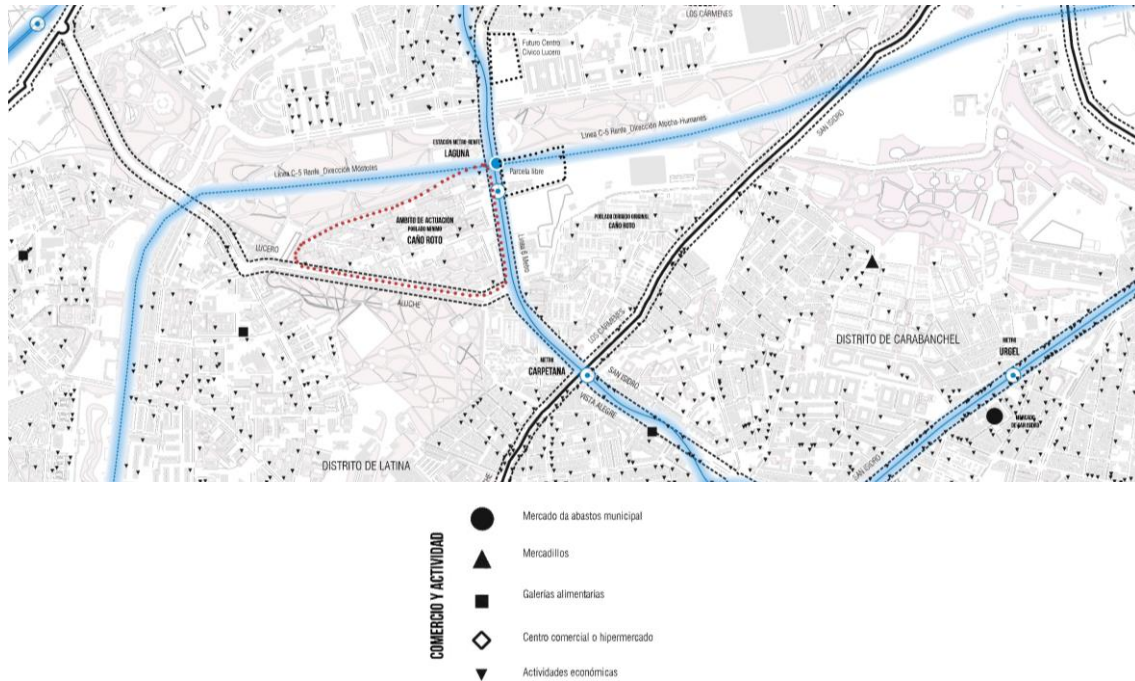


Fig. 16 - Plano de situación indicando la escasez de comercio y actividad profesional. Elaboración Propia

En el diagrama superior se remarca el ámbito de actuación correspondiente al poblado mínimo de Caño Roto. Ese es el barrio que se pretende regenerar tanto urbana como socialmente en un plazo de 11 años.

Es por ello que, aparece el edificio soporte en una de las parcelas cercanas para que no tengan las familias que desplazarse muy lejos mientras que se realiza la rehabilitación integral de sus viviendas. Así mismo, aparecen nuevos núcleos de ascensores en bloques que no son accesibles para las personas con movilidad reducida.

### Relación urbana-escalar

Después de designar la parcela donde vamos a trabajar y el programa, pensamos en la magnitud del edificio dentro de esta gran parcela. Se trata de un terreno de 14 ha que genera una gran desconexión entre la estación de metro de Laguna y el poblado dirigido.

Tenemos también la problemática de tener el Cerro de la Mica en la parcela con 650m sobre el nivel del mar. Esto provoca un claro desnivel entre la calle y el centro de la parcela.

Para conseguir esa conexión entre el barrio de Los Cármes y la estación, se aprovechan las cotas más bajas de la parcela junto al edificio de vivienda pública que tenemos en la zona suroeste de la parcela.

Debido a que se pretende utilizar un puente grúa para el montaje y desmontaje de la propuesta, esto hace que la intervención tenga un carácter longitudinal como se verá en el análisis de la topología a nivel formal.

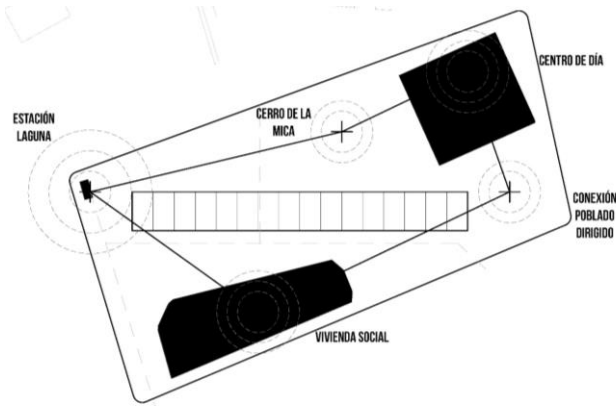


Fig. 17 - Posicionamiento en la parcela. Elaboración propia

## ■ Relación geométrica-formal

La infraestructura de regeneración reversible tiene dos condicionantes importantes que marcan la geometría. Es una pieza longitudinal que como se comentaba en el punto anterior busca realizar una conexión entre el poblado dirigido y la estación de metro y tren de Laguna.

Además, genera un nuevo recorrido accesible gracias a la nueva calle peatonal que divide esta gran parcela.

Si sumamos ese sentido de pieza longitudinal al hecho de tener un puente grúa que monte y desmonte el proyecto, obtenemos un volumen rotundo y de una longitud importante.

Sin embargo, el proceso topológico para conseguir la volumetría se aprecia mejor con el diagrama en sección fugada.

Comenzamos con la necesidad de crear un equipamiento en planta baja que conforme la nueva centralidad de Caño Roto. Este equipamiento, como se ha explicado ya, busca ser un punto de encuentro tanto a nivel comercial como a nivel profesional donde aparecen zonas de trabajo colaborativo y salas polivalentes para las asociaciones de vecinos.

Ese equipamiento se eleva para crear la calle peatonal y así poder tener acceso los vehículos de emergencia, así como crear un itinerario peatonal accesible.

Con esta estrategia lo que tenemos como resultado es una plaza elevada que busca también ser un hito en el barrio de Laguna.

El elemento importante del proyecto y que se adquiere del sector industrial es el puente grúa. Este elemento poco común en la arquitectura convencional es el que dota de dinamismo al proyecto y desempeñará varias funciones. Es lo que nos confiere ese sentido longitudinal para poder optimizar los carriles del puente grúa.

Siguiendo con las estrategias topológicas, se presenta un espacio de tres alturas con unos pórticos que permiten una planta libre en su interior. El problema recae en la longitud de los vanos de las vigas que conforman los pórticos. Además, las viviendas no tendrían tanta iluminación natural al ser crujiás de más de 12 metros.

Es ahí donde la aparición de un patio interior nos resuelve bastantes problemas que surgía la colmatación de la huella del edificio soporte en planta. Por un lado, nos permite disponer las comunicaciones tanto en sentido vertical como en sentido longitudinal a través de plataformas desmontables que discurren a lo largo del edificio.

A su vez, las crujiás son menores y por tanto las piezas que conforman la estructura también tienen un tamaño menor. Por consiguiente, al dividir la pieza de vivienda temporal en dos hileras, éstas, pueden tener doble fachada consiguiendo una mejor ventilación cruzada natural y una iluminación interior mayor.

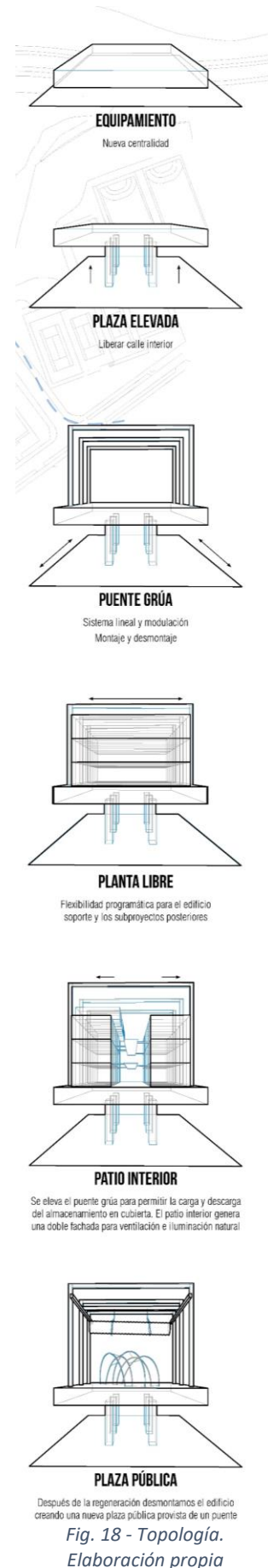


Fig. 18 - Topología.  
Elaboración propia

## 2. Antecedentes de la propuesta

### ▪ Contexto del proyecto

Infraestructura de regeneración reversible no es el primer nombre que tenía la propuesta pero si que engloba las tres motivaciones principales que tiene el proyecto.

La infraestructura tiene que ver con la escala que adquiere la intervención ya que pretende ser un hito para el distrito de Latina. Al mismo tiempo, podemos relacionar el concepto de infraestructura con el elemento adquirido del sector industrial, el puente grúa. Las arquitecturas que sacan de contexto algunos elementos y los incluyen en usos convencionales como el residencial me interesan desde hace tiempo.

Siempre me he fijado en arquitectos como Cedric Price, Santiago Cirugeda y un largo etc.

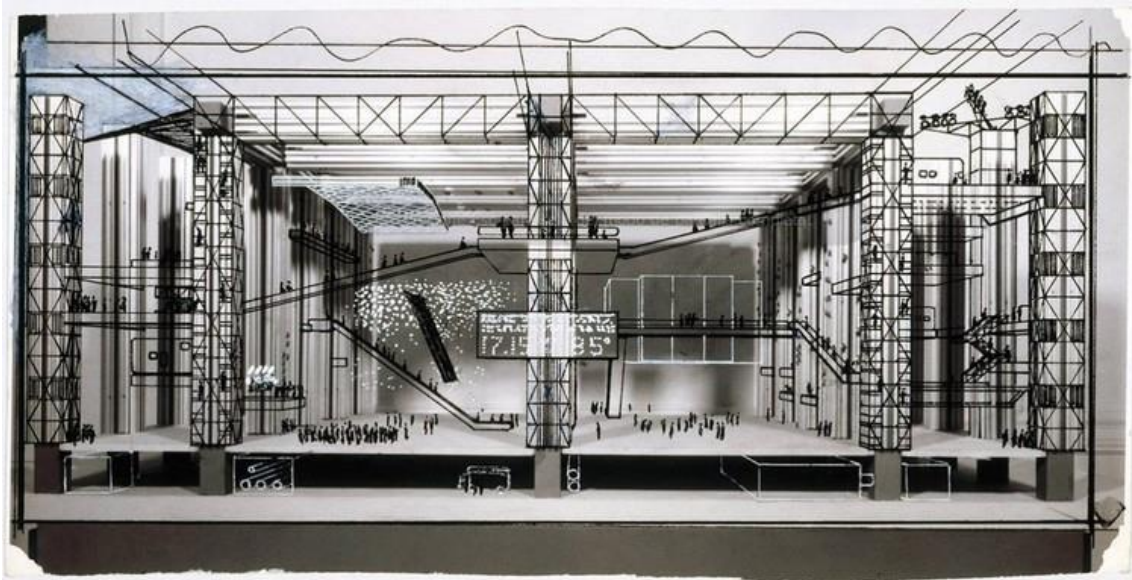


Fig. 19 - Cedric Price - Fun Palace

La componente de dinamismo que otorga un elemento móvil como el puente grúa creo que tiene mucho potencial en esta propuesta. Al principio planteaba ese movimiento gracias a grúas torres que montaban y desmontaban el edificio. No obstante, no dejaba de tener bloques independientes coronados por la grúa.

La apariencia que no da ahora el puente grúa hace que tenga mayor potencial para convertirse en la futura plaza de Laguna provista de un elemento mínimo que apenas se aprecia pero que da un sinfín de posibilidades.

La segunda palabra del título tiene que ver con la regeneración urbana y social. Siempre ha sido algo que me llama la atención. Ya desde los últimos cursos del taller de proyectos he investigado asentamientos informales y cómo crear arquitecturas soporte que transformen un barrio vulnerable.

En una ciudad como Madrid donde todo el mundo pone el foco en las nuevas áreas metropolitanas que surgen en la periferia, nadie mira al interior donde se producen pequeños reductos de barrios marginales que tienen condiciones de habitabilidad muy deficientes. La idea de primero solucionar lo que tenemos dentro para después expandirnos me lleva a plantear este proyecto en el que se regenera un barrio y se consolida dentro del tejido urbano de la ciudad de Madrid. Además, servirá de modelo de regeneración replicable en muchos otros que también necesitan una intervención similar.

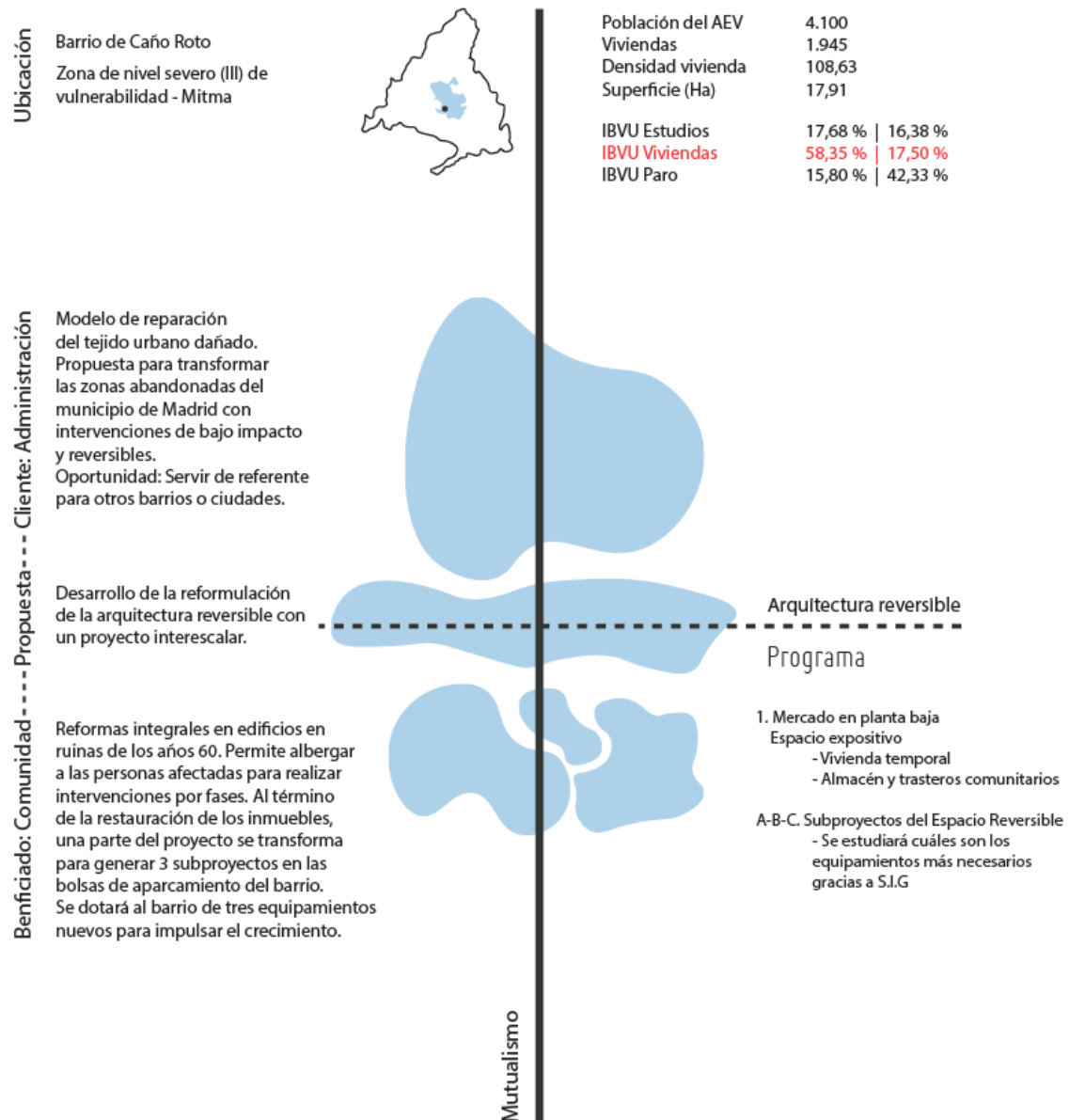


Fig. 20 - Diagrama elaborado para explicar el concepto del proyecto

Para vincular los tres conceptos del título se presenta este diagrama en el que se explica el claro mutualismo que se pretende hacer con el proyecto.

Básicamente mi voluntad es llevar a cabo una arquitectura reversible capaz de solventar un problema y después desmontarse para generar otros subproyectos que resuelvan otros usos distintos en otro emplazamiento.

Los beneficiados de esta relación de mutualismo serían tanto la administración, que actúa como cliente y la comunidad vulnerable que es la que hace uso del edificio soporte y se beneficia de la regeneración urbana. Es un claro win-win donde la administración deja de tener a las asociaciones vecinales encima reclamando una mejora del barrio y además se hace eco como la primera ciudad que plantea un modelo de regeneración urbana de esta escala sin dejar huella y en un plazo de tiempo mínimo.

El último concepto del título es quizás el más importante. La reversibilidad no es otra cosa más que conseguir que un gradiente donde un espacio primero será flexible, después transformable y por último será reversible. Esta propuesta busca llenar al máximo ese gradiente de reversibilidad para conseguir cumplir el objetivo de regenerar el barrio de Caño Roto.



### a. Espacio flexible

Podemos definirlo como un espacio con capacidad de modificar su uso para albergar distintos programas arquitectónicos en su interior sin generar una intervención que genere residuos de construcción. Es importante que dentro de esta categoría la figura del arquitecto sea la que controle esas estrategias proyectuales. Forzar a que un edificio monofuncional adquiriera un nuevo uso no le confiere la clasificación de espacio flexible, si no una intervención inteligente para generar un cambio de uso. En esta reformulación del concepto reversibilidad siempre analizaremos los proyectos desde su origen como secuencia de estrategias.

- Transformación monofuncional

En este aspecto se analiza la capacidad de un proyecto para cambiar su programa dentro de un mismo uso. Es decir, reconfigurar una oficina en pequeños habitáculos dentro de ese mismo uso sería un ejemplo.

- Transformación multifuncional

Este tipo de espacios arquitectónicos permite parcial o totalmente un cambio de uso dentro de sus límites. Por ejemplo, desarrollar un proyecto que puede ser tanto un colegio como una oficina.

- Modificación volumétrica

En este caso el proyecto tiene la voluntad de ser cambiante. Su volumetría puede extenderse o mermarse adaptándose a nuevos usos con diversidad de funciones. Aquí juega un papel importante la envolvente exterior ya que es la que consigue apropiarse del espacio próximo extendiendo sus límites. También puede darse la situación en la cual el proyecto mengue para que ese espacio público u otros edificios colindantes se extiendan.

### b. Espacio transformable

Se consideran aquellos espacios diseñados de forma sistemática o por módulos donde los elementos pueden llegar a ser independientes entre sí. Es decir, la estructura, la envolvente, las particiones y las instalaciones se diseñan de forma independiente y una modificación en cada una de ellas no afecta a las demás.

- Diseño por sistemas

Esta estrategia proyectual plantea un edificio compuesto por módulos que se apilan o agrupan para generar un espacio. La voluntad del arquitecto aquí es diseñar esos sistemas o módulos que combina varios sistemas constructivos que funcionan como un engranaje común.

Independencia de los sistemas

La búsqueda de la independencia entre los elementos principales del edificio (estructura, envolvente, particiones e instalaciones) es el principal objetivo de esta estrategia. Por ejemplo, si hay una intervención en las instalaciones del edificio no supone modificar la estructura o revestimientos de forma total para poder acceder o transformar la misma.

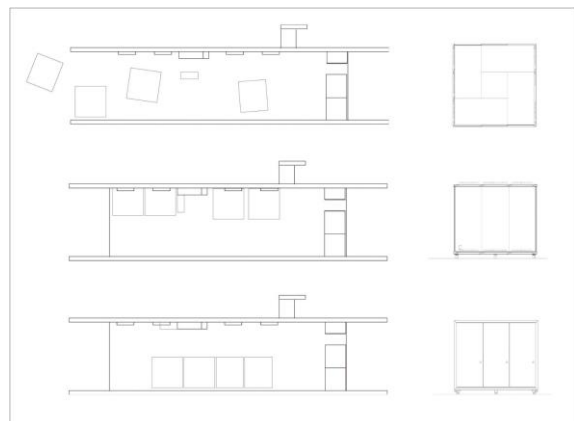


Fig. 21 - Shigeru Ban - Naked House en Japón

### c. Espacio reversible – Edificio como banco de materiales

Es el mayor grado de reversibilidad posible y se entiende que las estrategias proyectuales de los espacios flexibles y transformables van intrínsecas dentro de un espacio reversible, aunque no siempre quedan claras esas estrategias de flexibilidad o transformación y el arquitecto se centra más en este último aspecto.

Los espacios reversibles se diferencian claramente de los dos anteriores por su voluntad de repensar el edificio en un futuro próximo. No se acota el proyecto a la vida útil del mismo si no que definen los tiempos de reversibilidad de este, proponiendo nuevas ideas generadoras de subproyectos a partir de este espacio original. Así pues, sería lo mismo que diseñar un mueble con la capacidad de desgranarlo en todas sus piezas, realizar un inventario de éstas y plantear cómo se podría reconfigurar ese mismo mueble ubicado en otro sitio o como parte de otro tipo de mueble que responda a otras necesidades.

#### - Secuencia de montaje y desmontaje

Se proyecta pensando no solo en el proceso constructivo y las uniones entre elementos sino también en la deconstrucción, generando así, un inventario de materiales o sistemas constructivos con los que repensar los posibles subproyectos. Además, todos los materiales que no puedan reutilizarse se deberán poder reciclar. La construcción seca es muy beneficiosa para este aspecto, pero no es la única.

#### - Definición de tiempos de reversibilidad

Tener la capacidad de definir cuando será reversible el proyecto es muy complejo. Influyen temas técnicos como la materialidad, el tipo de unión o la durabilidad. Desde el proyecto debe quedar reflejado esa voluntad de control donde se establezca cuándo y de qué forma se hará posible esa reversibilidad.

#### - Proyecto y subproyectos

Siguiendo la analogía del mueble, la estrategia final de la reversibilidad busca dar alternativas reales de lo que se puede hacer con un proyecto reversible. Para considerar que un mueble es reversible se debe especificar qué hacer con las piezas desmontadas sin generar residuos. En el caso de no poder minimizar al máximo esos residuos se deberán reciclar para beneficiar la economía circular.

Los proyectos considerados reversibles en este artículo son aquellos que generan uno o varios subproyectos a partir de los elementos que ellos mismos han previsto para que sean desmontables. Por tanto, hacen subproyectos con un edificio que sí que se ha pensado como un banco de materiales. Veremos, gracias a la evaluación propia el grado de reversibilidad obtenido por cada uno

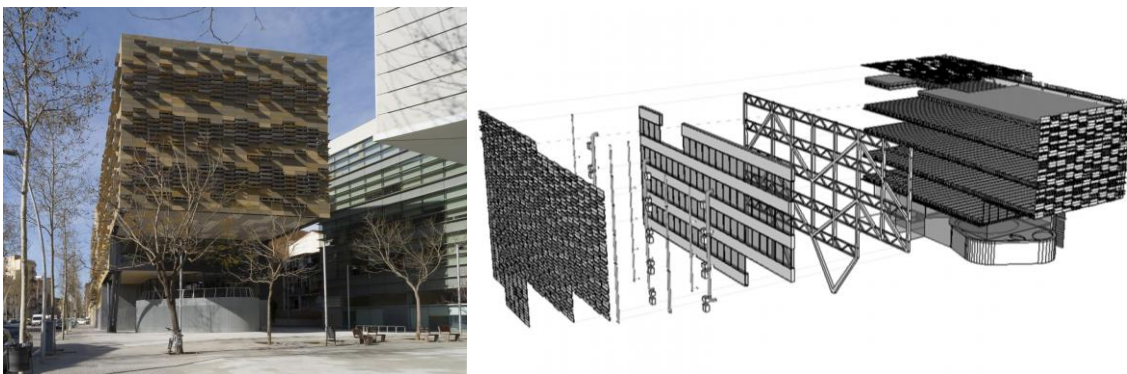


Fig. 22 - Pich Aguilera - Fundación Leitat

- Contexto del emplazamiento

- Contexto del emplazamiento

Nos emplazamos, como hemos visto en la introducción en un barrio muy interesante. Algunos lo conocen por su mala fama relacionada con el mundo del narcotráfico, pero este barrio de Caño Roto ha dado grandes integrantes de grupos musicales, especialmente de flamenco.

Situado a pocos minutos del madrileño Parque de San Isidro, este pequeño barrio se caracterizaba por ser refugio de muchas familias de clase baja que vivían en viviendas informales. La mayoría de ellos, emigrantes de zonas más pobres de la península que venían a Madrid en busca de una vida mejor.

Esta mejoría llegó con el plan de Poblados dirigidos del Instituto Nacional de la Vivienda. El poblado dirigido de Caño Roto, situado actualmente en el barrio de Los Cármenes, dentro del distrito de Latina. Esta estrategia de vivienda barata para absorber núcleos de población irregular surge en el año 1955. Concretamente, la propuesta de José Luis Íñiguez de Onzoño y Antonio Vázquez de Castro se inicia en 1957 después del éxito de los primeros poblados, Entrevías en Vallecas, Fuencarral, Canillas y Orcasitas.

Estos dos jóvenes arquitectos realizan una primera intervención en el barrio de los Cármenes con una tipología de vivienda colectiva muy racionalista pero incluyendo vivienda unifamiliar con bastante desnidad que otorga a este tejido una sensación más cercana, como de un antiguo pueblo lleno de casas bajas. De hecho, esta propuesta cambia el paradigma ya que se integran en el tejido residencial edificios destinados a servicios sociales y religiosos.



Fig. 23 - Esquema situación del ámbito de actuación. Elaboración propia



El poblado original presentaba algunas estrategias poco comunes para la época y que hacen de este, uno de los mejores ejemplos dentro de los poblados dirigidos realizados en los años 60. Por ejemplo, se disponían los edificios de mayor altura en los bordes del barrio permitiendo que ese pequeño pueblo lleno de casa bajas, acompañado de los servicios sociales, quedaran menos expuestos al exterior. De esta manera, el acceso rodado de los vehículos se planteaba también en el perímetro para dotar de espacios públicos únicamente para el peatón en todo el interior.

Al otro lado de la calle de la Alhambra surge un poblado mínimo destinado. No lo realizan Vázquez de Castro e Íñiguez de Onzoño, pero busca tener un diálogo formal con el poblado dirigido original. En este caso, nuestro ámbito de actuación es un poblado mínimo con vivienda temporal. Esto hace que la calidad constructiva sea muy precaria y de ahí las patologías que presentan actualmente los bloques de viviendas.

La vivienda unifamiliar desaparece en los años 80 ya que como se ha explicado anteriormente surgen nuevas torres de 13 plantas liberando desproporionalmente el terreno que ocupaban estas casa bajas.



Fig. 24 - Imagen del poblado dirigido de Caño Roto original. Fuente: Urban Idade

Dentro de este tejido urbano aparecieron muchos grupos musicales de flamenco. A pesar de ser conocido en la actualidad por ser una de las zonas más conflictivas del municipio de Madrid y de estar ligado al consumo de drogas, este barrio siempre ha sido recordado por tener un bagaje cultural muy importante. Sobre todo por la cultura gitana, que representa un alto porcentaje de la comunidad.



La desconexión que tiene este barrio debido a los grandes parques y equipamientos deportivos, sumado con la sensación que tiene el resto de las personas de otros barrios de hermeticidad, hace que este núcleo de viviendas de Caño Roto sea un buen refugio para aquellos que buscan vivir lejos de la legalidad.

Al no tener esa permeabilidad, no aparece flujos de personas que crucen el barrio para llegar a otro punto de la ciudad y por ello cuando se hace la visita a este barrio hay una sensación de inseguridad clara.

Será importante para la propuesta tratar no solo de sacar a la población de ese refugio si no que el resto de los habitantes de los barrios colindantes vean interesante entrar dentro de Caño Roto para que ese flujo de personas ajenas al barrio de también una sensación de seguridad para aquellos que no viven allí.

Al inicio del trabajo nos ponemos en contacto con varias de las asociaciones de vecinos de la zona para comentarles la voluntad de hacer un proyecto teórico que busque la regeneración urbana y social del barrio de Caño Roto.

Contacté con la fraternidad de los Cármenes los cuales se volcaron con la propuesta y me dieron más información para conocer el barrio. De hecho, me sorprendió la cantidad de talleres que tienen relacionados con la rehabilitación de viviendas como por ejemplo uno en el que dos arquitectas explican qué cosas hay que tener en cuenta para realizar una rehabilitación. En un futuro próximo, este proyecto podría ser parte de esas charlas que comenta la asociación para intentar dar a conocer el modelo de regeneración urbana y social que se pretende hacer y ver qué opina la población.

## Rehabilitación de viviendas en el Poblado Dirigido de Caño Roto

**Jueves 26 de octubre 2023 - 19 h.**



Encuentro con:

**Clara Dios Diez y**

**Beatriz Pallarés Martínez**

Arquitectas

### Como rehabilitar mi vivienda:

¿Qué aspectos puedo mejorar?

¿Qué pasos tengo que dar?

¿Cuánto dinero necesito?

¿De qué ayudas puedo beneficiarme?

¿Qué particularidades hay que tener en cuenta en las viviendas de Caño Roto?

¿Qué acciones puedo hacer en conjunto con mis vecinos?



**Asociación de Vecinos**  
**La Fraternidad de Los Cármenes**

Federada a la FRAVM

C/ Escalonilla 19, 28047 Madrid  
L6: Carpetana - Laguna  
17, 25, 31, 55, 119, 500



www.avviafraternidad.org  
avviafraternidad@gmail.com  
avviafraternidad  
@AVLaFraternidad



Fig. 25 - Cartel de la fraternidad de los Cármenes

### 3. Descripción del proyecto

- Explicación del programa y fases de la propuesta

El programa ya se ha mencionado anteriormente, pero es importante saber que es fruto de dos tipos de análisis. Uno primero basado en el sistema de información geográfica y el segundo basado en el estudio en detalle de los condicionantes de este barrio en concreto y de las asociaciones de vecinos que representan a la población de Caño Roto.

Gracias al sistema de información geográfica veíamos el déficit claro que tenía el barrio en cuanto a actividad comercial y profesional. No es lógico pensar que un barrio con población ciertamente envejecida tenga que caminar durante 30 minutos o hacer uso de transporte público para ir a un mercado.

En cuanto al perfil profesional podemos ver claramente que la mayoría de profesionales de la zona están relacionados con la construcción, la alimentación o con la hostelería.

Para la construcción tenemos una solución, hacerles partícipes de la propia rehabilitación integral de sus edificios, así como de la ejecución de la propuesta.

Para el resto de los profesionales, la mejor opción es que expandan sus negocios o trasladen los mismos al proyecto del nuevo mercado de Laguna. De esta forma, tendrán un local comercial en un hito del distrito de Latina ya que solo dispone actualmente de 3 mercados y es uno de los distritos más grandes del municipio, el séptimo concretamente, con una extensión de 2500 ha, una población de 233.000 habitantes y compuesto por 7 barrios distintos.

Se plantea una optimización de la superficie de viviendas para que así ese espacio liberado pueda ser aprovechado para incluir dentro de la misma superficie construida un equipamiento más, como es el caso de las salas polivalentes y la zona de trabajo colaborativo.

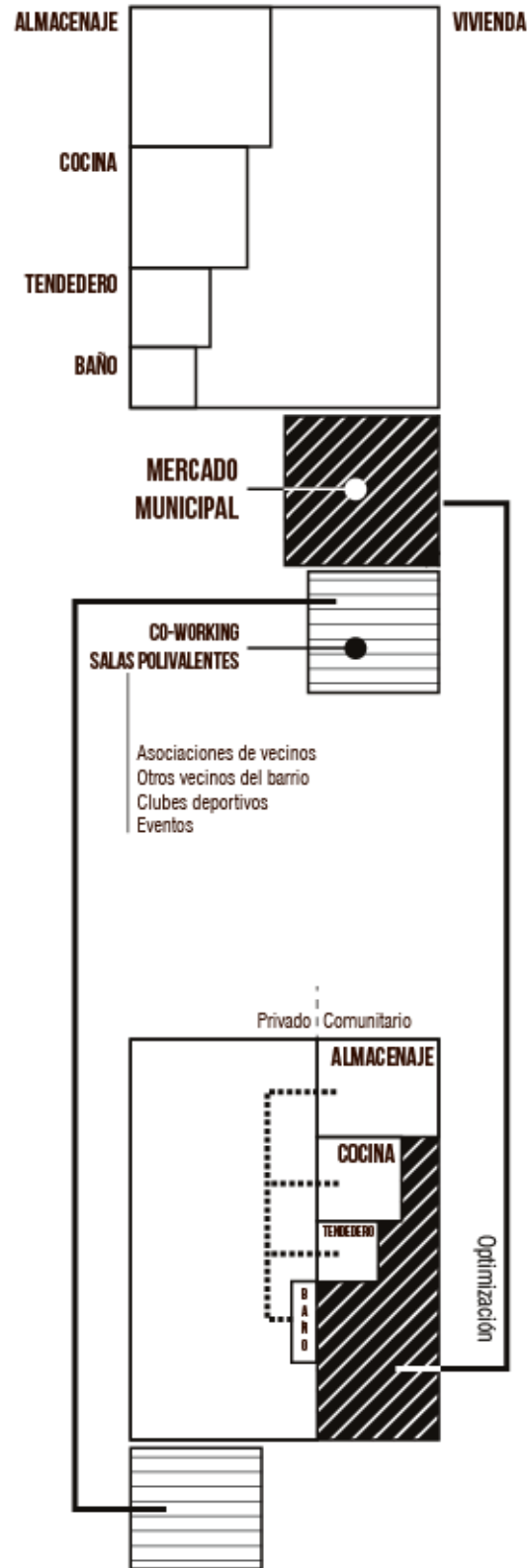


Fig. 26 - Optimización del programa. Elaboración propia





## ▪ Estrategias compositivas

En la parte de topología ya se explica cómo conseguimos tener el edificio soporte elevado sobre una futura plaza pública.

Si bien en este apartado se explicará brevemente cómo surge la forma de la vivienda reducida que compone el edificio soporte.

Esta pieza es el resultado de varios meses de análisis relacionados con la optimización de espacios, el estudio de las condiciones de vivienda mínima, etc...

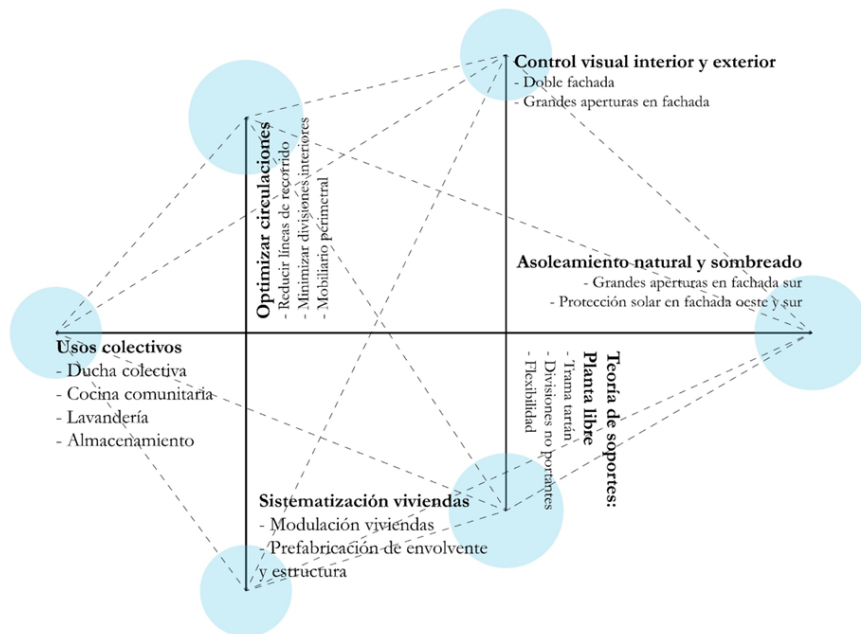
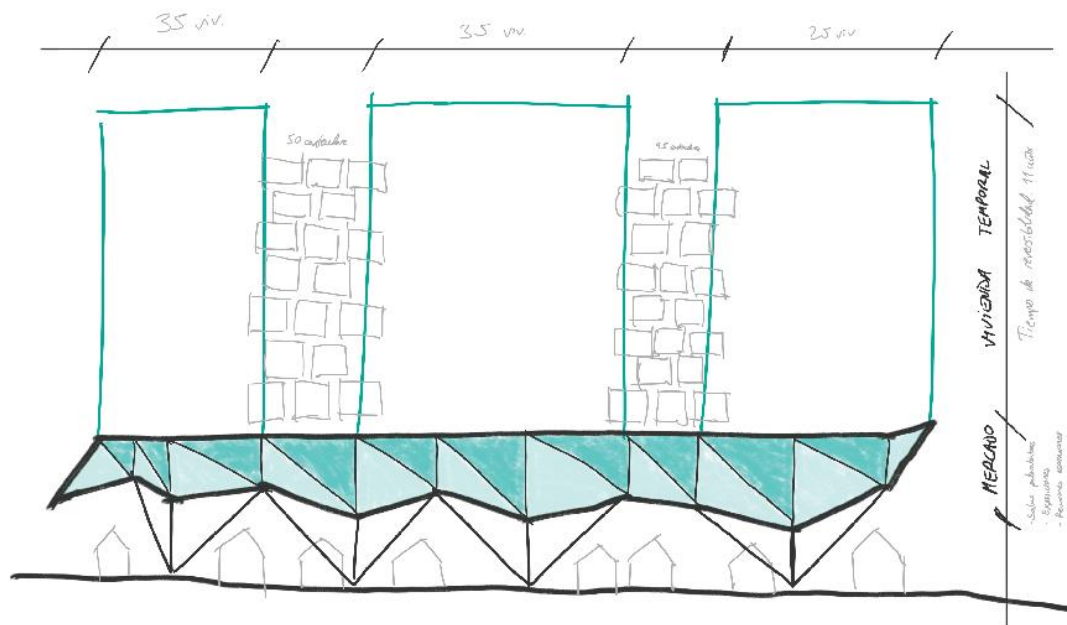


Fig. 28 - Diagrama explicando la optimización de las viviendas. Elaboración propia

Este diagrama superior explica varios de los procesos o estrategias que han llevado a cabo a generar esta propuesta. Partimos de la optimización de las viviendas gracias a los usos colectivos que son los espacios que generarán cohesión social. La cocina, lavandería y almacenamiento desaparecen de las viviendas para integrarse en espacios más reducidos y optimizados y para ser disfrutados por la comunidad de vecinos, así como del resto del barrio.



Fig. 29 - Auditorio dentro de las zonas comunes de la propuesta



Esquema alzado lateral

Fig. 30 - Dibujos previos de la propuesta. Elaboración propia

Ya desde los primeros esquemas se planteaba un equipamiento en planta baja con la vivienda temporal en la parte superior. No obstante, se ha transformado esta pieza en una propuesta longitudinal de poca altura, pero manteniendo la esencia de las ideas originales.

Otro de los aspectos que se tuvieron en cuenta en las estrategias es la sensación de inseguridad que tiene el barrio. Es por ello que, la propuesta tiene ese carácter longitudinal para conseguir un mayor control visual de los alrededores. Además, la plaza pública se eleva para poder tener un campo visual mayor y disfrutar de las vistas de Madrid desde el Cerro de la Mica.



## ▪ Definición constructiva

Como hemos comentado anteriormente, el proyecto posee dos partes diferenciadas, la parte permanente y la parte temporal.

Esta temporalidad se refleja en los elementos constructivos y estructurales de la intervención.

### Movimiento de tierras y cimentación

La parcela está caracterizada por la diferencia de cota entre la parte perimetral y la parte central donde se ubica el cerro de la Mica. La intervención permanente busca la conexión entre la estación de metro y renfe y el poblado dirigido de Caño Roto, el cual presenta también una desconexión total con el ámbito de actuación escogido en este proyecto.

Para conseguir esa conexión se realiza una excavación y contención de tierras para poder generar una rampa de acceso accesible. Aparece, por consiguiente, entre ese volumen masivo de tierra una nueva calle de coexistencia.

Esa calle servirá también de acceso rodado tanto a los vehículos que traen materias primas al mercado así como los posibles vehículos de emergencia y/o servicios de mantenimiento de zonas verdes.

Esta contención se realiza con muros pantalla de pilotes los cuales servirán también de apoyo en algunas zonas de la plataforma superior donde se ubica parte del mercado y las zonas de trabajo colaborativo.

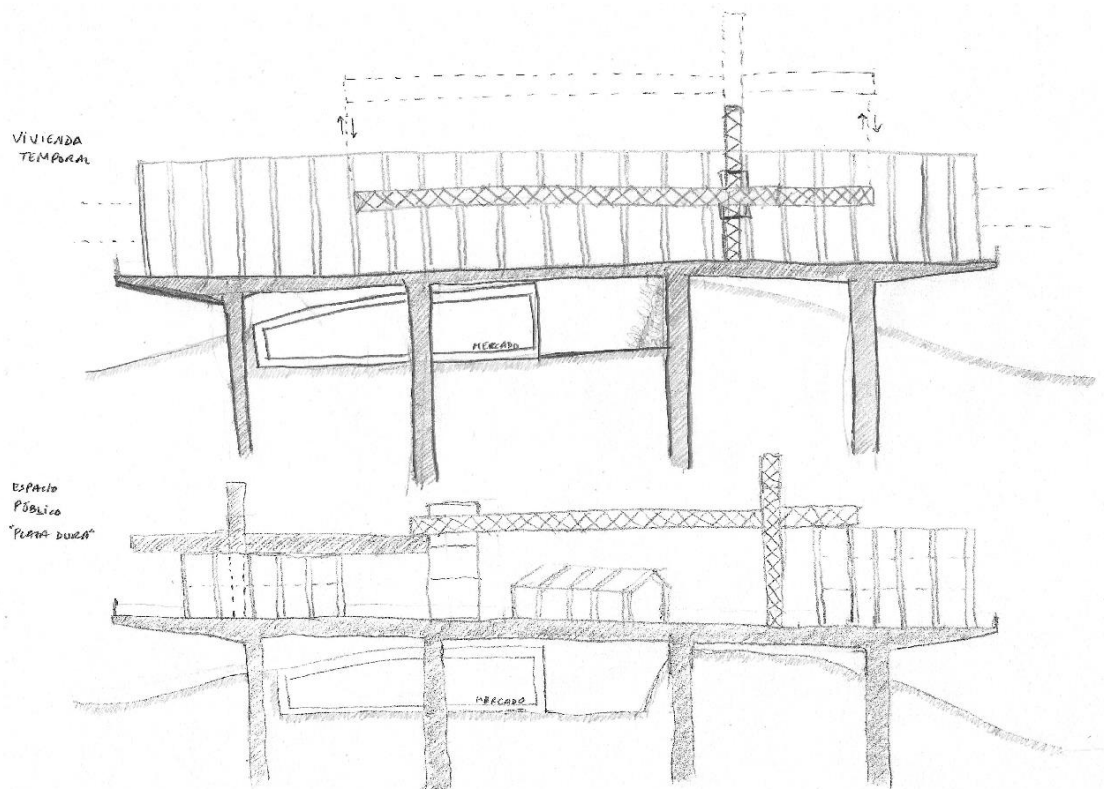


Fig. 31 - Esquemas iniciales de la contención de tierras

La cimentación de la plataforma se realiza gracias a los grandes pilares de hormigón que descansan sobre un encepado de pilotes que derivan toda la carga al terreno. Nos decantamos por esta solución para minimizar la excavación y debido a que gran parte del terreno proviene de rellenos.

## Plataforma de hormigón armado

La plataforma que genera la futura plaza pública tiene una materialidad diferenciadora con respecto al edificio soporte de vivienda temporal.

Las cargas del edificio se derivan a una losa de hormigón armado que conforma el forjado de la futura plaza y que lleva sus cargas a dos sistemas de vigas de hormigón armado. La primera tiene un sentido longitudinal y es una viga de hormigón armado plana que recoge las cargas tanto del puente grúa como de los pilares de madera laminada. Ubicamos dos tipos de vigas planas longitudinales, una exterior y una interior. La interior es la que está provista de un plenum o falsa viga en su lateral que alberga las instalaciones que acometen a las diferentes viviendas.

La exterior simplemente recibe las cargas verticales y las transfiere a las grandes vigas transversales.

Estas grandes vigas que a priori actúan como muros de carga son en realidad vigas en voladizo que buscan traer las cargas hacia los pilares interiores para liberar en planta baja toda la calle interior.

De esta forma, minimizamos los apoyos en el terreno.

Por último, de estas grandes vigas en voladizo descolgamos el forjado que forma la parte inferior de esta gran plataforma.

## Puente grúa

Uno de los elementos esenciales de este proyecto es el puente grúa. Esta infraestructura, más típica del sector industrial, sirve no solo para montar el edificio si no que alberga otra serie de usos.

- Montaje del edificio soporte de vivienda temporal
- Carga y descarga de los depósitos de almacenamiento temporal de las familias
- Modificación de los núcleos de comunicación y plataformas del patio interior
- Movimiento de cortinas exteriores y toldos para generar una envolvente más estanca en invierno y más protegida del sol aunque permeable en verano
- Desmontaje del edificio soporte
- Montaje de nuevos usos tales como eventos, pabellones, mercadillos, museos, escenarios, etc...

Esta variedad de usos del puente grúa le da una gran importancia a este elemento en la propuesta. Es por ello que se convierte en una pieza casi permanente.

Se configura a través de un simple pórtico que se repite cada 12,5 m, es decir, 5 módulos de 2,5m que es la retícula que conforma la vivienda temporal.

Este pórtico se basa en 2 grandes pilares IPE cubiertos por una chapa metálica lacada en azul.

Estos pilares culminan en la cota de cubierta, a unos 15m de altura, donde acometen a las vigas que conforman estos pórticos. Estas vigas de cumbrera también se forman con perfiles IPE.

Hay dos elementos que cosen y ayudan a reducir el pandeo de estos grandes pilares. El primero y más importante es el elemento longitudinal que llevará los rieles para que el puente grúa se desplace a lo largo de la intervención. Esta pieza será configurada en taller a partir de perfiles IPE y piezas soldadas en taller.

El segundo elemento que reduce el pandeo de los pilares del pórtico del puente grúa es un elemento horizontal formado por tubulares de acero con una pletina metálica lacada también rodeando estos perfiles. Este elemento sirve también como elemento de sombra para las viviendas en verano. Esto permite que puedan tener fachadas más permeables sin estar expuestas a un sobrecalentamiento.

Por último, en esta infraestructura tenemos la propia viga puente que se apoya en los rieles gracias a los carros que posee en los bordes de la viga.

## Edificio soporte

El puente grúa es la pieza clave para el montaje y desmontaje del alojamiento temporal. Como se ha comentado anteriormente, el edificio se configura como dos hileras separadas por un patio interior que sirve para tener una banda de instalaciones y las comunicaciones vertical y longitudinal del edificio.

El sistema constructivo utilizado es la madera laminada tanto en los pórticos principales como en las viguetas que lo arriostran horizontalmente. Por encima de estas viguetas se colocarán unos tableros de madera contralaminada (CLT). El edificio es independiente del puente grúa y se arriostra también gracias a que los núcleos de las zonas comunes se componen de tableros de 100mm de espesor de panel contralaminado que hacen de estas piezas un sistema arriostrado capaz de soportar las cargas horizontales.

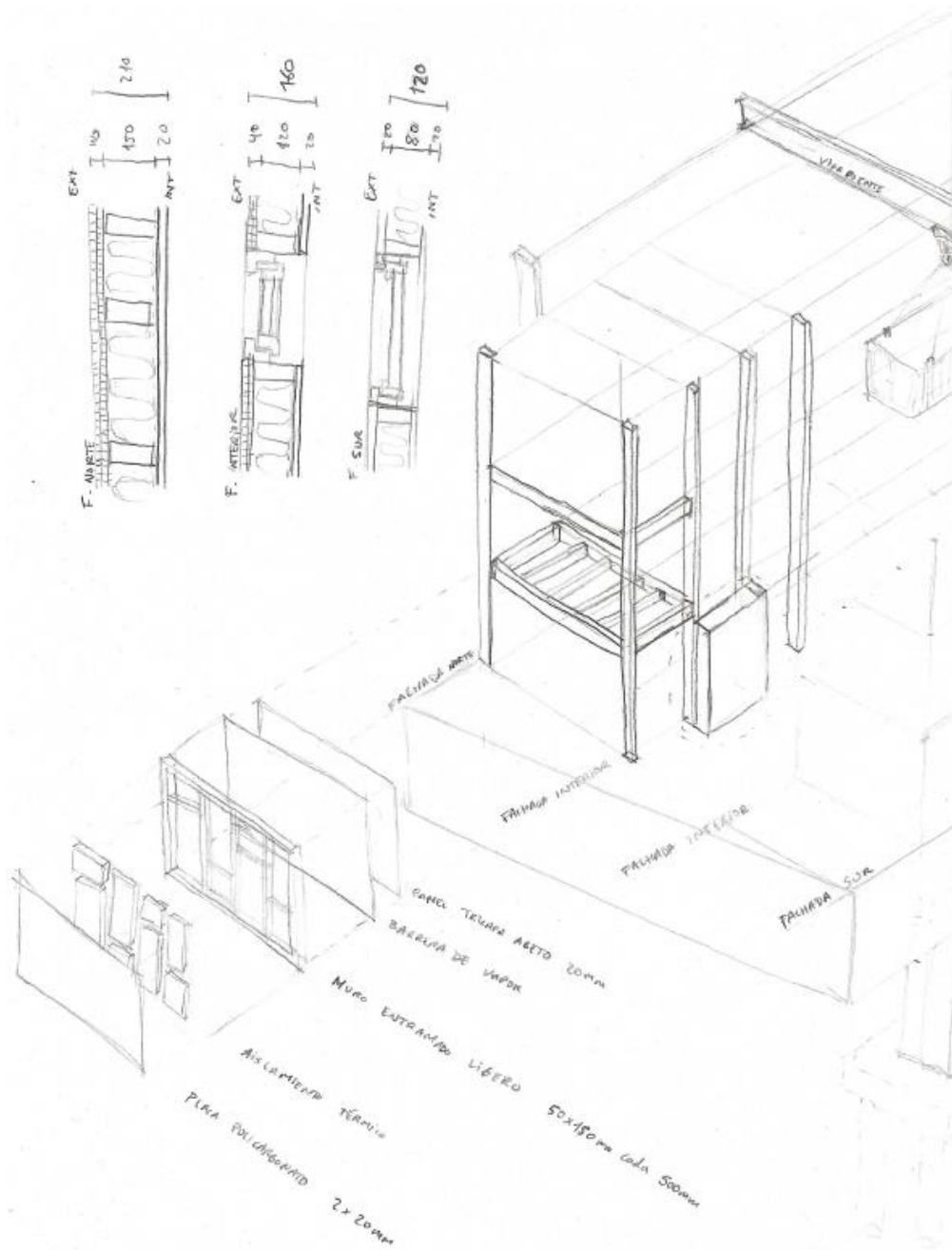


Fig. 32 - Axonométrica constructiva explotada

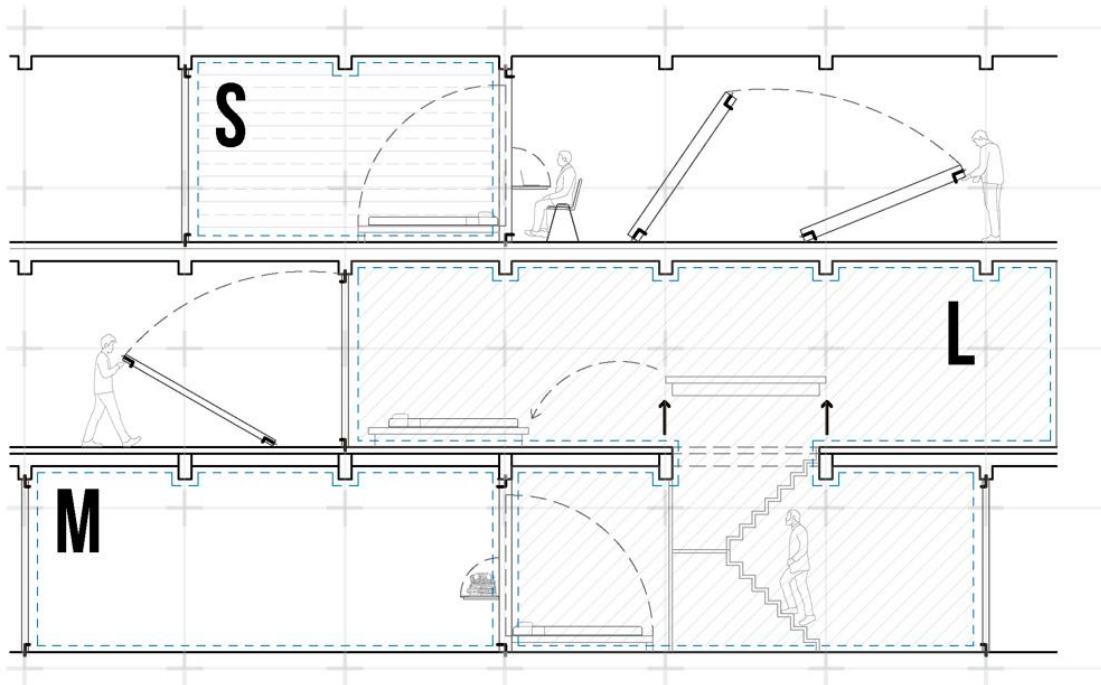


Fig. 33 - Diagrama en sección para explicar la tabiquería desmontable

Gracias a un sistema de tabiquería flexible dentro de esta planta libre, podemos configurar el tamaño de vivienda que necesitamos. Estos tabiques formados por entramado ligero de madera, son los que dividen los espacios interiores en planta.

Debido al sistema sencillo de forjados que se plantea, es posible también unificar viviendas en sección, consiguiendo viviendas de dos alturas o dúplex.

Esta estrategia nos recuerda a una de las referencias analizadas, la casa evolutiva del arquitecto italiano Renzo Piano. En ella, se plantea una vivienda transformable en la que podrías tener tanto un salón a doble altura como un nuevo altillo en la parte superior de la vivienda de forma sencilla.

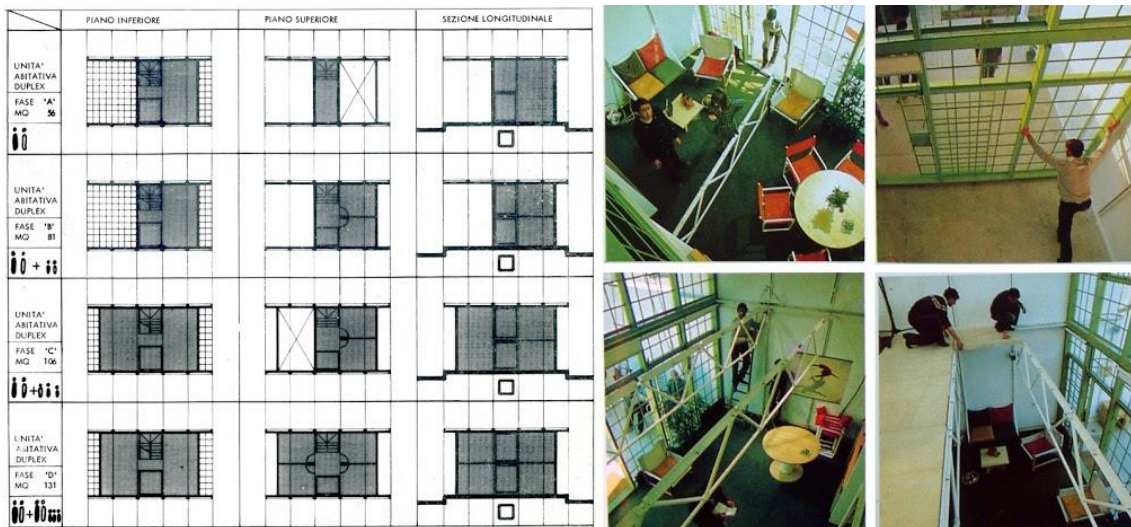


Fig. 34 - Casa Evolutiva. Renzo Piano

## ■ Proceso constructivo

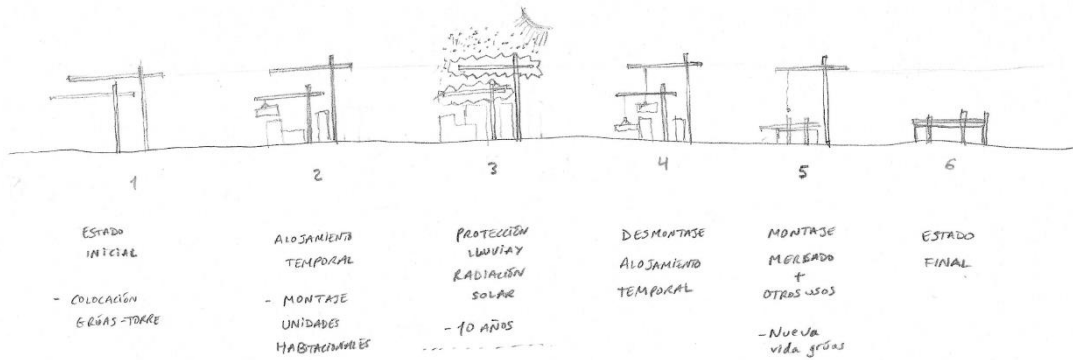


Fig. 35 - Diagrama inicial del proceso constructivo. Elaboración propia

Ya desde el principio del trabajo de fin de máster había una voluntad de temporalidad en la propuesta. De hecho, como se aprecia en el diagrama superior, la propuesta se basaba en colocar un sistema de grúas que montara el alojamiento temporal y después dejase el mercado como equipamiento permanente.

Sin embargo, al inicio del trabajo las grúas eran las encargadas de montar con el banco de materiales generado por el edificio un equipamiento permanente. Esto tenía como problema que el equipamiento solo aparecía al término de la regeneración urbana y por tanto esas viviendas solo tenían uso residencial.

Tomando ahora la propuesta final, tenemos un claro proceso constructivo que se alarga en el tiempo y hace que este edificio nunca deje de estar en fase de montaje o desmontaje.

Las fases del proceso constructivo pueden ser las siguientes:

1. Modificar la topografía para generar la calle interior
2. Ejecución de los pilares principales del mercado
3. Plataforma del mercado
4. Colocación del puente grúa
5. Montaje edificio soporte
6. Colocación de las plataformas de comunicación
7. Almacenaje en planta cubierta
8. Reconfiguración edificio soporte con el puente grúa
9. Desmontaje del edificio soporte
10. Montaje de nuevos eventos temporales con el puente grúa



▪ Aspectos bioclimáticos

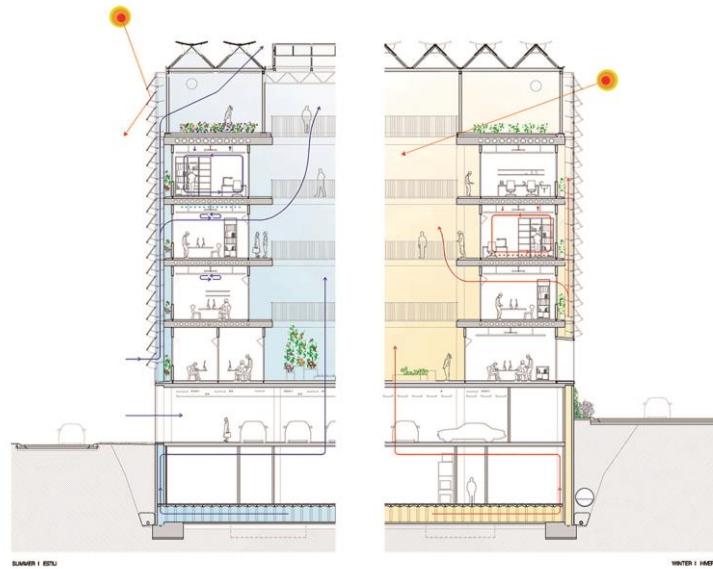


Fig. 36 - Edificio ICTA, Barcelona - H Arquitectes

Siguiendo una de las referencias del proyecto, el edificio ICTA, la propuesta además de conseguir un buen aprovechamiento solar con toda la fachada principal al sur, nos protegemos del sol gracias a los arriostramientos del puente grúa que impiden que nos entre el sol en verano pero que si captamos en invierno.

Además, hacemos uso del patio interior para conseguir un atrio o invernadero interior para que no se escape el calor en invierno y lo disipamos en verano. Este cambio del factor de forma del edificio hace que se optimicen de manera notable las instalaciones que discurren por ese patio interior que tiene una temperatura atemperada siempre más idónea que las fachadas exteriores Sur y Norte.

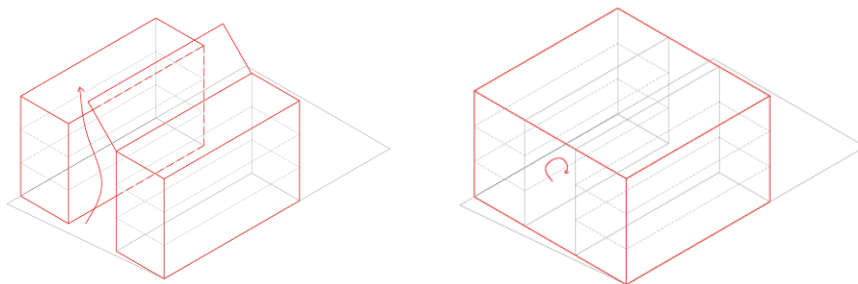
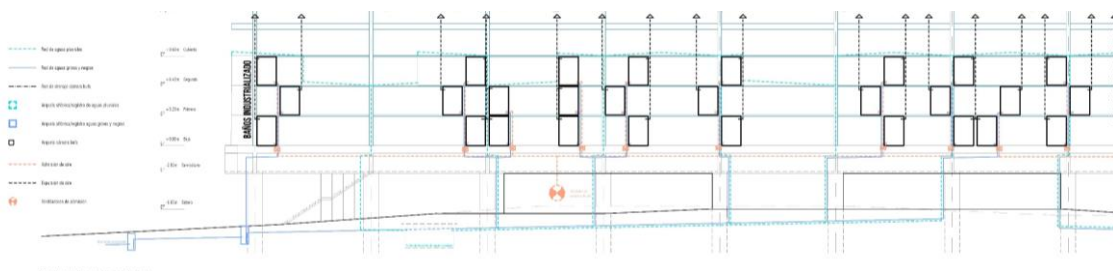


Fig. 37 - Factor de forma en verano e invierno. Elaboración propia.



## ▪ Viabilidad económica

Uno de los mayores retos de este modelo de regeneración urbana y social es que sea realmente una propuesta asequible y rentable.

A nivel volumétrico tanto el edificio soporte de alojamiento temporal como la pieza inferior que conforma la plataforma del mercado son volúmenes sencillos y fáciles de ejecutar.

Se ha buscado en el diseño que sea lo más racional posible. Además, en el edificio soporte, se buscan elementos habituales con secciones de madera disponibles en el mercado español. Es una arquitectura sencilla que gracias a la optimización del diseño también minimiza la inversión en las instalaciones.

Es evidente que la propuesta es ambiciosa ya que los vuelos del mercado para liberar la calle peatonal pueden llegar a encarecer el proyecto. De todas formas, también hay que tener en cuenta que la pieza creada será un hito en el barrio y representará la nueva plaza pública de Laguna.

Esa plataforma de hormigón armado en su mayoría es la pieza más cara seguramente de la propuesta. Sobre todo, porque no se puede desmontar y darle un nuevo uso como el resto del edificio.

## ▪ Banco de materiales – Reversibilidad

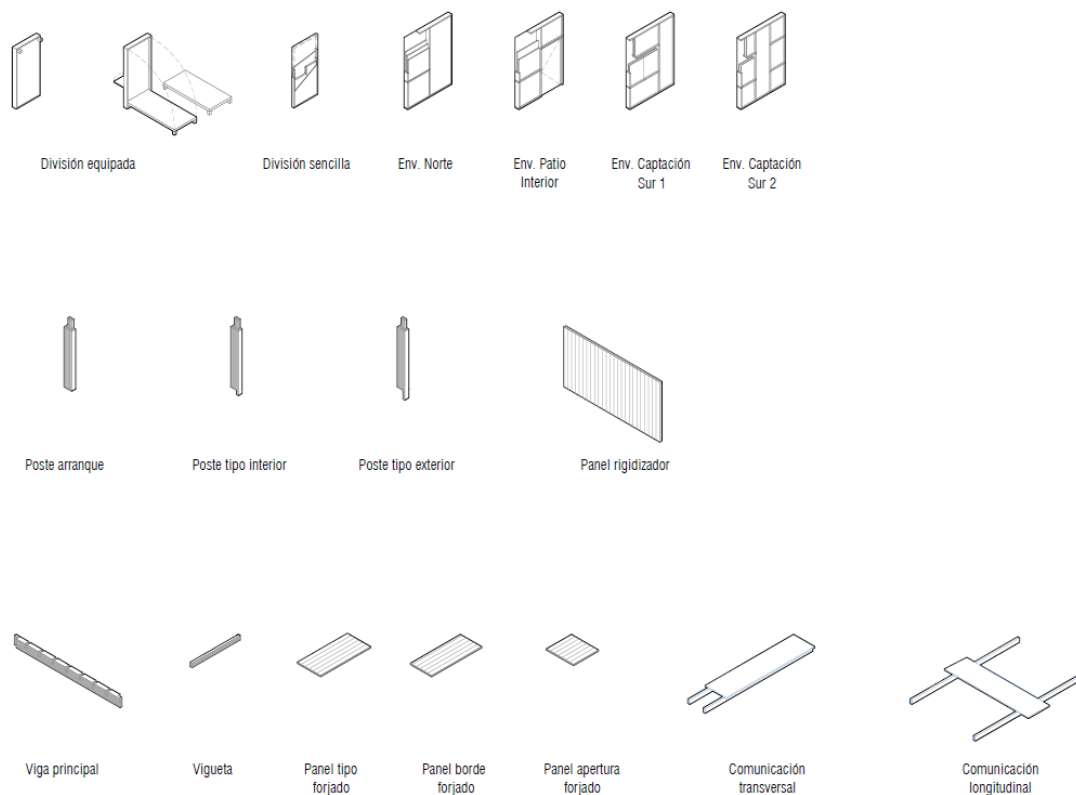


Fig. 38 - Diagrama banco de materiales. Elaboración propia

Las soluciones que se plantean en todo el sistema constructivo del edificio soporte están basadas en uniones atornilladas o mecanizadas que benefician la reducción de herrajes dentro de las uniones carpinteras.

Estas estrategias nos generan un banco de materiales para poder desarrollar en un futuro distintos subproyectos que impulsen el crecimiento del barrio o llevarnos el edificio completo a otro barrio para iniciar el proceso de regeneración urbana en otra zona vulnerable de la ciudad de Madrid.



## 4. Conclusión

Considero que la propuesta es muy ambiciosa y que abarca distintas disciplinas de la arquitectura. Nace de una motivación personal de llevar a cabo una arquitectura pensada en la reversibilidad pero no se pierde la idea de comunidad vulnerable y de crear espacios para aquellos que no tienen las mismas oportunidades que nosotros. En este caso, la propuesta busca ser un acercamiento real a un modelo teórico e innovador como es la regeneración urbana basada en un edificio soporte.

Se han investigado muchos factores para llegar a la propuesta que seguro que me servirán para aplicarlos en un futuro próximo como arquitecto.

Los objetivos eran crear un equipamiento nuevo para el barrio, diseñar un edificio flexible y configurable y ver qué estrategias pueden beneficiar para que ese espacio sea realmente reaprovechado para generar otros subproyectos dentro del barrio.

Por la escala de la intervención, este último punto no se ha podido desarrollar ya que el solo hecho de diseñar ese edificio soporte confiere un proyecto ambicioso. Si esto se pudiera llevar a cabo en un futuro y consiguiera convencer de esta idea innovadora al ayuntamiento de Madrid y la comunidad de este barrio vulnerable, se debería hacer un análisis mayor sobre qué hacer con ese banco de materiales generado por este proyecto. Existen ejemplos de estudios de arquitectura que aprovechan elementos arquitectónicos de otros proyectos para generar nuevos espacios o para venderlos a otros estudios. Es el caso de Rotor DC, un estudio o cooperativa de arquitectos con base en Bruselas, que adquiere partes de proyectos de demolición o de arquitectura efímera para desarrollar otros nuevos espacios. También tienen una página donde venden esos productos.

Este podría ser otro modelo para darle más vida útil a un elemento arquitectónico. En mi caso, quizás esa es la parte que falta por profundizar, pero siendo honesto, la propuesta parece rotunda y simple pero ha sido ahí el ejercicio más difícil que he tenido que hacer. Conseguir que este cúmulo de estrategias y condicionantes se pueda resolver de manera sencilla. De esta forma, se acerca mucho más a la realidad un proyecto teórico.

Sin duda, el último proyecto que he realizado en esta larga etapa como estudiante define lo que haré en mi actividad profesional, reflexionar sobre esa vida útil de los espacios arquitectónicos y cómo dejar que otros arquitectos se apropien de mis espacios para transformarlos y crear nuevas ideas.

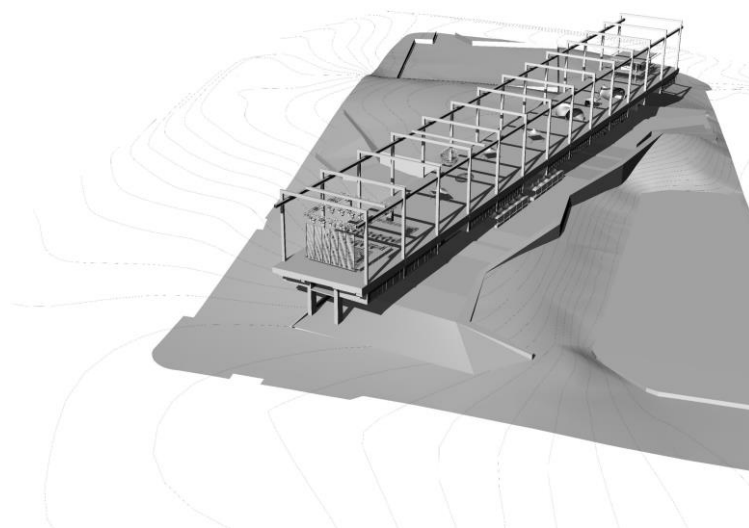


Fig. 39 - Imagen 3d de la futura plaza de Laguna

## 5. Referencias externas

Catálogo y visor de barrios vulnerables del Ministerio de Transportes y movilidad sostenible

<https://portalweb.mitma.es/aplicaciones/portalweb/BarriosVulnerables>

Plan municipal de Áreas Preferentes de impulso a la regeneración urbana (APIRU)

Atlas de edificación Mitma

<https://atlasedificacion.mitma.es/#c=indicador>

Puente grúa. Fabricante

<https://aicrane.es/proveedor-lider-de-puente-grua/>

Participa barrio. Web de explicación del barrio

<https://participabarrios.es/project/cano-roto-madrid/>

Docomomo Iberico

<https://docomomoiberico.com/edificios/poblado-dirigido-de-cano-roto/>

Plan estratégico de los Mercados Municipales de Madrid 2017-2021

Colonia Caño Roto

<https://madridfilmoffice.com/localizacion/colonia-cano-roto/>

Caño Roto. Información

La quimera moderna. Luis Fernández Galiano

ISBN 13: 9788478430017 - Hermann Blume

Vivienda mínima. Alexander Klein

ISBN-10. 842520965X – Gustavo Gili

Manual de vivienda colectiva. José María de Lapuerta Montoya

ISBN: 978-84-96954-14-4

Vivienda reducida. Luis Moya

ISBN 84-935571-0-2 – Marea

Temporary Architecture NOW. Philip Jodidio

ISBN 10-9783836523288 – TASCHEN

Vivienda colectiva. Juan Blesa

ISBN 10-8493598089 – Editorial Pencil

La arquitectura de la vivienda colectiva. Josep María Montaner

ISBN 978-84-291-2126-1. Editorial Reverté