



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH

*Encuentros con la infraestructura:
intersecciones entre infraestructuras
lineales elevadas y arquitecturas de
ciudad sedimentada europea*

Pablo Villalonga Munar

ADVERTIMENT La consulta d'aquesta tesi queda condicionada a l'acceptació de les següents condicions d'ús: La difusió d'aquesta tesi per mitjà del repositori institucional UPCommons (<http://upcommons.upc.edu/tesis>) i el repositori cooperatiu TDX (<http://www.tdx.cat/>) ha estat autoritzada pels titulars dels drets de propietat intel·lectual **únicament per a usos privats** emmarcats en activitats d'investigació i docència. No s'autoritza la seva reproducció amb finalitats de lucre ni la seva difusió i posada a disposició des d'un lloc aliè al servei UPCommons o TDX. No s'autoritza la presentació del seu contingut en una finestra o marc aliè a UPCommons (*framing*). Aquesta reserva de drets afecta tant al resum de presentació de la tesi com als seus continguts. En la utilització o cita de parts de la tesi és obligat indicar el nom de la persona autora.

ADVERTENCIA La consulta de esta tesis queda condicionada a la aceptación de las siguientes condiciones de uso: La difusión de esta tesis por medio del repositorio institucional UPCommons (<http://upcommons.upc.edu/tesis>) y el repositorio cooperativo TDR (<http://www.tdx.cat/?locale-attribute=es>) ha sido autorizada por los titulares de los derechos de propiedad intelectual **únicamente para usos privados enmarcados** en actividades de investigación y docencia. No se autoriza su reproducción con finalidades de lucro ni su difusión y puesta a disposición desde un sitio ajeno al servicio UPCommons No se autoriza la presentación de su contenido en una ventana o marco ajeno a UPCommons (*framing*). Esta reserva de derechos afecta tanto al resumen de presentación de la tesis como a sus contenidos. En la utilización o cita de partes de la tesis es obligado indicar el nombre de la persona autora.

WARNING On having consulted this thesis you're accepting the following use conditions: Spreading this thesis by the institutional repository UPCommons (<http://upcommons.upc.edu/tesis>) and the cooperative repository TDX (<http://www.tdx.cat/?locale-attribute=en>) has been authorized by the titular of the intellectual property rights **only for private uses** placed in investigation and teaching activities. Reproduction with lucrative aims is not authorized neither its spreading nor availability from a site foreign to the UPCommons service. Introducing its content in a window or frame foreign to the UPCommons service is not authorized (*framing*). These rights affect to the presentation summary of the thesis as well as to its contents. In the using or citation of parts of the thesis it's obliged to indicate the name of the author.

Encuentros con la infra- estructura

Intersecciones entre
infraestructuras lineales elevadas
y arquitecturas de la
ciudad sedimentada europea

Título:
**Encuentros con la infraestructura.
Intersecciones entre infraestructuras lineales elevadas y
arquitecturas de la ciudad sedimentada europea.**

Autor:
Pablo Villalonga Munar.

Directora de tesis:
Cristina Jover i Fontanals.

Grupo:
Habitar.

**Departamento de Proyectos Arquitectónicos.
Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Barcelona.**

©Pablo Villalonga Munar, 2020. All rights reserved.

No part of this thesis may be reproduced or transmitted in any form or by any means (electronic or mechanical, including photocopying, recording or any information retrieval system), without permission in writing from the author.

El contenido de esta tesis queda protegido por la ley de derechos de autor bajo Copyright©. No se permite su reproducción con fines comerciales o de los que se puedan derivar beneficios económicos sin la autorización expresa por escrito de su autor. En cualquier caso, la utilización con fines docentes, investigación o difusión de cualquier material contenido o derivado de esta tesis, debe incluir la citación completa de la tesis y el autor.

Las imágenes incluidas pertenecientes a otras fuentes (como son por ejemplo varios documentos de archivo) utilizadas aquí con fines únicamente académicos y no comerciales, quedan bajo la protección de cada una sus condiciones propias de licencia. Por ello, se recomienda acudir a la fuente primaria para obtener los permisos necesarios para su utilización.

... a sa meua família i, en especial, a ma mare Joana-Aina.

Gràcies per fer-ho possible.

Índice

7 *Un gigante llega a casa*

Introducción

14 Encuentros con la infraestructura |
Estructura | Producciones | Metodología |
Maneras de mirar | Fuentes | Bibliografía |

Viajes por las palabras

67 *Infraestructura*

74 *Lineal elevada*

90 *Encuentros e intersecciones*

96 *Ciudad sedimentada europea*

120 **Puentes habitados**

Paseos profundos

- 171 **Lisboa**
Factores lisboetas | Casos en Lisboa
- 180 **Aqueduto das Águas Livres**
Breve historia del agua | De la gravedad al vapor | La máquina de piedra | Tiempos del acueducto |
- 216 **Intersecciones acueducto ciudad**
Sobre el valle de Alcântara y más allá | Jardim das Amoreiras | Nossa Senhora de Monserrate | Mãe d'Água y galerías |
- 260 **Acueducto habitado**
Guardianes pétreos del agua | Las vidas alrededor del acueducto | Acueducto Comodín |
- 276 **Encuentros con el acueducto**
Bajo el acueducto | Sobre el acueducto |
- 286 **Arcos y aéreos**
- 290 **3 umbrales y 1 recorrido + 1 viaducto escondido**
Viaducto R. Filipe Folque | Viaducto Av. Fontes Pereira de Melo | Viaducto Av. Duque de Loulé | Viaducto R. Alecrim |
- 308 **Cruce no coplanar**
- 308 **Viaduto de Alcântara**
Características constructivas | Mirar el encuentro
- 324 **Intersecciones viaducto-ciudad**
Pilar 7 | Pilares 8, 9 y 10 | Pilares 11, 12 y 13 | Pilar 14 | Pilar 15 | Pilares 16 y 17 |
- 340 **En las entrañas de la infraestructura**
Sensaciones fugaces

Paseos pausados

- 368 **El cajón ferroviario de Sants**
- 372 **Sants e infraestructura**
Proyecto de proyectos | Cubriendo las vías
- 394 **Llegado el cajón**
Efecto Can Vies | Un recorrido elevado diseñado |
- 408 **Visiones del cajón**
Un "edificio para el tren" | PFC's 2012 | Voces simultáneas |

422 **El puente de Mostar**

- 424 **Sobre el Neretva**
- 434 **Los Ícaros de Mostar**
RedBull Cliff Diving World Series 2016
- 446 **Stari Most, entre lo inmaterial y lo concreto**
- 448 **El Borough Market**
- 450 **Cronología mercado-infraestructura**
- 458 **Un mapa del mercado**
Paisaje infraestructural | Paisaje arquitectónico | Paisajes de paisajes
- 476 **Viaductos recientes**
- 486 **La piel en el mercado**
Encuadres | Ruidos | Gotas | Corrientes | Rayos | Agobios
- 492 **Entre el proyecto y el azar**

Paseos fugaces

- 512 **Edimburgo**
Una ciudad sobre viaductos
- 520 **Corredor Vasariano**
Un paseo de lujo sobre la ciudad
- 524 **Isemarkt**
Una cubierta para un largo mercado
- 528 **Ponte Luís I**
Una viga en la ventana
- 534 **Holborn Viaduct**
La diminuta y gruesa piel del puente

Conclusiones

- 546 **Patrones en el encuentro**
Los encuentros son

Anexos

Planos | Atlas. Colección abierta de casos | 100 casos | Baraja de cartas | Resumen

● Prólogo

(front) Cultiver des papiers en los territorios de Lilliput.



"I buy the white, as the reader may believe, in great quantities."—Page 5.

Un gigante llega a casa

Cuando Gulliver¹ se echó a dormir sobre la corta y suave hierba, no sabía lo que le esperaba al despertarse. Al abrir los ojos, vio como estaba atado al suelo y rodeado de unos personajes que apenas llegaban a los quince centímetros. El mundo de Lilliput lo había recibido con cautela, como una amenaza que impacta en su territorio (FO1).

Esta llegada de un ser perteneciente a otra escala, activa el conflicto entre figuras de origen dispar. Un encuentro en un mismo escenario en el que interactúan dos lógicas contrapuestas. Por un lado, una sociedad recibe a un "Hombre Montaña" y, por otro, un hombre se ve manejado por un enjambre de diminutos personajes. Independientemente, cada una de las partes reacciona según las necesidades propias de su tamaño. Simultáneamente, el contraste de escala aparece entre ellos.

Por una parte, el conjunto de acciones realizadas por los habitantes de Lilliput suponen de un enorme esfuerzo para contener a Gulliver. Sus escaleras más altas apenas llegan a la cima del Hombre-Montaña y sus cuerdas son como un manojo de la gran cabellera. Sin embargo, cada uno de los pequeños trabajos como individuos construye un trabajo mayor que responde a la escala de la figura contra la que se enfrentan.

"[...]Five hundred carpenters and engineers were immediately set at work to prepare the greatest engine they had. It was a frame of wood raised three inches from the ground, about seven feet long, and four wide, moving upon twenty-two wheels. The shout I heard was upon the arrival of this engine, which, it seems, set out in four hours after my landing. It was brought parallel to me, as I lay. But the principal difficulty was to raise and place me in this vehicle. Eighty poles, each of one foot high, were erected for this purpose, and very strong cords, of the bigness of packthread, were fastened by hooks to many bandages, which the workmen had girt round my neck, my hands, my body, and my legs. Nine hundred of the strongest men were employed to draw up these cords, by many pulleys fastened on the poles; and thus, in less than three hours, I was raised and slung into the engine, and there tied fast.[...]Fifteen hundred of the emperor's largest horses, each about four inches and a half high, were employed to draw me towards the metropolis, which, as I said, was half a mile distant. [...]"²

Por otra parte, para Gulliver, los movimientos de liberación tienen que ver con deshacerse de las pequeñas molestias, suponiendo ligeros esfuerzos. Sus reacciones destruyen y empuñecen de un plumazo horas de trabajo de los liliputienses. Así, aquello devastador para unos es prácticamente inocuo para el otro.

¹ Jonathan Swift y Pilar Elena, *Los Viajes de Gulliver* (Madrid : Cátedra, 1992)

² Jonathan Swift, *Gulliver's travels into several regions of the world*, Edición co (London: Cassel, Petter and Galpin, 1865), 13.

Encuentros con la infraestructura

(2023) Lipputenses explorando la nariz a Gulliver.



"It tickled my nose like a straw, and made me sneeze violently."

"[...]Six hundred beds of the common measure were brought in carriages, and worked up in my house; a hundred and fifty of their beds, sewn together, made up the breadth and length; and these were four double: which, however, kept me but very indifferently from the hardness of the floor, that was of smooth stone. By the same computation, they provided me with sheets, blankets, and coverlets, tolerable enough for one who had been so long inured to hardships.[...]"³

En los momentos de interacción entre Gulliver y los liliputienses es cuando se materializa la relatividad de los efectos de aquello grande sobre lo pequeño y viceversa. En el lugar de encuentro entre las partes es donde cobra sentido su comparación, dónde el tamaño se convierte en relativo. Sus esfuerzos se determinan ligeros o titánicos en cuanto comparten un espacio de intersección; áreas y momentos en los que ambos mundos deben negociar, luchar, dialogar...

En este cruce de caminos es dónde aparece la complejidad. Si bien el encuentro planeado entre elementos de escalas tan distintas puede controlarse, la componente azarosa que se plantea en este caso trastoca cualquier previsión. La llegada de un invitado inesperado provoca un conflicto inevitable, agudizado por el contraste entre elementos pertenecientes a escalas tan distintas. Los problemas y accidentes surgen fruto de la no planificación y la casualidad. Problemas que impiden el acuerdo fácil entre las partes y accidentes que desestabilizan el orden regular de los hechos hacia la convivencia. El diálogo surge como herramienta de gestión y solvatación de estas situaciones de conflicto. Lugares y momentos marcados por los múltiples grados de coordinación y descoordinación entre las partes forzadas a convivir en la complejidad (P02).

"[...] I awaked by a very ridiculous accident; for the carriage being stopped a while, to adjust something that was out of order, two or three of the young natives had the curiosity to see how I looked when I was asleep; they climbed up into the engine, and advancing very softly to my face, one of them, an officer in the guards, put the sharp end of his half-pike a good way up into my left nostril, which tickled my nose like a straw, and made me sneeze violently; whereupon they stole off unperceived, and it was three weeks before I knew the cause of my waking so suddenly. [...]"⁴

El estornudo de Gulliver sobre sus guardianes ejemplifica los efectos de uno sobre el otro. Un accidente propio del azar conlleva unas consecuencias inesperadas. Dos lógicas distintas confluyen en un momento determinado y provocan una tercera situación en la que ambas están involucradas. Esta interdependencia de efectos surge constantemente en la relación entre elementos tan dispares. Sus comportamientos fuera de su naturaleza componen situaciones en las que ambas realidades se ven alteradas simultáneamente. Así, aquello que actúa de hilo conductor es el contraste de tamaño entre los personajes involucrados a lo largo de la historia; el problema de la escala.

³ Ibid, 21-22.

⁴ Jonathan Swift, *Gulliver's Travel. Illustrated by Gordon Browne* (London: Blackie & Son, 1886), 21.



1809 Gulliver en la ciudad.

Considerando sólo el caminar de Gulliver entre los liliputienese veríamos el sumo cuidado con el que realiza sus pisadas. Sus movimientos se vuelven lentos y cuidadosos debido a la forzada coordinación con el mundo que se encuentra a sus pies. Su presencia se convierte en monumental, admirada por aquellos diminutos espectadores que no pueden más que observar el impacto de tal enorme figura en su escenario cotidiano (PO3). En tal situación, la torpeza puede llevar al desastre, peligrosidad exponencial debido de nuevo al contraste de escala.

"The first request I made, after I had obtained my liberty, was, that I might have license to see Mildendo, the metropolis; which the emperor easily granted me, but with a special charge to do no hurt either to the inhabitants or their houses. [...] I stepped over the great western gate, and passed very gently, and sidling, through the two principal streets, only in my short waistcoat, for fear of damaging the roofs and eaves of the houses with the skirts of my coat. I walked with the utmost circumspection, to avoid treading on any stragglers who might remain in the streets, although the orders were very strict, that all people should keep in their houses, at their own peril. The garret windows and tops of houses were so crowded with spectators, that I thought in all my travels I had not seen a more populous place."⁵

A partir del viaje ficticio de Gulliver a Lilliput surgen preguntas sobre dónde y cuándo hallamos situaciones similares en nuestro entorno real. ¿En qué momentos y lugares de nuestras ciudades se encuentran elementos de origen tan dispar entre los que surja tal contrastada relación? En un ejercicio metafórico, podríamos asimilar la figura de Gulliver a la de la infraestructura y la de Lilliput a esa arquitectura de la ciudad consolidada. De esta forma, centramos la atención en esos encuentros en los que las situaciones que emergen plantean preguntas entorno a la relación que se establece entre elementos de origen tan dispar. Momentos en los que el grado de contraste, conflicto y azar son fundamentales.

Por lo tanto, esta tesis se presenta como un viaje de fragmentos de múltiples viajes; relato de relatos. Una serie de casos de estudio serán abordados cual islas a descubrir. Las rutas de navegación se dibujan a la vez que se escriben los cuadernos de bitácora para acabar obteniendo un atlas abierto a ser completado, útil para futuros exploradores. Un tránsito Gulliveriano en el que vamos despertando con perplejidad ante cada caso y en el que la exploración y transmisión de la experiencia es la única manera de conocerlos. Dada la mirada en estos encuentros entre infraestructura y arquitectura se plantea una hipótesis, espejismo de una tierra prometida a construir; ¿son estos lugares fuentes de estrategias de proyecto arquitectónico?

⁵ Swift, *Gulliver's travels into several regions of the world*, 39.

● **introducción**

Introducción

15	Encuentros con la infraestructura
21	Estructura
25	Producciones
27	Metodología
33	Maneras de mirar
45	Fuentes
47	Bibliografía



Encuentros con la infraestructura

Esta tesis investiga los encuentros entre infraestructuras lineales elevadas y arquitecturas de la ciudad sedimentada europea. La contraposición escalar entre estos dos elementos de naturalezas urbanas opuestas (una de grano pequeño y presentes capas urbanas históricas estratificadas, frente a una pieza de gran tamaño y de una autonomía que además genera un debajo en sección), es un mecanismo de garantía para la existencia de contrastes.

El foco se centra en los encuentros entre espacios de cualidades dispares y sus ámbitos de relación. A partir del contraste de escalas, como parte de la hipótesis, se plantea que más dicotomías afloran vinculadas al contraponer estos componentes en arquitectura. Parejas conceptuales opuestas como monumental y cotidiano, orden y azar, sociedad e individuo, imposición y adaptación, abstracción y concreción, eterno y efímero, pesado y ligero o único y repetitivo, son sólo algunas de las relaciones por contraste que se pretenden encontrar durante la investigación. Contraposiciones que van más allá de las cuestiones de escala y afloran incluso en conflictos de dimensiones intangibles.

El trabajo tiene como objetivo ser un manual útil y ampliable para poder entender casos presentes y abordar otros parecidos en el futuro. A partir del conjunto de ejemplos, se pretenden siluetear las estrategias inherentes a ser descubiertas y sus relaciones invisibles a través de aquello que los rodea, generando en el lector una actitud crítica y una mirada propositiva. Por lo tanto, la intención última es la de obtener conclusiones para, al menos, conocer algunas de las formas de encuentros con la infraestructura en Europa y, quizás, abrir posteriores líneas de investigación.

La tesis se basa en observar, describir y analizar distintos casos de encuentros. La atención pesa sobre aquellos casos que ocurren sin más, sin la intervención directa de arquitectos en su resolución, sin intención alguna de crear una situación extraordinaria, aunque suceda. La investigación transita por la excepcionalidad surgida del azar, el error o de los márgenes no previstos o atendidos durante ciertos proyectos. Desde distintas escalas y puntos de vista, siempre vinculados a dimensiones con causas y efectos arquitectónicos, se iluminan y proponen, directa e indirectamente, los posibles proyectos y miradas arquitectónicas contenidas en cada caso. En estos encuentros con la infraestructura, la tesis se encamina a investigar la generación de espacios arquitectónicos que sean fuente de estrategias y posibles campos de actuación proyectual.

Aunque durante el proceso se transite por ámbitos urbanísticos, el estudio se centra en el marco arquitectónico como lugar para la definición de los límites y de lo que rodea el espacio de encuentro entre arquitectura e infraestructura.

Esta mirada arquitectónica se complementará con información proveniente de otros temas y disciplinas (como son el símbolo, el monumento, la geografía o la política) que irán encaminados a relacionar ciertos ejemplos desde otros puntos de vista. De esta manera el lector puede trazar sus propios mapas de ruta a través de los distintos casos, permitiendo una lectura cruzada y no lineal desde distintas entradas.

En el ámbito temporal la búsqueda de casos para la tesis se acota mediante una condición; que estos sean visitables y presentes a día de hoy. Bien sean ruinas de tiempos mejores, infraestructuras activas u obsoletas, su presencia debe ser tangible. Es decir, se evita entrar en el estudio de aquellos casos desaparecidos, únicamente vivos en materiales de archivo o bibliotecas que hablen del pasado. Ello no conlleva una restricción en las dimensiones históricas de cada caso pero sí un límite respecto a la colección de lugares encontrados.

Geográficamente, el lugar de búsqueda del objeto de la tesis está en la ciudad europea sedimentada. Esto es debido a la forma en la que se han ido construyendo sus ciudades a base de densas capas históricas. Las huellas de los acontecimientos que han ido ocurriendo a lo largo del tiempo se han ido estratificando unas sobre otras bajo un marco cultural común. A diferencia de la periferia donde todo está por ocurrir, la carga de hechos enriquece y nos enseña el diálogo obligado entre diferentes momentos y formas de ver las cosas. La ciudad sedimentada tiene esta cualidad de contener la suma de múltiples franjas y sedimentos culturales superpuestos. En ella se buscan los lugares de cruce entre las infraestructuras lineales elevadas y la arquitectura que forma el escenario urbano. Los emplazamientos de estudio son producto del impacto de la línea infraestructural en la ciudad donde se produce una repercusión en las diversas secuencias de plantas y secciones superpuestas. Entre otros efectos, la elección del encuentro con infraestructuras lineales elevadas supone una garantía de impacto espacial en sección, producido por la existencia de unos alrededores urbanos a la línea infraestructural materializada en viaducto, acueducto o puente.

Por lo tanto, el criterio de selección de casos se basará en la localización de encuentros entre una infraestructura lineal elevada y arquitecturas de la ciudad sedimentada en Europa (FOI). A continuación, se definen qué condiciones deben cumplir estos dos elementos contrapuestos que se buscan conjuntamente.

Las infraestructuras lineales elevadas consideradas conllevan el transporte de un material de un punto a otro, (agua, mercancías, personas, información...) y a la vez permiten el paso sobre un accidente geográfico en sección¹. La específica combinación de ambas funciones va dando lugar a distintos nombres según el contenido transportado o el tipo de salto realizado. En esta tesis los casos tratados se limitan a ciertos acueductos, puentes y viaductos. Quedan fuera de la investigación todas las demás posibilidades como líneas de alta tensión, de telecomunicaciones o conductos de saneamiento o instalaciones. Las infraestructuras lineales elevadas que se investigan en esta tesis cumplen con las siguientes condiciones:

- Las infraestructuras elegidas provocan un impacto en la ciudad y en su inmediata relación con la arquitectura cercana. La atención de la investigación se centrará en segmentos de estas infraestructuras lineales elevadas que pertenecen a sistemas mayores.

- Debido a la dimensión de su sección transversal, éstas son capaces de convertirse en soporte de distintas actividades y dimensiones tangibles e intangibles del espacio. Además, el interés arquitectónico de su sección característica se define por cuestiones como su gran tamaño respecto a las medidas del cuerpo humano (escala), su peso, material, monumentalidad o programa segregado respecto a la arquitectura sobre la que impacta. La escala de medición será el metro, punto medio entre el km de los urbanistas y el mm de los carpinteros, con el que se mide la arquitectura.

- Los casos abordados comparten unos objetivos y dificultades comunes. Por un lado, deben responder de unas condiciones de relación con la topografía, sea para salvar un obstáculo geográfico o usar el terreno para crear un recorrido adecuado a una finalidad. Por otro lado, deben ser el soporte para un transporte principalmente horizontal, con las soluciones estructurales que ello conlleva según el lugar por el que transita. Por lo tanto, en todos los casos, su relación elevada con el suelo, supone una lucha contra la gravedad para cumplir una función específica que provoca unas consecuencias directas en el contexto.

- La historia de los casos está vinculada al lugar específico en el que se emplazan². Los efectos temporales que provocan sobre el espacio arquitectónico, catalizan múltiples significados ligados a la cultura y sociedades que conviven con ellas: monumentalidad, simbología, mitos y leyendas residen en un contenido medido y desarrollado a un ritmo histórico, de décadas, siglos y generaciones. De esta forma, los criterios de selección de dichas infraestructuras se basan en aspectos que van más allá de sus características formales, teniendo en cuenta todas aquellas dimensiones inmateriales que han acompañado estos grandes "ductos" de agua y vías de comunicación.

En definitiva, son fragmentos infraestructurales lineales elevados que contrastan con los lugares por los que pasan. Aunque los casos de estudio se limiten a estos criterios, se entiende que la estructura y metodología de esta tesis podría admitir otros muchos ejemplos que quedan fuera. Por ello, estos casos supondrían otros estadios futuros a ser desarrollados e incluidos, produciendo otras conclusiones, pero enmarcándose dentro de un marco común de investigación.

¹ Nota: La definición genérica de la palabra infraestructura se aborda en profundidad en el bloque de "Viajes por las palabras".

² Nota: Desde la propia relación cronológica de sus eventos a su capacidad cronotópica (capacidad de ligar indisolublemente tiempo y espacio)

Las arquitecturas y espacios urbanos considerados para esta tesis se basan en el marco por el que se entiende ciudad sedimentada europea³. Uno de los aspectos fundamentales de estos lugares tiene que ver con el modo en el que son vividos y la cantidad de acontecimientos por unidad de tiempo que ocurren en ellos. El ritmo y escala de las interacciones con el medio desarrolladas por las personas respecto a las características del escenario que los acoge define una densidad, relación entre la cantidad de relaciones sociales e interacciones respecto al espacio en el que se desarrollan. Esta densidad de eventos base, generador de contraste con la infraestructura, cumple las siguientes condiciones:

- La escala humana se materializa por la presencia de las personas en su interacción con elementos arquitectónicos y urbanos, ya sea mediante la existencia de mecanismos activos, pasivos, huellas o rastros de uso en los espacios considerados. Estas presencias se concretan en las marcas y erosiones materiales de los elementos, y en los recuerdos y memorias orales y escritas de aquellas historias referidas al espacio que componen la herencia inmaterial del lugar. Barandillas y huellas de escalera gastados por años de fricción de los pies y las manos al pasar, ventanas y persianas que se abren y se cierran a diario, vehículos que se aparcan, desaparcan y se mueven veloces, marcas de antiguas construcciones adosadas a la infraestructura o rumores, anécdotas e historias de libro en libro o de boca en boca, son algunas muestras de las interacciones con los espacios arquitectónicos, establecidas como necesarias en nuestros casos.

- La densidad de acontecimientos no se define a partir de un parámetro aislado o formal, sino a partir de un valor de contraste combinado entre la infraestructura perteneciente a la gran escala y las interacciones humanas generadoras de la pequeña escala. El dato mínimo de ese contraste para que el caso sea incluido en el estudio, se basa en la existencia de un tejido de relaciones suficientemente vinculadas en el tiempo y definido según el marco por lo entendido como ciudad sedimentada europea. Muestra de ello son lugares habitados por la cotidianeidad o que fueron intensamente habitados, y que el recuerdo de ello aún permanece, explícita o implícitamente.

- Las interacciones y relaciones sociales consideradas no son únicamente las vinculadas entre personas, sino entre ellas y el medio que lo componen, incluyendo todos aquellos actores y objetos, animados o inanimados y dimensiones intangibles, desde las simbólicas a las perceptivas y atmosféricas. Por lo tanto, la mirada en ese sentido se centra no sólo en el contacto social sino también en el contacto con el entorno material e inmaterial de los espacios considerados. La vida de los objetos y su red de relaciones de funciones y significados, desde las señales viarias al mobiliario del bar en la terraza o el toldo y las macetas con flores cuidadas colgadas de las fachadas, explican el habitar y ayudan a crear el encuentro contrastado con la infraestructura.

Por encima de todas estas condiciones en la búsqueda y encuentro de casos, la presencia de actividad cotidiana, ordinaria y, a veces, extraordinaria, es una condición necesaria para que se dé el contraste establecido como premisa en el encuentro entre infraestructuras lineales elevadas y arquitecturas de la ciudad sedimentada europea.

³ Nota: En el capítulo "Ciudad sedimentada europea" se desarrolla el marco por el cual se entiende este concepto en esta tesis.

(P02) Antiguo teatro abandonado reconvertido en aparcamiento y People's Mover adentrándose hacia el centro de Detroit, 2016.



(P03) Nudos de autopistas en viaducto en el centro de Shanghai, 2018.



El hecho de elegir Europa como marco espacial de esta tesis tiene que ver también con la viabilidad con la que se pueden visitar y conocer los casos de estudio. Si bien el tamaño del mundo se ha comprimido debido al desarrollo de la industria aeronáutica, no lo ha hecho lo suficiente desde un punto de vista económico. Los billetes de bajo coste combinado con las facilidades para cruzar fronteras, permiten que viajar dentro de Europa sea relativamente mucho más asequible que hacerlo globalmente. Uno más de los límites que podrían definir el continente está hoy ya no sólo en los cafés de Steiner, en el caminar o en los billetes de tren de Interrail, sino en manos de los mapas de rutas de ciertas aerolíneas.

A ello hay que añadirle el hecho de tener un mayor conocimiento del continente en todas sus dimensiones al haber nacido y crecido en él, aprendiendo y siendo educado en una cultura y tradiciones similares a las de otros lugares. Durante los viajes se ha comprobado que el encuentro con lo nuevo no aparece de la misma forma en Europa que en EEUU o China, sino que de alguna forma hay algo en ello familiar. Así, la cercanía es una propiedad fundamental. La experiencia en persona, el tocar, oír, ver, oler y probar con todos nuestros sentidos la arquitectura, la música, las artes plásticas, la vegetación, las gentes o la gastronomía de cada lugar construye el cuerpo de aquello entendido como el "Viejo Continente".

Durante una parte importante de algunos capítulos, las referencias a casos americanos y algunos asiáticos están de fondo. La referencia a ellos se considera útil tanto por los vínculos que se crean más allá de Europa como por la experiencia personal ligada a estos continentes. A parte de los casos de estudio, a lo largo de la investigación se han visitado Detroit y Shanghai (P02 y P03), ambos viajes parcialmente becados y relacionados con el contenido de la tesis. En el viaje americano, la asistencia al congreso "Infrastructural Space", organizado por Lafarge-Holcim Foundation, dio pie a que conociera y debatiera sobre el contenido de la tesis con algunos de los autores de mi bibliografía fundamental, entre ellos Paul N. Edwards, especialista en la historia tecnológica de las infraestructuras, o Tsukamoto, del Atelier Bow Wow. En el caso del viaje asiático, la asistencia al Sino-EU Engineering Education Platform High Level Summer School, basado en el tema "Energy Systems in Cities", me permitió expandir mi conocimiento sobre las problemáticas energéticas en las mega-ciudades y explorar el papel de ciertas infraestructuras lineales elevadas como el viaducto de Yan An en Shanghai como soporte para nuevas tecnologías ecológicas en el tratamiento de residuos y su conversión en energía.

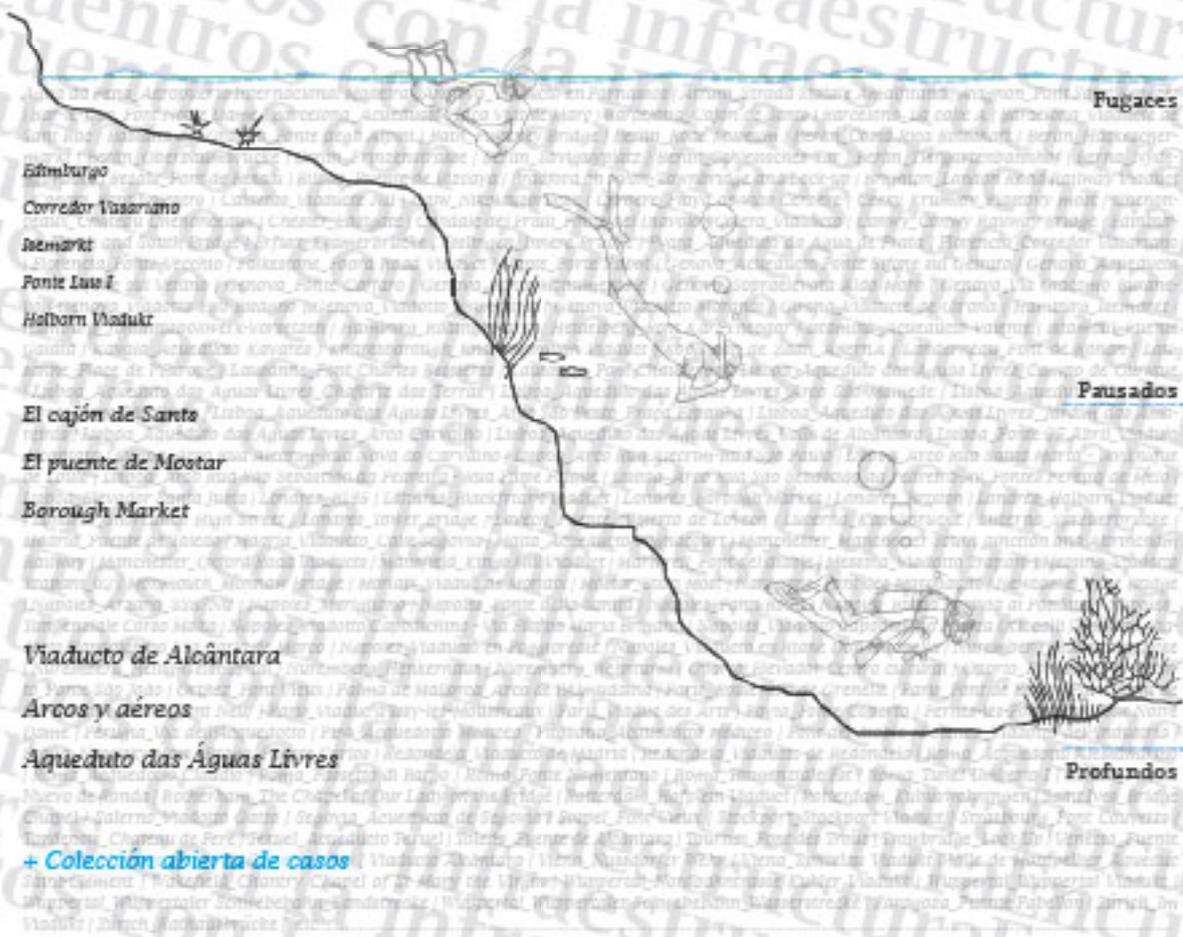
Ambas experiencias, junto a viajes previamente realizados a estos continentes, reafirmaron las diferencias culturales existentes con Europa y, aún con algunos denominadores comunes debido a los efectos de la globalización, su reflejo en la organización social y sus fenómenos urbanos. Los principales motivos por los que se han dejado fuera del ámbito geográfico de estudio lugares como China, Japón o Estados Unidos, terreno fructífero de intersecciones entre infraestructuras elevadas y la urbe, es debido a que la ciudad y la forma en la que ocurren no es la misma que en la europea. Este tipo de intersecciones que en Europa son excepcionales, ahí se convierten en corrientes en su paisaje urbano. Además, en el viejo continente, éstas cruzan con gruesos de capas históricas sedimentadas de determinadas densidades y continuidades culturales⁴, distintas a las que pueda haber en estos otros emplazamientos.

⁴ J G A Pocock, "What Do We Mean by Europe?," *The Wilson Quarterly* (1976-) 21, no. 1 (1997): 12-29, <http://www.jstor.org/stable/40259591>.

(F04) Un mismo mosaico de azulejos con dos composiciones. (Izq.) Composición no planeada, creación de los antiguos constructores que no siguieron el orden indicado tras las piezas. (Der.) Composición según el diseño planeado por el productor del mosaico, re-compuesto tras una reforma.



(F06) Esquema de los casos estudiados. En gris de fondo, el mar de casos coleccionados.



Estructura

Múltiples son los índices que se han barajado y el último aquí presentado es uno de los posibles, un collage de posibles collages (FO4). Este mosaico de fragmentos con entidad propia, pretende ser leído de forma múltiple, desde cada uno por separado como en todo su conjunto, siendo capaz de reconstituirse, ampliarse o acortarse según el lector.

La estructura de la tesis se compone en varios volúmenes. Un primer bloque se compone por la introducción e investigaciones que se han realizado simultáneamente al estudio concreto de casos. El prólogo se presenta como un sintonizador del tema tratado, un documento aparte que sólo pretende definir un tono y mirada base para la tesis. La introducción trata sobre los objetivos, hipótesis, métodos y estructuras del trabajo.

En "Viajes por las palabras" se abordan los límites de conceptos fundamentales para la tesis. Las palabras infraestructura, lineal elevada, ciudad sedimentada europea y encuentros, se abordan por separado, en una deconstrucción del título de la tesis. La intención de este capítulo es definir el marco, entendido como un margen y no tanto como una línea sólida e inquebrantable, por el que se entienden estas palabras en la tesis.

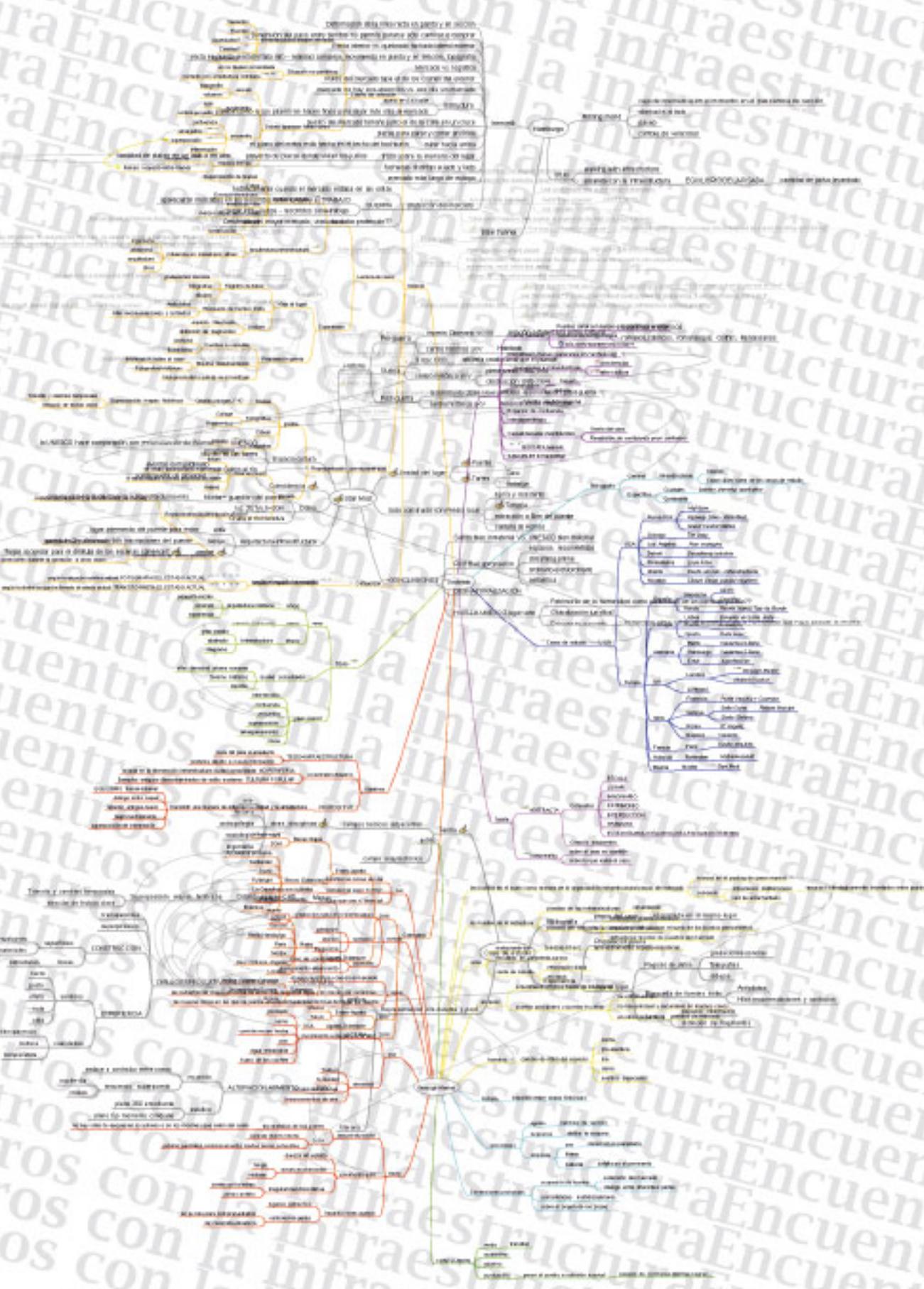
En el capítulo "Puentes habitados" se indaga sobre proyectos derivados de este tipo arquitectónico, haciendo un repaso histórico a modo de búsqueda de precedentes afines al tema de la tesis. A partir de un recorrido cronológico y bibliográfico desde el medievo hasta entrado el siglo XX, el objetivo es recoger ejemplos claros de proyectos arquitectónicos significativos en el encuentro con la infraestructura, de características similares a los casos que se abordan en esta tesis.

Un segundo bloque está compuesto por los casos de estudio. Los denominados "paseos" (FO5), se basan en la investigación en trabajo de campo, en la visita y experiencia personal en el lugar. En función del tiempo destinado a cada emplazamiento se ordenan en los tres grupos de paseos; profundos (aquellos en los que se ha dedicado un tiempo continuo e intenso), pausado (aquellos en los que se ha investigado de forma discontinua o vinculada a momentos concretos clave), fugaces (aquellos que se han visitado en periodos muy cortos y se profundiza en un aspecto determinante a destacar)

En cada uno de ellos el rigor se ha basado en información y en hechos que van desde referencias propias de cada caso, a comentarios basados en una mirada directa sobre aquello observado. El criterio principal que ha provocado el nivel de profundidad de investigación en cada caso ha sido la combinación de intención y oportunidad, aprovechando las ocasiones personales que se han dado a lo largo de la tesis. La palabra paseo pretende agrupar estas condiciones, así como la mirada distraída y abierta a la sorpresa en el proceso de investigación.

Bajo el título "Paseos profundos", se agrupan una serie de casos distintos situados en la ciudad de Lisboa. Su selección es una combinación de las recomendaciones del catedrático Carlos Dias Coelho, los profesores del grupo de investigación Forma Urbis Lab y de la búsqueda del tipo de encuentros que trata esta tesis. Estos casos pueden ordenarse en tres grupos: aquellos relacionados con el Aqueduto das Águas Livres, aquellos que tratan de arcos y calles superpuestas, y aquellos vinculados al Viaducto de Alcântara. Todos situados en Lisboa, aportan una mirada del encuentro de la propia ciudad con la infraestruc-

(106) Diagramas de estructuras de la tesis.



tura. Todos ellos se han estudiado con mayor profundidad, detenimiento e intensidad que otros casos en la tesis. Ello es debido a la estancia de investigación de tres meses que realicé en la ciudad durante el año 2018 en la Facultad de Arquitectura de Lisboa. El tiempo y el esfuerzo concentrado se refleja en una mayor producción y obtención de información.

El grupo de casos de "Paseos pausados", tiene que ver con aquellas investigaciones vinculadas a casos situados en ciudades distintas, de una intensidad de investigación similar a los de Lisboa pero con una adquisición de la información discontinua. Esto es fruto de una relación esporádica de investigación de los casos, basada en viajes, visitas en momentos clave en tiempos cortos, intensos y distintos. Ordenados según la cronología de investigación, el primero de ellos es el cajón ferroviario de Sants, lugar en el que realicé el proyecto final de carrera y por el que debido a su situación en Barcelona supone un seguimiento preciso de su historia. El segundo caso es el Puente de Mostar, lugar que visité a propósito de la investigación en el 2016 y que ha sido motivo de realización de ponencias en congresos y artículos académicos. El tercer caso es el Borough Market de Londres, ciudad que he visitado en varias ocasiones y de la que pudo consultarse el archivo del mercado y entrevistar a su dirección. Cada caso aporta miradas a temas como el proyecto, la construcción, el azar, o sus posibles dimensiones intangibles en el encuentro con la infraestructura.

Los casos presentados como "Paseos fugaces", son aquellos en los que no se ha podido realizar la investigación al mismo nivel de implicación que en los anteriores, debido a los límites de calendario propios de la tesis. La presentación de su investigación se basa en la transmisión de la experiencia directa y de los temas que parecen presentar un alto potencial de desarrollo en el futuro, resaltando una idea contenida en cada caso. Los casos situados en Edimburgo, Florencia, Hamburgo, Oporto y Londres se organizan de mayor a menor escala, tratando temas que van desde la ciudad al mobiliario urbano.

Como anejo aparte a la tesis, se presenta una colección abierta de casos, todos ellos recogidos a lo largo de la investigación y ordenados en una serie de categorías. Un atlas entendido desde una colección de casos encontrados alrededor de Europa. Todos ellos tratados con una misma ficha de datos que permita su clasificación y comparación. Con esta colección se adjunta una baraja de cartas que recoge parte de los mismos casos, todos ellos redibujados a mano según un mismo criterio que expresa el encuentro con la infraestructura. La intención es que las fichas y cartas sirvan para realizar referencias cruzadas, a la vez que sea una lista abierta, pendiente de incorporar o abordar casos a estudiar en profundidad en el futuro; inicios de próximas investigaciones, a realizar más allá de esta tesis.

El tratamiento de los casos, va desde el análisis de cada uno por separado (ordenados en los distintos paseos) a su puesta en común bajo la colección abierta. En el tercer bloque, se presentan destiladas las conclusiones de la tesis alrededor de características propias de los casos. Las principales cuestiones que afectan al abordaje proyectual de los encuentros se recopilan y agrupan en esta parte.

Aunque los volúmenes de la tesis se presentan en un orden, la intención es que cada uno de ellos pueda leerse por separado o en cualquier forma no lineal (simultánea, múltiple, fragmentada, ...) (P06). El trabajo se ha desarrollado simultáneo y entrecruzado entre los distintos campos abordados. Por ello la intención es que puedan surgir múltiples relaciones creadas por el lector

(F07) Viñeta introductoria al libro "Re-ensamblar lo social. Una introducción a la teoría del actor-red" Bruno Latour, 2007.



Primer cuadro

En el capítulo sexto de los Proverbios, dice: "¡Ve donde la hormiga,* perezoso, mira sus andanzas y te harás sabio".

Segundo cuadro

Ya lo hice... La hormiga tampoco sabía la respuesta...

* ANT, actor-network-theory, es homófono de la palabra "hormiga", *ant*, en inglés [n. del t.].

(F08) Exposición "Galaxies Forming along Filaments, like Droplets along the Strands of a Spider's Web". Tomás Saraceno, 53rd Biennale di Venezia, 2008.



Metodología

Desde un punto de vista metodológico, ante la necesaria mirada holística, esta tesis se acoge, en cierta forma, a la Teoría Actor Red (TAR). Bruno Latour formuló en los años 80 esta teoría difícil de resumir en una frase. A lo largo de estos años diversos autores han intentado concretizarla y acotarla (P07). Sin embargo, y seguramente debido a su propia definición, esa tarea, de momento, ha sido siempre reduccionista de las capacidades de la propia teoría.

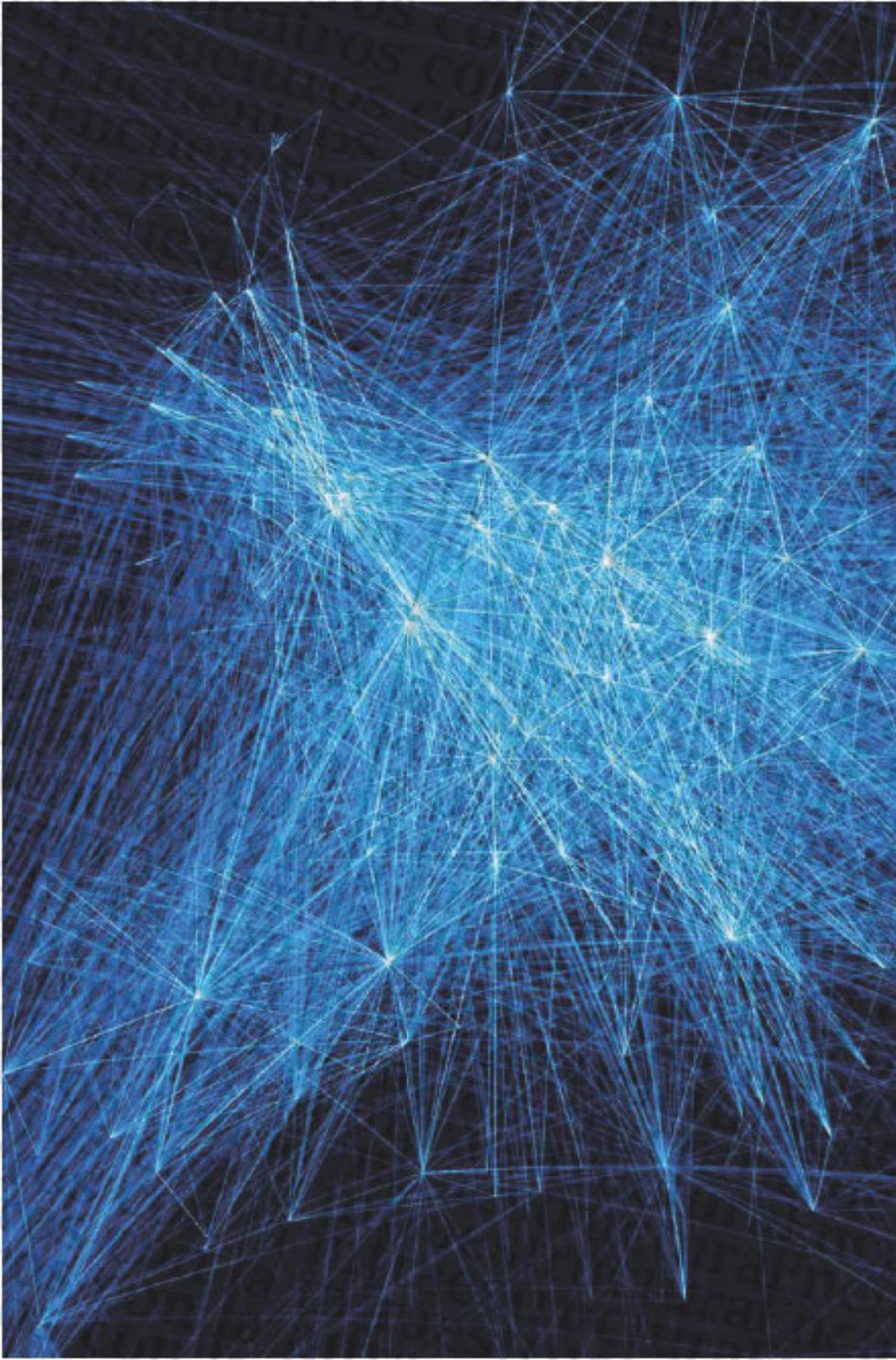
Nosotros partimos de una serie de glosas planteadas en el artículo⁵ "Diásporas Y Transiciones En La Teoría Del Actor-Red" de las que destilamos las siguientes maneras de observar que nos acompañarán durante la tesis:

- La mirada relacional se aplica en la construcción de una serie de relatos o historias enlazadas, específicas de cada caso y vinculadas tanto interna como externamente con otros casos (P08).
- La disolución de límites disciplinares, tanto en metodología como en ontología, conlleva la utilización libre de la terminología y formatos de investigación adaptados a cada caso.
- El análisis empírico se basa en la singularidad de los casos de estudio, comportando abstracciones singulares y haciendo que no sean sólo ejemplos ilustrativos sino generadores de teoría en sí mismos.
- El punto de partida no es fijo o único sino múltiple y dinámico, centrando el interés en cómo se producen las relaciones.
- El pensamiento sobre lo social incluye todas aquellas causas y sus relaciones que puedan afectar a la vida en los lugares de estudio.
- La experiencia permite la inclusión de percepciones propias transmitidas de forma precisa como parte de un proceso empírico.
- La atención por el proceso supera a la del resultado entendido como final, convirtiendo el destino en un origen hacia el futuro.

Según decía la doctora Marta Llorente en la lectura de la tesis doctoral de Carmen Rodríguez, haciendo referencia a un consejo dado por Eugenio Trías sobre la realización de una tesis, "Libertad y rigor" es una combinación fundamental. Esta consigna es la que de alguna forma podría resumir la metodología y actitud aplicadas en la realización de esta tesis.

⁵ Callén, Blanca, Miquel Domènech i Argemí, Daniel López, Israel Rodríguez, Tomás Sánchez Criado, and Francisco Javier Tirado Serrano. 2011. *Diásporas Y Transiciones En La Teoría Del Actor-Red*. *Athena Digital: Revista de Pensamiento E Investigación Social*, ISSN-E 1578-8946, Vol. 11, Nº. 1, 2011, Págs. 3-13. Vol. 11. Departament de Psicologia de la Salut y Psicologia Social. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3688015>.

(2009) Mapa de 58.000 rutas comerciales en Europa. Michael Mankieta, 2013.



Producciones

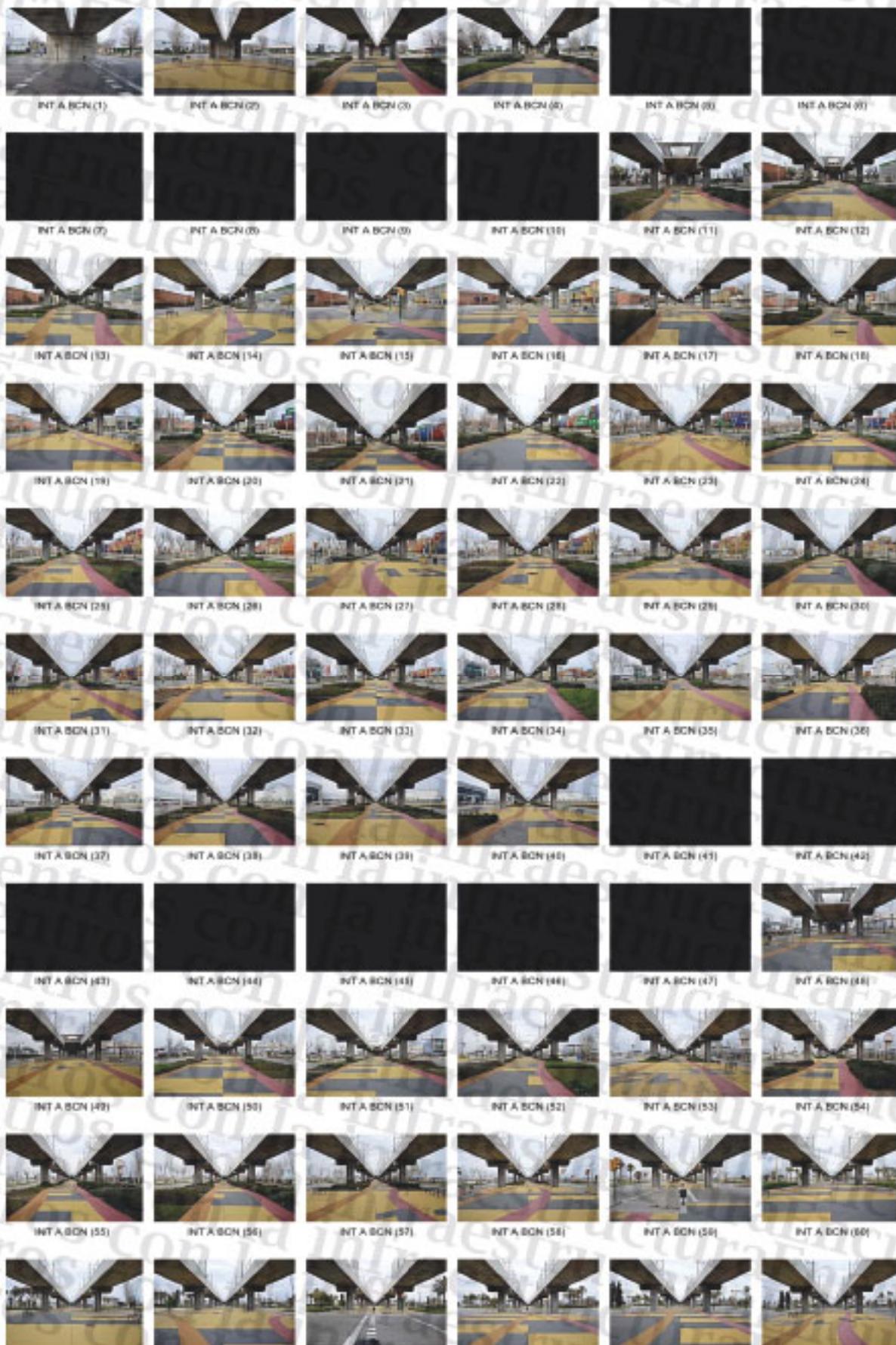
El material de la investigación es la suma tanto de la experiencia directa y de la toma de datos in situ, como de la colección de datos de estudio y su postproducción cruzada.

Excepto el caso barcelonés de Sants, el resto de casos de estudio se sitúan en lugares lejos de la residencia de estudio (P09). Por ello, otra de las condiciones principales que afectan a la captación de fotografías o documentación es el emplazamiento del caso de estudio en relación al lugar de residencia del investigador. Por un lado, aquellas localizaciones lejanas, de difícil acceso, a las que se debe llegar tras un largo periplo (como sería el caso de Mostar) suponen una tensión que obligan a concentrar aún más la atención sobre las acciones que se llevan a cabo. La sensación de estar ante una oportunidad única en cada momento conlleva un peso adicional sobre la toma de decisiones. Por otro lado, los lugares cercanos se abordan con otra tranquilidad, a sabiendas que es muy probable volver para enmendar o comprobar ciertos aspectos.

En cualquier caso, las visitas a los emplazamientos de estudio se encaran de dos maneras determinadas. La primera visita suele encararse sin plan alguno, se improvisa en el lugar y el momento de la visita en función de aquello que más llama la atención. Este encaramiento intuitivo confía en el efecto sorpresa del descubrimiento de lo nuevo. Este procedimiento se ha comprobado al ver que, si se llega al lugar con un conocimiento muy preciso del caso de estudio, se pierden datos y sensibilidades hacia situaciones que pierden valor por estar cargados de conocimiento sobre ellas. En cambio, la segunda visita y posteriores ya suelen ir encaminadas, o bien a la búsqueda de situaciones determinadas, o bien a la repetición de procesos puestos a prueba en la primera visita. En este encaramiento informado se contrastan los datos estudiados y se comparan las relaciones concretas tomadas durante las distintas visitas. Este procedimiento se basa en un trabajo previo de documentación y de adquisición de conocimiento preciso que permite validar o desechar intuiciones.

Desde la repetición de fotografías hasta la realización de cartografías operativas, el establecimiento de condiciones de trabajo asegura la producción de un material. El resultado de este primer proceso basado en la orden, se divide entre aquello conocido, fruto de una decisión elegida, y aquello desconocido, fruto de la forma inesperada que acoge el contenido reflejado. El contexto sobre el que se desarrolla la acción documental se materializa en un cuerpo nuevo, subordinado a la regla, redefiniéndose en un proceso más algebraico que geométrico, ligado a unas condiciones de campo reflejos de la ciudad y sociedad de nuestro tiempo.

Una de las constantes durante esta tesis, heredada de métodos de trabajo utilizados tanto durante la práctica profesional como en la escuela de arquitectura de Barcelona, se trata de la actuación por protocolo, instrucción o regla. Este proceso de trabajo se basa en la definición de una orden que provoca una restricción, un automatismo mediante el cual se provoca una acción sistemática.



(F10) Secuencia fotográfica para la Calle A, 2013.

Una de las reglas más usadas es la de fotografiar un objeto dado en base a una referencia fija. De esta forma se obtiene un conjunto de imágenes cuyo marco comparativo y encuadre siempre es el mismo, aunque el contenido cambie. A esta actuación forzada por el encuadre se le superponen otras decisiones, como por ejemplo; el sentido, la hora o la velocidad a la que se ejecutarán las fotografías.

El protocolo de captación se basa en pausas periódicas en recorridos a pie para realizar las fotografías (F10). Dichas paradas se realizan de forma sistemática y respondiendo a unas normas específicas en cada caso, en función de la relación de la estructura de la infraestructura con el encuadre de la ciudad sobre la que se superpone. En cada posicionamiento se realizan cuatro fotografías, dos en perpendicular y dos en paralelo al cuerpo de estudio. Ello conlleva una vuelta de 360 grados y la obtención de dos tipos de vistas; dos frontales y dos en perspectiva.

Cada conjunto de fotografías se refiere a unos lugares y marcos específicos, aunque el método de edición y montaje post-produce unos resultados comunes a todos los casos analizados por este tipo de protocolos. Al pasarse en secuencia, las fotografías se convierten en fotogramas de un recorrido o imaginario en *stopmotion*. Al estar superpuestas, la imagen resultante es la condensación de la norma y la cristalización tanto de elementos comunes como de variables específicas de cada encuadre.

Este protocolo se basa en la realización de fotografías mecánicas, a partir de una orden específica, repetitiva e incuestionable. Así, se genera de inmediato un movimiento reglado con un objetivo constante. Sin embargo, con este proceso normativo se superponen al menos otros dos protocolos que a veces interrumpen o siguen tras las fotografías mecánicas.

Por una parte, están las fotografías de detalle que, encuadradas con esmero, suelen ser relaciones fijas y precisas con el contexto, desde la gran a la pequeña escala. Mirada heredera de las visitas a obras de arquitectura en la que el encuentro con los detalles sólo suele ser posible mediante la presencia en la obra y no mediante las fotografías que hay en las publicaciones mediáticas. Los planos y otras documentaciones se quedan cortas ante la experiencia directa y el encuentro con la realidad.

Por otra parte, están las fotografías oportunas, captadas en momentos determinados en el que algo especial ocurre. A veces captadas de forma imprevista, otras realizadas al acecho, a la espera como el que caza a una presa. Este tipo de protocolo supone estar en alerta, a sabiendas que la presencia en el lugar tanto del investigador, como de lo que pueda ocurrir es limitada.

En cualquier caso, la superposición de órdenes, tanto de captación como producción de materiales distintos, se realiza o bien siendo totalmente dependiente de alguna variable del contexto, o bien siendo completamente autónoma. Por ejemplo, en el momento en el que se decide fotografiar una secuencia de alzados haciendo coincidir siempre la puerta de entrada en el centro se trataría de una instrucción dependiente, en cambio, si se decide fotografiar la misma secuencia en base a la orden de fotografiar 360 grados cada 3 pasos a lo largo de un recorrido, la instrucción se independiza del objeto fotografiado. La decisión

(F11) Material de proceso de trabajo producido durante la investigación de la presente tesis.



sobre el nivel de dependencia contextual variará en función de la intuición surgida en el momento concreto en el que se toman las fotografías y de la capacidad de establecer una estructura que pauté la relación del objeto con el lugar.

Toda la documentación y fotografías tomadas son material utilizado y post-producido en el desarrollo de la investigación fuera del lugar. El trabajo de edición realizada en el estudio, en contraste con el trabajo de campo, se basa en la representación de los protocolos establecidos a priori y de la experimentación con el material restante, fruto de la intuición y de la azarosa curiosidad. Por lo que se distinguen dos tipos de procedimientos, uno vinculado al refuerzo de una orden e idea previa y otro basado en la prueba y el error pero que igualmente se basa en la transmisión de un concepto, muchas veces descubierto durante el proceso de trabajo.

Combinando distintos métodos y programas informáticos de edición gráfica, la documentación de esta tesis se clasifica, a parte del texto, en tres tipos principales; la producción gráfica, la audiovisual y la de modelos. La primera se refiere a planos, perspectivas y fotografías representadas en dos dimensiones. La segunda se refiere a vídeos y grabaciones de audio incluidas digitalmente en la tesis. La tercera se refiere a maquetas físicas y digitales representando modelos ideales de la realidad.

La estructura de medios desplegados para la producción de la comunicación de los casos de estudio ha seguido el siguiente esquema de documentos en los que la exigencia en la expresividad de las ideas es común a todos ellos:

- Los "estáticos" son aquellos vinculados a verbos como jerarquizar, estructurar o vincular. Estos son documentos como plantas y secciones, diagramas, axonométricas e imágenes. Información 2d y 3d en la que pesan cuestiones referidas al control de la escala, el esquema o la representación.
- Los "dinámicos" son aquellos vinculados a verbos como animar, reutilizar o recorrer. Estos son documentos como animaciones, secuencias de imágenes o vídeos. Información 3d y 4d en la que pesan cuestiones referidas al control del movimiento, el tiempo o la variabilidad.
- Los "interactivos" son aquellos vinculados a verbos como trasladar, experimentar o colaborar. Estos son documentos como maquetas, formatos especiales de publicación, realidad aumentada o "gamificación". Información en directo - en la que pesan cuestiones referidas al control de la experiencia, la inmersión y estimulación del lector.

Estas categorías no son compartimentos estancos, sino que muchas de las producciones se ven influidas y relacionadas entre sí (F11). Cada uno de estos documentos puede encontrarse en la tesis en mayor o menor medida en función de su utilidad. Cada uno de ellos pretende ser un mecanismo replicable, capaz de ser una forma de explicar y mirar el encuentro entre infraestructura y arquitectura. EL objetivo de las representaciones es transmitir los matices de las ideas subyacentes en cada caso, pero siempre manteniendo una lógica de conjunto a partir de la expresión clara del contraste, la contraposición, la superposición o la dicotomía propias del tema tratado en la investigación.

(F12) Fata Morgana de Mallorca vista desde Barcelona, Pep Puig, 2016.



Maneras de mirar

Entender la forma en el cómo se ha abordado el tema de esta tesis es fundamental. La mirada arrojada se basa en un cruce constante de capas y relaciones con el ámbito arquitectónico como aglutinante. Metáforas, símiles, referencias, traslaciones, descripciones, enumeraciones, experimentaciones, cuantificaciones y otros recursos de comparación y contrastación, son utilizados en función de cada caso, siempre con el objetivo de descubrir información, a la vez que proponer una nueva forma de observar el encuentro estudiado. Todo aquello presentado en esta introducción es entonces entrecruzado, usando desde la bibliografía a los criterios como fuentes instrumentales de producción propositiva a las que acudir.

En el tránsito y trabajo entre escalas es indispensable saber a qué dimensión pertenecen los datos que puedan recogerse. Los marcos de observación se convierten en espejismos que aparecen y desaparecen en diferentes grados (F12). Por ejemplo, vemos que unas veces dependen de una decisión clara y cortante por uno o varios números relacionados con magnitudes físicas fundamentales⁶ o derivadas⁷, mientras que otras veces, dependen de algunos tipos de magnitudes subjetivas vinculadas a la arquitectura, cuyos límites son mucho más difusos y difíciles de trazar con precisión. Por ello, si bien es cierto que ciertas sensaciones pueden asociarse a un valor o dato, ¿qué dato registra y controla a su vez el cambio continuo e impredecible de las sensaciones humanas, sus libres consideraciones y decisiones, o de los cambios culturales y de significado de un lugar? El grado de disolución de las escalas y la densidad de los marcos de observación, dependerá de la manera en la que transitemos entre las necesidades de cada caso.

En la película de "Powers of Ten"⁸ cada marco contiene un lugar, una situación, pausa de origen hacia el siguiente. El paso de uno a otro se realiza de forma suave, alejándose o cayendo hacia la inmensidad de lo grande o lo pequeño. En cada uno de esos momentos, el contenido varía, aumenta o disminuye construyendo nuevas realidades en un viaje lineal y enlazado. Sin embargo, ¿qué ocurriría si consideráramos saltar de uno a otro fuera de la secuencia planeada? ¿Qué hay en ese espacio entre uno y otro?

Ahora es una estrella, luego, una galaxia. Cada uno de los fotogramas del film de los Eames enmarca un contenido de partida de una profundidad infinita. Una primera imagen superficial que esconde multiplicidad de dimensiones y escalas. A ella le aplicamos una mirada necesariamente ágil que se acelera y ralentiza en función de la información a tratar, de aquello a coleccionar, de la huella que deja nuestro pasar.

Cada uno de los marcos o movimientos de observación responde a uno o varios casos. Cada imagen enmarcada de "Powers of Ten" equivaldría a uno o infinitos casos. Su descubrimiento es un viaje de tránsito, ayudado de todo aquello que tenemos a nuestra dispo-

⁶ Nota: El Sistema Internacional de Unidades (SI) utiliza siete magnitudes fundamentales con sus correspondientes unidades de medida. Estas son: la masa, la longitud, el tiempo, la temperatura, la intensidad luminosa, la cantidad de sustancia y la intensidad de corriente.

⁷ Nota: Las magnitudes derivadas son el resultado de combinar dos o más magnitudes fundamentales. Por ejemplo: la fuerza. (Masa por longitud, dividida por tiempo al cuadrado)

⁸ Ray Eames, Charles Eames, y Pyramid Films, *Powers of ten: A film dealing with the relative size of things in the universe and the effect of adding another zero* (Santa Monica, California, United States: Charles Eames, 1977).

sición; imágenes, libros, sonidos, recuerdos y experiencias. Todos los casos constituyen un universo de estrellas que cambian de brillo con el tiempo y la distancia, apareciendo y desapareciendo. Destellos sobre un fondo oscuro que oculta todo lo demás. Aquellos puntos, que luego serán líneas, son agujeros de aguja lejanos que se ensanchan al acercarnos para descubrirnos nuevos mundos. Desde ellos podemos trazar rutas que forman historias y relatos: Infinitas historias bajo el mismo cielo.

En el mapa de constelaciones de la antigua Grecia (F13), la corona Boreal correspondía a la diadema de oro hecha por Hefesto, como regalo de bodas de Dionisio a Ariadna. Por otro lado, en la antigua China el trazado sobre esas estrellas coincidía con el occidental pero a ellas se le llamaban "la prisión". Los dos mapas de constelaciones realizados por distintas culturas nos muestran el mismo cielo con rutas y leyendas propias. Algo parecido a lo que ocurre en esta tesis, hecha a base de casos de estudio como estrellas, que se relacionan de múltiples maneras, en función de la profundidad y la cantidad de brillo que se presenta.

Esta serie de relatos engarzados pretende formar un cuerpo capaz de crecer o decrecer hasta el infinito. Cada uno de esas estrellas es una historia y cada nueva línea trazada entre ellas añade un relato. Podríamos asimilarlo a los mitos contenidos en cada una de esas constelaciones chinas o griegas. Historias que dotan de una coherencia y un orden al firmamento, sin las cuales todas aquellas figuras desaparecerían y no serían más que puntos solos en el cielo. La diferencia en esta tesis es que lo que componen esas historias no son leyendas, sino el conocimiento contenido en cada estrella. La navegación entre estrellas y escalas construye un relato, cuerda guía para no perdernos, tirada hacia el futuro y recogida hacia el pasado en función de hacia dónde se investigue. Los senderos generados estarán vertebrados por los hilos argumentales que relacionen nuestras paradas, pausas en el tránsito cuyo tiempo de existencia variará en función de la velocidad y la profundidad de estudio. El resultado será similar al de un mapa abierto hecho de constelaciones de estrellas y otras sin explorar. Las hojas de ruta estarán ahí como salvavidas en momentos de desorientación, ejes de gravedad a los que acudir para evitar la dispersión en el espacio.

Cuando el príncipe Teseo volvía a Atenas desde Creta, habiendo reemplazado partes de su barco, los filósofos se preguntaron ¿era ese el mismo barco con el que había zarpado? Durante la investigación, el cambio ha sido constantemente presente, no sólo en las rutas tomadas sino en los parciales objetos de estudio.

Aunque sea obvio que la ciudad se transforma y se convierte a lo largo de la historia, ¿podríamos saber en qué momento preciso pasa a ser otra? A lo largo de los casos de estudio muchas son las veces qué, por ejemplo, puentes han sufrido catástrofes naturales o provocadas, y que sus intersecciones con la arquitectura que los rodea ha ido cambiando. A veces, vemos registros de estos cambios en lugares tan áridos como las fichas de modificaciones sufridas por un inmueble, ligadas a la obtención de licencias o fiscalizaciones, bien documentadas en archivos administrativos. Otros cambios desaparecen en el grosor de la historia y se descubren al rasgar la superficie como las capas de pintura que da el vecino cada tres años a su fachada. Si quisiéramos hacer una cronología de su historia, ¿En qué momento preciso, en qué hora, minuto y segundo podríamos decir que se aplica el cambio? ¿Cuánto tendría que cambiar para que ya no fuera esa misma cosa? ¿Existe un mínimo de tiempo hasta el cambio? (F14)



(F14) "La Isla de los muertos". Böcklin, Arnold. Cincó versiones de la misma obra, 1880 (I y III), 1883 (II), 1884 (IV, destruido durante la Segunda Guerra Mundial), 1886 (V).

En *Tiempos de incertidumbre*, Z. Bauman expone nuestra condición actual de cazadores, muy distinta a la de jardinero o guardabosques de épocas pasadas, por la que vivimos en una constante cacería de deseo voluntariamente no concluido.

“Podemos decir que la postura premoderna hacia el mundo era semejante a la de un guardabosque, mientras que la metáfora más adecuada para expresar la concepción y la práctica del mundo moderno es aquella del jardinero.”⁹

Mientras que el guardabosque se limita a mantener aquello como está, haciendo una labor de regulador o solucionador de problemas con una mirada referente al pasado. En cambio, el jardinero proyecta el cómo será, establece un orden construido con una mirada hacia el futuro en busca de estabilidad. Así, el cazador se presenta como el que asume la incertidumbre, el desorden y el caos, aprovechando sus ventajas y centrando su mirada en el presente. El momento contemporáneo responde a una modernidad en la que el orden jugaba un papel protagonista en su batalla contra la ambivalencia y el caos¹⁰. Ahora, ante esta espera constante al cambio desconocido, se introduce el caos, lo contingente, aquello con múltiples sentidos, incontrolado, inestable o variable como algo natural y desligado del orden dependiente de la voluntad humana. La incertidumbre pasa a formar parte de la mirada para esta tesis tanto en lo que se espera observar como en las investigaciones que se van a comunicar.

En ese sentido es adecuada la referencia a la mirada propuesta por I. de Solà Morales en “arquitectura líquida”, según el artículo “Notas sobre una arquitectura líquida”¹¹:

“Solà-Morales propone la mirada distraída frente a la mirada atenta y, con ello, la constatación de que la intuición y la multiplicidad se convierten en guía para esta experiencia. El significado que le otorga es el cambio de referencia desde el orden sometido a una jerarquía hacia el concepto de sistema, como organización coherente o composición abierta y variable de acontecimientos ligados a un espacio y un tiempo que ya no se entienden como categorías cerradas.”

Esta forma de observar la realidad se refiere a una manera de entender nuestra relación con el tiempo y aquello que nos encontramos en él. Así, la investigación de esta tesis navega a bordo de infinitos barcos de Teseo, tantos como casos de estudio, tantos como historias en cada caso. Cada uno de ellos crea una de estas naves que se van cambiando con el tiempo constantemente, cuyas partes envejecen, se substituyen, se queman, se derrumban y se vuelven a reconstruir tanto por una misma como por varias generaciones. Ante ellos surge siempre la duda de si se puede saber realmente en qué momento estamos ante el barco de Teseo.

⁹ Zygmunt. Bauman, *Tiempos líquidos: Vivir en una época de incertidumbre* (Tusquets, 2007), 136, <https://catalog.upc.edu/record=b1336704-S1^cat>.

¹⁰ Baumann, Z. (1996). *Modernidad y Ambivalencia*. En *Las consecuencias perversas de la Modernidad Contingencia y Riesgo*. Barcelona: Anthropos.

¹¹ Alvaro Moreno, «Notas sobre una arquitectura líquida», en *CriticAll* (Madrid: Universidad Politécnica de Madrid, 2018).

(F15) Escena de la película "El hombre invisible", 1933.
Basada en el libro de H. George Wells.



(F16) Brooklyn Bridge painters at work high above the city
Eugene de Salignac, N.Y., 1915



Como hemos visto anteriormente, el tiempo puede medirse en varias escalas¹². A la vez, los documentos se suceden en secuencias tanto de forma sincrónica como diacrónica¹³. En todas ellas, surge la necesidad de crear un hilo argumental nuevo que ligue las historias contenidas en cada caso de estudio. El contenido de los relatos creados adoptará distintas volumetrías y densidades temporales en función de los materiales que los compongan. Dimensiones contrapuestas entre la infraestructura y la arquitectura de la ciudad -su tamaño, a su tiempo, su simbolismo, monumentalidad o construcción- serán rodeadas y congeladas por una misma nieve como la que descubre al hombre invisible al caminar por ella (F15). Sus formas y límites estarán en esa narración que las cubre como copos caídos en sus espacios de intersección entre capas, cristalizará en función de su densidad. Este lugar de paso entre fotogramas, imágenes, documentos, lenguaje, es escurridizo y soluble, constante recorrido en busca de la letra, la palabra, la oración, el párrafo y el texto. Un movimiento que dota de vida a la documentación recogida no con el sustantivo sino con el verbo: la acción.

“Y la nieve me había avisado de otros peligros. No podía salir cuando nevaba, porque me delataba, si me caía encima. La lluvia también me convertía en una silueta acuosa, en una superficie reluciente, en una burbuja. Y, en la niebla, sería una burbuja borrosa, un contorno, un destello, como grasiento, de humanidad. Además, al salir, por la atmósfera de Londres, se me ensuciaron los tobillos y la piel se me llenó de motitas de hollín y de polvo. No sabía cuánto tiempo tardaría en hacerme visible por esto, pero, era evidente, que no demasiado.”¹⁴

Poner el cuerpo en la toma y búsqueda de la imagen es parte de esta tesis. Un ejemplo de ello son las fotografías de Eugene de Salignac¹⁵ (F16). Fotógrafo del “Department of Bridges/Plant and Structures of New York City” subía por el cable de los puentes para captar alguna de sus fotografías¹⁶. Sus miradas desde el cielo enmarcan una ciudad en construcción en el que aparecía una nueva topografía, nuevos puntos de vista, nuevas infraestructuras que incidían en la vida de sus habitantes. Parece que poner el cuerpo en ellas para experimentarlas es una forma particular de descubrirlas.

En esta tesis la experiencia directa personal en ciertos casos de estudio hace que tengan un peso distinto a otros que no se han podido visitar. La decisión de encontrarse con ellos y documentarlos va ligada a dotar de un valor determinante a la documentación recogida, elaborada y contrastada por uno mismo, en un mundo de fuentes cada día menos fiables. El hecho de poner el cuerpo en la investigación va ligada a la obtención de una documentación única. A parte de la búsqueda de las particularidades de cada caso, se pretende establecer una mirada común a todos ellos, filtrada por la experiencia personal y ciertas metodologías reiterativas que se analizarán en otro apartado, en el que no hay límite de formato.

¹² Paul N. Edwards, «Infrastructure and Modernity: Force, Time, and Social Organization in the History of Socio-technical Systems», en *Modernity and Technology*, ed. and Andrew Feenberg Thomas J. Misa, Philip Brey (Cambridge: MA: MIT Press, 2003), 185-225.

¹³ Nota: En el momento en el que no hay una correspondencia temporal causa-efecto o lineal entre los materiales del caso de estudio.

¹⁴ H. G. Wells, *The Invisible Man: A Grotesque Romance*, Ebook 5230, 1897, cap. XXIII, <http://www.gutenberg.org/ebooks/5230>.

¹⁵ Nota: Consultar capítulo sobre el Viaducto de Alcântara en Lisboa.

¹⁶ Eugene de Salignac et al., *New York rises* (Aperture, 2007).

(F17) Los cinco sentidos. "Jan Brueghel el Viejo se inspira en la tradición de las wonderkamers, las cámaras de maravillas, donde vemos una gran cantidad de objetos que, en muchos casos, representan colecciones artísticas de nobles, gobernadores o reyes"



Parece ser que hay momentos en el que estar en una condición física determinada es la única forma para explorar lugares inexplorables, en el que la experiencia es el último reducto de libertad, de épica, de soledad, de control independiente sobre uno mismo, de decisión, de experiencia del arte; en un tiempo líquido en el que lo efímero manda, en el que la ambivalencia viene ahogada por la modernidad. Por ello, esta manera de observar los encuentros con la infraestructura está muy atenta a estos momentos, lugares en el que el arte de la vida surge y deja su huella en la eternidad. Citando a Bauman:

"El arte respira eternidad. Gracias al arte, una y otra vez, la muerte queda reducida a su verdadera dimensión: es el *fin* de la vida, pero no el *límite* de lo humano."¹⁷

Los cinco sentidos crean colecciones de experiencias, percepciones y datos. A veces simultáneos, otras, filtrados, se combinan tomas in situ con revisiones a posteriori. Como ocurría con las escalas, cada uno de ellos se verá afectado o usado en mayor o menor grado en función del caso de estudio, en función de la velocidad y aceleración en cada estadio de la investigación.

Vista, oído, olfato, gusto y tacto dan documentos fruto de una actitud ante cada caso (F17). Las imágenes pesan, en una cultura visual predominante, ligadas a la disciplina y a nuestro material de trabajo mayormente gráfico. Los sonidos cobran autoridad propia, algunos absolutos, sin escala, crean espacio en la distancia entre emisor y receptor, imaginando nuestros movimientos a ciegas en el que su fuerza manda. Por otra parte, los olores y los sabores nos llevan a las coincidencias y combinatorias, a sensaciones primitivas de supervivencia, hambre y respiración, convertidos en perfumes y gastronomía. Con el tacto, vinculada a la textura, a la caricia o al corte, las sensaciones se interconectan y construyen una experiencia sensible capaz de descontextualizarse y construir unas condiciones ambientales propias.

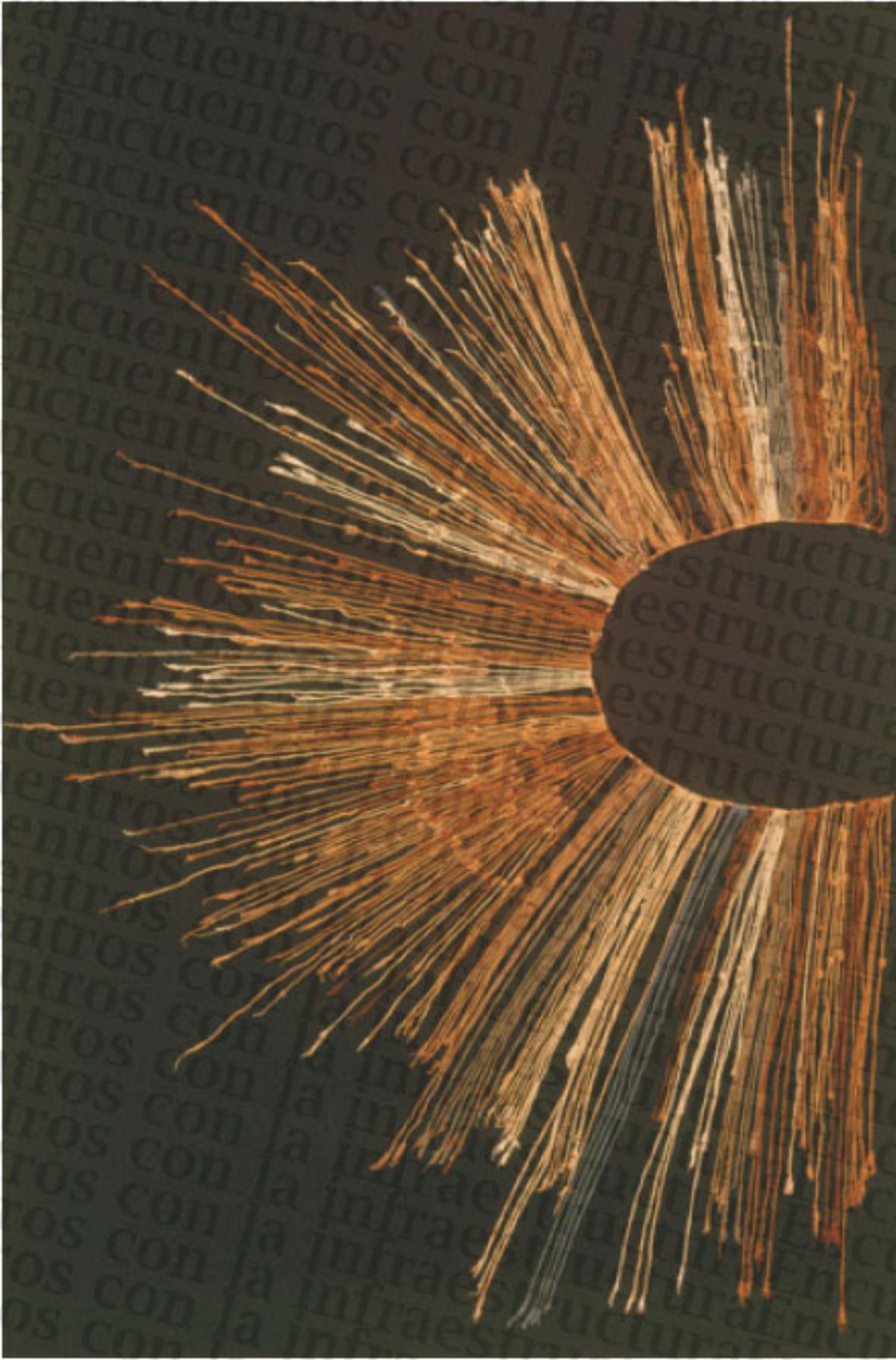
Los cinco sentidos ayudan a formar una colección de colecciones. Experiencias que minan una isla de estratos hecha de conocimiento. Saberes que forman aquellos componentes químicos que cristalizan en rocas distintas que conforman estratos interconectados por el flujo del agua de la curiosidad y la investigación, llevando sedimentos y materiales de un lugar a otro.

El mito del hilo de Ariadna ha sido utilizado en varios escritos a lo largo de la historia como metáfora para hablar del descubrimiento del conocimiento. El hilo se convierte en uno o varios recorridos en los que el laberinto puede ser desde nosotros mismos hasta esa realidad desconocida e infinita por la que nos podemos perder.

Ariadna le dio un ovillo mágico a Teseo para escapar del laberinto tras matar al Minotauro. Nuestro hilo se construye a lo largo de nuestro recorrido con el material fruto de una actitud, libre de miedo, sabiendo que podemos volver de forma segura sobre nuestros pasos, al darlos de forma rigurosa y precisa en cada momento, en un proceso que sin querer llamarle científico tiene mucho de ello.

¹⁷ Zygmunt Bauman y Francisco. Ochoa de Michelena, *Arte, ¿líquido?* (Sequitur, 2007), 19.

(F18) "Quipu Inca" c.1400 - 1530. Museo Larco en Lima.



Citando a Borges:

"Nuestro hermoso deber es imaginar que hay un laberinto y un hilo. Nunca daremos con el hilo; acaso lo encontramos y lo perdemos en un acto de fe, en una cadencia, en el sueño, en las palabras que se llaman filosofía o en la mera y sencilla felicidad."¹⁸

A veces, en los hilos hay nudos que se aprietan más o menos. Dan dos vueltas, tres, cuatro, cinco o infinitas. En la forma de sus enredos establecen su resistencia al futuro. La dureza de la línea de entrada es la misma que la de salida, entremedio distintas densidades son construidas, momentos de pausa, lentos, rápidos, continuos o sincopados. Hasta el siguiente nudo pueden pasar años o segundos, milímetros o kilómetros. Lo que los une es la misma cuerda, construida a veces de fragmentos, múltiple y no lineal. Pasando nuestra mano por ella, nos detendremos más o menos en deshacer su manera de ser, en entender cómo se enlazan, en desentrañar su significado. A veces, también asumiremos el enredo y pasaremos al siguiente, dejando el caso para que otro investigue su contenido. La profundidad del nudo quedará así a menudo desconocida, aunque sabremos dónde encontrarlo, situado en una maraña tejida con un mismo material.

Khipu, en quechua, significa nudo (F18). Según ciertos investigadores:

"Hoy sabemos que la forma en la torsión de los hilos, su color, la distancia existente entre los cordeles atados a la cuerda principal, la ubicación de los nudos, su forma y su dirección, así como la cantidad de nudos, eran variables que permitían registrar datos. En los quipus ningún detalle era casual, todo contenía información. Sin duda, constituyeron un sistema complejo que permitió almacenar con facilidad datos de todo tipo: administrativos, calendáricos, genealógicos, históricos, religiosos..."¹⁹

Este objeto cubría el hueco que dejaba la escritura en la organización social. ¿Cuánta información guardan unas simples cuerdas atadas?, algo tan atávico como hacer un nudo acoge un significado mayor, fruto de la precisión con la que se realiza y su relación con el conjunto al que pertenece. Un nudo podría ser quizás una oración, un número o un objeto.

Imaginando uno al viento, esas historias y datos contenidos se cruzan sin sentido, unas y otras se entremezclan, se anulan, se amplifican, se solapan, interfieren o se ayudan como ondas de vibración. Si fuéramos capaces de entender su código podríamos quizás cogerlas y cruzarlas como hacemos con nuestros viajes entre casos, ligando aquellas historias que a priori parecen desconectadas por el tiempo y el espacio.

Si los khipus eran herramientas para recordar el pasado, nuestra hoja de ruta sigue una manera semejante de construir la tesis en un khipu editable, que recoge pasado y retrata constantemente el presente en una autoconstrucción continua del futuro.

¹⁸ Borges, Jorge Luis. 1985. "El Hilo de La Fábula." En *Los Conjurados*.

¹⁹ «Los quipus, código secreto de los incas», *Historia. National Geographic* 17 (2018): 29.

Estructura de grados de obtención de la información

1. Archivos

- Específicos
- Generales

2. Bibliotecas

- Localizada
 - Bibliotecas propias del lugar
 - Obtención personal de publicaciones
- Deslocalizada
 - Red de bibliotecas de Barcelona
 - Biblioteca propia

3. Fuentes variadas

- Entrevistas y contactos
- Webs
 - Institucionales
 - Investigadores independientes
 - Medios de comunicación

Fuentes

A la vez que los casos de estudio se han estructurado en tres niveles de profundidad, la obtención de la información también se ha estructurado en tres grados (F19). Estos se han relacionado directamente con la cercanía de la fuente respecto al caso de estudio y de la viabilidad respecto a la posibilidad de consulta. Los viajes realizados a los emplazamientos de los casos profundos han permitido el paso por cada uno de estos grados. En los casos intermedios y superficiales, la información se ha obtenido mayormente del segundo y tercer grado en función de las posibilidades económicas, temporales y espaciales de investigación.

En primer grado los archivos documentales son la primera fuente de información. Estos se diferencian entre aquellos específicos, en los que encontramos la información radical y muchas veces inédita del caso de estudio, y aquellos generales, en los que la documentación sobre el caso está indirectamente relacionada o referida a otros documentos.

En segundo grado la bibliografía específica disponible en bibliotecas. Por una parte, las específicas consultadas en el lugar, de acceso vinculado a la visita programada, y, a veces, ligada al archivo específico del caso. La información obtenida de estas bibliotecas, suele estar en el idioma propio de situación de cada caso y su consulta está limitada por el tiempo disponible por el investigador. Por otra parte, y la biblioteca personal construida a partir de la obtención de libros y publicaciones en librerías especializadas y regalos personales realizados en los lugares de estudio. Por otra parte, la consulta a través de la red de bibliotecas de Barcelona asociada a la Escuela de Arquitectura de Barcelona y al Colegio de Arquitectos de Catalunya.

En tercer grado toda aquella información que se ha podido contrastar y confiar suficientemente en la validez de la fuente. Por una parte, se incluyen las informaciones obtenidas de testimonios directos consultados en los lugares de estudio, mediante entrevistas grabadas o anotaciones de campo. Por otra parte, se ha confiado en la información dispuesta en ciertas fuentes de la world wide web filtrando y comprobando su veracidad según su procedencia. El criterio utilizado ha sido comprobar que dichas páginas consultadas en red fueran: institucionales (organizaciones gubernamentales sobre patrimonio, ayuntamientos y asociaciones específicas) investigadores independientes con identidad verificada y actividad consolidada, y medios de comunicación de prensa nacional e internacional de grandes masas.

En cualquier caso, los datos dispuestos han sido contrastados en diversas fuentes para comprobar su autenticidad²⁰. Las referencias bibliográficas usadas en esta tesis son tanto un apoyo a ampliar ciertos temas como un reconocimiento de información extraída de las fuentes citadas. En algunos casos las referencias cruzadas o dirigidas a fuentes no primarias pueden aparecer debido a la imposibilidad de acceder directamente al documento original.

²⁰ Nota: Un ejemplo claro que incluye todos los grados de consulta y obtención de la información es el del caso del Fuent 25 de abril en Lisboa. Consulta en 1>Infraestructuras Portugal>Archivo histórico fotográfico de infraestructuras>Archivo fotográfico Câmara Lisboa>2>Biblioteca MOP>Bibliotecas de la Facultad de Lisboa>Obtención de publicaciones específicas in situ>Consulta en bibliotecas de Barcelona>3>Entrevistas con agentes implicados (empleados de infraestructuras, ayuntamiento distrito)>Consulta en webs vinculadas a instituciones>Investigadores independientes que han publicado libros sobre el tema>medios de comunicación nacionales de reconocida fiabilidad.

Bibliografía

Durante la investigación la bibliografía de la tesis ha sido recogida de múltiples disciplinas, épocas y formatos. Siguiendo una mirada atenta y abierta a las oportunidades, se ha viajado por todos aquellos libros que apuntaran hacia el tema del encuentro con la infraestructura o hacia cualquier enlace específico con los casos concretos de estudio. Cada visita a un lugar abría una nueva hoja, una nueva mirada, nuevas ideas de investigaciones dentro de la investigación u otras que se dejaban embastadas como futuros hilos desde los que tirar para adquirir nuevos conocimientos.

La bibliografía fundamental que se comenta a continuación transita a través de la definición de infraestructura, catálogos de taxonomías sobre casos concretos, guías de lectura de la ciudad u obras artísticas útiles en la producción de la documentación gráfica y el enfoque de las miradas sobre la tesis. En cualquier caso, estos no pretenden ser libros de un peso conceptual definitivo sino de primeras piedras de una cimentación de la tesis a los que se ha ido yendo y viniendo en momentos de desorientación.

Si por un lado estas publicaciones forman aquello entendido como la bibliografía fundamental del global de la tesis, por otro lado, para cada caso de estudio, para cada tema presentado, desde la introducción a las conclusiones, el valor de cualquier documento, cuya fuente sea fiable y referida concretamente a cada momento parcial investigado, han acabado formando un paquete de un peso e importancia similar a las fundamentales (F20).

A medida que se han ido descubriendo todas estas otras referencias, la tesis se ha ido configurando como un rompecabezas infinitamente incompleto. A partir de unas bases sólidas, constituidas tanto por las referencias fundamentales como por aquellas que iban quedando estratificadas por su peso específico para la tesis, la forma se construía en una estructura de combinaciones parciales, no planeadas y de gran influencia de unas sobre las otras. Cada una de las referencias bibliográficas parciales, desde conexiones directas a indirectas, nos inundaban de conocimiento pertinente para cada tema concreto tratado. Sin embargo, a la vez creaban deformaciones y abrían puertas por dónde perdernos, peligrosas por hacer entrar en la tesis criaturas y grietas de mundos que no corresponden al investigado.

Por eso pido disculpas por adelantado, por si alguna vez se encuentran con algunas de ellas, entorpeciendo o tirando de ustedes hacia alguna de esas rendijas por las que no he podido evitar a veces asomarme. Las líneas de fuga que se trazaban desde cada una de ellas son hilos por donde posiblemente indagaremos en el futuro, y que de alguna manera también sostienen una estructura que a veces parece estar en su estado límite último de servicio, al borde de hacer colapsar esas referencias fundamentales.

En cualquier caso, fundamentales o parciales, todas ellas se han tejido con un hilo argumental común basado en el tema de la tesis reflejado desde la microestructura a la macroestructura de la investigación. Todas ellas, internamente o en sus fugas hacia el exterior, tejen el constante futuro de la tesis en un pasado de aportaciones que nos recuerdan estar constantemente viajando a hombros de gigantes²¹.

²¹ Nota: El título de este apartado, *A hombros de gigantes*, viene de una célebre cita atribuida al físico Isaac Newton en su defensa que las obras de la ciencia y el progreso son fruto de la colaboración con otros compañeros, investigadores o aportaciones predecesoras.

El planteamiento de *¿qué es infraestructura?* Fue una de las primeras preguntas que surgieron en el desarrollo de la investigación. En uno de los apartados de las "Investigaciones previas" se trata en profundidad qué se entiende por la palabra infraestructura en esta tesis. Sin embargo, ha sido de gran importancia enmarcar mediante varios autores qué es aquello que se entiende fuera de la tesis por infraestructura y establecer una bibliografía fundamental para generar una plataforma de partida desde el que replantearnos su definición.

En el artículo "Infrastructure and Modernity"²², el historiador Paul Edwards, con el que pude conversar en el congreso Infrastructure Space en Detroit al que asistí en el 2016, plantea una mirada hacia las infraestructuras que explica su papel como motores de la modernidad y articuladoras de la relación entre múltiples escalas.

En el apartado del artículo "Infrastructure and/as environment", él plantea como la infraestructura constituye un entorno artificial, aprovechándose de las propiedades útiles y confortables del entorno natural, proveyendo de otras que no existen o incluso eliminando las que no sean beneficiosas para el ser humano²³. A partir de lo expuesto, en "Infrastructure and/as society", sigue planteando que la infraestructura tiende a percibirse como una pieza interiorizada en la sociedad de la que dependemos. Eso significa que nuestra relación con ella no está quizás suficientemente cuestionada, no hay una construcción de la sociedad alrededor de la infraestructura si no al revés; únicamente se cuestiona su validez y eficacia para darnos servicio dentro de nuestras estructuras sociales. En el apartado "Infrastructure and/as Modernity", Edwards plantea que la infraestructura es un ejemplo claro de la co-construcción de tecnología y modernidad²⁴, constituyendo sistemas capaces tanto de potenciarnos como limitarnos en el futuro.

Aparte de estas aportaciones sobre la infraestructura, es fundamental su mirada a través de la escala, aplicando distintos grados de medición sobre las escalas de fuerza, tiempo y organización social. Esta aportación se describe con más precisión en el apartado dedicado a los conceptos sobre micro, meso, macro de esta tesis.

Otra de las obras que supuso la consolidación de la elección del tema de esta tesis y que ha servido como referencia constante ha sido la publicación "Arquitecturas e Infraestructuras"²⁵ En ella se reúnen una serie de artículos de arquitectos de reconocida experiencia sobre la relación entre estos dos campos. De entre ellos, destaco tres.

En el texto de Rafael Moneo, en el que se adentra en el campo de la infraestructura, llama la atención el apunte final que hace sobre los efímeros medios auxiliares que posibilitan la construcción de los puentes. Mediante su comentario se dota de cierta importancia a unas construcciones a la misma escala que la infraestructura que acaban por desaparecer. Por otra parte, de las palabras de Oriol Bohigas se destila una visión teórica y abstracta de la relación entre arquitectura e infraestructura que va más allá de cualquier ejemplo concreto y que tiene que ver con el crecimiento de la ciudad y la definición de su paisaje.

²² Paul N. Edwards, "Infrastructure and Modernity: Force, Time, and Social Organization in the History of Sociotechnical Systems," in *Modernity and Technology*, ed. and Andrew Feenberg Thomas J. Misa, Philip Brey (Cambridge: MA: MIT Press, 2003), 185–225.

²³ *Ibid.*, 189.

²⁴ *Ibid.*, 191.

²⁵ Elías Torres Tur, *Arquitectura e Infraestructuras* (Madrid: Fundación Esteyco, 2011),

Finalmente, Manuel de Solà-Morales hace una explicación de la relación de los términos a través de la clara descripción de dos ejemplos, los muelles de Argel y el Puente de Ronda. Este formato de artículo plantea inherentemente una comparación de casos. El tema se ilumina a través de los reflejos entre ellos y las particularidades a veces compartidas que los rodean. Este último es sin duda uno de los que más influyeron en el interés por la mirada cruzada entre arquitectura e infraestructura.

En un mismo sentido, obtenida del archivo Solà-Morales del COAC, la publicación "Suoli urbani All'ombra dei viadotti"²⁶ arroja luz sobre algunos casos históricos y otros también tratados en esta tesis como el Borough Market de Londres y el acueducto das Águas Livres en Lisboa. Su importancia radica en la mirada, enfocada en la intersección de la infraestructura con la ciudad y sus efectos.

Más contemporánea, cabe destacar otra publicación relacionada con la relación entre arquitectura e infraestructuras. El libro "Un entendimiento infraestructural del proyecto arquitectónico"²⁷, fruto de una tesis doctoral, plantea una mirada profunda a través de distintos autores sobre las influencias de la infraestructura en el proyecto arquitectónico en lo que el autor denomina como "lo infraestructural".

Esta referencia bibliográfica engloba gran parte de la producción teórica principal y el devenir de lo infraestructural en la práctica arquitectónica contemporánea, desde Shadrach Woods, Reyner Banham, Fumihiko Maki, los Smithson, Stan Allen o Rem Koolhaas. Por ello, el valor de la publicación no está tanto en un aspecto en concreto sino en el conjunto agrupado y en la cronología de la exploración de las posibilidades que emanan de la infraestructura, desde su habitabilidad a la de proyectar con su lenguaje y escala, o desde sus condiciones más plásticas a sus capacidades organizativas.

De todas ellas, en esta tesis destaca la importancia que acogen las relaciones en el ámbito de lo infraestructural y el paulatino segundo plano que ha ido cogiendo la forma fruto del juicio estético en favor de la forma fruto del conjunto de reglas y órdenes dados a resolver cuestiones instrumentales.

En este sentido instrumental, también como una referencia en el ámbito profesional propio, en el artículo "Infraestructural Urbanism"²⁸, Stan Allen destaca la recuperación de ciertas cualidades y herramientas inherentes al proyecto de infraestructuras como parte de la labor del arquitecto. A partir de ello se aboga por una práctica material de la arquitectura y el urbanismo que no tratan de controlar o predeterminar el significado, sino condensar, transformar y materializar conceptos. A través de siete propuestas, Stan Allen plantea cuestiones provenientes de la infraestructura para aplicar en la práctica proyectual arquitectónica y urbanística. En resumen, éstas son:

- (1) Las infraestructuras son capaces de construir lugar en sí misma y la geografía es su medio.
- (2) Las infraestructuras son flexibles y anticipatorias, trabajan con el tiempo y son abiertas al cambio.
- (3) Las infraestructuras crean un campo de trabajo donde convergen distintos autores, disciplinas y donde se reconoce la naturaleza colectiva de la ciudad.
- (4)

²⁶ Margherita Vanore, *Suoli Urbani All'ombra Dei Viadotti* (CLEAN, 2002).

²⁷ Fernando Rodríguez Ramírez, *Un Entendimiento Infraestructural Del Proyecto Arquitectónico* (Buenos Aires : Diseño, 2016)

²⁸ Stan Allen, *Infraestructural Urbanism* (New York: Princeton Architectural Press, 1999).

Las infraestructuras son capaces de actuar sobre las contingencias locales a la vez que mantienen su continuidad global. (5) Las infraestructuras son estáticas en sí mismas, pero organizan y gestionan complejos sistemas de flujos, movimientos e intercambio. (6) Las infraestructuras conforman sistemas que funcionan como ecologías artificiales, capaces de ajustarse a las condiciones cambiantes del entorno. (7) Las infraestructuras permiten un diseño detallado de elementos tipo o estructuras repetitivas, facilitando una aproximación arquitectónica al urbanismo, en el que los límites de su diseño son más técnicos e instrumentales que basados en prohibiciones sobre formas arquitectónicas esquemáticas.

Cada una de estas propuestas son útiles para esta tesis en la forma en la que plantean una imagen de las potenciales herramientas de proyecto que residen tras la infraestructura. Indirectamente, en los distintos casos de estudio podemos ver como se dan lugar estos planteamientos y de las posibilidades de actuación sobre ellos desde el llamado "Infrastructural urbanism".

Esta serie de publicaciones sobre las características abstractas de la infraestructura reflejadas en la arquitectura son una referencia fundamental para la tesis. A continuación, se presentan una serie de publicaciones, en formatos cercanos al catálogo, que han abordado el tema del encuentro entre arquitectura e infraestructura desde su forma y uso.

En "Die Brücke"²⁹ se reúnen y clasifican casos de puentes europeos, bajo distintas categorías y según sus métodos de construcción o su influencia en la ciudad. En él hay dos capítulos clave para esta tesis; *Brücke und Siedlung* (Puentes y barrios) y *Überbaute steinerne Brücken* (Puentes de piedra "sobreconstruidos")

En el primero se recogen distintos tipos de puente en función de su relación con los barrios y la integración en su entorno. El autor indica cómo estos casos se contraponen a los de los puentes situados en el paisaje y cómo sus cualidades formales se adaptan a emplazamientos urbanos. Además, el mismo capítulo se divide según los casos correspondientes a: puentes ciudad-castillo, puentes delante de la ciudad y puentes dentro de la ciudad. De todos ellos destaca la descripción de su forma según su adaptación urbana.

En el capítulo *Überbaute steinerne Brücken*, se recogen distintos tipos de puentes sobre los que se ha construido y en los que, como el mismo autor dice, la relación constructiva entre el puente y la edificación que lo colmata es independiente. El autor distingue entre las construcciones de distintos materiales y realiza una clasificación en el mismo capítulo según el uso de las edificaciones sobre los puentes. En este caso vemos unas descripciones basadas en la relación entre el uso de la nueva edificación y la función misma del puente.

Este libro es una de las referencias claras en la línea de la relación entre arquitectura e infraestructuras elevadas, más concretamente sobre puentes. Es un ejemplo claro de clasificación que hoy en día podría ser retomada y completada con nuevos ejemplos. De hecho, por su contenido, sería un antecedente claro tanto a la exposición titulada "Living Bridges", realizada en la Royal Academy of Arts de Londres en 1996, de la que se publicó el catálogo³⁰ con el mismo nombre, como al n°48 de la revista *Rassegna*³¹. En todos estos

²⁹ Paul Zucker, *Die Brücke: Typologie Und Geschichte Ihrer Künstlerischen Gestaltung*, ed. Ernst Wasmuth, 1921.

³⁰ Peter Murray and MaryAnne Stevens, *Living Bridges: The Inhabited Bridge, Past, Present and Future / Edited by Peter Murray and MaryAnne Stevens; with Contributions by David Cadman ... [et AL.]*. (Munich: Prestel, 1996).

³¹ Jean Dethier and Ruth Eaton, eds., "Inhabited Bridges in Central Europe from the 12th to the 19th Century," in *Rassegna 48. Inhabited Bridge* (Birkhauser Verlag, 1991).

casos se hace un recorrido histórico a través del tipo arquitectónico definido a través del término puente habitado. A partir de estas publicaciones se han podido recoger multitud de ejemplos y casos precedentes para la tesis, la mayoría desaparecidos y algunos aún existentes.

Jean Dethier junto con su colega Ruth Eaton, autores en estas últimas publicaciones, asentaron parte de las bases teóricas y la identificación tipológica del puente habitado. Desde sus orígenes hasta su decadencia, hicieron un repaso por su historia para acabar en las nuevas tendencias de su momento que ya indicaban un nuevo interés por este tipo de proyectos.

En el catálogo de la exposición, en la que se incluían las propuestas para un concurso de puente habitado sobre el río Thames de Londres, después de analizar en general el término y su definición, se categorizan los ejemplos en cuatro fases históricas correspondientes al inicio, apogeo, decadencia y estado actual de la cuestión. La reunión de casos y su explicación construye una mirada global del tema muy útil por su relación con el tema propuesto. El puente entendido como infraestructura o soporte y la edificación que liga la ciudad dividida forman un conjunto de estudio en cada caso.

En la revista de *Rassegna*³² n°48, publicada en 1991, se aglutinan diversos artículos que tratan sobre la historia del puente habitado a la vez que realizan una clasificación similar y complementaria a la realizada posteriormente en "Living Bridges". Esta publicación afina más en la descripción de algunos datos y amplía la lista de ejemplos recogidos. En cualquier caso, estas referencias en modo de atlas han servido y se reflejan en el apartado sobre precedentes históricos de esta tesis.

Este tipo de catálogos de clasificación tipológica, muy útiles para la localización y reflexión morfológica de los casos, contrasta con otro tipo de guías que también han servido de referencia base para esta tesis.

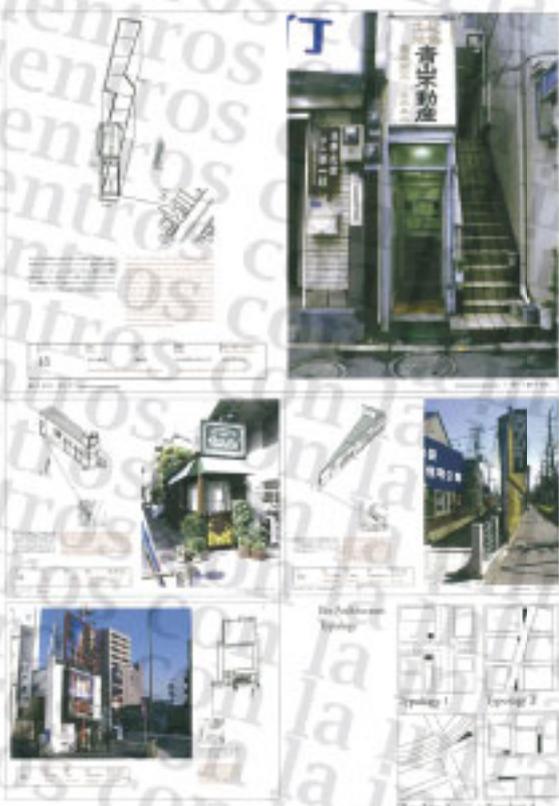
La trilogía de libros sobre la ciudad de Tokyo que se presenta a continuación supone una declaración de intenciones de esta tesis. Su selección representa el alineamiento de la investigación con una mirada abierta hacia lo ordinario, en la que experimentar y recorrer todos los resquicios de la ciudad es fundamental.

El libro *Made in Tokyo*³³ es una guía poco ortodoxa de la ciudad de Tokyo, basada en una mirada libre de prejuicios sobre la ciudad. Desde el reconocimiento de la arquitectura "Da-me" o arquitectura "no-buena", hasta el entendimiento de la ciudad como una suma de capas que forman una ecología urbana hecha de unidades ambientales, todo forma una idea de conjunto de piezas heterogéneas. Éstas quedan ligadas por unas categorías comunes que se activan y desactivan en cada caso. Lo importante no es tanto su clasificación y reunión en una guía, sino la destrucción de la división por categorías para crear un conjunto que explica una ciudad. Entre sus palabras, destaco la mirada hacia la coexistencia de funciones no relacionadas entre sí en una misma estructura.

³² Ibid.

³³ Momoyo Kajijima, Junzo Kuroda, and Yoshiharu Tsukamoto, *Made in Tokyo* (Tokyo : Kajijima Institute, 2001).

(021) (De arriba a abajo) Int eriores de las publicaciones "Metrop olitan Expressway", "Made in Tokyo", "Pet Architecture".



"Nos olvidamos de las divisiones categóricas entre arquitectura, ingeniería civil o geografía y buscamos ver las cosas como simples unidades físicas [...] Como resumen de nuestro enfoque podría decirse que hicimos un zoom hacia atrás hacia el cruce de categorías y ecologías urbanas."

"No pueden ser específicamente clasificados como arquitectura, ingeniería civil, ciudad o paisaje. Decidimos llamar tales entornos coherentes de adyacencia; unidades ambientales"³⁴

"Made in Tokyo", junto con las publicaciones de "Pet Architecture"³⁵ e "Metropolitan Expressway"³⁶, son tres publicaciones a modo de guías, equivalentes a tres miradas a distintas escalas sobre Tokyo, formando un interesante conjunto de referencia para esta tesis (F21). En "Made in Tokyo" el análisis urbano y arquitectónico se basa en una medida intermedia que incluye algo más que sus límites como edificio e incluye infraestructuras de la ciudad. En "Pet Architecture" su análisis se basa en una medida más acotada, mucho más en los límites mismos del edificio (fruto de espacios intersticiales o residuales). En "Metropolitan Expressway Guidebook" el estudio se focalizaba en la infraestructura y sobretodo en su llegada al suelo. La imagen y la actitud de estas tres guías fusionadas es la que se pretende tener como referencia para esta tesis.

Aparte de la influencia contemporánea del estudio Atelier Bow Wow en el dibujo, en el que la axonometría intensamente dibujada (de amplio recorrido histórico en Japón) está inundando las representaciones gráficas arquitectónicas actuales, interesa la mirada intensa de estos arquitectos sobre la complejidad que aporta la vida misma, el uso, a la arquitectura ordinaria. Sus publicaciones se entienden en esta tesis como un reflejo de esta actitud y se presentan como fundamentales por la forma en la que se cataloga y se propone a la vez una manera de observar la ciudad. De todas ellas destaca su mirada sistemática, rigurosa y real, basada en los datos que se pueden observar, dotando de intensidad y atención a realidades que pasarían desapercibidas.

En ese mismo sentido, la tesis doctoral del profesor Manel Bailo³⁷ ha supuesto una referencia inspiradora para esta tesis. Basada en el viaje y el amor por el dibujo, su colección de "catalizadores urbanos", ilumina situaciones que quizás hubieran pasado desapercibidas. El principal valor que aporta este trabajo para la presente tesis, es su mirada, precisa, sensible e intensa hacia fenómenos cotidianos que son trasladados y puestos en valor en el ámbito arquitectónico.

Otro grupo de referencias más heterogéneas complementan la importancia de la mirada intensa sobre la arquitectura y la ciudad. A continuación, se explican una serie de trabajos que representan una actitud y manera múltiple de observar la realidad. Todos ellos son el punto de partida para entender la forma de observar de esta tesis y complementan al apartado "Miradas".

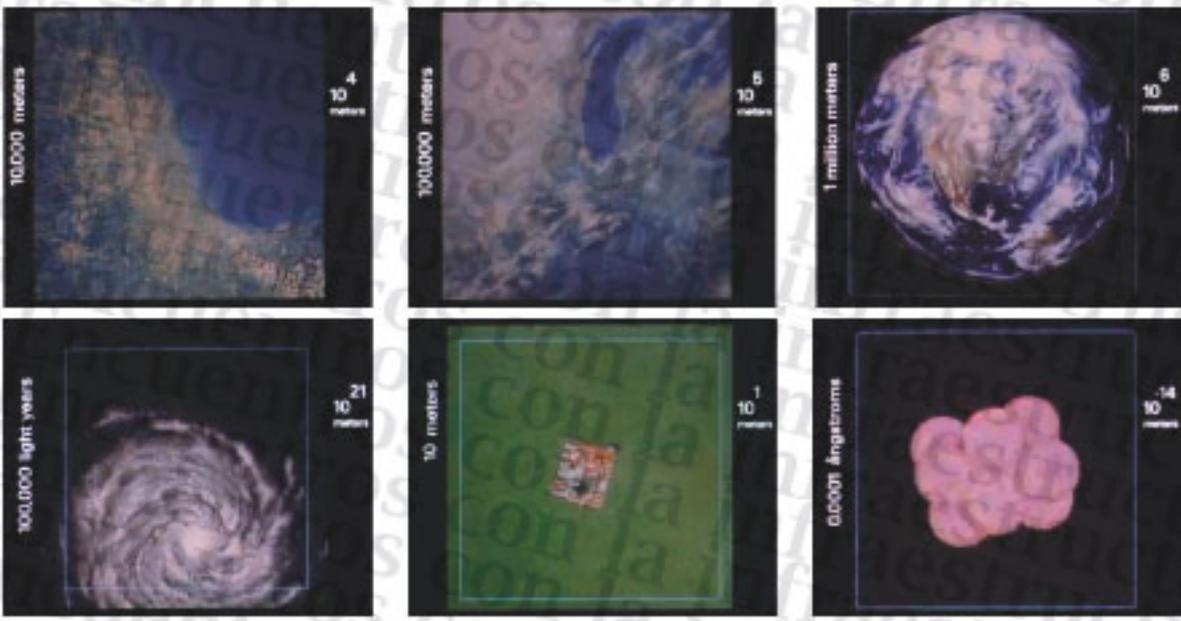
³⁴ Ibid.

³⁵ Kesaharu Imai, *Pet Architecture Guide Book* (Nakano : World Photo Press, 2005).

³⁶ Tsukamoto Lab, *Metropolitan Expressway. Guidebook* (Tokyo: Instituto de Tecnología de Tokio Tsukamoto Laboratory, 1998).

³⁷ Manuel Bailo Esteve, "Contra La Indiferencia: Catalitzadors de La Urbanitat." (Universitat Politècnica de Catalunya. Departament d'Urbanisme i Ordenació del Territori, 2012).

(F22) Fotografías de la película "The Powers of Ten", 1977.



(F23) Dibujos "Cosmic View: The universe in 40 jumps", 1957.



(F24) Capturas de pantalla de Google Earth, 2016.



"The Powers of Ten"³⁸ explica el tamaño relativo de las cosas a través de una secuencia de imágenes que van aumentando correlativamente de escala en potencias de diez³⁹ (F22). Este recorrido usa a la persona como bisagra entre la dirección macroscópica y microscópica, redefiniendo constantemente las relaciones entre lo grande y lo pequeño. Su conjunto construye una mirada a múltiples escalas. En cada fotograma están contenidas distintas dimensiones de información, un punto en una imagen se convierte en una línea en la siguiente, una estrella en galaxia.-

Esta película tan referenciada y aclamada entre arquitectos, tiene su origen en el libro de 1957 "The Cosmic View in 40 jumps"⁴⁰ (F23). Una publicación realizada por el pedagogo holandés Kees Boeke en la que, de la misma forma que en la película de los Eames, van surgiendo una serie de imágenes a distintas escalas que constituyen algo así como una colección de postales de distintos mundos. Ventanas a lugares ocultos en relación a nosotros mismos.

La diferencia entre ambas, a parte del contenido en concreto, radica en el formato de presentación: uno es un libro, el otro un vídeo. Una misma idea se trata desde dos documentos, uno estático y otro dinámico. Por una parte, en el caso de la publicación de Boeke, los grupos de imágenes fijas acompañadas de texto en una misma página se prestan a la comparación de escalas mediante una visión simultánea. Por otra parte, en el caso del film de los Eames, la secuencia de fotogramas crea un viaje de transición, una caída o elevación entre escalas en una visión seriada. Si uno es un conjunto de ventanas el otro es un telesilla por el que subimos y bajamos descubriendo nuevos mundos.

Desde el libro de Boeke hasta hoy parece que este viaje lineal a múltiples escalas con el ser humano como punto común al eje de ruta se ha ido repitiendo en varios formatos y versiones⁴¹. Cada vez más esta mirada basada en el zoom está más embebida y normalizada como algo que se da prácticamente por dado y posible. Más aún cuando ya no debemos acudir a imágenes o documentación de enciclopedia para hacer estos viajes sino que tenemos en nuestro día a día la capacidad de ver el mundo y el universo a múltiples escalas en nuestra palma de la mano.

No es de extrañar que fuera precisamente IBM, empresa vanguardista en el uso de microchips, quien apoyara la realización de la película de los Eames. En el 1966 uno de sus ingenieros, Benoît Mandelbrot descubre la geometría fractal que describe matemáticamente estructuras semejantes a todas las escalas. Este trabajo tendrá un gran impacto en la sociedad a través de múltiples disciplinas desde la ingeniería hasta el arte.

En 2005 Google Maps saltó a la palestra de la *surf web* permitiendo a todos los usuarios navegar por el mundo a golpe de ratón (F24). El *zoom in* y *zoom out* es un movimiento que se ha convertido casi en banal. El infinito acaba donde empieza el cansancio de nuestro

³⁸ Ray Eames, Charles Eames, and Pyramid Films, *Powers of Ten: A Film Dealing with the Relative Size of Things in the Universe and the Effect of Adding Another Zero* (Santa Monica, California, United States: Charles Eames, 1977).

³⁹ Nota: Como si observásemos desde un micro-meso-macroscopio se parte de un cuadrado de 10 elevado a 0 aumentando una potencia de 1 cada 10 segundos. El viaje va desde una mirada enmarcada en un cuadrado de 1m de lado hasta uno de 100 millones de años luz de lado para volver al punto de partida y continuar el viaje hasta llegar a una imagen enmarcada de 0,000001 angstroms de lado.

⁴⁰ Nota: Tanto al final de su primer "Rough Sketch" de 1968 como de la versión final de 1977 se indica "With much gratitude to Kees Boeke".

⁴¹ Nota: Por ejemplo, la película "Cosmic Zoom" de la National Board Film of Canada.

(F25) Izq. "Every... Bernd And Hilla Becher Spherical Type Gasholders", 2004 Der. "Homage to Bernd Becher", 2000; Fotografías de Iris Kahn.



(F26) "Le Pont Salario" Hubert Robert, c.1775.



dedo al rodar el ratón o tocar la pantalla negra de Autocad. El infinito tiene su límite en los datos que pueda almacenar un disco duro de nuestra memoria, espacio que se expande con los años como los confines del mismo universo. A lo largo de estos años cada vez hay más información a disposición, tanto abierta como de pago, en esta y otras plataformas similares. Bombardeados con más datos que nunca la doble labor de filtrado de los que llegan y protección de los que damos abre una nueva dimensión en la mirada multiescalar a nuestro entorno. El cruce de informaciones es constante y no lineal. Ya no se trata de una mirada ordenada y secuencial como la planteada por los Eames, Boeke o describible matemáticamente en una geometría preciosa. El caos aparece en corrientes de información que pueden hacernos naufragar o impulsarnos navegando a nuestro favor.

"Powers of Ten" significa la construcción de una imagen global en movimiento en la que contenidos contrapuestos quedan relacionados. Este significado marcó como metáfora el inicio de esta tesis y se ha mantenido como una referencia fundamental. A su vez, una serie obras concretas han ido aumentando el grupo de apoyos artísticos de la investigación. Cual faros que iluminan el camino en la noche, han servido de guía en momentos de incertidumbre, tanto para marcar el estilo como para direccionar la investigación.

En cuanto otras referencias en el ámbito de la fotografía, el trabajo documental y artística de autores como Berenice Abbot (sus retratos de infraestructuras de Nueva York), Andreas Gursky (su puesta en relación de la sociedad de masas y las estructuras a las que están sometidas) y especialmente Gisela Erlacher (en su publicación "Skies of concrete"⁴² en la que retrata vida bajo ciertos viaductos) son algunos de los que han acompañado la investigación. De entre ellos, destaca la obra de Eugene de Salignac, fotógrafo de infraestructuras públicas de Nueva York en los años 1930 es una de ellas⁴³. El valor de sus fotografías radica en su capacidad para captar la presencia monumental de las nuevas infraestructuras, a veces en construcción, en un nuevo paisaje de la ciudad, así como su dura posición frente a la debilidad de la escala humana. También, por otro lado, la obra de Idris Kahn (F25), artista que trabaja mediante la superposición fotográfica, ha servido como un lugar de reflejo tanto en el método de producción de algunas de las imágenes de la tesis como un sintonizador de estilo.

En relación al mundo de la expresión gráfica, no tanto por su técnica sino por el tema de su obra y la forma en la que se construían los escenarios, destaco al pintor Hubert Robert (1733-1808) y sus obras sobre puentes habitados (F26). Su visión barroca y prerromántica, plantea unos paisajes en los que la gran escala de sus ficticias infraestructuras recae sobre los personajes que las rodean. La luz tratada casi como polvo genera una atmósfera que conecta con las condiciones ambientales infraestructurales más contemporáneas. En el mismo sentido, imágenes más oscuras de otros autores como los arquitectos Giovanni Battista Piranesi (1720-1778), Filippo Juvarra (1678-1736), Hugh Ferriss (1889-1962) o Alexander Brodsky (1955) e Ilya Utkin (1955) son también algunas de las referencias gráficas fundamentales en la observación y representación del tipo de encuentros entre infraestructura y arquitectura, tanto por su dramática composición como por la libertad en la que proyectan ideas arquitectónicas.

⁴² Lilli Licka and Peter Lodermeyer, *Skies of Concrete. Gisela Erlacher* (Park Books, 2015).

⁴³ Nota: Sus fotografías cobran especial importancia en el capítulo sobre el Viaducto de Alcântara en Lisboa.

Bibliografía

Prólogo e Introducción

Allen, Stan. *Infrastructural Urbanism*. New York: Princeton Architectural Press, 1999.

Bailo Esteve, Mameel. "Contra La Indiferencia: Catalitzadors de La Urbanitat." Universitat Politècnica de Catalunya. Departament d'Urbanisme i Ordenació del Territori, 2012. <http://www.tdx.cat/handle/10803/84181>.

Bauman, Zygmunt. *Tiempos Líquidos: Vivir En Una Época de Incertidumbre*. Tusquets, 2007. <https://cataleg.upc.edu/record=b1336704-S1^cat>.

Bauman, Zygmunt, and Francisco Ochoa de Michelena. *Arte, ¿líquido? Sequitur*, 2007.

Dethier, Jean, and Ruth Eaton, eds. "Inhabited Bridges in Central Europe from the 12th to the 19th Century." In *Rassegna 48. Inhabited Bridge*. Birkhauser Verlag, 1991.

Eames, Ray, Charles Eames, and Pyramid Films. *Powers of Ten: A Film Dealing with the Relative Size of Things in the Universe and the Effect of Adding Another Zero*. Santa Monica, California, United States: Charles Eames, 1977.

Imai, Kesaharu. *Pet Architecture Guide Book*. Nakano: World Photo Press, 2005. <http://cataleg.upc.edu/record=b1317594-S1^cat>.

Kajijima, Momoyo, Junzo Kuroda, and Yoshiharu Tsukamoto. *Made in Tokyo*. 10th ed. Tokyo: Kajijima Institute, 2001.

Licka, Lilli, and Peter Lodermeyer. *Skies of Concrete*. Gisela Erlacher. Park Books, 2015.

"Los Quipus, Código Secreto de Los Incas." *Historia. National Geographic* 17 (2018): 29.

Moreno, Álvaro. "Notas Sobre Una Arquitectura Líquida." In *CriticAll*. Madrid: Universidad Politécnica de Madrid, 2018.

Murray, Peter, and MaryAnne Stevens. *Living Bridges: The Inhabited Bridge, Past, Present and Future / Edited by Peter Murray and MaryAnne Stevens; with Contributions by David Cadman ... [et AL]*. Munich: Prestel, 1996.

N. Edwards, Paul. "Infrastructure and Modernity: Force, Time, and Social Organization in the History of Socio-technical Systems." In *Modernity and Technology*, edited by and Andrew Feenberg Thomas J. Misa, Philip Brey, 185-225. Cambridge: MA: MIT Press, 2003.

Pocock, J G A. "What Do We Mean by Europe?" *The Wilson Quarterly* (1976-) 21, no. 1 (1997): 12-29. <http://www.jstor.org/stable/40259591>.

Rodríguez Ramírez, Fernando. *Un Entendimiento Infraestructural Del Proyecto Arquitectónico*. Buenos Aires: Diseño, 2016. <http://cataleg.upc.edu/record=b1482281-S1^cat>.

Salignac, Eugene de, Michael Lorenzini, Kevin D. Moore, and New York (N.Y.). Municipal Archives. *New York Rises*. Aperture, 2007.

Swift, Jonathan. *Gulliver's Travel. Illustrated by Gordon Browne*. London: Blackie & Son, 1886.

Swift, Jonathan. *Gulliver's Travels into Several Regions of the World*. Edición co. London: Cassell, Petter and Galpin, 1865.

Swift, Jonathan, and Pilar Elena. *Los Viajes de Gulliver*. Madrid: Cátedra, 1992.

Torres Tur, Elías. *Arquitectura e Infraestructuras*. Madrid: Fundación Esteyco, 2011. <http://cataleg.upc.edu/record=b1395455-S1^cat>.

Tsukamoto Lab. *Metropolitan Expressway. Guidebook*. Tokyo: Instituto de Tecnología de Tokio Tsukamoto Laboratory, 1998.

Vanore, Margherita. *Suoli Urbani All'ombra Dei Viadotti*. CLEAN, 2002.

Wells, H. G. *The Invisible Man: A Grotesque Romance*. Ebook 5230., 1897. <http://www.gutenberg.org/ebooks/5230>.

Zucker, Paul. *Die Brücke: Typologie Und Geschichte Ihrer Künstlerischen Gestaltung*. Edited by Ernst Wasmuth, 1921.

Lista de figuras y procedencia

Prólogo

FO1. Gulliver despierta en los territorios de Lilliput. ||| En: Swift, Jonathan. Gulliver's travels into several remote regions of the world. Illustrated by T.Morten. Londres: Cassel, Petter and Galpin, 1880.

FO2. Liliputienses explorando la maris a Gulliver. ||| En: Swift, Jonathan. Gulliver's Travel. Illustrated by Gordon Browne. London: Blackie & Son, 1888. <https://www.flickr.com/photos/britishlibrary/11306515685>. (Accedido 21-09-2019)

FO3. Gulliver en la ciudad. ||| En: Swift, Jonathan. Gulliver's travels into several remote regions of the world. Illustrated by T.Morten. Londres: Cassel, Petter and Galpin, 1880.

Introducción

FO1. Ponte Vecchio y Corredor Vasariano, Florencia, 2014. |||

FO2. Antiguo teatro abandonado reconvertido en aparcamiento y People's Mover adentrándose hacia el centro de Detroit, 2016. |||

FO3. Nudos de autopistas en viaducto en el centro de Shanghai, 2018. |||

FO4. Un mismo mosaico de azulejos con dos composiciones. (Izq.) Composición no planeada, creación de los antiguos constructores que no siguieron el orden indicado tras las piezas. (Der.) Composición según el diseño planeado por el productor del mosaico, recomp |||

FO5. Esquema de los casos estudiados. En gris de fondo, el mar de casos coleccionados. |||

FO6. Diagramas de estructuras de la tesis. ||| Por: Villalonga Munar, Pablo. Barcelona, 2016.

FO7. Viñeta introductoria al libro "Re-ensamblar lo social. Una introducción a la teoría del actor-red" Bruno Latour, 2007. ||| En: Latour, Bruno. Reassembling the Social: An Introduction to Actor-Network-Theory. OUP Oxford, 2007.

FO8. Exposición "Galaxies Forming along Filaments, like Droplets along the Strands of a Spider's Web". Tomás Saraceno, 53rd Biennale di Venezia, 2009. ||| Disponible en: «Galaxies Forming along Filaments, like Droplets along the Strands of a Spider's Web». Studio Tomas Saraceno, 2009. <https://studiotomassaraceno.org/galaxies-forming-along-filaments-like-droplets-along-the-strands-of-a-spiders-web/>. (Accedid

FO9. Mapa de 58.000 rutas comerciales en Europa, Michael Markieta, 2013. ||| Disponible en: Venkataramanan, Madhumita. "Stunning Visualisation of Crowdsourced Data on International Air-Routes." Wired, 2013. <https://www.wired.co.uk/article/flights-in-lights>. (Accedido en 2019-12-12)

F10. Secuencia fotográfica para la Calle A, 2013. ||| Por: Villalonga Munar, Pablo. Barcelona, 2013.

F11. Material de proceso de trabajo producido durante la investigación de la presente tesis. ||| Por: Villalonga Munar, Pablo. Barcelona, 2016.

F12. Fata Morgana de Mallorca vista desde Barcelona, Pep Puig, 2016. ||| En: Bret, Marc, y Pep Puig. «La Fantástica Morgana sobre Mallorca el día de St.Esteve -2016.» Horitzons llunyans, 2017. <https://horitzonsllunyans.wordpress.com/2017/08/29/la-fantastica-morgana-sobre-mallorca-el-dia-de-st-estev-2016/>. (Accedido en 23-09-2

F13. Mapas de constelaciones chinas y de la antigua Grecia superpuestas. ||| A partir de mapas disponibles en: Rankin, Bill. «Carving up the sky». Radical Cartography, 2007. <http://www.radicalcartography.net/>. (Accedido en 23-09-2019)

F14. "La isla de los muertos". Böcklin, Arnold. Cinco versiones de la misma obra, 1880 (I y II), 1883 (III), 1884(IV, destruido durante la Segunda Guerra Mundial), 1886(V) ||| En: Museo Metropolitano de Arte, Reisinger Fund, Nueva York. // Kunstmuseum, Basilea.// Antigua Galería Nacional de Berlín, Berlín.// Museum der bildenden Künste, Leipzig. // Disponibles en: Wikimedia. <https://commons.wikimedia.org> (Accedido en 23-09-201

F15. Escena de la película "El hombre invisible", 1933. Basada en el libro de H. George Wells. ||| En: Whale, James. El hombre invisible, 1933.

F16. "Brooklyn Bridge painters at work high above the city" Forbablemente de Eugene de Salignac, N.Y., 1915. ||| Disponible en: Archivo Municipal de Nueva York.

F17. Los cinco sentidos. "Jan Brueghel el Viejo se inspira en la tradición de las wonderkamers, las cámaras de maravillas, donde vemos una gran cantidad de objetos que, en muchos casos, representan colecciones artísticas de nobles, gobernadores o reyes"

||| En: Brueghel, Jan. «EL Gusto, el Oído y el Tacto. La Vista y el Olfato.» Museo del Prado, 1620.

- F18.** "Quipu inca" c.1400 - 1530. Museo Larco en Lima. ||| En: Museo Larco en Lima.
- F19.** Estructura de obtención de la información. Imagen de fondo "Sheperd's Bush I", Gisela Erlacher, 2014. ||| Pablo Villalonga Munar, 2016. Imagen en: Licka, Lilli, y Peter Lodermeier. *Skies of Concrete*. Gisela Erlacher. Park Books, 2015.
- F20.** "Camapana bibliográfica: más allá de lo fundamental", Pablo Villalonga, 2016. ||| Por: Villalonga Munar, Pablo. Lloseta, 2016.
- F21.** (De arriba a abajo) Interiores de las publicaciones "Metropolitan Expressway", "Made in Tokyo". "Pet Architecture". ||| En: Tsukamoto Lab. *Metropolitan Expressway. Guidebook*. Tokyo: Instituto de Tecnología de Tokio Tsukamoto Laboratory, 1998. - Kajijima, Momoyo, Junzo Kuroda, y Yoshiharu Tsukamoto. *Made in Tokyo*. Tokyo : Kajima Institute, 2001. - Imai, Kesaharu. *Pet archite*
- F22.** Fotogramas de la película "The Powers of Ten", 1977. ||| En: Eames, Ray, Charles Eames, y Pyramid Films. *Powers of ten: A film dealing with the relative size of things in the universe and the effect of adding another zero*. Santa Monica, California, United States: Charles Eames, 1977.
- F23.** Dibujos del libro "Cosmic View. The universe in 40 jumps." ,1957. ||| En: Boeke, Kees. *Cosmic view. The Universe in 40 jumps*. Nueva York: The John Day Company, 1957.
- F24.** Capturas de pantalla de Google Earth, 2016. ||| En: Google Earth Pro, 2019.
- F25.** Izq. "Every...Bernd And Hilla Becher Spherical Type Gasholders", 2004 Der. "Homage to Bernd Becher", 2007. Fotografías de Idris Kahn. ||| Disponible en: (Izq.)Kahn, Idris. «Idris Kahn. Every...Bernd And Hilla Becher Spherical Type Gasholders». Saatchi Gallery, 2004. https://www.saatchigallery.com/artists/artpages/idris_khan_becher_gas.htm. (Der.) «Idris Kahn. Homage to Bernd Becher». Guggen
- F26.** "Le Pont Salarie" Hubert Robert, c.1775. ||| Disponible en: «Hubert Robert. The Ponte Salarie». National Gallery of Art. <https://www.nga.gov/collection/art-object-page.41865.html>.(Accedido 21-09-2019)