



PROYECTAR CON LA TECNOLOGÍA

Sistemas de producción en la arquitectura española de los 1950-60s.

[PROJECTING TECHNOLOGY]

[Systems of Production in 1950s and 60s Spanish Architecture]

Clara Olóriz Sanjuán

E.T.S.A. Universidad de Navarra (Septiembre 2007- Septiembre 2009)
Architectural Association, London (Septiembre 2009- Junio 2012)

Directores Tesis:

Dr. Carlos Naya Villaverde | ETSA Universidad de Navarra
Marina Lathouri PhD. | Architectural Association

Obtención título Doctor con mención Internacional, Pamplona, Junio 2012

La **Tecnología** reconfigura estrategias y conceptos arquitectónicos, transformando los métodos constructivos e influyendo en los procesos productivos y, por tanto, en la forma de pensar y concebir la arquitectura. Esta tesis reflexiona sobre la relación entre tecnología y arquitectura; en particular, explora cómo los procesos industrializados de producción en serie, en las décadas que siguieron a la segunda guerra mundial, no sólo transformaron la construcción —o más bien producción- de arquitectura sino que también reconfiguraron la práctica arquitectónica o los modos de pensar de los arquitectos. A través del análisis crítico de los sistemas de construcción en la arquitectura española de los 1950s y 60s y situándolos en un contexto histórico/conceptual más amplio, la investigación examina el concepto de diseño a través del ‘componente’ y sus sistemas de producción y reproducción, desde una perspectiva material, estructural, formal y espacial. De este modo, evoluciona desde el status del objeto arquitectónico y sus procesos de fabricación hacia su percepción; desde la producción de las ideas a la recepción de la producción.

Utilizando sistemas de producción como casos de estudio, la investigación parte de la noción de prefabricación y su evolución hacia sistemas abiertos, para analizar la relación entre arquitectura y tecnología. A lo largo de los capítulos, el módulo HELE de Leoz y Hervás muestra cómo el componente industrializado transforma los modos de diseñar, resultando en la sistematización del espacio y la redefinición del concepto de geometría. El sistema Horpresa refleja cómo la producción del componente conlleva una nueva materialidad que se manifiesta en el catálogo e influye en los procesos productivos. El haz de barras de Pérez Piñero construye una noción de estructura y generación de la forma en el ensamblaje de componentes. Estos conceptos estructurales y formales desencadenan una lectura topológica de la forma urbana que se manifiesta en las ‘escalas de asociación’ de Entrevías, junto con sus implicaciones formales, ecológicas y ambientales – en relación con el ‘environment’-, en la recepción o interacción con sus habitantes.

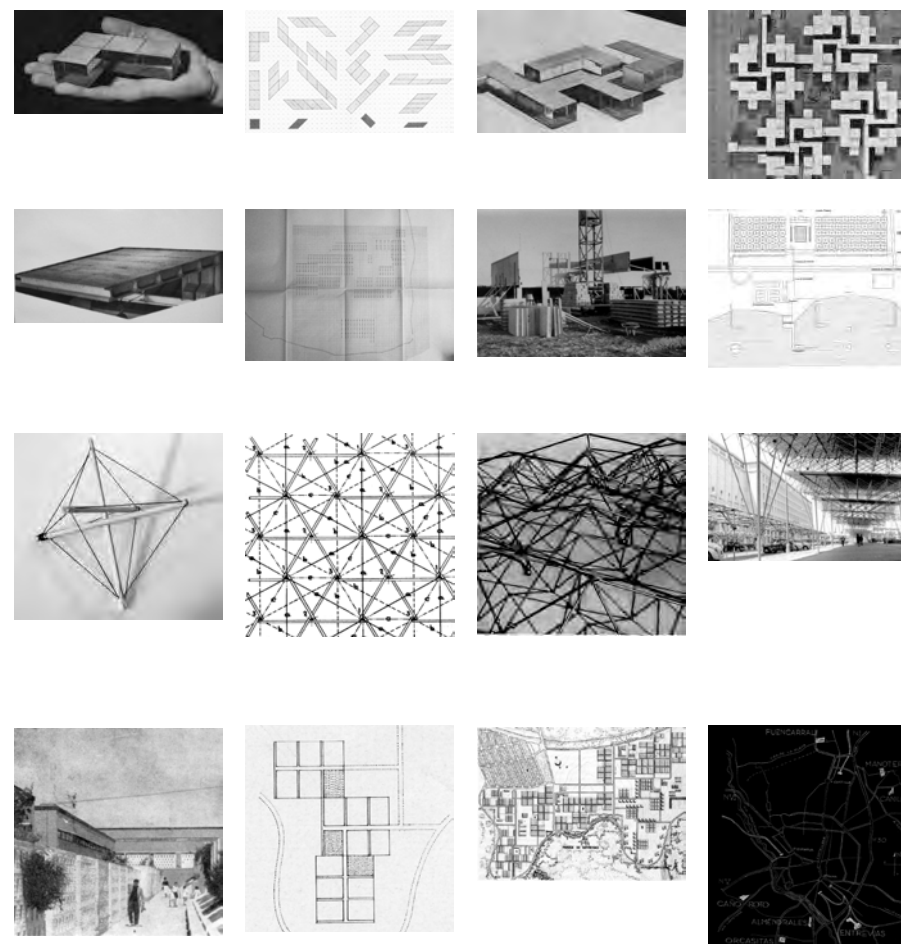


Fig.1. Casos de estudio seleccionados en la tesis: (Capítulo 1) módulo HELE, (C. 2) sistema Horpresa, (C.3) haz de barras desplegable y (C.4) patrones urbanos Entrevías. Esta tabla muestra una serie desde la escala del componente o unidad (primera columna) a sus lógicas de agregación (segunda columna) e implicaciones estructurales y espaciales (tercera y cuarta columna).

Proyectar, según la Real Academia Española significa, entre otros, “lanzar, dirigir hacia adelante o a distancia.” Esta tesis, construye, expande y por tanto ‘proyecta’ el significado de tecnología más allá de actitudes reduccionistas y aisladas como las clasificaciones de las ‘Eras de la Tecnología,’ e implica una construcción activa del término ‘tecnología.’ Horizontalmente, a lo largo de la tesis, el término o más bien la acción de proyectar, se entiende desde tres perspectivas: en la introducción, como una mirada reveladora que contribuye a construir un marco conceptual e histórico; en segundo lugar, en el desarrollo de la tesis, como un proceso de diseño desde el sistema en la producción de nuevas formas de sintaxis; y finalmente en las conclusiones, como el ‘*projective cast*’ de Evans o proyección activa, a modo de proceso que conecta o relaciona las fases desde el diseño a la experiencia del ser humano.

El primer sentido de proyectar al que nos referimos es: “hacer visible un cuerpo a la sombra de otro.” La proyección de ‘tecnología’ como condición general, se ha usado aquí como instrumento para proyectar concepciones tecnológicas locales –actitudes y casos españoles- y por tanto hacer visible, arrojar luz o revelar cómo las diferentes condiciones particulares, en este caso los ejemplos españoles, construyen su posicionamiento respecto a la tecnología. Esta proyección ocurre tanto espacialmente, de lo general a lo local, como históricamente, de las condiciones que preceden a los casos españoles de estudio. La introducción parte de un artículo clave “Balance 1960” (Fig. 2) traducido por el recientemente fallecido Fernando Ramón –entrevistado en esta tesis- del original “*Stocktaking 1960*” de Reyner Banham. Este artículo condensa algunas de las intenciones de esta tesis. Se trata de uno de los escritos más emblemáticos del crítico inglés en el que hace un balance de la situación de la arquitectura en 1960 respecto a su relación con la tradición y la tecnología. Su traducción en la revista *Arquitectura* se acompaña de una discusión en la que un grupo de arquitectos españoles, de un modo similar, debate sobre sus condiciones actuales y las ponen en contraste con el caso británico. El resumen del debate que acompaña la traducción toma como marco conceptual o general las ideas de Banham, referencia clave en la elaboración de esta tesis, para analizar y contrastar –o proyectar- la situación y casos españoles, construyendo un posicionamiento crítico local.

En segundo lugar, la academia de la lengua se refiere a proyectar como “idear, trazar o proponer el plan y los medios para la ejecución de algo.” Aquí, ‘proyectar’ con la tecnología se refiere a la estrategia, acción o proceso de diseño y sugiere una transformación en los medios y en los modos de pensar la práctica arquitectónica, en la distinción entre el ‘componer’ académico y el ‘proyectar’ con el sistema.

El tercer significado del término se refiere a la relación o proyección existente entre el desarrollo de las estrategias arquitectónicas: desde el diseño, la producción, el ensamblaje, la experiencia y la participación. Se puede trazar una analogía con el ‘*projective cast*’ de Evans: “del el pensamiento a la imaginación, de la imaginación al dibujo, del dibujo a la construcción y de la construcción a nuestros ojos.”¹ En este caso, a través de los capítulos, la tecnología se convierte en la proyección o ‘conexión activa’ desde el diseño a la experiencia.

En este tercer sentido, las conclusiones vuelven a los objetivos iniciales de proyectar o construir un significado más amplio de la tecnología. Así, la tecnología, no se concibe como una metodología o medio auxiliar sino como una forma de conocimiento, una forma de diseñar, un proceso que informa la producción de la forma, acercándola a su origen griego *techné*.



Fig.2. Traducción de Stocktaking 1960 Fernando Ramón Moliner “Balance 1960” *Arquitectura* n.26, 1961. pp.2-17.

¹ “[...] between thinking to imagination, imagination to drawing, drawing to building, and buildings to our eyes.” EVANS, R. *Projective Cast. Architecture and Its Three Geometries*. Cambridge, MA, London, England: The MIT Press, 2000. p. xxxi.

PROYECTAR CON LA TECNOLOGÍA

Sistemas de producción en la arquitectura española de los 1950-60s.

Índice

INTRODUCCIÓN: La tecnología como herramienta proyectiva

C1 | EL COMPONENTE INDUSTRIALIZADO

Sistematización del diseño: construcción de una nueva cosmología

- 1.A. Componente/módulo y Elemento/ratio
- 1.B. Sistematización del espacio
- 1.C. Diseño en serie
- 1.D. Una nueva cosmología

C2 | SISTEMAS DE PRODUCCIÓN: PROCESO Y PRODUCTO

Transformación del material y sus lógicas operativas

- 2.A. El papel crítico del componente y la operatividad del catálogo
- 2.B. La 'Arquitectura física' de De La Sota: Arquitectura como nueva práctica material
- 2.C. El sistema de producción Horpresa como 'sintaxis constructiva'

C3 | ESTRUCTURA COMO IMAGEN Y LÍMITE DE LAS FUERZAS

Estructura mecánica, morfogénesis 'estructural', 'estructurar' como proceso organizativo

- 3.A. Edificio como estructura
- 3.B. Morfogénesis
- 3.C. Forma como estructura

C4 | FORMA URBANA: PATRONES TOPOLÓGICOS ORGANIZATIVOS Y RELACIONALES

Construcción de la noción de Environments biológicos y sociales como 'Imagen Total'

- 4.A. Lectura topológica de la forma: relaciones espaciales
- 4.B. Imagen: producción de percepciones
- 4.C. *Environment*: el tejido urbano como sistema de 'imágenes' relacionales

CONCLUSIONES: Archi[TEC]tura y [TEC]nología

INTRODUCCIÓN: RECOLECTAR, ENMARCAR, CUESTIONAR

Material, Objetivos y Metodología

RECOLECTAR

Tecnología como condición general, en las primeras fases de esta investigación, sirve como instrumento, marco o filtro que proyecta, traza o mapea las diferentes actitudes locales; como una forma de conocimiento que revela las condiciones españolas específicas, tanto en el tiempo como en el espacio, en la evolución de ideas y procesos –de un modo similar a la ya mencionada traducción de “Stocktaking” en la que las ideas generales de Banham enmarcan un debate local, que termina cuestionando esos principios para construir un posicionamiento propio. De este modo, la tecnología se considera como un instrumento que revela una relación circular entre los discursos o referencias internacionales más teóricos, su recepción local en el panorama español y su transformación a través de los diferentes proyectos. Estos últimos contribuyen a la construcción de un discurso local, como expresan los capítulos y conclusiones, e inversamente, sitúan estas propuestas españolas en el contexto internacional, cerrando así la referencia circular.

Con este propósito, esta investigación parte de una selección inicial de proyectos (Fig. 3) relacionados con los avances tecnológicos de los 1950s y 1960s, que revelan el despertar de la situación arquitectónica española a la llamada ‘conciencia moderna’ y los enormes esfuerzos para recuperar el tiempo perdido, debido a la interrupción de la Guerra Civil Española. Numerosos historiadores españoles afirman que las fatales consecuencias del conflicto desencadenaron la desaparición y separación entre profesionales y arquitectos, la búsqueda de una arquitectura ‘nacional’ como parte del espíritu patriótico de la dictadura y nostalgia por los tiempos imperialistas. Las generaciones de posguerra de España, a pesar la formación recibida, mostraron una profunda repulsión por los principios arquitectónicos que se habían establecido, llamando a una arquitectura fundada en criterios más objetivos y científicos más allá de identidades nacionales y falsos resurgimientos históricos.

La trayectoria de esta tesis parte de esas premisas históricas y la selección de material –artículos y proyectos- recolectado a partir de diversas formas de

conocimiento arquitectónico: las revistas españolas de los 1950s y 60s, junto con algunos de los testimonios de la época y material de archivo.¹ Más allá del evidente interés de archivar este fascinante material desde un punto de vista histórico, las siguientes fases en la elaboración de esta tesis buscaron enmarcar esta fase de documentación desde un punto de vista temático; moviéndose del glosario indexado inicial de proyectos (Fig.3) y sistemas de producción hacia una estructura más argumentativa a través de los capítulos (por ejemplo, para el primer capítulo el esquema de la página 10). Estos marcos temáticos se han esbozado dentro de discursos internacionales más amplios, como es el caso anglosajón, contribuyendo a la elaboración de las cuestiones a las cuales responden los proyectos en específico.

Así, los objetivos de la tesis se duplican. Por una parte, a través del material recolectado, pretende proveer de una visión de uno de los múltiples fragmentos de historiografía española de la época, bajo el impacto de la tecnología, evitando presentarla como una construcción unificadora de un fenómeno histórico. Aquí se propone un paralelo con la crítica de Mertins a Banham, cuya búsqueda de una ‘identidad de la época’ y su propia codificación histórica de la arquitectura moderna basada en la tecnología dejaron intacta la convicción de que la arquitectura moderna fue un único fenómeno histórico unificado.² Por el contrario, entre las numerosas posibles respuestas, procura analizar algunas de las actitudes españolas hacia la tecnología, contrastándolas con la referencia del marco internacional, para contribuir a la difusión y re-descubrimiento de estas piezas arquitectónicas en el contexto internacional, no como una imposición marginal y periférica de principios generales, sino en la construcción de sus propios discursos.

(Siguiendo página: Fig.3. Selección inicial de proyectos y sistemas de las revistas españolas de los 1950s y 1960s relacionados con los avances tecnológicos.)

¹ Principalmente, *Revista Nacional de Arquitectura* –posteriormente *Arquitectura*-, *Hogar y Arquitectura* e *Informes de la Construcción*, desde una perspectiva profesional, social y tecnológica. Testimonios de la época como Mariano Bayón, Adrian Forty o Fernando Ramón y material de archivo en el caso de De la Sota y Pérez Piñero.

² MERTINS, D. *Modernity Unbound*. London: AA Publications, 2011. p. 6. Texto original: “left intact the conviction that modern architecture was a single unified historical phenomenon.”

1950 1951 1952 1953 1954 1955 1956 1957 1958 1959 1960 1961 1962 1963 1964 1965 1966 1967 1968 1969

MODULAR COORDINATION



LARGE SPAN STRUCTURES



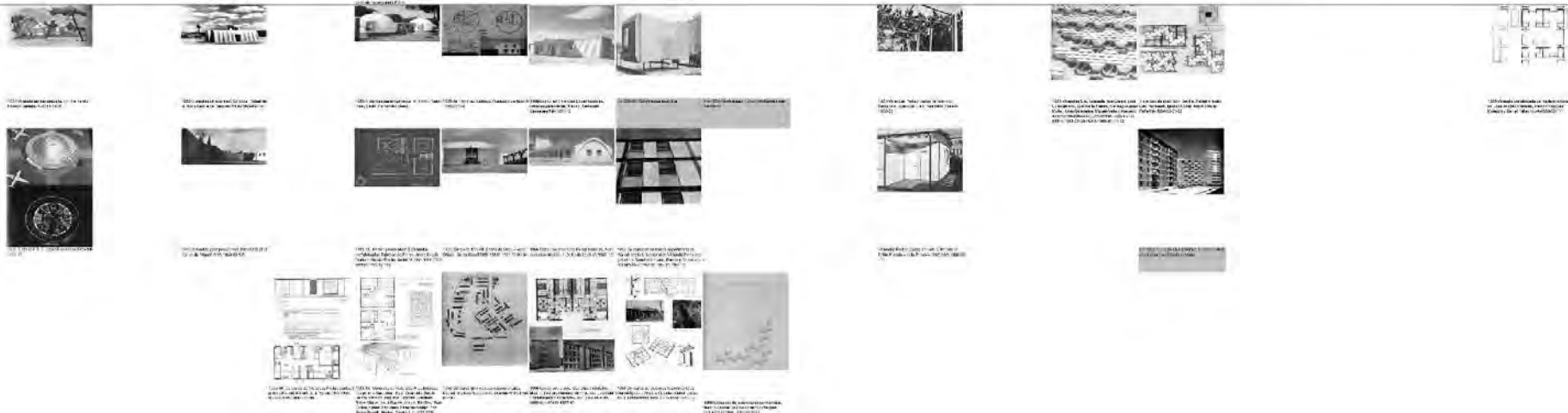
PREFABRICATION



TOPOLOGY



EXPERIMENTAL DWELLINGS



Por otra parte, el entretendido de material crítico, teórico y práctico, sugiere un discurso sobre arquitectura industrializada desde la naturaleza del componente, su producción, ensamblaje y generación de estructuras topológicas, y más aún, cómo es percibida por los habitantes. Finalmente, las conclusiones plantean un modo de afrontar la cuestión de la relación entre arquitectura y tecnología. Conscientes de la brecha existente entre los discursos teóricos y prácticos, las cuestiones formuladas y los proyectos seleccionados han procurado evitar modos tradicionales de escribir historia o forzar un argumento lineal para ajustar o querer demostrar influencias directas o indirectas.

Estos dos objetivos revelan la dualidad existente entre las metodologías de investigación de la *Architectural Association* y la ETSAUN. En cierto modo, esta tesis se puede considerar como anglosajona en la utilización de referencias teóricas, interrogantes y líneas de argumentación y al mismo tiempo, puede ser considerada desde la perspectiva opuesta, no tanto como una discusión crítica sino como un reporte basado en material histórico, de archivo y testimonios, enfatizando el papel de los proyectos arquitectónicos como datos, hechos o realidades en las que pivota la investigación. Esta dualidad en la metodología propone un modo de mirar a la historia, en el cual el material se convierte en el detonante de las cuestiones al tiempo que se desarrolla o esclarece a través de las mismas. La mirada desde el extranjero, especialmente en los dos últimos años en los que la tesis se desarrolla en Londres, además de proveer una perspectiva desde la que tratar el material en la construcción de un marco conceptual e histórico, provoca una todavía más intensa apreciación de los proyectos estudiados; una admiración, se podría decir, incluso más profunda cuando se ‘ve desde fuera.’

ENMARCAR Y CUESTIONAR

Marco conceptual, teórico, internacional e histórico

En relación a la construcción de un marco temático más amplio desde el que elaborar las cuestiones, el hecho de que Banham utilizase la tecnología como un instrumento para analizar la arquitectura moderna y para delinear los debates arquitectónicos de los 1950s y 1960s, y más aún su énfasis en *Teoría y Diseño en la Primera Era de la Máquina* en las estrategias de diseño y no tanto en los edificios acabados, le sitúa como una referencia importante en la elaboración de las cuestiones, junto con algunos de sus contemporáneos Wachsmann, Kepes, Whyte, Fuller, Giedion o Colquhoun. Estos interrogantes representan una referencia del entorno arquitectónico más amplio de la época y sugieren una plataforma desde la cual, esta investigación estructura el material.

El marco conceptual o histórico se remonta al s.XIX, en las nociones racionalistas y academicistas de componente y elemento, derivadas respectivamente de su propia producción industrializada y de su metodología de composición y diseño; del principio racionalista de ensamblaje de partes como resultado de la lógica, el razonamiento y el cálculo –en las ideas de Viollet-le-Duc y Choisy- y los métodos académicos de diseño –en el caso de Guadet y Durand. Los intentos académicos de la sistematización del diseño y la influencia de los avances en la producción en serie a principios del s.XX construyen la noción de sistemas geométricos de coordinación, basados en leyes estructurales de repetición, reemplazando a las leyes proporcionales de composición. Así, tal y como Banham propone, el argumento sostiene que las lógicas de ambos, el elemento académico y el componente racionalista, ‘componer’ y ‘proyectar’, construyen la base para una síntesis entre la sistematización académica del diseño y el énfasis racionalista en los procesos de producción.

ESTRUCTURA

Argumento

La estructura de la tesis se ha construido a partir de la localización de esta selección preliminar de proyectos bajo las cuestiones iniciales conceptuales e históricas, las cuales han sugerido la clasificación de este material en cuatro grupos o capítulos. A partir de cada grupo particular de proyectos españoles se expanden esas cuestiones generales de un modo específico a través del caso de estudio. Subrayando la noción de tecnología activa frente a una concepción pasiva, son los sistemas de producción seleccionados a partir de esos grupos, los que se convierten en el caso de estudio de cada capítulo, frente a edificios acabados o productos finalizados. Estos sistemas permiten estudiar las estrategias específicas de diseño, producción y ensamblaje y expandir el significado de cada cuestión, desarrollando las trayectorias conceptuales de pensamiento. En este aspecto, una referencia clave es el stand del COAM para la exposición FICOP 67 diseñado por Mariano Bayón, entrevistado en esta tesis (Fig.5). En este stand no se exponen edificios singulares sino sistemas y componentes como los paneles del sistema Horpresa de Garrido y de la Sota (Fig.4), los haces de Pérez Piñero, piezas de huesos postesados de Miguel Fisac, sistemas de cubiertas laminares de Félix Candela, también ejemplos similares de Ricardo Urgoiti y José Ruiz Castillo o las vigas Lau del ingeniero Julio Martínez Calzón.

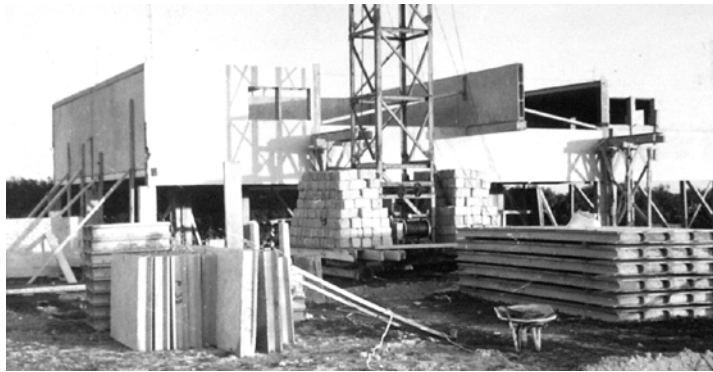


Fig. 4. Set de componentes acopiados, prototipo Murcia, sistema Horpresa. Archivo Alejandro de la Sota.

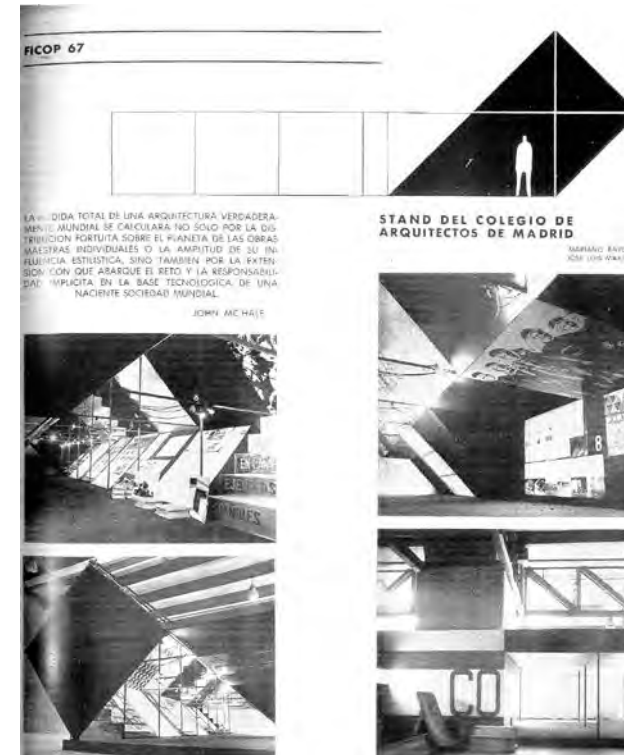


Fig. 5. Publicación del stand del COAM para la FICOP 67 en la revista *Arquitectura*.

De esta forma, se elabora el discurso a partir de un caso de estudio, su marco de referencia, definición, significado e implicaciones más amplias. Las cuestiones tratadas en los capítulos se desarrollan desde la transformación de nociones arquitectónicas debido a la influencia de la tecnología: geometría (capítulo.1.), materia (c.2.), estructura y forma (c.3. y c.4.), y consecuentemente el desarrollo de las estrategias arquitectónicas: diseño (c.1.), producción (c.2.), ensamblaje (c.3.), recepción y participación en el diseño por parte del habitante (c.4.).

En el capítulo 1 **“El componente industrializado”** trata las cuestiones desarrolladas a partir del análisis de sistemas modulares industrializados y cómo afectan a las estrategias de diseño transformando la noción misma de geometría. Aquí se analiza cómo la fabricación de enormes cantidades de componentes idénticos influye en el status del objeto arquitectónico y cómo las posibilidades de repetición del componente modifican no sólo la naturaleza del edificio sino también la profesión arquitectónica. La agregación de componentes prefabricados implica una coordinación modular entre diseño, producción y ensamblaje que no sólo define las partes geométricamente sino también los diversos modos de diseñar de los arquitectos.

El sistema geométrico de la molécula HELE de Leoz y Hervás –patente FR1275270A-, da lugar a un nuevo entendimiento de los patrones y ritmos espaciales como resultado de las estrategias de agregación. Este argumento reflexiona sobre cómo la sistematización del espacio implica una nueva cosmología, es decir, una nueva visión de las leyes y estructuras del universo ‘arquitectónico’ o *“a new space-time consciousness”* –una nueva consciencia espacio-temporal- en palabras de Richard Paul Lohse. Desarrollando estos conceptos, este capítulo se convierte en un glosario conceptual y referencial para los siguientes capítulos, comenzando por la noción misma de componente y la búsqueda de la ‘objetivación’ del diseño.

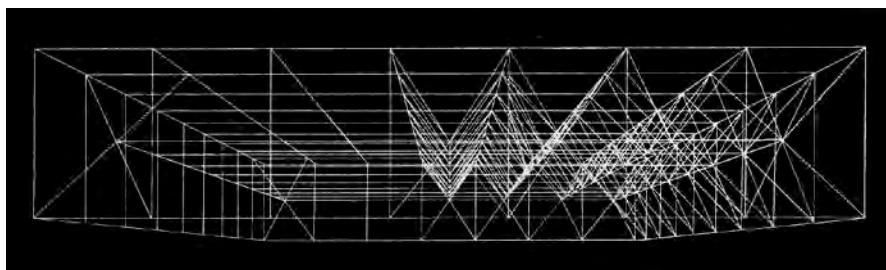


Fig. 6. Proyecto incluido en el grupo del c. 1. Capilla Camino de Santiago, Sáenz de Oiza, Oteiza y Romany. Premio Nacional de Arquitectura, 1954. Revista Nacional de Arquitectura, Mayo 1955, n. 161, p.25.

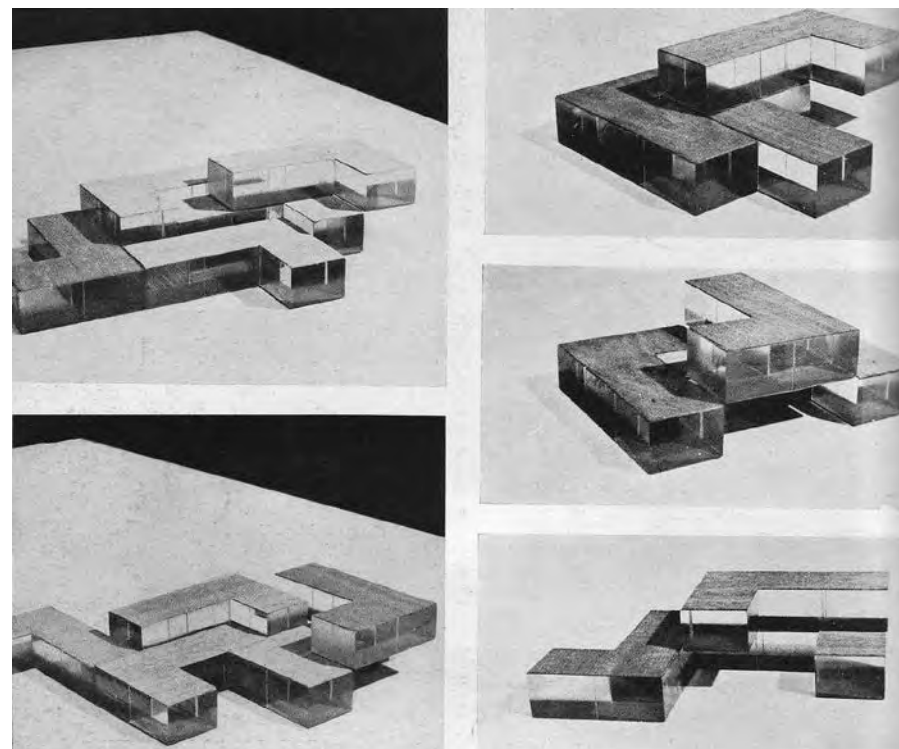


Fig. 7. Diversas combinaciones del módulo HELE de LEOZ, R. Redes y Ritmos Espaciales. Madrid: Blume, 1969.

CHAPTER 1 | THE INDUSTRIALIZED COMPONENT
The Construction of a New Cosmology through the Geometrical Systematization of Design



El capítulo 2 “Sistemas de producción: proceso y producto” se centrará en la influencia de los sistemas de producción en el modo en que los arquitectos operan con el material y las cuestiones derivadas de las transformaciones en los modos de producción arquitectónica. En este discurso, se explora cómo el *componente material* influye también en las estrategias de diseño: ‘proyectar’ versus ‘componer,’ y las relaciones que se establecen entre las partes: ensamblaje versus armonía; repercutiendo en el producto de los procesos arquitectónicos: el edificio como composición o como sistema. Estas ideas se enmarcan en la incorporación racionalista de los procesos de producción y los nuevos materiales en el diseño, el papel crítico del componente y la evolución de los experimentos en prefabricación y producción en serie de principios del s.XX al periodo tras la segunda guerra mundial

Las transformaciones en la materia prima y los medios con los que los arquitectos operan transforman la disciplina en una nueva practica material o ‘arquitectura física’ en palabras de De la Sota. La utilización del sistema de paneles Horpresa por parte de De la Sota —patente FR1329898A de Julio Garrido— refleja la nueva operatividad derivada del uso de los catálogos industriales que ofrecen un set de componentes o un ‘kit de partes’ listos para ser ensamblados. En el sistema Horpresa quedan reflejadas las implicaciones de ‘proyectar’ con el sistema en la síntesis de una nueva sintaxis constructiva o ‘arquitectura lógica’ de acuerdo a De la Sota y cómo el status de la producción arquitectónica evoluciona desde la noción racionalista del ‘edificio como partes’ hacia el ‘edificio como sistema.’ Además, los principios estudiados en De la Sota harán de este capítulo un catalizador, en su entendimiento de la tecnología y en la definición de prefabricación no sólo como ‘fabricar’ antes sino ‘pensar’ antes y la síntesis entre medios y fines o en palabras de Kepes ‘sustantivo y verbo, forma y formar son coexistentes,’ fusionando proceso y producto en la producción de formas dinámicas.

El sistema abierto Horpresa implica la producción de una ‘forma abierta’ que por su naturaleza, no sólo establece relaciones con otros componentes, con el todo abierto y con su entorno sino que posibilita un modo abierto de pensar y proyectar con el sistema. El edificio concebido como un sistema no resulta en

una composición estática, sino en un equilibrio abierto y dinámico en el cual los componentes se convierten en vínculos del sistema. Así, debido a los avances tecnológicos, el proyecto arquitectónico se convierte en un sistema de partes relacionadas que desafía la composición académica cerrada y finita o la por algunos criticada, Banham entre ellos, concepción moderna del edificio como un objeto absoluto.

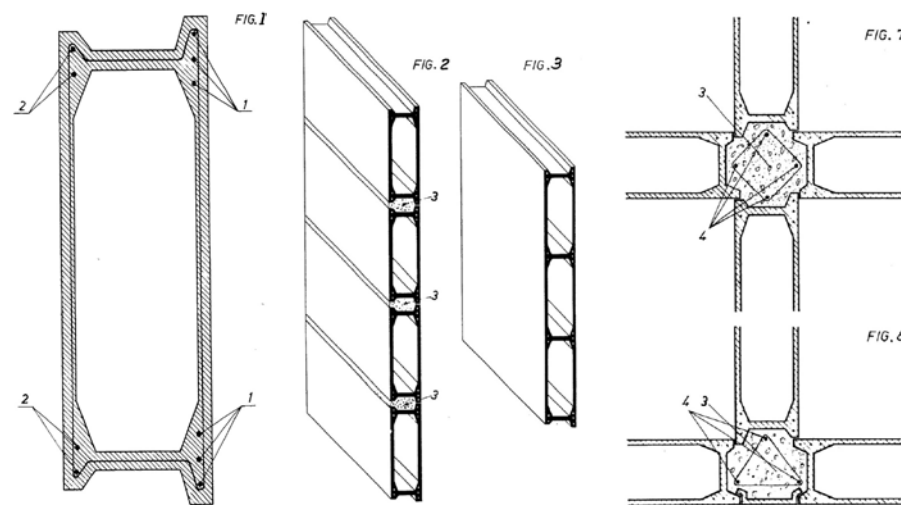


Fig. 8. Patente del sistema Horpresa FR1329898A de Julio Garrido. Fuente: espacenet.

En esta tabla de proyectos seleccionados correspondiente al capítulo 2, se tratan cuestiones tales como: la arquitectura como una nueva práctica material, producción y ensamblaje, la vivienda industrializada, la relación arquitecto-constructor y proceso-producto. El sistema Horpresa será el seleccionado para desarrollar las cuestiones del capítulo.

CHAPTER 2 | PROCESS AND PRODUCT

The Transformation of Matter and its Operative Logics

1954-1955 Comedores DEAT Barcelona. Una Edificación. Barrios. Vitor. RIA-1955-11-17R. RIA-1957-24-18A-1962-11-47IC-1958-17-45IC-1957-37-35

1954 Prefabricación. Instituto técnico de la construcción y el cemento. José Mª Eymar IC-1954-57-50

1955 Centro de Estudios Hidrográficos. Madrid. Miguel Pascual 1957-03-86IC-1954-157-135

1957 Andrés Serra-Vigas Prefabricadas Protehadas' Barrio IC-1957-01-47

1958 Andrés Serra-Prefabricación II. Huerta IC-1958-117-118

DESIGN PRODUCTION ASSEMBLY Construction Companies

1964 Karl Yborra-Fargas y Toussaint 1964-10-12

1965-07 Edificio BMS. Madrid. Miguel Pascual 1965-07

COMPONENT THREE-DIMENSIONAL MODULE

1966 Tafex catalogue

Congresses

1954

1954 1956

1956

1958

1957

1959 1961

1962 1964

1966

1965

1966

1967

1968 1968

1954-Artículo sobre Competición 'Mecanización en la industrialización de viviendas' Carrasco-Muñoz RIA-1954-145 a 153

1955-56 Competition for students organized by Tafex. Jesús Bosch. Mariano García Berrio. Javier M. 1954-1956-02-04-1955-12-100

1955-Artículo. Búsqueda de vivienda by Elisei Noyes IC-1956-86

1956-Calleja. Asa Camero

1958-Artículo 'Vivienda Evolutiva' IC-1958-88

INDUSTRIALIZED DWELLING

Forms of Architectural Knowledge. Competitions

1961-Prefabricated dwellings competition. 1st prize. Barcelona. José Luis Gál and Francisco Ribas IA-1962-03-A-1968-02-111

1962-Nutro Cereales. Ignacio Álvarez

PARTS AND PRODUCTION PROCESSES

1965-Sistema Horpresa. Barrio Bata. Murcia. Argandoña de la Sota and Juliá Carrillo IA-1965-02-111/IA-1965-04-05. PALMA 1967-85-07-01

1967-'Entorno Arquitectónico de la Prefabricación' Residencia Caja de Ahorros. Portavieja. Alejandro De la Sota IA-1968-02-111

1967-Guano PICOP 87. Mariano Bayón A-1967-07-103

1968-Artículo. Valencia Trade Show-Prototype M1. Gál Gál Ochoa 31 a] IA-1968-02-111

PROJECT AND PRODUCTION

Trade Shows

La profundización y extensión del significado de componente y sistema en el capítulo anterior, insinúa o introduce las cuestiones del *capítulo 3* en el que estructura se define de acuerdo a los vínculos y relaciones establecidas entre los componentes. Forma como proceso y forma abierta se asocian a nociones de estructura que se tratan en el haz de barras de Pérez Piñero. **“Estructura como ‘imagen’ y ‘límite’ de las fuerzas”** examina como los avances científicos influyen el modo en el que pensamos la estructura y su relación con la forma. Los significados de ‘estructura’, ‘estructural’, y ‘estructurar’ se refieren al latín *struere* como, agrupar o ensamblar las partes.

Los escritos y sistemas estructurales de Pérez Piñero –sistema de haces de barras, patente CA707069/ 100937/ US 3185164/ ES266801–, las ideas de sus contemporáneos y el concepto de metamorfosis de Goethe construyen en este capítulo una noción de estructura en relación a la ‘morfogénesis’ o generación de forma. Desde el s.XIX, se desarrolla desde la noción concreta o material de estructura como principio constructivo hacia el sentido morfológico de estructura del s.XX como principio organizativo, más abstracto. En este capítulo, el *componente estructural* articula las relaciones estructurales u organizativas establecidas entre las partes y la totalidad abierta. La relación definida por Pérez Piñero entre la materia, la estructura y la forma y las ideas de Le Ricolais de la forma como imagen de las fuerzas interactivas y sus límites activos construyen el argumento de este capítulo, desarrollando un concepto de ‘forma activa.’ El proceso de generación de formas o ‘totalidades significativas’ traduce las ideas abstractas en la estructura; una estructura que es legible porque sigue reglas definidas, porque las relaciones organizativas producen un significado que puede ser comprendido por el habitante, cuestión que se retoma en el siguiente capítulo en Entrevías. De este modo, el capítulo se convierte en una charnela conceptual que relaciona una nueva concepción de estructura y forma en la escala urbana, pasando de una perspectiva constructiva o productiva a sus implicaciones más espaciales o sociales.



Fig.9. Proceso de desplegado y patrón estructural del sistema del haz de barras en el pabellón transportable de conmemoración de XXV años de paz, Madrid, Barcelona y San Sebastián. Archivo Pérez Piñero.

CHAPTER 3 | STRUCTURE AS 'IMAGE' AND 'LIMIT' OF FORCES
Mechanical 'Structure', 'Structural' Morphogenesis, 'To Structure' as arrangement process



En el *Capítulo 4*, Sáenz de Oiza, Alvear y Sierra abordan la cuestión de la vivienda en masa en Entrevías. **“Forma urbana como límite activo: patrones topológicos de organización y relaciones dentro de un sistema”** evoluciona desde los nuevos modos de pensar la forma desarrollados en el capítulo anterior a las incipientes nociones ecológicas y ambientales en la forma urbana, pensada como un límite activo de procesos interactivos y asociativos. La lectura topológica de la forma en la producción de relaciones sociales junto con la aprehensión del usuario, construye una noción del *environment* que es apropiada por el que lo habita, participando en el diseño y completando el ciclo de vuelta al diseño, abordado en el primer capítulo.

La noción activa de ‘forma en proceso’ y ‘forma como estructura’ desafían el modo en el cual pensamos y articulamos los límites en la forma urbana. El entendimiento de los límites por parte del sujeto define el *environment* como un sistema de imágenes legibles que rodea al habitante en mutua interacción. En los patrones urbanos de organización en Entrevías, el concepto de *environment* se utiliza como una metáfora para explicar las implicaciones más amplias, más allá de las cuestiones técnicas, materiales y constructivas, de un nuevo modo de entender el edificio como un sistema de relaciones, trasladado a la ciudad; a la relación entre la arquitectura y la ciudad en sus diferentes ‘escalas de asociación.’

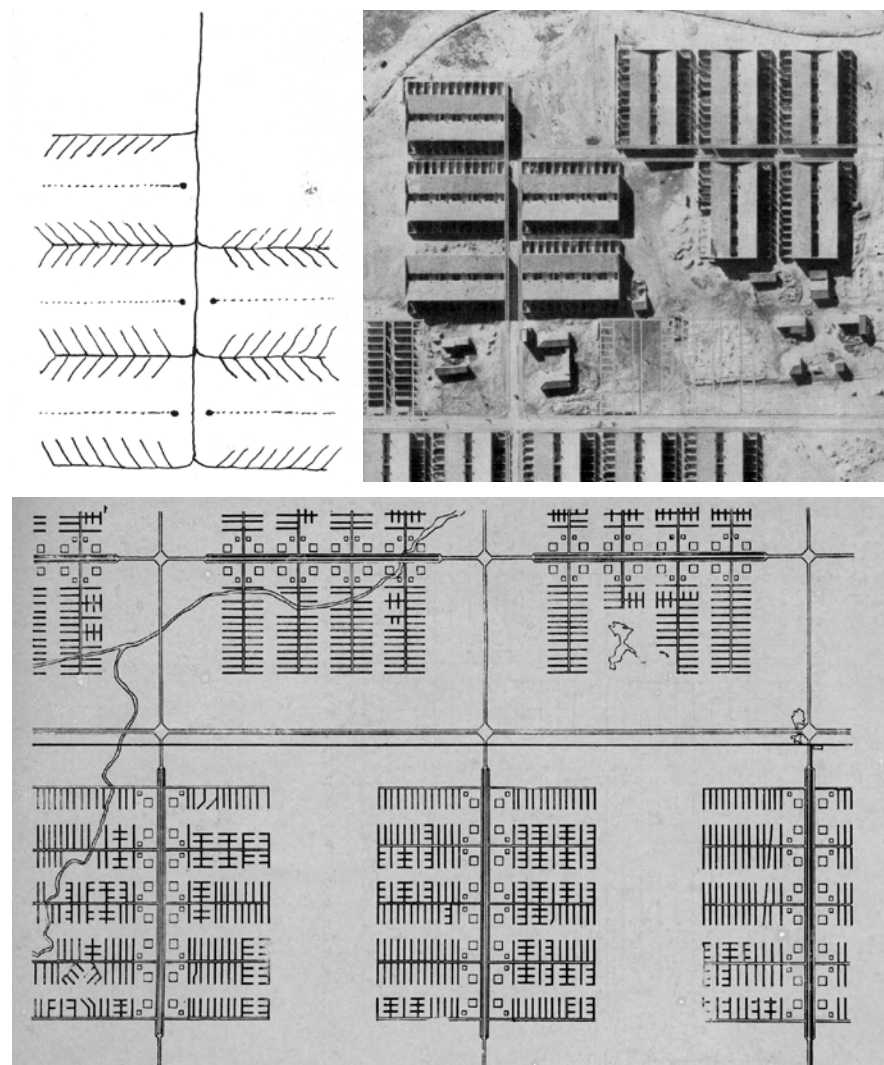



Fig. 10. Patrones organizativos en Entrevías que muestran las múltiples escalas del componente en MONEO, R. “El Poblado Dirigido de Entrevías” Hogar y Arquitectura, Mayo-Junio 1961, n.34.

El esquema de proyectos del capítulo 4 esboza y plantea temas relacionados con los vínculos en el sistema en la relación arquitectura-ciudad, el edificio como fragmento que se ensambla en la forma urbana, los patrones urbanos organizativos y el concepto topológico de forma. Estas cuestiones se desarrollan con más profundidad en el proyecto seleccionado de Entrevías.


CHAPTER 4 | URBAN FORM AS ACTIVE LIMIT: TOPOLOGICAL PATTERNS OF ARRANGEMENT AND LINKS IN SYSTEMS
A Construction of the Notion of Biological and Social Environments as a Total Image

1955-Instituto de enseñanza media en Herrera de Pisuerga (Ref Inst labora alfarero HA-1951-0910-36); Madrid José Antonio Corralés y Ramón Vázquez Molesón/ RHA-1955-11-203/A-1954-04-64-25



1955

1955-Facultad de Derecho, Barcelona. Giraldez, López Rigo y Sukias/A-1959-03-3/A-1962-11-47/A-1964-04-64/HA-1962-03-04-36/IC-1959-107-110

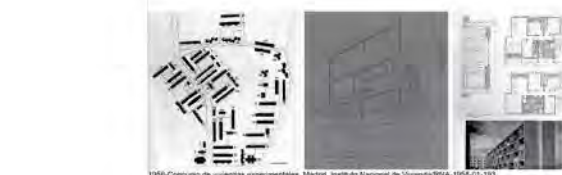


1958

1956


LINKS IN SYSTEMS

1955-Concurso de viviendas experimentales, Madrid. Instituto Nacional de Vivienda/INA-1955-01-193




1955

1956-Platósos Orígenes de Entrevías. Sierra de Oza, Sierra Nueva y Alvear Crado/ HA-1961-05-06-34




1956

1962-1965-Cooperativa Pío XI. Segunda Área. Villar, Miguel/ Arquitectura española años50 años60/ HA-1965-03-01-01



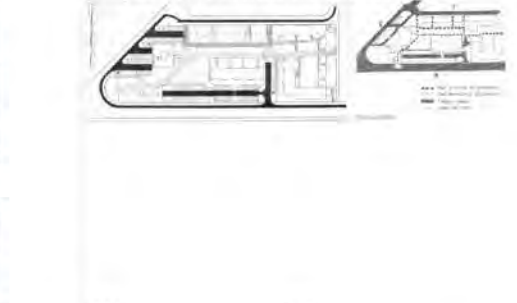
1962 1963

1965-Unidad Vecinal Barrio de la Paz. Eiriba, La Coruña. José Antonio Corralés/HA-1967-09-10-72



1965


1965-Unidad vecinal R/ Barrio de Fontarrón. López Gándara y Ramírez Gallardo/HA-1965-01-02-74



1965


BUILDINGS AS FRAGMENTS

1963-Viviendas Eña, Granada. Aranguren, Cabrero, De la Fuente, López Muñoz, Serrano, Valero Acabado/ HA-1964-11-02-55-56/ HA-1965-11-12-85/ HA-1963-03-04-43/ HA-1965-61-11-12



1963

1970-Artículo: Arquitectura y Topología. Píouan/ HA-1970-05-06-68



1970

URBAN PATTERNS OF ARRANGEMENT

En la evolución de los diferentes capítulos se observa una ampliación gradual de la escala: desde el experimento ‘a-escalar’ HELE, los elementos constructivos de paneles Horpresa, los patrones moleculares y estructurales formados por el ensamblaje de los haces de barras a las configuraciones urbanas de unidades de vivienda en Entrevías. En esta evolución escalar, las inquietudes arquitectónicas se desarrollan desde un punto de vista más constructivo en la repetición y combinación de componentes, hacia una perspectiva más amplia sobre las preocupaciones sociales y el *enviroment* en la forma urbana. Además de esta ‘transición escalar,’ los argumentos de los capítulos construyen una evolución en la concepción de la forma, desde la forma racionalista como la consecuencia lógica de la técnica en la combinación de componentes, hacia un complejo de relaciones estructurales o patrones formales de organización en la lectura topológica de la forma.

En última instancia, la tecnología no sólo transforma la producción de la forma y de conceptos de geometría, materia o estructura sino que también redefine nuestra propia concepción de la tecnología misma. Las conclusiones de esta tesis regresan a los objetivos iniciales de ‘proyectar’ o construir un significado más amplio del término basado en los discursos y proyectos españoles, utilizándolos como instrumentos para formular un argumento sobre la definición de tecnología relacionada con su origen griego *techne*.



Fig. 11. Callejón Entrevías, interacción con el habitante. En MONEO, R. ‘El Poblado Dirigido de

Entrevías” Hogar y Arquitectura, Mayo-Junio 1961, n.34.

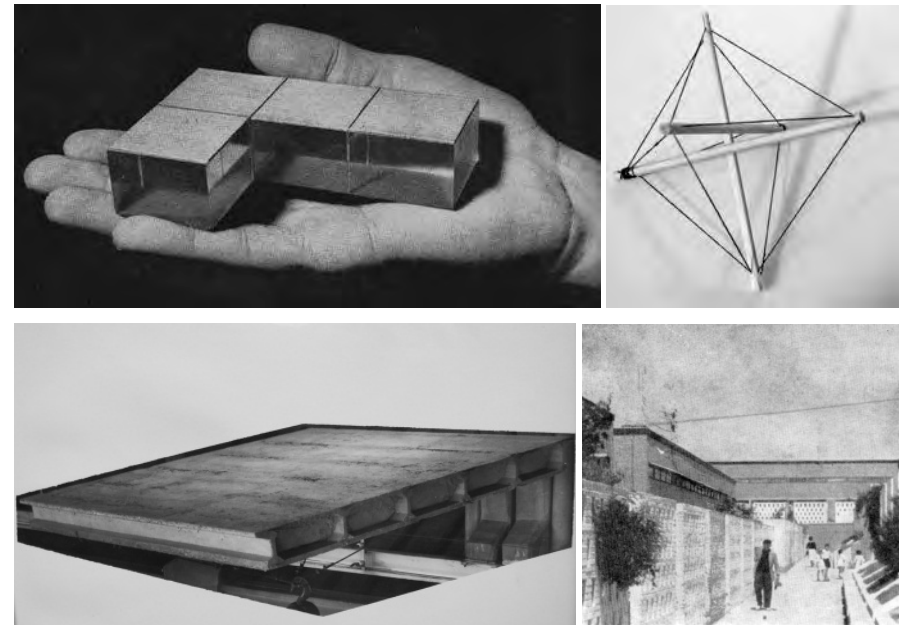


Fig. 12. Componentes de los cuatro casos de estudio seleccionados: módulo HELE, haz de barras desplegable, sistema Horpresa, callejón Entrevías.

TECnología y ArquiTEctura

Conclusiones

A lo largo de los capítulos, se han subrayado no sólo las repercusiones materiales en la producción arquitectónica, sino también el modo en el que la tecnología condiciona el acto mismo de hacer arquitectura como disciplina: desarrollando nuevos métodos de diseño, construyendo nuevos conceptos espaciales, sugiriendo nuevas formas de organización, y finalmente, influyendo en el modo en el que pensamos y experimentamos la arquitectura.

Las estrategias de Leoz se pueden asociar con la noción de técnicas como una metodología, como el establecimiento de un lenguaje geométrico universal con el que hacer frente a la escasez de viviendas en términos casi puramente numéricos. La visión de De la Sota de la prefabricación como ‘pensar antes’ y no tanto como una mera herramienta o metodología, se convierte en un modo de pensar y operar y lo que es más, un modo de conocer. La actitud de De la Sota expande la concepción de la tecnología de Leoz y la acerca a su origen griego *techné*. La raíz [*tec*] que comparten arquitectura y tecnología, más allá de una habilidad o destreza, implica una forma de conocimiento racional dirigido hacia un fin, al arte de hacer como acción.

Sumado a esto, la síntesis de De la Sota de medios y fines elimina la dicotomía entre proceso y producto, proponiendo un modo activo de pensar la tecnología, en paralelo con la idea de Foucault en la que cualquier pensamiento es considerado ya una *praxis*. Esta concepción más activa de tecnología subyace en el concepto de forma estudiado en Pérez Piñero en la relación entre materia, estructura y forma. También se relaciona con la teoría de Henri Focillon en la cual las fuerzas que despiertan la ‘Vida de las Formas en el Arte’ para lograr la metamorfosis o su constante evolución, constituyen el elemento de conocimiento que reitera el proceso creativo. En este sentido, la tecnología se convierte en las fuerzas que posibilitan el anteriormente mencionado arte de hacer, la formación y transformación activa de la materia en la estructura como nuevas formas de organización.

Considerando tecnología como las fuerzas formativas internas, la forma se convierte en un ente abierto, activo y dinámico y por tanto, permite la

generación de un complejo de relaciones entre las formas urbanas que enmarcan la experiencia del habitante. En el caso Entrevías, convirtiéndose en las fuerzas que actualizan las ideas en la materia, como totalidades dotadas de significado, la tecnología interacciona con los habitantes en forma de relaciones dentro del sistema o patrones legibles y dinámicos de organización, a modo de fuerzas sociales interactivas que conforman el *environment*. Sumado a esto, como se ha mencionado en el prólogo de este resumen, en paralelo con el *projective cast* de Evans, a través de los capítulos, tecnología en este caso, se convierte en la ‘conexión activa’ entre el diseño, el ensamblaje, la producción y la experiencia, o lo que es lo mismo, entre la producción de las ideas y la recepción de la producción, en palabras de Evans “del el pensamiento a la imaginación, de la imaginación al dibujo, del dibujo a la construcción y de la construcción a nuestros ojos.”

Este modo de pensar la tecnología, implica una internalización dentro de la arquitectura no como un medio o instrumento externo sino como fuerzas internas proyectivas que actualizan o conectan la producción de las ideas a su recepción. Además, es en esas conexiones o proceso de hacer arquitectura entre las ideas y la experiencia donde tiene lugar la relación más íntima entre tecnología y arquitectura. Y es en este sentido donde los límites entre tecnología y arquitectura se diseminan. Expandiendo la definición de Evans de geometría a en este caso, tecnología, como una ciencia o un arte, concluye “*la ciencia interfiere con el arte o es difícil diferenciar entre ciencia y arte.*”¹

Una cuestión que subyace en esta definición de tecnología es: ¿Se considera la tecnología como un objetivo o como agencia? En el primer caso, la respuesta se refiere a la obsesión o enfoque en la tecnología como una mera metodología, como las tecnologías digitales contemporáneas que predominan de tal manera sobre lo que se proyecta que se convierten en el verdadero objetivo. La segunda opción, tecnología como agencia, como el sujeto racional en la producción de formas, se convierte en una agencia para la producción de arte que disuelve, como se ha mencionado anteriormente, los

¹ “[...] science interferes with art or it is hard to tell the difference between science and art.” EVANS, R. *Projective Cast. Architecture and Its Three Geometries*. Cambridge, MA, London, England: The MIT Press, 2000. p. xxix.

límites entre arquitectura y tecnología. Así, en *techne*, tecnología informa la producción de la forma; la forma no entendida como algo externo sino que emerge de la tecnología como agencia en la producción de arte.

Finalmente, a partir la visión crítica de las actitudes extranjeras hacia la tecnología desde los casos españoles de 1950s y 1960s en los posicionamientos de Leoz, de De la Sota, Pérez Piñero, Sáenz de Oiza, Alvear y Sierra se desarrolla un discurso frente a la tecnología que propone algunas implicaciones en nuestra relación con la tecnología hoy. Proyectando estas cuestiones en el futuro, podemos argumentar que la reducción de las tecnologías contemporáneas a técnicas externas o su aplicación sin una 'práctica racional', sin cuestionar críticamente su papel, sin un entendimiento de sus principios internos, elimina el papel y agencia de los arquitectos. Además, los procesos arquitectónicos proyectuales, como parte de *techne*, demandan un compromiso más sólido entre la producción arquitectónica y su recepción, incorporando como parte del proceso de diseño los fines o los objetivos que se convierten en resultado de la tecnología como agencia en la producción. Una compleja metodología externa por sí sola o la tecnología en sí misma como fin último, aliena a la arquitectura de su agencia y producción. 'Proyectar con la tecnología' como fuerzas sociales internas se aleja del desarrollo de un instrumento altamente sofisticado, prostético y científico o sistema de diseño generativo sin pensar en la arquitectura que se puede hacer con él, en su sentido más amplio, lo cual atribuye a la producción arquitectónica el compromiso y experiencia del habitante.

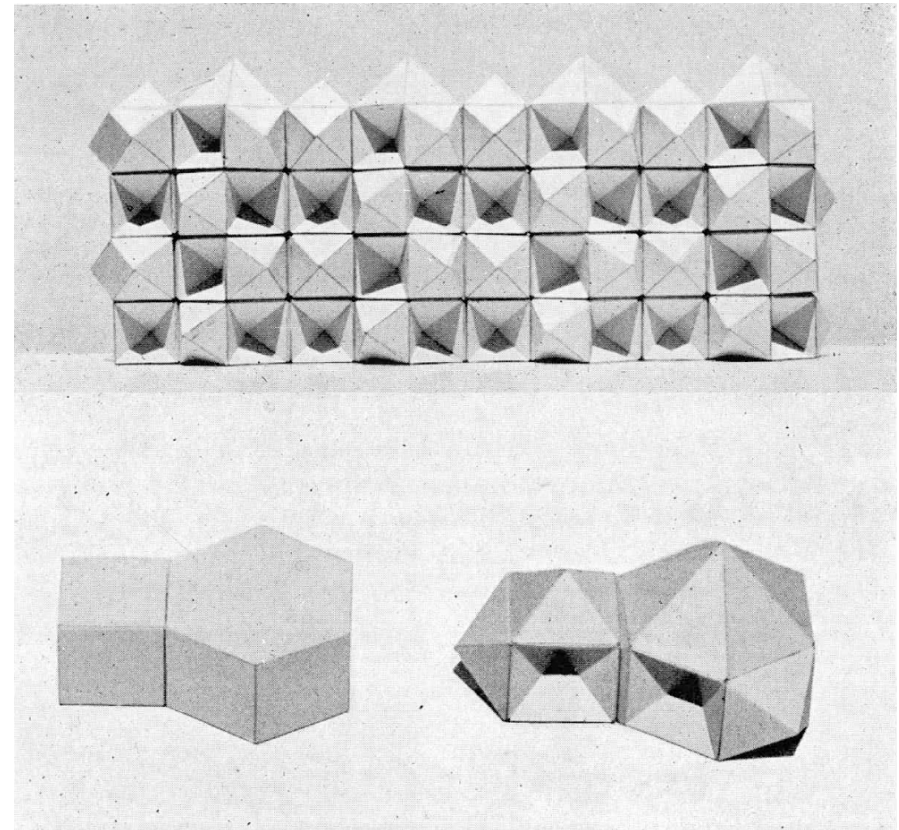


Fig. 13. Transformaciones afines y agregación de componentes. Estudios para la sistematización del espacio, LEOZ, R. Redes y Ritmos Espaciales. Madrid: Blume, 1969.

PROCESOS DE REELABORACIÓN

- Considero necesaria una transformación del estilo del lenguaje y referencias académicas propias de una tesis doctoral, a una narración que facilite una comprensión más dinámica por parte del público al que está dirigido el libro. Estas modificaciones, implicarían una necesaria revisión del tamaño de la tesis, transformando su carácter académico en objetivos más divulgativos. Asimismo, sería necesaria la traducción de las partes desarrolladas en inglés.
- En mi opinión, uno de los elementos más fascinantes de la tesis es el redescubrimiento de material y proyectos que aparecen en las revistas españolas de arquitectura de los 1950s y 1960s, que han caído en el olvido de algunos. Así pues, propongo trabajar en una maquetación que subraye el énfasis gráfico de los proyectos sistemas constructivos, planos y detalles seleccionados a lo largo de la elaboración de esta investigación y su clasificación bajo las cuestiones que trata la tesis. La mayor parte del material se ha extraído de las revistas *Revista Nacional de Arquitectura*, *Arquitectura*, *Hogar y Arquitectura* e *Informes de la Construcción*, además de los archivos de De la Sota y Pérez Piñero, por lo cual, los créditos fotográficos no supondrían un obstáculo para su difusión.

La difusión de estas ideas y cuestiones me parece importante no sólo por el valor histórico que este material tuvo en su momento, sino por el valor que adquiere en la actualidad, cómo la arquitectura se relaciona o se posiciona frente la tecnología hoy. En una entrevista con Mariano Bayón me comentó: “Yo creo que el trabajo que estás haciendo no es un trabajo histórico, sino que es un trabajo con visos también de futuro, es un trabajo autónomo.”

- Por esta última razón, propongo también la elaboración de un epílogo en el que se trate este interrogante de un modo más directo, un ensayo crítico en el que se aborde, como actualización de las ideas recogidas en la tesis, cómo las nuevas tecnologías influyen el modo en el que hacemos y pensamos la arquitectura hoy. Este es el campo en el que estoy trabajando en mi incipiente investigación post-doctoral y que me parece imprescindible para comprender cuál es el alcance último de esta tesis y para que el lector se involucre en este debate o *stocktaking* actual.

Proyecto Exposición

- En paralelo a la participación en este concurso de tesis, estoy trabajando en un proyecto para convertir el material seleccionado en la tesis en una exposición. Dicha exposición pretende desarrollar videos y diagramas explicativos de los sistemas y maquetas de los componentes y su ensamblaje. Sería de enorme interés acompañar la exposición con la publicación de la tesis a modo de catálogo y que la fundación arquia formase parte de este proyecto junto con otras fundaciones como Alejandro de la Sota y Emilio Pérez Piñero, escuelas de arquitectura como ETSAUN y AA, colegios de arquitectos y empresas constructoras a las que se pedirá su colaboración. Esta exposición itinerante contará con eventos como mesas redondas y entrevistas a personajes relevantes de la época y finalizará con un evento internacional en la AA en Londres donde se conversará sobre experiencias de prefabricación e intercambios similares en otros países.
- Finalmente, este trabajo quiere rendir un pequeño homenaje al recientemente fallecido Fernando Ramón Moliner (1929-2017) para agradecer su entrevista y la inspiración de su traducción de Stocktaking que junto con el debate que organizó son uno de los desencadenantes de esta investigación.

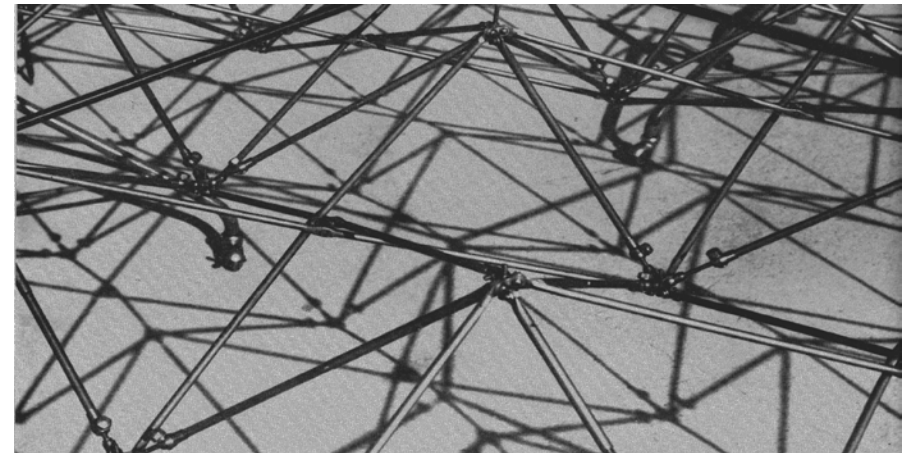


Fig. 14. Cúpula desplegable como resultado del ensamblaje de la patente del haz de barras desplegable. “Recent Three-dimensional structures” Architectural Design, Enero 1966.