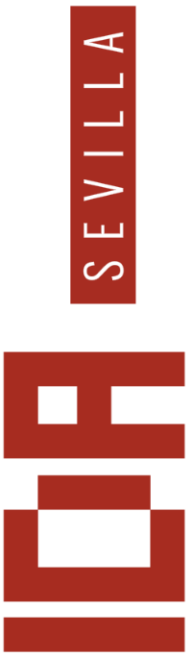


IDA: ADVANCED DOCTORAL RESEARCH IN ARCHITECTURE

Antonio Tejedor Cabrera, Marta Molina Huelva (comp.)

IDA: Advanced Doctoral Research in Architecture
Sevilla: Universidad de Sevilla, 2017.

1.408 pp. 21 x 29,7 cm

ISBN: 978-84-16784-99-8

All right reserved. No part of this book may be reproduced stored in a retrieval system, or transmitted, in any form or any means without prior written permission from the Publisher.

EDITOR
Universidad de Sevilla

COMPILERS
Antonio Tejedor Cabrera
Marta Molina Huelva

DESIGN AND LAYOUT BY
Pablo Blázquez Jesús
María Carrascal Pérez
Daniel Longa García
Marina López Sánchez
Francisco Javier Navarro de Pablos
Gabriel Velasco Blanco

ADMINISTRATION AND SERVICES STAFF
Adoración Gavira Iglesias

Seville, november 2017

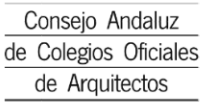
© 2017. IDA: ADVANCED DOCTORAL RESEARCH IN ARCHITECTURE

SEVILLA

IDR

ORGANIZED BY

COLLABORATORS



All manuscripts have been submitted to blind peer review, all content in this publication has been strictly selected, the international scientific committee that participates in the selection of the works is of international character and of recognized prestige, an scrupulous method of content filtering has been followed in terms of its veracity, scientific definition and plot quality.

COMMITTEES

CONFERENCE CHAIRPERSONS

Antonio Tejedor Cabrera, *Coordinator of the PhD Program in Architecture and Director of the University Institute of Architecture and Construction Sciences, Professor Department of Architectural Design, University of Seville*

Marta Molina Huelva, *Secretary of the University Institute of Architecture and Construction Sciences, Professor of the Department of Building Structures and Geotechnical Engineering, University of Seville*

ORGANISING COMMITTEE

María Carrascal Pérez, *Department of History, Theory and Architectural Composition, University of Seville*

Mercedes Linares Gómez del Pulgar, *Department of Architectural Graphic Expression, University of Seville*

Ángel Martínez García-Posada, *Department of Architectural Design, University of Seville*

Pilar Mercader Moyano, *Department of Architectural Constructions I, University of Seville*

Domingo Sánchez Fuentes, *Department of Urban Planning and Spatial Planning, University of Seville*

Manuel Vázquez Boza, *Department of Building Structures and Land Engineering, University of Seville*

CONFERENCE SECRETARY

Pablo Blázquez Jesús, *Ph.D. student, Department of Architectural Design, University of Seville*

Marina López Sánchez, *Ph.D. student, Department of Architectural Design, University of Seville*

SCIENTIFIC COMMITTEE

José Aguiar-Universidade de Lisboa
Benno Albrecht-Università IUAV di Venezia
Francisco Javier Alejandre Sánchez-Universidad de Sevilla
Darío Álvarez Álvarez-Universidad de Valladolid
Antonio Ampliato Briones-Universidad de Sevilla
Joaquín Antuña-Universidad Politécnica de Madrid
Ángela Barrios Padura-Universidad de Sevilla
José María Cabeza Laínez-Universidad de Sevilla
Pilar Chías Navarro-Universidad de Alcalá
Juan Calatrava Escobar-Universidad de Granada
María Carrascal Pérez-Universidad de Sevilla
Helena Coch Roura-Universitat Politècnica de Catalunya
Jorge Cruz Pinto-Universidad de Lisboa
Carmen Díez Medina-Universidad de Zaragoza
Fernando Espuelas Cid-Universidad Europea
Alberto Ferlenga-Università IUAV di Venezia
Luz Fernández-Valderrama-Universidad de Sevilla
Vicente Flores Alés-Universidad de Sevilla
María del Carmen Galán Marín-Universidad de Sevilla
Jorge Filipe Ganhão da Cruz Pinto-Universidade de Lisboa
Carlos García Vázquez-Universidad de Sevilla
Sara Girón Borrero-Universidad de Sevilla
Francisco Gómez Díaz-Universidad de Sevilla
Amparo Graciani-Universidad de Sevilla
Francisco Granero Martín-Universidad de Sevilla
Francisco Hernández Olivares-Universidad P. de Madrid
Miguel Ángel de la Iglesia-Universidad de Valladolid
Paulo J.S. Cruz-Universidade do Minho
Francesc Sepulcre-Universitat Politècnica de Catalunya
Ángel Luis León Rodríguez-Universidad de Sevilla
Mercedes Linares Gómez del Pulgar-Universidad de Sevilla
María del Mar Loren Méndez-Universidad de Sevilla

Margarita de Luxán García de Diego-Universidad P. de Madrid
Madelyn Marrero-Universidad de Sevilla
Juan Jesús Martín del Rio-Universidad de Sevilla
Luis Martínez-Santamaría-Universidad Politécnica de Madrid
Ángel Martínez García-Posada-Universidad de Sevilla
Mauro Marzo-Università IUAV di Venezia
Pilar Mercader Moyano-Universidad de Sevilla
Antonello Monaco-Università degli Studi di Reggio Calabria
Marta Molina Huelva-Universidad de Sevilla
José Morales Sánchez-Universidad de Sevilla
Eduardo Mosquera Adell-Universidad de Sevilla
María Teresa Muñoz Jiménez-Universidad Politécnica de Madrid
Jaime Navarro Casas-Universidad de Sevilla
José Joaquín Parra Bañón-Universidad de Sevilla
Víctor Pérez Escolano-Universidad de Sevilla
Francisco Pinto Puerto-Universidad de Sevilla
Mercedes Ponce Ortiz de Insagurbe-Universidad de Sevilla
Juan Luis de las Rivas Sanz-Universidad de Valladolid
Carmen Rodríguez Liñán-Universidad de Sevilla
Javier Ruiz Sánchez-Universidad Politécnica de Madrid
Joaquín Sabaté Bel-Universitat Politècnica de Catalunya
Victoriano Sáinz Gutiérrez-Universidad de Sevilla
Santiago Sánchez Beitia-Universidad del País Vasco
Domingo Sánchez Fuentes-Universidad de Sevilla
José Sánchez Sánchez-Universidad de Sevilla
Juan José Sendra Salas-Universidad de Sevilla
Julián Sobrino Simal-Universidad de Sevilla
Federico Soriano Peláez-Universidad Politécnica de Madrid
Rafael Suárez Medina-Universidad de Sevilla
Miguel Ángel Tabales Rodríguez-Universidad de Sevilla
Antonio Tejedor Cabrera-Universidad de Sevilla
Jorge Torres Cueco-Universidad Politécnica de Valencia
Elisa Valero Ramos-Universidad de Granada
Manuel Vázquez Boza-Universidad de Sevilla
Narciso Vázquez Carretero-Universidad de Sevilla
Teófilo Zamarreño García-Universidad de Sevilla

LT 4

ANÁLISIS Y PROYECTOS AVANZADOS

ANALYSIS AND ADVANCED PROJECTS / ANÁLISIS Y PROYECTOS AVANZADOS

p. 1057-1067: ***NATURE INSIDE. THE FIGURES OF THE TREE AND THE FOREST AS SYMBOLIC REFERENCES IN THE CONTEMPORARY JAPANESE ARCHITECTURE*** */ p. 1068-1079:* **LA NATURALEZA INTERIOR. LAS FIGURAS DEL ÁRBOL Y EL BOSQUE COMO REFERENTES SIMBÓLICOS EN LA ARQUITECTURA JAPONESA CONTEMPORÁNEA**
López del Río, Alberto

p. 1081-1088: ***THE SATURATED WORLD OF CHARLES AND RAY EAMES: OBJECTS, ATMOSPHERE AND CELEBRATIONS*** */ p. 1089-1096:* **EL MUNDO SATURADO DE CHARLES Y RAY EAMES: OBJETOS, AMBIENTES Y CELEBRACIONES**
Jódar Pérez, Ana Irene

p. 1097-1103: ***CARLO SCARPA: ABSTRACTION AS AN ARGUMENT OF THE SUBLIME. RESEARCH STRATEGY*** */ p. 1104-1111:* **CARLO SCARPA: LA ABSTRACCIÓN COMO ARGUMENTO DE LO SUBLIME. ESTRATEGIA DE INVESTIGACIÓN**
Ros Campos, Andrés

p. 1113-1123: ***REM AT BOTH SIDES OF THE MIRROR*** */ p. 1124-1134:* **REM A LOS DOS LADOS DEL ESPEJO**
Butragueño Díaz-Guerra, Belén

p. 1135-1144: ***DOMESTIC BIG DATA. CLUSTER TOOL FOR THE ANALYSIS, ASSESSMENT, DIAGNOSIS AND DESIGN OF THE CONTEMPORARY COLLECTIVE HOUSING IN DENSE CITY CENTRES*** */ p. 1145-1155:* **DOMESTIC BIG DATA. CLUSTER TOOL PARA EL ANÁLISIS, EVALUACIÓN, DIAGNÓSTICO Y PROYECTO, DE LA VIVIENDA COLECTIVA CONTEMPORÁNEA EN LOS CENTROS DENSIFICADOS DE LA CIUDAD**
Sallago Zambrano, Borja

p. 1157-1167: ***ARCHITECT, WORK AND METHOD*** */ p. 1168-1179:* **ARQUITECTO, OBRA Y MÉTODO**
Besa, Eneko

p. 1181-1191: ***A CRITICAL ANALYSIS OF THE ARCHITECTURAL WORK OF MILTON BARRAGÁN*** */ p. 1192-1203:* **ANÁLISIS CRÍTICO DE LA OBRA ARQUITECTÓNICA DE MILTON BARRAGÁN**
Casado López, Guillermo

p. 1205-1216: ***CONTEMPORARY ARCHITECTURE AND ITS INTEGRATION WITH PATRIMONIAL ARCHITECTURE*** */ p. 1217-1228:* **ARQUITECTURA CONTEMPORÁNEA Y SU INTEGRACIÓN CON EDIFICIOS PATRIMONIALES**
Martínez Gómez, Josué Nathan

p.1229-1240: ***THE URBAN FORM IN MORELLA AS A HISTORIC LABORATORY IN THE 21ST CENTURY*** */ p. 1241-1251:* **LA FORMA URBANA EN MORELLA COMO UN LABORATORIO HISTÓRICO EN EL SIGLO XXI**
Beltran Borràs, Júlia

p. 1253-1263: ***MODEL MANAGEMENT OF HABITABILITY IN PROTECTED WILD AREAS (ASP) CASE STUDY TORRES DEL PAINE NATIONAL PARK (PNTP), PATAGONIA CHILE*** */ p. 1264-1274:* **MODELO DE HABITABILIDAD EN ÁREAS SILVESTRES PROTEGIDAS (ASP) CASO DE ESTUDIO PARQUE NACIONAL TORRES DEL PAINE (PNTP), PATAGONIA CHILENA**
Villanueva, Laura; Cuchì, Albert

p. 1275-1282: ***DWELLING. INVARIANTS IN CONTEMPORARY ARCHITECTURE*** */ p. 1283-1290:* **LA MORADA. INVARIANTES EN LA ARQUITECTURA CONTEMPORÁNEA**
Moreno Sánchez-Cañete, Francisco José; Martínez Díaz, Daniel; Bolívar Montesa, Carmen; Muñoz Carabias, Francisco

p. 1291-1300: ***THE RECONSTRUCTION OF THE TRADITION. JUVENAL BARACCO AND THE RECOMPOSITION OF THE LOST CITY*** */ p. 1301-1311:* **LA RECONSTRUCCIÓN DE LA TRADICIÓN. JUVENAL BARACCO Y LA RECOMPOSICIÓN DE LA CIUDAD PERDIDA**
Montestruque Bisso, Octavio

p. 1313-1321: ***FROM THE IMMEASURABLE TO THE MEASURABLE*** */ p. 1322-1331:* **DE LO INCONMENSURABLE A LO MENSURABLE**
Delpino Sapena, Rossana María.

p. 1333-1343: ***HIDDEN SPACE CARTOGRAPHY. ARCHITECTURAL EXPERIMENTATION LABORATORY*** */ p. 1344-1354:* **CARTOGRAFÍAS DEL ESPACIO OCULTO. LABORATORIO DE EXPERIMENTACIÓN ARQUITECTÓNICA**
García García, Tomás ; Montero-Fernández, Francisco J.

p. 1355-1364: ***ARCHITECTURE & ENTROPY. TIME AND DESTRUCTION AS A CREATIVE SUBJECT*** */ p. 1365-1375:* **ARQUITECTURA Y ENTROPÍA. TIEMPO Y DESTRUCCIÓN COMO GENERADORES DEL PROYECTO ARQUITECTÓNICO**
Blázquez Jesús, Pablo

p. 1377-1381: ***ARCHITECTONICAL LIMITS IN THE BIDIMENSIONAL WORK OF EDUARDO CHILLIDA*** */ p. 1382-1386:* **LÍMITES ARQUITECTÓNICOS EN LA OBRA BIDIMENSIONAL DE EDUARDO CHILLIDA**
Dovale Carrión, Carmiña

p. 1387-1396: ***DISASSEMBLING DOMESTICITY. HABITING HETEROTOPIAS*** */ p. 1397-1406:* **DESMONTANDO LA DOMESTICIDAD. HABITANDO LAS HETEROTOPÍAS**
M-Millana, Elena

aspectos más transcendentes. La estrategia a seguir será la de ser capaces de *domesticar* el *Big Data* del que disponemos actualmente, con herramientas igualmente contemporáneas.

2.1. *Mirar: medir de otra manera.*

Fig. 1 Mapa realizado en 1855 por el Doctor John Snow contabilizando los casos de cólera en el Soho de Londres de 1854.

La consciencia de la propia existencia en la ciudad puede llevarnos a observar nuestro alrededor de manera completamente diferente a la que solemos experimentar con nuestro sistema de vida actual, fruto del afán productivo y del consumo globalizado.
Desarrollar la capacidad para observar y analizar los fenómenos urbanos y cívicos que nos rodean, posibilita la aparición de nuevas realidades no palpables con anterioridad. Afinar la mirada — más que la vista — es un reto abordado con gran incisión, tanto desde el mundo del arte como desde el campo científico. A través de la publicación de Manuel Lima en 2011, *Visual Complexity. Mapping Patterns of Information*[1], podemos ver buenos ejemplos de esta lenta evolución (Fig.01).

3. Estado del arte: taxonomía de la vivienda colectiva

A continuación, para proceder con una definición de los parámetros que deseamos controlar en nuestra herramienta, realizamos un repaso por cómo analizan y clasifican diferentes aspectos de lo doméstico, aquellas publicaciones más notorias en el mundo la de vivienda colectiva del siglo XX. De ahí sacaremos las conclusiones desde las que generar nuestra propia clasificación de las cinco categorías de las que consta nuestra herramienta. La elección de estas publicaciones responde a los criterios para generar desde el Grupo de Vivienda Colectiva GIVCO la colección Cuadernos de Vivienda CVI, donde aparecen siempre una base de datos medidos de la misma manera; dicha base de datos será desde donde partimos para cruzarlos en los parámetros recogidos en esta investigación.

[1] En él, podemos ver representaciones medievales como *The tree of the Two Advents* de Joaquín de Fiore, de 1202, hasta *The net of life: Reconstructing the microbial phylogenetic network*, trabajo de Victor Kunin y otros en la revista Genome research 15, número 7 de Julio de 2005.

3.1. *[1913] Christine Frederick. The New Housekeeping.*

Contexto y método de análisis: Estados Unidos de América, 1913. Estamos ante una de las primeras experiencias publicadas en la clasificación de tareas del hogar, en torno a la eficiencia temporal y espacial, tratándolo como proceso medible y mejorable. El papel de la mujer en América del Norte a finales del s. XIX empezaba a publicarse con un incipiente pero marcado rigor científico al intentar, desde los sectores más conservadores, establecer y ordenar las diferentes tareas en el hogar, de ocupación exclusiva para la mujer[2]. Aquí, en planta se disponen los elementos del hogar en diferentes posiciones, según su proximidad a los accesos, puertas, ventanas o fuentes de luz y calor. Esto permite comparar los recorridos que implican dichas configuraciones para una determinada tarea del hogar. Así, se trata de la búsqueda de la optimización en tiempo y uso de dichas tareas. El objetivo es poder disponer de más tiempo para otras actividades. Esto implicará que la cercanía de determinadas piezas —sea mobiliario u otros aparatos domésticos para cocinar, limpiar u organizar menaje— resultan más eficientes en una determinada configuración que en otra. También se analizan piezas aisladas de mobiliario —jarras, plateros, cajoneras, etc.—, y su correcta disposición, no como piezas de decoración, sino como dispositivos que hacen más eficiente las tareas del hogar, con el consiguiente aprovechamiento máximo del espacio habitable de la casa.

3.2. *[1928] Alexander Klein. Estudios sobre la vivienda mínima.*

Contexto y método de análisis: Alemania, 1928. Enmarcamos los estudios de Alexander Klein al hilo de las subvenciones en política de vivienda, que activaron la producción de las mismas en la República de Weimar entre los años 1924 y 1930[3]. La inquietud por medir y clasificar el *tipo* en vivienda se impulsó desde Berlín con la creación, en 1924, de la cooperativa *GEHAG* por parte de Martin Wagner, Ernst May — que haría lo propio en Frankfurt[4] que acometió lo que se llamó la *Nueva Frankfurt* desde 1925 a 1930, donde se llegaron a construir más de 15.000 viviendas—, Walter Gropius y Bruno Taut. Así, nos encontramos un escenario propicio para estos estudios sobre vivienda. En el denominado "*Método gráfico para la valoración de plantas de pequeñas viviendas*", parte del estudio gráfico de la relación entre superficie útil y superficie construida será tomado de los estudios según el doctor Leo Adler. Klein trasporta estos datos al grafismo en planta de los tipos a estudio utilizando tres formas de representación:

1. Ordenación de las zonas de paso y recorrido de las circulaciones. Traza los límites de las diferentes estancias, las aberturas y con líneas y flechas los recorridos desde la puerta principal al resto de espacios con programa útil —sala de estar, dormitorios, baño y cocina—.
2. Concentración de las superficies libres en la planta piso. Se deja la silueta del tipo en su perímetro y hacia el interior, respetando los espesores de cerramiento, se sombrean las citadas superficies libres, sin grafiar el mobiliario o las particiones.
3. Sombras arrojadas en planta. Se representa de nuevo en línea el perímetro del tipo, en el interior esta vez con línea se representa el borde en planta del mobiliario y la consiguiente sombra arrojada en diferentes momentos —tarde y mañana—.

---

[2] Vease el trabajo de Catherine Bauer en *Modern housing* de 1934, o el de Dolores Hyden en *Seven American Utopias: the architecture of communitarian socialism, 1975-1975*; y para mayor indagación sobre otras conquistas domésticas, los trabajos de Eileen Grey, Lilly Reich, Margarete Schütte-Lihotzky y Charlotte Perriend recogidos en Espegel, Carmen. *Heroínas del Espacio. Mujeres arquitectos en el Movimiento Moderno*. Ediciones Generales de la Construcción, Valencia, 2006.

[3] Véase la introducción de Matilde Baffa Rivolta en Klein, Alexander. *Vivienda mínima: 1906-1957*. Colección Arquitectura/Perspectivas. Barcelona: Gustavo Gili, 1980. pp. 7-15.

[4] Siendo elegido alcalde de Frankfurt en 1924 Ludwing Landmann, Ernst May forma la Oficina de Construcción *Frankfurt am Main*, junto a Wilhelm Schütte, Max Cetto, Adolf Meyer, Eugen Kauffmann, Margarete Schütte-Lihotzky — creadora de la cocina de Frankfurt— y Ferdinand Kramer. Construyen desde 1925 a 1930 unas 15.000 viviendas y fundaron la revista *Das Neue Frankfurt*, que supuso la difusión de todo ese trabajo para el resto de europa, con Ernst May al frente, hasta 1930. Véase el capítulo "Margarete Schütte-Lihotzky 1897-2000. El esplendor del compromiso ético" en Espegel, Carmen. *Heroínas del Espacio. Mujeres arquitectos en el Movimiento Moderno*. Ediciones Generales de la Construcción, Valencia, 2006, pp. 165-188.

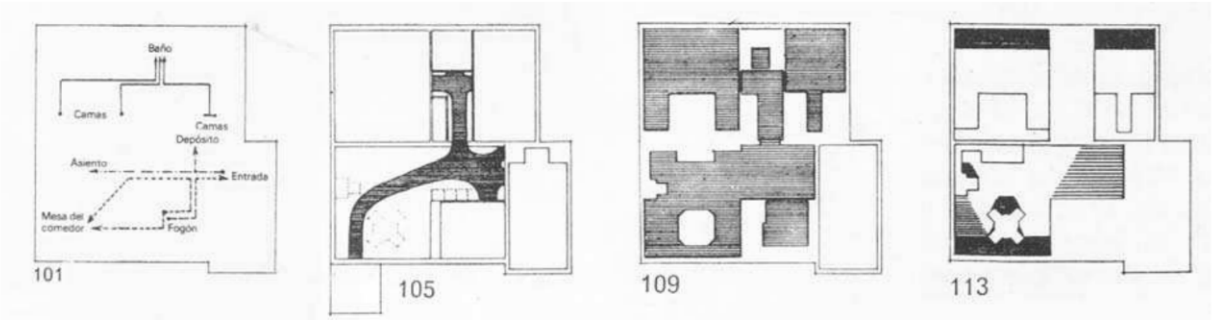


Fig. 2. Esquemas en planta sobre conexión programática, orientación, espacios libres y sobras arrojadas. Alexander Klein, 1928.

Tras este grafismo (Fig.02), se establece un esquema primario en cascada para la determinación de tipologías de vivienda racionales. Parte de unas cuestiones generales, pasa al desarrollo de diferentes casos desde datos generales estadísticos, desglosando por puntos:
1: Aspectos técnicos de la vivienda.
2: Principios científicos.
3: Cuestiones constructivas y sanitarias.
4: Programa máximo y mínimo.
5: Se comparan mediante el método gráfico.
6: Reducción de los proyectos a una misma escala y estilo gráfico, y por último se eligen los mejores.
7: Con estos resultados, se procede a la verificación de los proyectos.
Toda esta efervescencia acerca de la vivienda racional y mínima supuso, indudablemente, el impulso necesario para la realización de los estudios de Alexander Klein, quien presenta en 1928 el *Estudio racional de la vivienda* en el marco del *Congreso Internacional de las Viviendas y los Planos Reguladores* de París. El objetivo, mediante plantas sistemáticas, fue obtener lo que llamó *la forma Klein* para optimizar las tipologías en base a taxonomías gráficas (Sherwood 1983).

3.3. *[1961] N. J. Habraken. De Dragers en de Mensen: het einde van de massawoningbouw[5].*

Contexto y método de análisis: El gran aporte a la cultura arquitectónica contemporánea sobre la capacidad de los edificios de contar con una mínima estructura base — desde la cual poder ulteriormente configurarse — aparece de una forma clara y contundente a finales de la década de 1960 con el libro *Supports: an Alternative to Mass Housing* de N. John Habraken[6]. Para este autor, la adaptabilidad de la vivienda pasa por ser capaz de clasificar los espacios mediante franjas que permitan la convivencia de una estructura fija constante, frente a otras partes de la arquitectura que aparecerán y desaparecerán según cómo el usuario viva dichos espacios. Se divide el proyecto, en planta, en franjas programáticas, mientras que la estructura de soportes se mantiene fija. Esto es, zona de entrada, de conexiones y pasillos, almacenamiento, camas o terrazas en fachada (Bosma, Hoogstraten y Vos 2000). Existen diferentes modos de clasificar estas franjas, pero como elemento común estará el gradiente desde una fachada a otra —siempre en conjuntos pareados, en galería y con ventilación a ambas fachadas, produciendo un esquema de franjas horizontales, separadas entre sí unas distancias determinadas. Además, incluye en esta publicación estudios antropológicos, sociológicos y fenomenológicos que permitirán aportar una gran cantidad de datos hacía cómo de adaptable puede llegar a ser un mismo espacio manteniendo una estructura base (Fig.03).

[5] Traducido al castellano como *Soportes, una alternativa al alojamiento de masas* (Madrid, Alberto Corazón, 1975)

[6] Este libro aparecerá publicado por primera vez en holandés bajo el título *De Dragers en de Mensen* (Oosthoek, Scheltema & Holkema. Utrecht, 1962).

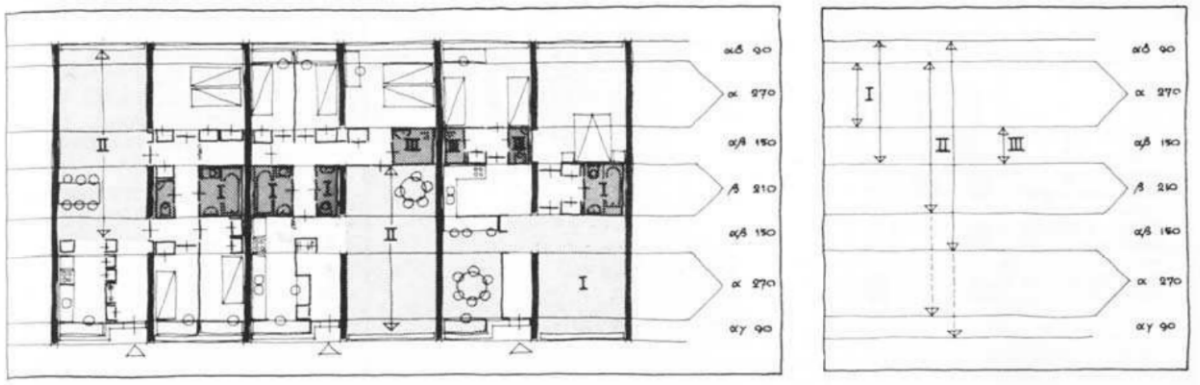


Fig. 3 Esquemas en franjas, según gradiente, de los espacios clasificados en las viviendas. N. John Habraken, 1962.

3.4. *[1963] Victor Olgyay. Arquitectura y clima.*

Contexto y método de análisis: En la década de 1950, los hermanos Victor y Aladar Olgyay[7] comenzaron una serie de investigaciones acerca de dicho comportamiento bioclimático en los edificios, formulando los inicios para este campo del saber. Fueron pioneros en el entendimiento termodinámico del edificio como sistema en equilibrio, siendo susceptible de ser medido a través de las condiciones *macroclimáticas* — radiación solar, temperatura, humedad, precipitaciones y viento — y *microclimáticas* — debidamente reguladas por el ser humano con libertad, según ellos — que afectan a la edificación[8]. Basado en cuatro puntos fundamentales a tener en cuenta — biología, climatología, tecnología y arquitectura —, Olgyay es capaz de realizar un estudio taxonómico impecable acerca de todos los aspectos energéticos que afectan a la vivienda: tanto la posible influencia del cuerpo en el propio edificio, como el clima y sus fenómenos meteorológicos — que afectan de manera directa en el habitar cotidiano —. Con ello nos presenta, dentro de este texto, gráficas pioneras en el estudio de humedad y aire, donde destaca la célebre gráfica sobre confort atmosférico[9]. Asimismo, continúa realizando a lo largo de toda la publicación, otras gráficas que desglosan aspectos como el viento, el soleamiento o la disposición de elementos constructivos y huecos en fachada. Estos planteamientos científicos representarán las bases del análisis bioclimático durante las siguientes décadas, sirviendo de ejemplo para otros científicos que continuaron sus aportaciones en el mundo de la termodinámica. Será destacable para nuestra herramienta que Olgyay clasifica las mediciones en vivienda según:

1. El emplazamiento.
2. La orientación del solar.
3. El control solar respecto el entorno y sus formas específicas.
4. Los efectos del viento y flujos del aire.
5. Los efectos térmicos de los materiales.

Como aplicación práctica de estos estudios científicos, se presenta al final de la publicación una herramienta analógica donde los hermanos Olgyay analizan los efectos de todos aquellos parámetros que han estudiado anteriormente, sobre una maqueta física. Esta herramienta, sirvió para testar los parámetros termodinámicos en tiempo real. El llamado *Thermoheliodon*[10] fue, por tanto, una

[7] Ambos hermanos se formaron en Hungría como arquitectos bajo el Movimiento Moderno, antes de emigrar a los Estamos Unidos, justo después de la Segunda Guerra Mundial. Docentes en MIT y Princeton, Victor Olgayay probó de manera práctica sus investigaciones en proyectos para la Universidad del Valle de Cali, Colombia, en 1967 y en Argentina en 1969, como asesor de las Naciones Unidas.

[8] Todas estas investigaciones, que habían sido avanzadas en artículos como *The temperate house* (1951), *Solar control and orientation to meet bioclimatical requirements* (1954), *Environment and building shape* (1954) y finalmente el libro *Solar Control and Shading Devices* (1957) culminaron con la publicación de Victor Olgay, en el año 1963, de *Design with climate. Bioclimatic approach to architectural regionalism*. Fueron el fruto de 8 años de trabajo en la Universidad de Princeton, gracias a la ayuda de la Agencia Federal de Financiación de la Vivienda (EEUU), con una beca de la Fundación Solomon R. Guggenheim.

[9] Se observa una clara influencia para otros avances en la termodinámica como el trabajo de Baruch Givoni —con el *Diagrama Psicrométrico* publicado en 1969 en *Man, climate and architecture*—, o de Koeningsberger, Mahoney y Evans — publicando las *Tablas de Mahoney* en 1971 —.

[10] Ver el artículo de Barber, Daniel “The Thermoheliodon. Climatic architecture at the end of calculation” en ARPA Journal n. 01, Test Subject. Columbia University Graduate School of Architecture. Mayo 2014, online.

cómo los sistemas que relacionan los procesos entre los objetos y su entorno se enriquecen y evolucionan cuando son sistemas abiertos. Una vez realizadas estas consideraciones, establece una dicotomía en relación a lo energético:
·Lo extensivo (o mecánico): distancia, superficies, volúmenes, etc.
·Lo intensivo (o termodinámico): temperatura, presión, energía potencial acumulada, etc. A su vez, divide esta categoría en lo relacionado con lo atmosférico —más en la línea de Philippe Rahm— y, como otro ámbito, los campos de intensidad variables —aquí destacamos las aportaciones de Stan Allen—.

4. Objetivos: del dato al parámetro

Una vez que hemos pasado por las clasificaciones seleccionadas como base, las cinco categorías de nuestra herramienta se desglosan de la siguiente manera:

4.1. ***Gradiente Urbano [gU]***. El gradiente urbano tratará de generar indicadores que influyan en la calidad del trozo de ciudad circundante al proyecto que abordamos:

4.1.1. ***Conexiones urbanas.***
- *4.1.1.1. Accesibilidad privada [gU.01.01].*
- *4.1.1.2. Accesibilidad pública [gU.01.02].*

4.1.2. ***Equipamiento próximo [gU.02].***

4.1.3. ***Gradiente termodinámico.***
- *4.1.3.1. Protección solar [gU.03.01].*
- *4.1.3.2. Flujos térmicos [gU.03.02].*

4.1.4. ***Forma urbana.***
- *4.1.4.1. Compacidad urbana [gU.04.01].*
- *4.1.4.2. Espacios sin edificar [gU.04.02].*

4.2. ***Optimización Energética [oE]***. Analiza las ganancias y pérdidas por elementos, allí donde las condiciones termodinámicas se ven afectadas dentro del edificio:

4.2.1. ***Factor lumínico.***
- *4.2.1.1. Cantidad de luz [oE.01.01].*
- *4.2.1.2. Corrección por orientación solar [oE.01.02].*
- *4.2.1.3. Contribución solar [oE.01.03].*

4.2.2. ***Factor termodinámico [oE.02].***

4.1.3. ***Factor térmico [oE.03].***

4.1.4. ***Factor de forma.***
- *4.1.4.1. Corrección por altura [oE.04.01].*

4.1.5. ***Almacén de residuos [oE.05].***

4.3. ***Habitabilidad [Hb]***. Comprende los indicadores de confort, salubridad e higiene dentro de lo doméstico:

4.3.1. ***Factor de privacidad.***

4.3.2. ***Exposición a vistas [Hb.02].***

4.3.3. ***Higiene [Hb.03].***
- *4.3.3.1. Altura salubre [Hb.03.01].*
- *4.3.3.2. Ruido ambiental [Hb.03.02].*
- *4.3.3.3. Confort atmosférico [Hb.03.03].*

4.3.4. ***Accesibilidad [Hb.04].***

4.3.5. ***Calidad del aire interior [Hb.05].***

4.4. ***Adaptabilidad [Ad]***. Aquellos parámetros donde el factor tiempo establece mejoras, la flexibilidad de los espacios es real y mutable según necesidades concretas:

4.4.1. ***Soporte estructural [Ad.01].***

4.4.2. ***Soporte infraestructural. [Ad.02].***

4.4.3. ***Ampliación de la célula dormitorio [Ad.03].***

4.4.4. ***Ampliación de la unidad [Ad.04].***

4.4.5. ***Ocupación. [Ad.05].***
- *4.4.5.1. Célula [Ad.05.01].*
- *4.4.5.2. Conjunto [Ad.05.02].*

4.4.5.3. Manzana [Ad.05.03].

4.4.6. ***Volumen adaptable [Ad.06].***

4.5. ***Sociabilidad [Sb]***. Analizará según situación y carácter constructivo, aquellos espacios que sirvan de relación entre usuarios:

4.5.1. ***Espacios sociales extra. [Sb.05].***

4.5.1.1. Cubierta [Sb.05.01].

4.5.1.2. Fachada [Sb.05.02].

4.5.1.3. Por plantas [Sb.05.03].

4.5.1.4. Planta baja [Sb.05.04].

4.4.2. ***Visuales y promiscuidad visual. [Sb.02].***

4.4.3. ***Convivencia con espacios verdes [Sb.03].***

5. Metodología: dispositivos topológicos

El reto actual radica en que el *Big Data*, en sí mismo, no arroja ninguna luz para solucionar ningún problema[16], sino que a través de la herramienta adecuada, relacionar determinados datos dará los verdaderos frutos a cualquier investigación en este sentido. Esto nos llevará a plantearnos dónde y mediante qué herramienta será más fructífero poder analizar este *Big Data*, para la aparición de futuras realidades urbanas (Harris 2013). Esta tesis tienen voluntad, desde su origen, de ser investigación aplicada. Para ello se establece la creación de una metodología de proyecto que sea capaz de hacer explícita la relación topológica de los parámetros con los que operamos. Así, si bien a lo largo del repaso por el estado del arte desarrollado en los anteriores epígrafes, los análisis gráficos estudiados, en su mayoría responden a una transcripción en planta, sección o axonometría de relaciones tipológicas —regladas de manera cartesiana y referenciadas a los modos de comunicar el proyecto a modo de básico o ejecución—, en esta tesis vamos a realizar una representación de dichos parámetros donde lo esencial es explicitar las relaciones existentes entre las partes analizadas y que responden a unas categorías pertinentes en la contemporaneidad. Para generar estas herramientas metodológicas, el punto de partida será crear relaciones desde el dato, desde lo local y concreto, y una vez esto ocurre pasamos a lo global o más abstracto, donde quedará lo esencial para poder establecer el criterio de idoneidad de cada parámetro (Fig.04).

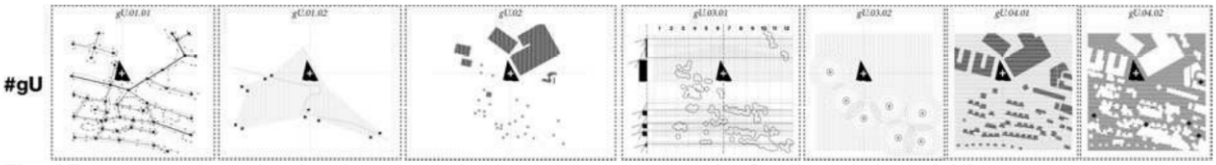


Fig. 4 Representaciones locales de cada parámetro sobre una categoría: Gradiente Urbano [gU].

Llamamos a estas herramientas *dispositivos* —o *gizmos*, en inglés— ya que hacen visibles las relaciones entre datos recogidos de los proyectos y sirven para generar indicadores. Estos dispositivos estarán creados para ser capaces de ser transformados, son sistemas abiertos. Para cada parámetro generaremos un dispositivo. Cada uno de estos dispositivos tendrá como finalidad indicar cómo medir cada categoría dentro del proyecto objeto de estudio. Una vez programado cada dispositivo, podremos comparar qué ocurre al modificar cualquier parámetro y así sacar conclusiones sobre la idoneidad o no de los datos de partida desde los que se generan los parámetros. Esto se representará como una gráfica de referencia con los datos de los máximos y mínimos para cada parámetro y categoría: esto lo hemos llamado *Cluster Tool*. Pasamos a mostrar el análisis mediante fichas (Fig.05) sobre ejemplos concretos de los parámetros de nuestra herramienta. Se realizará una representación local de cada parámetro para luego pasar a generar un *gizmo* de esa categoría en concreto.

[16] Resulta pertinente para su entendimiento remitirnos al manifiesto *Data Will Help Us* de Jonathan Harris, encargado en 2013 por *The New York Times*, el cuál examina los factores positivos y negativos del fenómeno *Big Data*. Exposición *Big Bang Data*. Madrid: fundación Telefónica, del 12 de marzo al 24 de mayo de 2014.

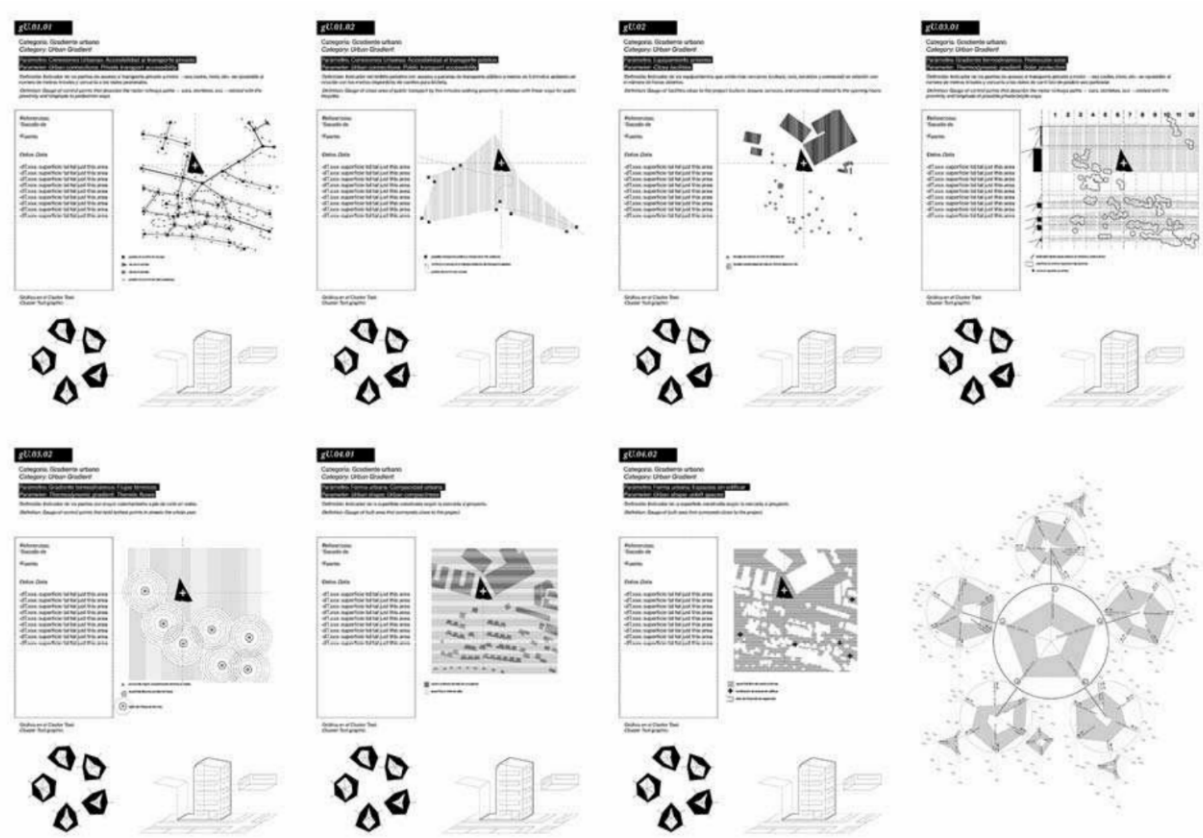


Fig. 5 Ejemplo de fichas para un caso de estudio de la categoría Gradiente Urbano.

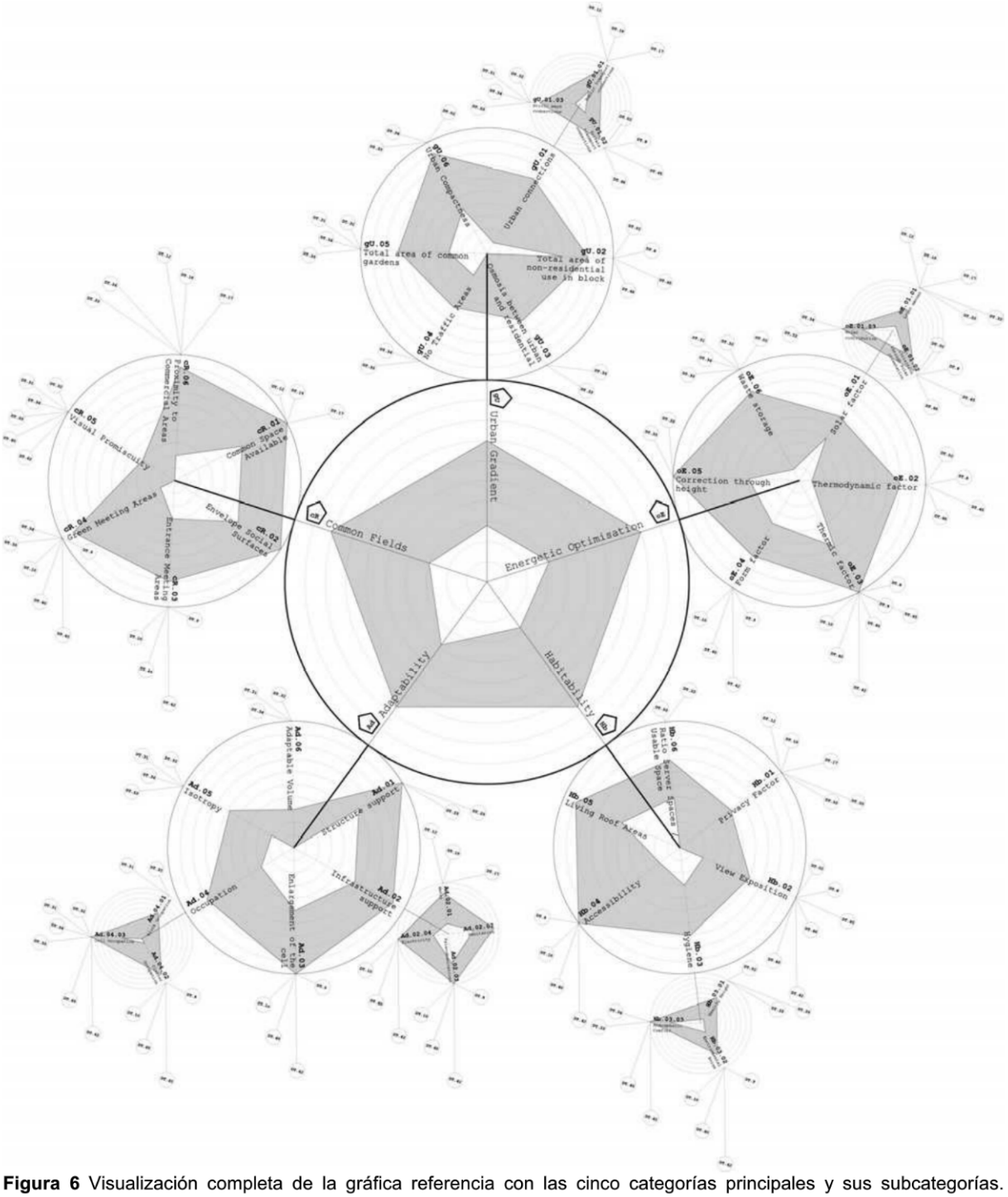


Figura 6 Visualización completa de la gráfica referencia con las cinco categorías principales y sus subcategorías. Superficies admisibles referencia sombreadas en gris. *Cluster Tool*, 2015.

6. Resultados y discusión: capacidad comparativa

El criterio de selección de los modelos[17] elegidos viene dado desde las líneas de investigación en el Grupo de Investigación en Vivienda Colectiva, donde se desarrolla este proyecto de investigación. Dichas líneas son: *Atlas de Vivienda Colectiva Española del Siglo XX* y *Atlas de Vivienda Colectiva Contemporánea Europea*.

[17] Se han tomado como modelos 100 edificios de la arquitectura colectiva europea. Van desde principios del s.XX, pasando por las *Unitès* de Le Corbusier, la *Halensiedlung* de Atelier 5, *Byker Wall* de Ralph Erskine o *Quinta da Malagueira* en Evora de Alvaro Siza, entre otros, hasta ejemplos contemporáneos de *Europan 5 Ceuta* de MGM o las *Viviendas en Coslada* de AMC, ya del s.XXI.