

LES MAISONS LOUCHEUR. LA MÁQUINA PARA HABITAR SE INDUSTRIALIZA

MAISONS LOUCHEUR. *THE MACHINE FOR LIVING IN* BECOMES INDUSTRIALIZED

Alfonso Díaz Segura, Guillermo Mocholí Ferrándiz

RESUMEN La famosa expresión de Le Corbusier, “La casa es una máquina para habitar” ha sido tradicionalmente malinterpretada. El maestro suizo no pretendía hacer casas que parecieran artefactos industriales, sino responder con la precisión de una máquina a los requerimientos funcionales y espirituales del hombre moderno. Las maisons Loucheur destacan entre los innumerables prototipos de viviendas para ser producidas en serie proyectadas a lo largo de su vida, puesto que las propone para ser construidas en seco, aplicando las posibilidades de la industria, pero teniendo en cuenta la capacidad operativa de los constructores locales. El desastre de los barrios de Lège y Pessac le había hecho comprender que la aproximación a la técnica debe hacerse desde el conocimiento y no desde la mitificación.

PALABRAS CLAVE industrialización, prefabricación, Loucheur, prototipo, tecnología, vivienda, Le Corbusier.

SUMMARY Le Corbusier’s famous expression, “The house is a machine for living in”, has traditionally been misunderstood. The Swiss master did not intend to make houses that look like industrial artefacts, but that they should respond with the precision of a machine to the functional and spiritual requirements of modern man. Le Corbusier’s Maisons Loucheur stand out among the many housing prototypes for serial production planned throughout his life. He proposed dry-assembly for their construction, using the possibilities of industry, but taking into account the operational capability of the local builders. The disaster of the Lège and Pessac neighbourhoods made him understand that the technical approach must be made from knowledge and not from myth.

KEY WORDS industrialization, prefabrication, Loucheur, prototype, technology, home, Le Corbusier.

Persona de contacto / Corresponding author: alfonsodiaz@uch.ceu.es. Facultad de Arquitectura. Escuela Superior de Enseñanzas Técnicas. Universidad CEU-Cardenal Herrera.

“Hay que crear el estado de espíritu de la serie.
El estado de espíritu de construir casas en serie.
El estado de espíritu de habitar casas en serie.
El estado de espíritu de concebir casas en serie.”¹

Uno de los motores de la eclosión y desarrollo de la arquitectura moderna fue la tecnología: se suponía que el progreso tecnológico significaría unívocamente el progreso social y económico, por lo que se depositaría en él todas las esperanzas de cambiar el orden establecido.

Le Corbusier no fue ajeno a esta coyuntura, por lo que tanto desde sus escritos teóricos como desde sus propuestas arquitectónicas y urbanísticas, hace un especial hincapié en las posibilidades revolucionarias que ofrecen los nuevos materiales y sistemas constructivos como cuerpo de reflexión en sí mismos y para mejorar la calidad de vida.

Los avances técnicos en materiales y construcción, olvidados por los arquitectos durante demasiado tiempo, se volvieron a tener presentes para desarrollar un nuevo lenguaje. Por otro lado, las necesidades espaciales son derivadas de las nuevas formas de vida, emanadas de la sociedad industrial, que requería de viviendas cada vez más pequeñas y asequibles. Además la producción de estos objetos debía hacerse con el mínimo coste para universalizar su acceso a toda la población, una

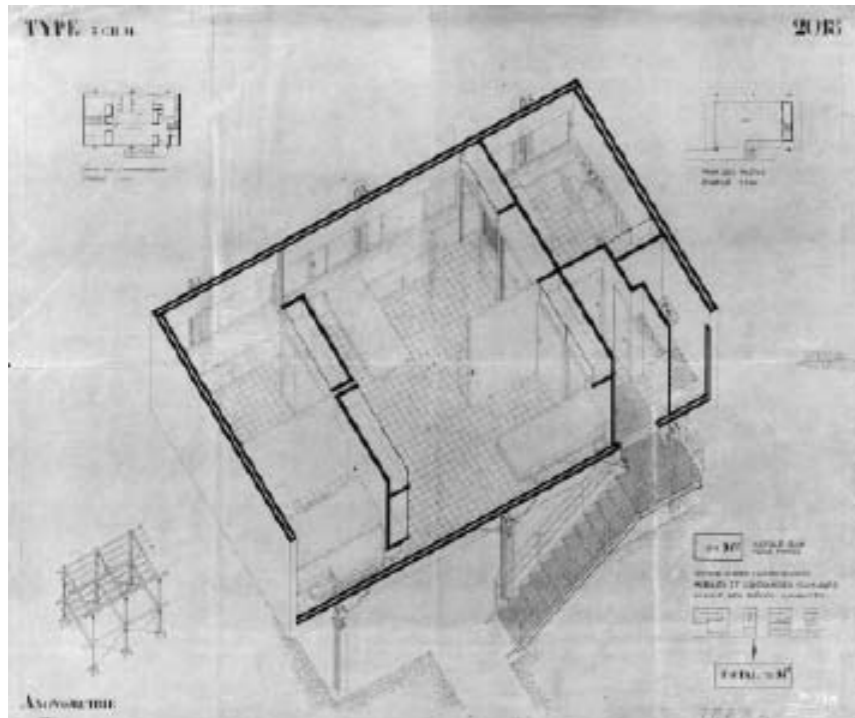
producción basada en la organización racional y eficiente del trabajo, en la “estandarización, la industrialización y el taylorismo”². La industria aplicada al material, sometiendo a leyes que buscan estandarizar su definición final y a procesos productivos optimizados, ha de verse reflejada igualmente en la actitud frente al proyecto. Motivo por el cual la búsqueda de una solución en este campo sería más próxima a la investigación productiva que a la creación arquitectónica.

En 1929 Le Corbusier tituló una conferencia en Buenos Aires “*Las técnicas son la base misma del lirismo*”, atribuyendo a la parte material y constructiva de la arquitectura un papel esencial en la consecución del éxito en la faceta espiritual de la disciplina. En el mismo ciclo de conferencias de octubre de 1929, explicaba los tipos *Loucheur*, sobre los que se estaba aún trabajando en ese mismo instante en su estudio, y se refería a ellos como la fusión de los modos de hacer artesanal e industrial para sellar la alianza con los constructores locales.

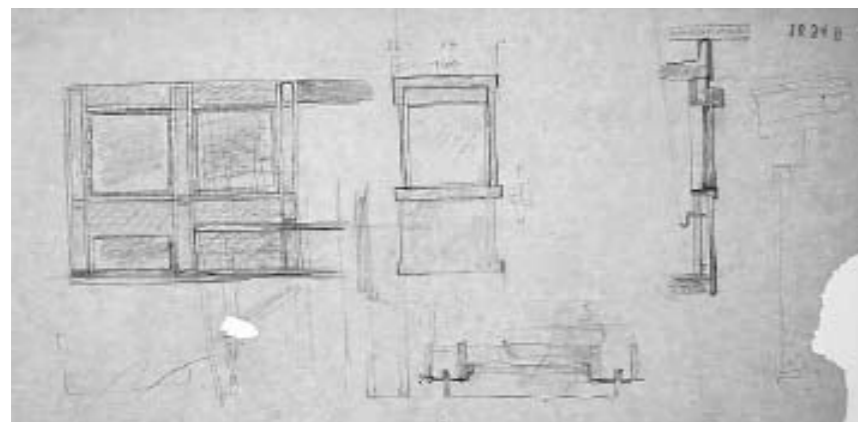
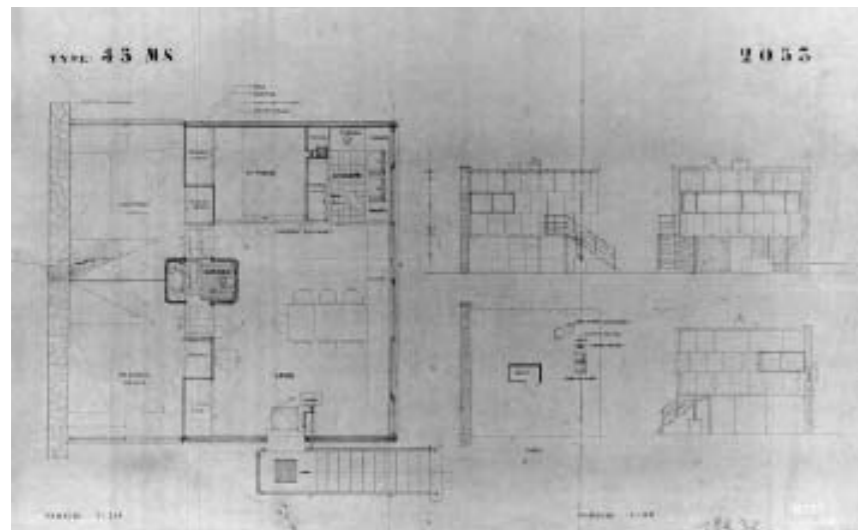
Le Corbusier utiliza la palabra *tipo* de una forma ambigua, y sin una aclaración previa, puede dar lugar a simplificaciones injustas: “*Estudiar la casa para el hombre*

1. Le Corbusier: *Vers une architecture*. Paris: Les Éditions G. Crés et Cie., 1923 (trad. esp.: “Casas en serie”. En *Hacia una arquitectura*, 1ª reimpresión. Barcelona: Editorial Apóstrofe, 1998, p. 187).

2. El término *taylorismo* hace referencia a la organización científica del trabajo propugnada por el ingeniero y empresario americano Frederick W. Taylor (1856-1914). Según este sistema el tiempo dedicado por cada operario a la fabricación de cualquier pieza no venía determinado por criterios personales, sino por las reglas de competencia en el mercado. Supuso el cambio definitivo de las estructuras productivas artesanales a las industriales, optimizando los tiempos, eliminando desplazamientos innecesarios y mejorando la productividad. La consecuencia inmediata fue la reducción de costes y de precios, pero también de salarios.



1. *Maison Loucheur*, tipo 3 (Chambre Mobile).
2. *Maison Loucheur*, revestimiento con piezas metálicas.
3. *Maison Loucheur*, revestimiento con piezas de madera.



corriente, "llano", es recuperar las bases humanas, la escala humana, la necesidad tipo, la función tipo, la emoción tipo"³.

Parecería que su concepto de *tipo* se acerca más a la producción de objetos acabados y sin posibilidad de transformación, cuando lo que está proponiendo es responder tanto a requisitos objetivos y mensurables como a necesidades espirituales. Y siempre enmarcado en un proceso de clasificación, racionalización, establecimiento de normas, y repetición que, bajo el yugo de la eficacia, validará o no la solución estandarizada. Una producción en serie que no rechazará en ningún momento la particularidad del individuo⁴ (figura 1).

En 1928 se había aprobado la Ley Loucheur⁵, con la que se ofrecía ayudas públicas para la edificación masiva de 200.000 viviendas de bajo coste y 60.000 de coste moderado, persiguiendo un doble objetivo: por un lado abastecer la demanda de vivienda obrera y por otro revitalizar la industria siderúrgica.

Tras el escarmiento de los barrios de Lège y Pessac⁶, Le Corbusier investigará sobre un prototipo adaptado a las posibilidades técnicas del contratista (de carácter local y tamaño medio), con dos opciones de ejecución: toda la estructura vertical de acero, o bien una combinación de soportes metálicos y muros de carga.

El cerramiento se prevé prefabricado con subestructura oculta, cuyos paneles se dibujan siempre como piezas de gran formato [FLC 18334 ó 18340] aunque sin determinar mucho más. Se intuye que son planchas de

algún material ligero, metálico (figura 2), mientras en el segundo aparecen unos paneles que por el tamaño, despiece, encuentros y grafismo se diría que son de madera (figura 3). Por lo que afecta al tipo, se compacta respecto a las Citrohan y la flexibilidad interior se consigue mediante espacios polivalentes, tabiques deslizantes y camas plegables que posibilitan un uso alternativo del mismo ámbito según sea de día o de noche⁷. Eficacia espacial, en este caso, fruto de la optimización en la configuración de programa flexible para minimizar la superficie construida.

La propuesta desarrolla de forma concreta el icono de la propuesta *Dom-ino*⁸: tres planos horizontales paralelos sujetos por un entramado de pilares que permiten libertad en planta y fachada. En las *Loucheur* se reducen a dos planos para definir una planta noble elevada sobre el terreno y que, en virtud del uso de soportes puntuales, libera la planta baja. Ese espacio entre el terreno y el primer forjado da lugar a un espacio protegido y salubre a un tiempo, que puede usarse para estudiar, trabajar o descansar. Sin embargo, mientras el *Dom-ino* es un prototipo abstracto que deja todas las posibilidades abiertas pero es excesivamente genérico, las *Loucheur* apuestan ya por una formalización concreta de envolvente y particiones, así como por unos materiales.

Un programa mínimo, la voluntad de elevarse sobre el terreno, una construcción híbrida industrial y artesanal a un tiempo, y la agregación de viviendas de forma pareada, son las claves arquitectónicas de la propuesta.

3. Le Corbusier: "L'Esprit Nouveau en Architecture", *Almanach d'Architecture Moderne*. Paris, 1925 (trad. esp.: *El espíritu nuevo en arquitectura* (Conferencia dada en la Sorbona el 12 de junio de 1924). Murcia: Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de la Región de Murcia, 2005, p. 25.)

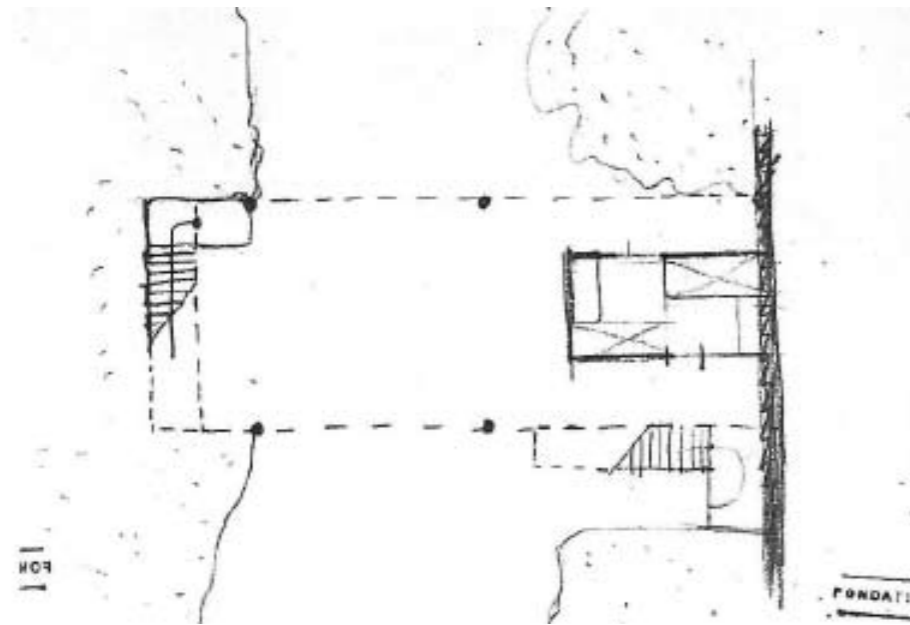
4. En *Vers une architecture* proclama: "La serie se basa en el análisis y la experimentación". Le Corbusier: "Casas en serie". En *Hacia una arquitectura*, 1ª reimpresión. Barcelona: Editorial Apóstrofe, 1998.

5. *Loi Loucheur*, aprobada el 13 de julio de 1928, para regular la intervención del Estado en la construcción de viviendas baratas, que hasta entonces habían sido de iniciativa privada, o por participación comunal desde la Ley Bonnevay de 1908. La relación de la *Ley Loucheur* con la propuesta de Le Corbusier se estudia en Benton, Tim: "La réponse de Le Corbusier à la loi Loucheur", en LUCAN, Jacques (dir.): *Le Corbusier. Une encyclopédie*. Paris: Éditions du Centre Pompidou/CCI, 1987, p. 237.

6. Los fracasos en los inicios del maestro suizo no solo se limitan a la ejecución de viviendas con graves problemas técnicos, sino que se amplían con la insistencia de comercializar patentes de materiales, sistemas de encofrados, etc. Véase Torres Cuervo, Jorge: *Le Corbusier. Visiones de la técnica en cinco tiempos*. Barcelona: Fundación Caja de Arquitectos, 2004, pp. 77 a 83.

7. Esta solución se trabaja en paralelo para la casa del jardinero de la villa Savoye. Véase Quetglas, Josep: *Les heures claires. Proyecto y arquitectura en la villa Savoye de Le Corbusier y Pierre Jeanneret*. San Cugat del Vallès: Massilia. Associació d'idees. Centre d'Investigacions Estètiques, 2008, pp. 225-228.

8. "Voicidonc en 1929 la réalisation de la maison Dom-ino imaginée en 1914", cit. en Le Corbusier: *Oeuvre Complète 1910-1929*. Paris: Les Éditions d'Architecture, s.a., p. 199.



4. Vivienda del jardinero de la villa Savoye (estadio intermedio).
5. *Maisons Meudon* (1950-52), Jean Prouvé.
6. *Maison Loucheur*, propuesta intermedia recogida entre los planos de la *Maison Minimum*.

4

Este último condicionante, además, da pie a un elemento característico de las mismas, que las hace reconocibles y resuelve la ambigüedad constructiva de la propuesta: se trata del muro medianero. Dicho muro asume varios cometidos que pasamos a enumerar:

- Enlaza física y visualmente la vivienda con el terreno. También los pilares metálicos o la escalera lo hacen, pero no con la determinación de la medianera. No se trata entonces de una simple pared portante, sino de un poético gesto de estabilización formal.
- Reconcilia la construcción tradicional con la industrializada, permitiendo la coexistencia de una imagen vernácula con un espíritu de eficacia y precisión.

Lo que en un principio podría interpretarse como una renuncia a la industrialización por parte del maestro suizo, no es sino la estrategia racional para alcanzar de forma más eficaz el objetivo de construir las viviendas. En lugar de mitificar el papel de la máquina en el proceso edilicio y embarcarse en empresas tan utópicas como ruinosas, Le Corbusier prefiere asumir las posibilidades tecnológicas reales de los constructores locales, y enunciar sus propuestas desde dicho presupuesto: no imponer unas técnicas desconocidas para los constructores pequeños (y para él mismo)⁹, sino asumir sus capacidades para incorporarlas a su arquitectura. Para no perder por completo

la idea de la producción en serie, que está asociada a la producción industrial de las viviendas, se fusiona aquella limitación de la realidad con este último *leitmotif*. El resultado será ese muro medianero de mampostería o fábrica de ladrillo, y el resto de construcción con perfiles metálicos para la estructura y paneles prefabricados para el cerramiento. De esta forma se establece una mayor empatía visual con el usuario de la vivienda y se evitan catástrofes como la de Pessac.

En todo caso, la obra de Le Corbusier es una constante búsqueda de la reconciliación de estos dos extremos: lo vernáculo y lo tecnológico, dando como resultado un objeto tan rico en matices como en contrastes. Ya en las propuestas *Dom-ino* o *Monol* se detecta este espíritu heterogéneo puesto que prevé la construcción del esqueleto del primero con hormigón armado, o las placas curvas con amianto-cemento prefabricado para el segundo, combinando esta producción industrializada con ladrillos, adobe o escombros colocados por albañiles¹⁰.

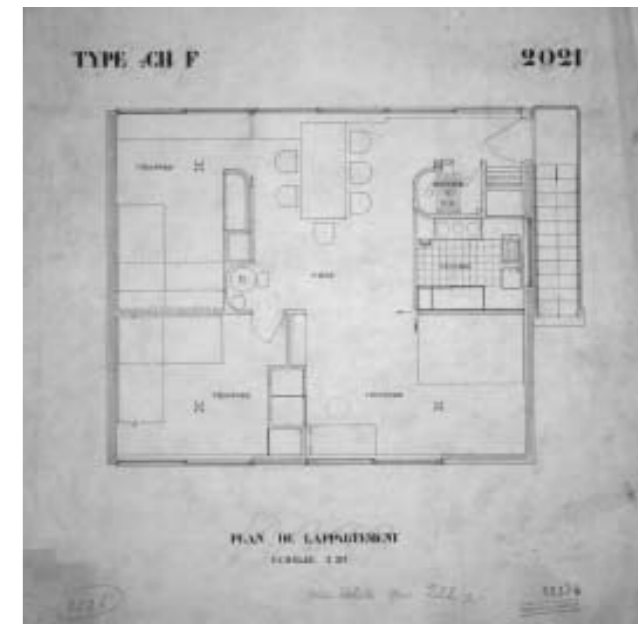
Sin embargo, igual que comentábamos la relación conceptual entre la propuesta *Dom-ino* y las *Loucheur*, también se puede analizar las relaciones múltiples entre éstas y algunos de los proyectos que estaban desarrollándose simultáneamente en el estudio de 35 Rue des Sèvres. Las más evidentes, son la *Maison Minimum*, o la

9. El uso de la pistola Ingersoll-Rand para proyectar cemento fue puesta en práctica en los barrios de Lège y Pessac con desastrosas consecuencias, dada la impericia de los constructores locales y del propio Le Corbusier. Véase Benton, Tim: "Pessac and Lège revisited: standards, dimensions and failures". En *Massilia*, 2004. *Anuario de estudios lecorbuserianos*. Barcelona: Fundación Caja de Arquitectos, 2004.

10. Le Corbusier: *Vers une architecture*. Paris: Les Éditions G. Crés et Cie., 1923 (trad. esp.: "Casas en serie", en *Hacia una arquitectura*, 1ª reimpresión. Barcelona: Editorial Apóstrofe, 1998, pp. 190, 202.)



5



6

casa del jardinero de la Villa Savoye. Tim Benton estableció influencias a corto plazo, en los años posteriores, con las villas de Madame du Mandrot, Jacquin y Goldenberg¹¹, y Jorge Torres, en las décadas siguientes, con el tipo desarrollado para el plan La Rochelle-La Pallice (1945-47), y el barrio experimental Roubaix (1952-53)¹².

Como ha apuntado Josep Quetglas, especialmente destacable es la relación entre el muro medianero de las *Loucheur* con el muro de la vivienda del jardinero de la villa Savoye, que formaba parte de su estructura compositiva al tiempo que cercaba la propiedad. En el proceso de ajuste de la casita, al tiempo que reduce su superficie y se va colocando en perpendicular al límite de la parcela, el muro de la propiedad llega a fundirse con la vivienda y le sirve de apoyo, sustituyendo una pareja de pilotis [FLC 19595]¹³ (figura 4).

Y acudiendo a otros herederos de estos mismos caminos, podemos referenciar a Jean Prouvé, al tratar la

misma problemática de industrialización sobre los barrios suburbanos de París en 1950 (*Maisons Meudon*), en las que adopta la relación entre el muro de mampostería y los paneles prefabricados en superposición, de manera que los primeros harán la veces de apoyo vernáculo sobre el terreno irregular y los segundos cumplirán el cometido de construir el volumen tecnológico habitable (figura 5)¹⁴.

La *Maison Minimum* compartía con las *Loucheur* el análisis de la vivienda mínima objeto de debate en el CIAM de Frankfurt del 29¹⁵, por lo que parece lógico que Le Corbusier aprovechara la coyuntura de la *Loucheur* para profundizar en dicha investigación. De hecho hay muchos planos de ambas propuestas que se confunden en el tiempo y en la clasificación existente entre la documentación gráfica debido a la similitud de las plantas¹⁶. Es más, el propio Le Corbusier publica en el primer volumen de la edición francesa de la *Oeuvre Complète* una propuesta para la *Maison Loucheur* que aparece recogida entre

11. Benton, Tim: "La réponse de Le Corbusier à la loi Loucheur", en LUCAN, Jacques (dir.): *Le Corbusier. Une encyclopédie*. Paris: Éditions du Centre Pompidou/CCI, 1987, p. 236.

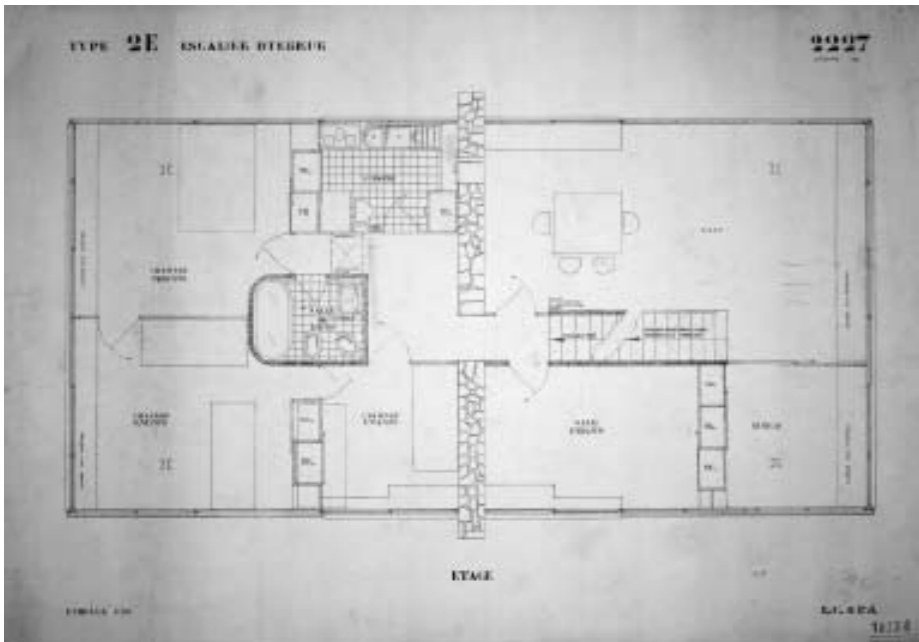
12. Torres Cuenco, Jorge: *Le Corbusier: visiones de la técnica en cinco tiempos*. Barcelona: Fundación Caja de Arquitectos, 2004, p. 95.

13. Finalmente la vivienda volará sobre el muro y aparecerá flotando sobre los *pilotis*, reflejando en miniatura la misma operación que la de la vivienda principal para la familia Savoye. Quetglas, Josep: *Les Heures claires. Proyecto y arquitectura en la villa Savoye de Le Corbusier y Pierre Jeanneret*. San Cugat del Vallès: Massilia. Associació d'idees. Centre d'Investigacions Estètiques, 2008, pp. 225-228 (especialmente la nota 315).

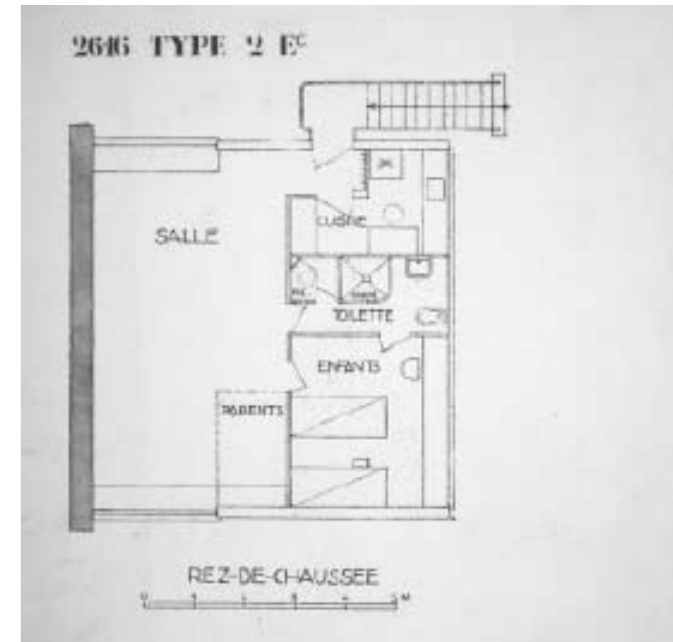
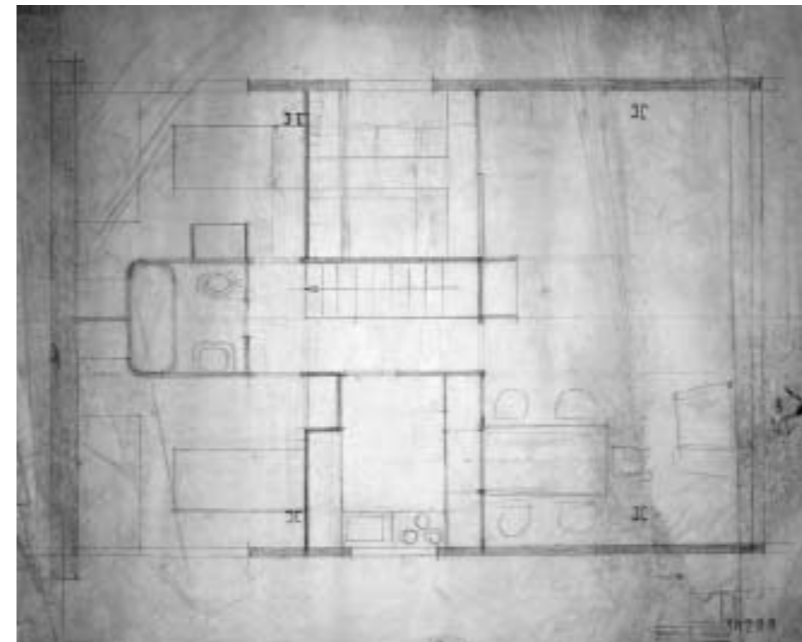
14. Reichlin, Bruno y Graf, Franz (cur.): *Jean Prouvé. The poetics of the technical object*. Ginevra-Milano: Skira, 2007.

15. En la ponencia de Pierre Jeanneret para el CIAM de Frankfurt de 1929, presentan como ejemplo los planos de la vivienda del jardinero de la villa Savoye, mientras la descripción que hacen del prototipo se corresponde con las *maisons Loucheur*. Véase *L'Habitation Minimum*, Edición Facsímil de la de Julius Hoffmann de 1933. Zaragoza: Colegio Oficial de Arquitectos de Aragón, 1997, p. 89. En ella se recogen las ponencias del Congreso CIAM de 1929. También en la página 32 del texto del Facsímil, y la página 2 de reproducción de planos.

16. [FLC 19378, 19388, 19401, 19405 y 20600]. Asimismo cabe destacar la relación entre la *Maison Minimum* y algunos tipos de viviendas en Lège. Véase Benton, Tim: "Maison Minimum", en *DVD Plans vol.3*. París: Fondation Le Corbusier, 2005.



7. *Maison Loucheur*, propuesta de unión de las dos viviendas pareadas.
8. *Maison Loucheur*, propuesta inicial con escalera longitudinal interior.
9. *Maison Loucheur*, propuesta intermedia con escalera exterior.



los planos de la *Maison Minimum* [FLC 19378 y 19388] (figura 6). En general, y aunque sea una simplificación excesiva, parece que las viviendas *Minimum* responden a un esquema geométrico rectangular de unos 9,50x5,50 m, mientras las *Loucheur* tienden a una planta cuadrada de 7'00x7'00 m.

Por su parte, la villa Goldenberg transformaba una de las propuestas de las *Loucheur* en una gran vivienda unifamiliar aislada. En efecto, una de las versiones renunciaba a las viviendas pareadas y conectaba los espacios a ambos lados del muro [FLC 18236] (figura 7), en la que el muro medianero quedaba convertido en un mecanismo compositivo y estructural que ya no respondía con claridad a su función separadora. Ese mismo mecanismo, aunque con la escalera ligeramente desplazada para romper con la posición central, aparece también en la villa Goldenberg [FLC 08473 y 08474].

Por consiguiente, las *Maisons Loucheur* forman parte de un momento profesional en el que Le Corbusier estaba interesado en los problemas relacionados con la vivienda mínima y la consecución de una industrialización de la arquitectura real, lejos de una incorporación directa de las nuevas posibilidades técnicas que en Europa no pasaban de re-construir un modelo de vivienda que combinaba una estética ecléctica y una tecnología actual. Ejemplo de ello pueden ser las *Cooper Houses* de Walter Gropius, investigación sobre prefabricación iniciada en 1931¹⁷.

Para Le Corbusier, abordar este campo le llevó a establecer, consciente o inconscientemente, múltiples lazos de relaciones mutuas entre los proyectos que se estaban desarrollando en su estudio. El sistema de trabajo del maestro no aislaba en compartimentos estancos cada proyecto, sino que bien al contrario, se insertaban en un proceso continuo de investigación y proyecto. Por eso es inevitable encontrar proyectos enlazados por la reflexión en torno a un tema común, y detectar en la evolución de las distintas propuestas la propia maduración de la solución al problema planteado.

PROYECTO

El análisis que sigue se ha estructurado en torno a la evolución arquitectónica que parece emanar de la documentación recogida en el archivo de las *Maisons Loucheur*, más allá de la cronología exacta y de los cuatro tipos reconocidos. Es bien conocido que Le Corbusier propone cuatro versiones para el proyecto de las *Loucheur*: *gran salle*, *chambre fixe*, *chambre mobile* y *type 45 m²*¹⁸. Dado que ese análisis ya existe, se decide encaminar la investigación hacia los procesos propios del proyecto de arquitectura que va evaluando alternativas y proponiendo modificaciones.

La evolución natural del desarrollo de las *Loucheur* parece indicar que se comienza ubicando la escalera de comunicación con el terreno en el centro de la planta,

para ir desplazándola al exterior y ser sustituida sucesivamente por un vacío asociado a la zona de día y un núcleo de baños y almacenaje.

Así, estableceremos tres momentos consecutivos en los que las propuestas adquieren unos invariantes que les permiten trabajar sobre pequeñas variaciones dentro del mismo esquema.

Escalera interior

El espacio interior se articula por medio de la escalera, que genera el acceso exterior y comunica las distintas plantas. Una de las primeras opciones parece la de escalera paralela a la medianera, definiendo una banda húmeda a un lado y un espacio servido al otro¹⁹. Este esquema evoluciona girando este núcleo 90° y planteando la escalera perpendicular a la medianera, manteniendo el planteamiento de salón como acceso a un único dormitorio²⁰. Después se elimina la banda húmeda y se amplía la vivienda, dando como resultado tres dormitorios y una cocina que giran en torno a una escalera central que desemboca contra el baño, permitiendo una doble orientación para el salón²¹ (figura 8).

Se hace evidente en estos dibujos iniciales, que en la reflexión sobre el espacio mínimo, el peso que adquiere la articulación entre núcleos húmedos y escalera no

confiere suficiente libertad al resto de la planta, motivo por el cual el siguiente paso se apoyará en la exploración de un espacio más libre.

Vacío interior

La escalera se ubica en el exterior, y el espacio interior se articula en torno a un vacío correspondiente al programa público del salón-comedor que queda en un cuadrante de la planta, coincidiendo con el acceso. El cuadrante contiguo horizontal se colmata con las zonas húmedas, quedando el resto de la planta para dormitorios. La estructura portante queda desvinculada del perímetro y no se articula bien con el programa. Posteriormente evoluciona cambiando la escalera de extremo y desembarcando en una banda fragmentada de zonas húmedas y dormitorios, al tiempo que empieza a detectarse la posibilidad de hacer compatible el salón con dormitorios²² (figura 9).

Núcleos húmedos como articulación

La planta se desproporciona haciéndola más alargada y accediendo desde el lado corto. El salón-comedor queda como espacio de paso y la cocina se lleva de nuevo junto al baño, esta vez en el centro de la planta. El baño no llega a adquirir el protagonismo deseado como elemento articulador, si bien se avanza sobre la fase anterior, en la

17. Véase Bergdoll, Barry y Christensen, Peter: *Home Delivery. Fabricating the Modern Dwelling*. New York: MOMA & Birkhäuser Verlag AG, 2008.

18. Quetglas, Josep: "MaisonsLoucheur", en *DVD Plans vol.3*. París: Fondation Le Corbusier, 2005.

19. [FLC 30007 y 18313].

20. [FLC 30004 a 30006].

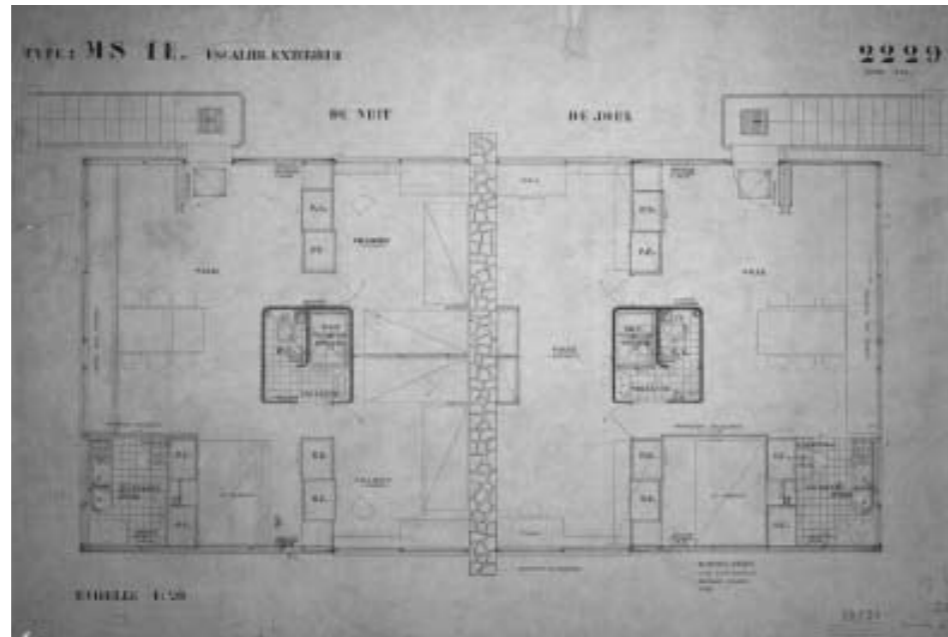
21. [FLC 18265, 18279, 18288, 18289, 18315].

22. [FLC 18243]. Las siguientes plantas también aparecen como *Maison Minimum*: [FLC 18241B a 18243A].

10. *Maison Loucheur*, propuesta intermedia con núcleo húmedo en centro de la planta.
11. *Maison Loucheur*, propuesta con núcleo húmedo articulador de la planta.
12. *Casa para el abad Pierre (Jean Prouvé)*, módulo prefabricado del aseo/cocina.
13. *Casa para el abad Pierre (Jean Prouvé)*, vista de la vivienda prototipo.



10



11



12



13

que la ausencia de un elemento sobre el cual organizar el resto de particiones había desaparecido²³. Ahora la primacía de una de las dimensiones sobre la otra con la incorporación de baño y cocina permite dividir o fraccionar determinando tres bandas independientes²⁴ (figura 10).

Poco a poco, el baño va adquiriendo mayor autonomía formal, se despegaba de las paredes, aumenta su tamaño y se ubica en una posición más central en la planta. El acceso se traslada de un extremo de la planta al otro y pasa de desembarcar en la zona colmatada a hacerlo en la abierta (ámbito público o de día); por otro lado se deja de intuir una zona de agrupación de húmedos (cocina, aseo y baño) para llevar la cocina a la zona de día y crear una banda pública²⁵. El baño en el centro estructura el espacio en dos bandas con la ayuda de un filtro de armarios que vuelve a aparecer (como en la opción anterior) y dos bandas claramente separadas en día y noche. La planta

se regulariza y adquiere la proporción cuadrada de unos 7x7 m más conocida de esta serie.

En la propuesta definitiva, con dos viviendas pareadas en torno al muro de mampostería, Le Corbusier dibuja las posibilidades de combinación espacial que ofrecen los paneles deslizantes con los que construye las particiones interiores. También las camas son abatibles y se integran en las paredes, por lo que aparece una versión "de noche", con la cocina cerrada, el dormitorio de los padres abierto al espacio del salón, los dormitorios de los hijos separados y todas las camas desplegadas; y una versión "de día" en la que el panel deslizante de la cocina oculta el dormitorio de los padres y abre la cocina, la división de los dormitorios de los hijos ha desaparecido, y todas las camas se han abatido sobre las paredes para dejar amplios espacios de trabajo o juego [FLC 18238] (figura 11). En definitiva, parece que la serie de tipos 1 a 4 que va

23. [FLC 18234 y 30009].

24. [FLC 18347, 18348, 18383, 18384, 18371].

25. [FLC 18298].

proponiendo Le Corbusier viene a corroborar una evolución natural del proyecto, que culminaría con el modelo más compacto y ordenado de 45 m² (tipo 4).

Por último, cabe mencionar la colaboración entre el estudio de Le Corbusier y Jean Prouvé en la medida en que este último parece resolver, desde la coherencia de un sistema prefabricado, todos los elementos que en la propuesta para las *Loucheur* adolecen de cierta ingenuidad constructiva, especialmente en lo que respecta al módulo húmedo del baño, que acaba convertido en el volumen que articula toda la planta, adquiriendo así un peso fundamental en la bondad de la propuesta.

En los "Lotissement de 50 maisons métalliques à Lagny" de 1955, se observa cómo el material y su tecnología de aplicación en fábrica o en obra determina su aspecto final. Las viviendas son volúmenes regulares construidas con estructura mixta de acero y madera y revestidas con planchas ligeras de metal. En el prototipo

desarrollado para el abad Pierre, similar en parte a las *Loucheur*, existe un módulo prefabricado de baño y cocina, que también adquiere un papel determinante en la planta, se concibe como un módulo completamente prefabricado que se descarga e instala directamente en la obra (figuras 12 y 13)²⁶.

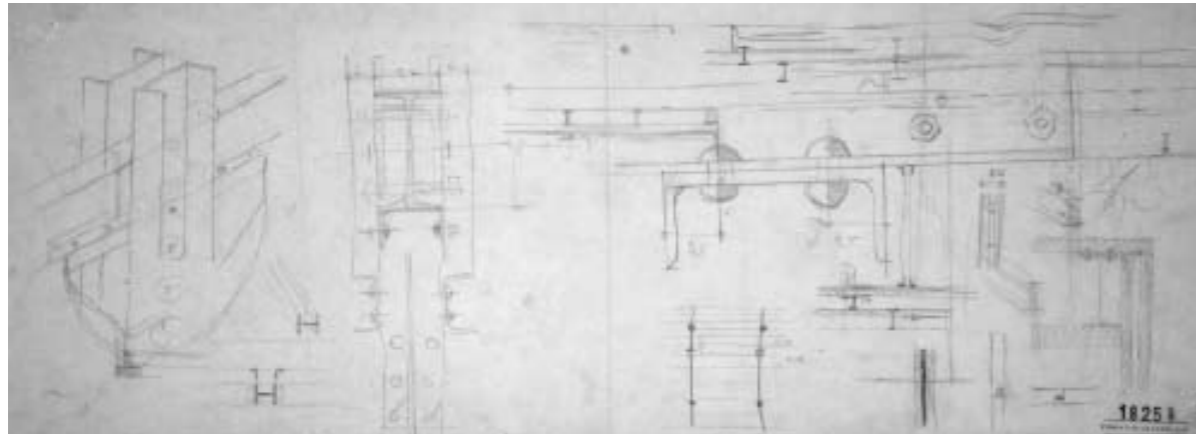
CONSTRUCCIÓN

Es destacable la definición constructiva del prototipo, ya que en casi todas las fases se explicita la composición de los cerramientos, el tipo de carpintería, la posición de las ventilaciones en fachadas y núcleo de baño, la posición del saneamiento, los movimientos de las partes móviles de la distribución interior, los perfiles metálicos de la estructura, la subestructura oculta de los paneles de fachada, etc. [FLC 18389, 18335, 18232].

Parece lógico pensar que así sea si se trataba de proyectar un prototipo, y como tal fuera reproducible. Debía

26. La casa se desarrolla entre 1955 y 1956 con fines caritativos, y se llega a levantar una unidad rodeada de la máxima expectación mediática y popular, pero finalmente se trunca el proyecto por problemas para obtener permisos municipales. El problema, la consideración del baño precisamente como insalubre.

14. *Maison Loucheur*, detalles de la estructura metálica: enlace viga-pilar.
15. *Maison Loucheur*, esquema estructural en planta y sección.



14

estar perfectamente definido y haberse sopesado varias formalizaciones constructivas para conseguir un mejor arraigo en el lugar (indefinido de inicio), una más solvente construcción por mano de obra no cualificada, y una reducción de costes. Sin embargo, pese a que las dos opciones ya comentadas para la estructura portante sí aparecen definidas en planta y secciones [FLC 19389], la composición del cerramiento es más ambigua dado que no define exactamente el material que configura la última hoja del revestimiento, y por tanto queda indefinida su imagen [FLC 18252, 18254, 18257]. Las hojas interiores están algo más claras, aunque sigue reinando cierta inconcreción: una placa de acabado interior (*contraplaque*) de la que no especifica material y arroja la idea de que será prefabricada y montada en seco; una cámara en la que se construye la subestructura de la hoja exterior (*videpourossature*); una hoja de *Solomite* (unas chapas de fibras vegetales prensadas a 7 atmósferas y armadas con alambre de acero que mejoraban el aislamiento térmico) muy típica en Francia o Alemania en aquella época. La

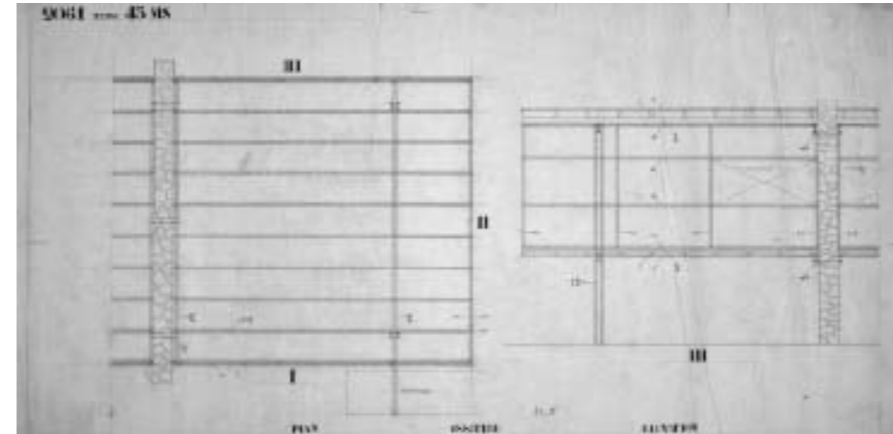
última capa la nombra como “Zing”, lo cual hace pensar que pudiera tratarse de láminas de zinc clavadas sobre el *Solomite* [FLC 18324], si bien hay otros planos que parecen remitir a la imagen de paneles en madera [FLC 18340 y 18349]. En cualquier caso, es evidente que destierra la construcción tradicional, solo reservada para el simbólico “*muro diplomático*” de mampostería, y sustituye la construcción industrializada húmeda de la pistola *Ingersoll-Rand* por un sistema demontaje enteramente en seco²⁷.

Pero analicemos más detenidamente las soluciones propuestas.

Podemos establecer dos estadios sucesivos de definición constructiva: uno primero que resuelve la estructura portante, su esquema y repercusión en la imagen, y un segundo para el cerramiento y el diseño del detalle constructivo.

La estructura portante se plantea en todo momento, coherentemente con la filosofía del proyecto, mediante un sistema ligero de montaje en seco, con perfiles metálicos atornillados [FLC 18258] (figura 14).

27. Le Corbusier las explicaba así: “He aquí nuestro tipo de casitas de la ‘Ley Loucheur’. Una pared medianera hecha con ladrillos, piedras, etc., a la que yo denomino ‘diplomática’ con el remendón del lugar (unas experiencias que ya explicaré en otra ocasión, nos han incitado a hacer una alianza diplomática con dicho remendón). De parte y otra de esta pared, a pocos metros de distancia, dos pilares de hierro perfilados, sostendrán los pisos de la casa y su tejado. De esta manera, debajo de la casa, desde este momento ya salubre, habrá un magnífico espacio resguardado para trabajar, descansar, montar un pequeño tallerito, lavar al aire libre o constituir un pequeño hangar agrícola”. Destaca la referencia de Le Corbusier al “muro diplomático”, que pretendía acordar lo industrial con lo artesanal, lo tecnológico con lo vernáculo. Le Corbusier: *Précisions sur un état présent de l’architecture et de l’urbanisme*. París: Éditions-Vincent, Féral et Cie., 1930 (trad. esp.: “Las técnicas son la base misma del lirismo. Abren un nuevo ciclo de la arquitectura”, en *Precisiones. Respecto a un estado actual de la arquitectura y el urbanismo*. Barcelona: Editorial Apóstrofe, 1999, p. 64. También en Le Corbusier: *Oeuvre Complète 1910-1929*. París: Les Éditions d’ Architecture, s.a., p. 199.



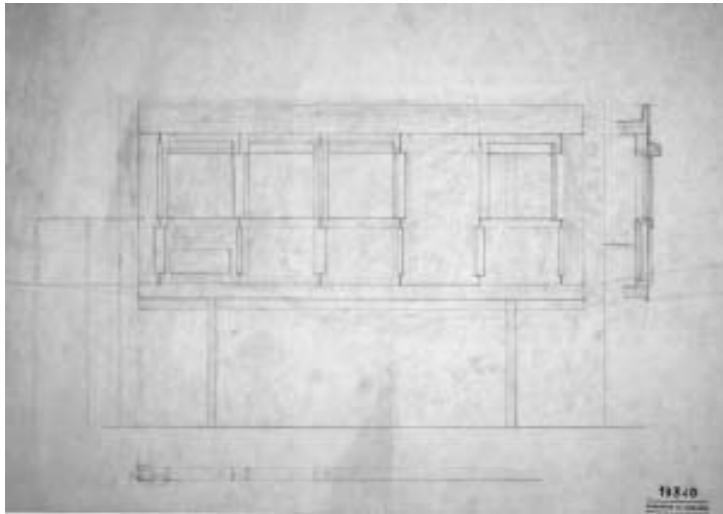
15

Se trata de una estructura reticular de pórticos repetitivos con un diseño cuidado, posiblemente motivado por dos razones: una puramente constructiva, pensada para resolver el proceso de montaje de forma fácil y eficiente, apoyando barras según una secuencia lógica; otra estética, pensada desde la voluntad de dejar los pilares vistos en las primeras propuestas. Y aunque finalmente en el tipo más desarrollado se optara por ocultar los pilares en planta primera en una línea de partición, seguirían viéndose en la planta baja diáfana, por lo que se mantiene su diseño invariablemente entre los tipos 3 y 4. No obstante, la aportación más importante desde el punto de vista representativo aparece en este último, el más pequeño, y consiste en la aparición de un muro de mampostería que formaliza la medianera entre las viviendas pareadas y ejerce de plano portante en sustitución de un pórtico metálico. La presencia del muro y la reducción de la superficie de la vivienda permiten simplificar el esquema estructural a solo una crujía más un vuelo: los tres pórticos iniciales pasan a dos líneas de apoyo, una es el propio muro medianero y la otra consistente en un pórtico metálico del que nace un vuelo de algo más de un metro y medio (figura 15). De este modo se recupera el espíritu de los *Cinco puntos para una nueva arquitectura*, cumpliendo con las premisas de la planta libre, la fachada libre, la ventana longitudinal, los *pilotis* y la cubierta jardín. Pero hay un pequeño matiz que da un valor adicional a la forma en que se resuelve la planta: asumiendo que el cerramiento y los elementos portantes no coincidirán, que es necesario un voladizo para que el perímetro definido

por los forjados no coincida con el definido por los pilares o muros, sin embargo las particiones interiores pretenden enmascarar los soportes y evitar que se conviertan en un obstáculo visual y funcional. Se supera así la ingenuidad de las propuestas de las viviendas blancas de los años 20, en las que se hacía un énfasis especial en manifestar la planta libre disociando, a veces de forma excesivamente forzada, la tabiquería interior y la estructura.

El tipo 2 no presenta pórticos claramente definidos ni se dibujan pilares, al tiempo que se define un perímetro de cerramiento potente y macizo, como si de hormigón armado se tratara. Se trataría posiblemente de dar una última oportunidad a la tecnología del proyectado que tantos problemas había ocasionado en Lège y Pessac, lo cual trastocaría por completo la pretensión de realizar un artefacto montado en seco, abordable por cualquier constructor local. Asimismo la imagen de los alzados es coherente con el sistema constructivo, cambiando el despiece de placas por las superficies continuas y lisas (ver figura 12).

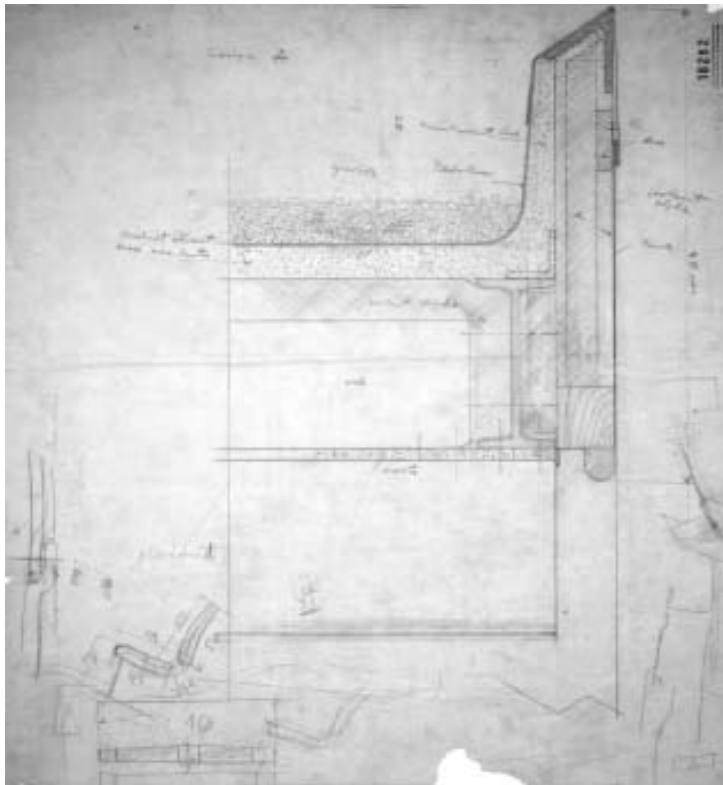
Por lo que respecta a la definición del detalle constructivo y su consecuencia en alzados, parece claro que Le Corbusier asume el carácter prefabricado del prototipo (exceptuando el muro medianero) y trabaja en la consecución de una envolvente modulada que se construye a partir del soporte estructural que queda oculto. Por tanto la concepción de soporte y cerramiento no dista demasiado de aquella de las villas blancas en las que aparece una retícula y una membrana, tersa en aquellos casos, ajena al orden que podrían imponer los pilares.



16



17

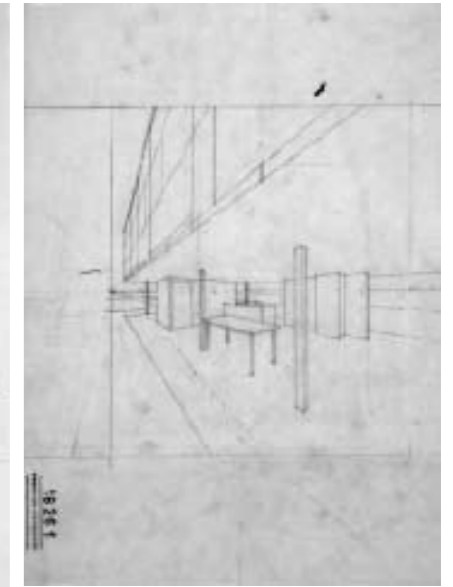


18

16. *Maison Loucheur*, alzado de la opción con revestimiento de madera.
17. *Maison Loucheur*, tipo 4. Perspectiva exterior de la propuesta con láminas de zinc.
18. *Maison Loucheur*, detalle constructivo del encuentro cubierta-fachada revestido con zinc.
19. Pabellón Suizo de la Ciudad Universitaria de París. Primera propuesta.
20. *Maison Loucheur*, espacio libre en planta baja.



19



20

Los huecos rasgados, en ambos casos, responden a la voluntad de perforar la membrana en un ademán ambiguo, ya que no han sido resultado del sistema ni de las implicaciones constructivas del proyecto, y visualmente tampoco responden al clásico gesto de perforación de un muro macizo. Las *Loucheur* entonces se distancian de los prototipos de Pessac o de las villas de los años 20 únicamente por el material de revestimiento, que pasa de un revestimiento continuo acabado en blanco, a uno discontinuo, de piezas moduladas y montadas en seco.

Se observa dos formalizaciones posibles en las que parece que Le Corbusier va trabajando en paralelo, hasta decantarse finalmente por una de ellas. Aparecen croquis de cerramientos a base de paneles de madera [FLC 18340, 18349 y 18385] en los que se trabaja a partir de un módulo básico que contempla parte maciza y parte hueca, de 140 cm de anchura y una altura igual a la que dejan libre los forjados de suelo y techo. Remata los cantos de forjado y cubierta con sendas piezas horizontales que cosen visualmente las particiones verticales de los paneles intermedios. Los paneles tienen un diseño asimétrico que, en principio, pudiera hacer pensar en unas piezas montadas en serie FLC 18349], pero cuando se ven los alzados propuestos suscita muchas dudas [FLC 18340 y 18385]: no hay más de dos paneles seguidos con la misma orientación, aparecen dos piezas a modo de tapajuntas, con distinto tamaño, que se van alternando arriba y abajo como consecuencia de esa falta de rigor en la colocación de los paneles. Parece que el cambio de orientación se deba a la resolución de condiciones de borde distintas a las de la repetición de módulos, bien por aparecer en las esquinas del volumen o porque se introduce un panel intermedio totalmente opaco; sin

embargo, tampoco es un criterio estable, porque cada esquina la resuelve con una orientación de panel.

Analizando la documentación existente se detecta un camino sin punto de llegada claro, como si Le Corbusier hubiera apostado por un sistema prefabricado (modular, estandarizado, en seco...) en madera pero no supiera cómo resolverlo (figura 16).

Por eso aparece la otra propuesta de cerramiento a base de láminas de zinc, más detallada, más factible aunque menos evolucionada desde el planteamiento industrializado, pero que parece ser la elegida puesto que es la utilizada para los dibujos de perspectivas de conjunto [FLC 18252 y 18253] (figura 17). Se trata de una solución en la que el revestimiento de zinc se clava sobre listones de madera, fijados a su vez sobre una subestructura metálica soldada a la estructura portante. Aunque está más desarrollada que la solución de madera, sigue habiendo lagunas que posiblemente se hubieran resuelto en caso de llegar a construirse: el encofrado del hormigón de pendientes de la cubierta, la naturaleza de la pieza vertical que se fija al angular, el sistema de forjado a base de piezas que simultáneamente resuelven el aislamiento térmico, etc. [FLC 18256, 18257 y 18262] (figura 18).

Podemos por tanto concluir que en las *Loucheur* existen tres planos de consideración del proyecto que nos permiten establecer comparaciones con la producción de Le Corbusier hasta ese momento (1929).

El primero sería el papel concedido a la industria en la formalización de las viviendas. Hay una apuesta clara por el montaje de junta seca, en el que se pierde potencia visual, simplicidad material, presente en las villas blancas, y se gana coherencia constructiva y visual, y sobre todo se asume la realidad tecnológica del momento. Asimismo

se incorpora el acero como material estructural, una vez se había experimentado con él en las villas de la Weissenhof de Stuttgart, y simultáneamente a la primera propuesta para el Pabellón Suizo de la Ciudad Universitaria de París²⁸ (figuras 19 y 20).

El segundo plano sería la concepción de la retícula estructural como base definitoria de la geometría y proporciones del proyecto: en las *Loucheur* se asume un papel instrumental, que no simbólico, de la estructura, y la planta libre se racionaliza. Los soportes verticales combinan pórticos y muros, y los pilares no estorban el desarrollo espacial ni funcional de la planta.

El tercero sería la relación entre estructura y cerramiento y la formulación constructiva de la imagen que esto produce. Aunque se han cambiado materiales y sistemas constructivos, parece que el maestro suizo se resiste a aceptar que dicha elección implica también un cambio en la concepción del hueco. En las casas de los '20 construye una membrana no tectónica que perfora según criterios de proporciones visuales, ajeno a la vinculación entre "pared" y "agujero". Ha revolucionado la relación entre estructura y cerramiento. Esto le permite perforar sin fin el cerramiento. Pero no ha cambiado el

material de revestimiento respecto a la arquitectura clásica, ni el procedimiento de perforación. Solo el tamaño de los huecos. Le queda por reflexionar el papel que la tecnología y los sistemas de construcción tienen en la formalización de orden, materialidad y relación de macizos y huecos. Las *Loucheur* suponen entonces un pequeño avance conceptual en esta cuestión, dado que cambian, en la opción de paneles de madera, no solo el material de revestimiento, sino la forma de abordar el hueco: los paneles de cerramiento de madera, modulados y montados como bastidores independientes, construyen un hueco también modulado y dependiente de las posibilidades técnicas del material. No así con la opción de láminas de zinc, en la que el hueco se trabaja según criterios compositivos y funcionales.

Se puede decir que hay en Le Corbusier una voluntad inquebrantable de seguir ejecutando sus propuestas basándose en el ideal maquinista de la precisión: precisión de la máquina trasladada a la construcción. Ahora bien, como las experiencias industrializadas de los años '20 fueron un fracaso, toma la decisión de mantener el rigor conceptual pero adecuando los materiales y las técnicas concretas a las condiciones tecnológicas del lugar. ■

28. Es significativa la coincidencia de la propuesta de espacio habitable de las maisons Loucheur y del Pabellón Suizo. La primera propuesta para el Pabellón Suizo consistía en un volumen puro suspendido en el vacío, y separado del suelo por una ligerísima estructura metálica. Esta solución, sin embargo, fue rápidamente descartada después de las duras críticas recibidas por los consultores técnicos del proyecto, M. Ritter y L. Jungo. Véase Zaknic, Ivan: *Le Corbusier. Pavillion Suisse*. Basel: Birkhäuser, 2004, p. 138.

Bibliografía

Benton, Tim: "Pessac and Lège revisited: standards, dimensions and failures". En *Massilia*, 2004. *Anuario de estudios lecorbuserianos*. Barcelona: Fundación Caja de Arquitectos, 2004.

Benton, Tim: "La réponse de Le Corbusier à la loi Loucheur", en LUCAN, Jacques (dir.): *Le Corbusier. Uneencyclopédie*. Paris: Éditions du Centre Pompidou/CCI, 1987.

Benton, Tim: "Maison Minimum", *DVD Plans vol.3*. Paris: Fondation Le Corbusier, 2005.

Bergdoll, Barry y Christensen, Peter: *Home Delivery. Fabricating the Modern Dwelling*. New York: MOMA & Birkhäuser Verlag AG, 2008.

Le Corbusier: *Oeuvre Complète 1910-1929*. Paris: Les Éditions d' Architecture, s.a..

Le Corbusier: *Vers une architecture*. Paris: Les Éditions G. Crés et Cie., 1923 (trad. esp.: *Hacia una arquitectura*, 1ª reimpresión. Barcelona: Editorial Apóstrofe, 1998).

Le Corbusier: *El espíritu nuevo en arquitectura* (Conferencia dada en la Sorbona el 12 de junio de 1924). Murcia: Colegio Oficial de Aparejadores y Arquitectos Técnicos de la Región de Murcia, 2005.

Quetglas, Josep: *Les heures claires. Proyecto y arquitectura en la villa savoye de Le Corbusier y Pierre Jeanneret*. San Cugat del Vallés: Massilia. Associació d'idees. Centre d'Investigacions Estètiques, 2008.

Quetglas, Josep: "Maison Loucheur", *DVD Plans vol.3*. Paris: Fondation Le Corbusier, 2005.

Reichlin, Bruno y Graf, Franz (cur.): *Jean Prouvé. The poetics of the technical object*. Ginevra-Milano: Skira, 2007.

Torres Cueco, Jorge: *Le Corbusier: visiones de la técnica en cinco tiempos*. Barcelona: Fundación Caja de Arquitectos, 2004.

L'Habitation Minimum, Edición Facsímil de la de JuliusHoffmann de 1933. Zaragoza: Colegio Oficial de Arquitectos de Aragón, 1997.

Alfonso Díaz Segura, Valencia (1976). Arquitecto por la Universidad Politécnica de Valencia en 2001. Profesor de Proyectos Arquitectónicos en la Universidad CEU Cardenal Herrera desde 2003, y del Master de Industrialización y Prefabricación Arquitectónica desde 2009. Ha publicado los siguientes artículos de investigación en la revista *Asimetrías*: "El raumplan. Una arquitectura en tres dimensiones", "Las tres dimensiones del cubo: histórica, simbólica y formal", "El gran teatro de la arquitectura barroca". En la revista *VIA Arquitectura*: "La maison de verre, la sensualidad de lo velado", "Color, ornamento y delito", y "La Finca Roja: un patio para la utopía". También publicó en *Loggia* "La rehabilitación del Ayuntamiento de Morella", y recientemente ha publicado la monografía "El concepto de prefabricación en Le Corbusier". En su actividad profesional, destaca el primer premio del concurso para el Centro Especial de Empleo en Teruel.

Guillermo Mocholí Ferrándiz, Valencia (1976). Arquitecto por la Universidad Politécnica de Valencia. M.H. en Proyecto Fin de Carrera. Profesor de Proyectos Universidad CEU Cardenal Herrera. Coordinador del Máster en Industrialización y Prefabricación Arquitectónica 2009/12. Subdirector de Escuela Superior de Enseñanzas Técnicas: *Arquitectura 2008/11*. Responsable de *Arquitectura CEU UCH Team para Solar Decathlon Europe 2010/2012*. Socio del estudio *MDMarquitectos 2000/12* y *GmfArquitectos* (Geometries of modular forms). Obra publicada en *TC Cuadernos*, *VPOR2*, *CIAB4*, *Conarquitectura*, *Tectónica Blog*,... Obra premiada y construida por concurso. Destaca: Cámara de Comercio y Colegio de Farmacéuticos, ambos de Valencia.

Autor imagen y fuente bibliográfica de procedencia

Información facilitada por los autores de los artículos: página 24, 1 (Steele, James: *Eames House. Charles and Ray Eames*. London: Phaidon Press Limited, 1994. pp. 30. Copyright Eames Office); página 25, 2 y 3 (Steele, James: *ibid*, pp 46 y 41. Copyright Eames Office); página 26, 4 (Steele, James: *ibid*, pp 37. Copyright Eames Office), 5, 6, 7 (Neuhart Marilyn and John: *Eames House*. Berlin: Ernst&Sohn Verlag für Architektur und technische Wissenschaften GmbH, 1994. pp 59, 48, 63. Copyright John, Marilyn, Andrew Neuhart and Julius Shulman, Arts&Architecture magazine, Herman Miller, Inc, and Hap Johnson, and Eames Office); página 27, 8 y 9 (Van der Heuvel, Dirk & Risselada, Max (Ed): *Alison and Peter Smithson –from the house of the Future to a house of today*. Rotterdam: O10 Publishers, 2004. pp.156. Copyright Max Risselada and the Smithson Family Collection); página 28, 10 y 11 (Van der Heuvel, Dirk & Risselada, Max (Ed): *ibid* pp.156 y 162 respectivamente. Copyright Max Risselada and the Smithson Family Collection); página 30, 12 (Van der Heuvel, Dirk & Risselada, Max (Ed): *ibid* pp. 161. Copyright Max Risselada and the Smithson Family Collection); página 31, 13 y 14 (Van der Heuvel, Dirk & Risselada, Max (Ed): *ibid* pp. 159. Copyright Max Risselada and the Smithson Family Collection); página 36, 1 a 3 (*DVD Plans vol.3*. París: Fondation Le Corbusier, 2005); página 38, 4 (*DVD Plans vol.3*. París: Fondation Le Corbusier, 2005), página 39, 5 (Fonds Jean Prouvé at the Archives Départementales de Meure-et-Moselle), 6 (*DVD Plans vol.3*. París: Fondation Le Corbusier, 2005); página 40, 7 (*DVD Plans vol.3*. París: Fondation Le Corbusier, 2005), página 41, 8 y 9 (*DVD Plans vol.3*. París: Fondation Le Corbusier, 2005); página 42, 10 y 11 (*DVD Plans vol.3*. París: Fondation Le Corbusier, 2005); página 43, 12 y 13 (Fonds Jean Prouvé at the Archives Départementales de Meure-et-Moselle); página 44, 14 (*DVD Plans vol.3*. París: Fondation Le Corbusier, 2005); página 45, 15 (*DVD Plans vol.3*. París: Fondation Le Corbusier, 2005); página 46, 16, 17 y 18 (*DVD Plans vol.3*. París: Fondation Le Corbusier, 2005); página 47, 19 (*DVD Plans vol.3*. París: Fondation Le Corbusier, 2005), 20 (*DVD Plans vol.4*. París: Fondation Le Corbusier, 2005); página 51, 1 (Albrecht, Donald (Ed.): *World War II and the American Dream: How Wartime Building Changed a Nation*. Cambridge (Massachusetts): The MIT Press, 1995, p. 36), página 52, 2 (Albrecht, Donald (Ed.): *World War II and the American Dream: How Wartime Building Changed a Nation*. Cambridge (Massachusetts): The MIT Press, 1995, p. xxi); página 55, 3 (Smith, Elizabeth A.T. (Ed.): *Blueprints for Modern Living: History and Legacy of the Case Study Houses*. Cambridge (Massachusetts): The MIT Press, 1999, p. 14. Cortesía de Eames Office, Venice, California), 4 (Entenza, John D.: "The Case Study House Program". *Arts & Architecture*. Enero 1945, p. 37. Reproducido con permiso, cortesía de David Travers); página 56, 5 (Entenza, John D.(Ed.): *Arts & Architecture*. Julio 1945, p. 15. Reproducido con permiso, cortesía de David Travers); página 58, 6 (Entenza, John D.(Ed.): *Arts & Architecture*. Abril 1945, p. 20. Reproducido con permiso, cortesía de David Travers), 7 (Entenza, John D.(Ed.): *Arts & Architecture*. Marzo 1945, p. 26. Reproducido con permiso, cortesía de David Travers); página 59, 8 (Entenza, John D.(Ed.): *Arts & Architecture*. Mayo 1948, p. 42. Reproducido con permiso, cortesía de David Travers), 9 (Entenza, John D.(Ed.): *Arts & Architecture*. Junio 1950, p. 47. Reproducido con permiso, cortesía de David Travers); página 60, 10 (Entenza, John D.(Ed.): *Arts & Architecture*. Mayo 1945, p. 13. Reproducido con permiso, cortesía de David Travers); página 61, 11 (Smith, Elizabeth A.T. (Ed.): *Blueprints for Modern Living: History and Legacy of the Case Study Houses*. Cambridge (Massachusetts): The MIT Press, 1999, p. 182. Cortesía de Eames Office, Venice, California), 12 (Entenza, John D.(Ed.): *Arts & Architecture*. Julio 1949, p. 4. Reproducido con permiso, cortesía de David Travers); página 62, 13 (Shulman, Julius. Publicado en SMITH, Elizabeth A.T.: *Case Study Houses. The Complete CSH Program (1945-1966)*. Köln: Taschen, 2009, p. 317. © J. Paul Getty Trust. Used with permission. Julius Shulman Photography Archive. Research Library at the Getty Research Institute); página 65, 1 (*GO-DB arquitectos asociados*. Arquitectura. N.º 184. 1974. Madrid: Edita el Colegio de Arquitectos de Madrid Madrid); página 66, 2 (Informes de la Construcción. N. 309. Abril 1979. Madrid: Instituto Eduardo Torroja de la Construcción y del Cemento. 1979. pp. 45 a 60), 3 (Martínez García-Ordóñez, Fernando: *Experimentación de GO-DB-Arquitectos Asociados con Módulos Tridimensionales*. I Sector Monográficos sobre construcción industrializada Ciclo de Conferencias. Madrid: Sindicato Nacional de la Construcción. Gabinete Técnico. Publicaciones del Departamento de Industrialización, 1973. pp. 27-44); página 68, 4 a 7 (Martínez García-Ordóñez, Fernando: *SIC. Proceso investigativo*. Memoria final de la Beca de la Fundación March. Madrid: 1968); página 70, 8 a 11 (*GO-DB Arquitectos asociados: Sistema Industrial de Construcción*. El Instalador. N.º 18. Diciembre 1968. pp. 97-100); página 71, 12 (Martínez García-Ordóñez, Fernando: *SIC. Proceso investigativo*. Memoria final de la Beca de la Fundación March. Madrid: 1968), 13 (Martínez García-Ordóñez, Fernando: Archivo personal), 14 (Martínez García-Ordóñez, Fernando: *Los espacios modulares unitarios pueden ser el futuro de la arquitectura*. Arte y Cemento. N.º 1.025. Marzo 1974. Bilbao: Eduardo González del Castillo. pp. 36-52); página 72, 15 (dibujo Francisco Javier Cortina Maruenda); página 74, 16 y 17 (Martínez García-Ordóñez, Fernando: *SIC. Proceso investigativo*. Memoria final de la Beca de la Fundación March. Madrid: 1968), página 75, 18, 19 (Martínez García-Ordóñez, Fernando: *SIC. Proceso investigativo*. Memoria final de la Beca de la Fundación March. Madrid: 1968), 20 (Martínez García-Ordóñez, Fernando: Archivo personal); página 76, 21 a 23 (Martínez García-Ordóñez, Fernando: *SIC. Proceso investigativo*. Memoria final de la Beca de la Fundación March. Madrid: 1968); página 77, 24 y 25 (Martínez García-Ordóñez, Fernando: *SIC. Proceso investigativo*. Memoria final de la Beca de la Fundación March. Madrid: 1968); página 83, 1 (Domus. N.º 403. Junio 1963), 2 (Archivo Bruno Morassutti (fondos del Archivo Progetti del IUAV). Publicada en Barazzeta, Giulio; Dulio, Roberto: *Bruno Morassutti 1920-2008. Opere e progetti*. Milán: Mondadori Electa, 2009. pp. 144); página 84, 3 (Le Corbusier: *Textes et planches*. París: Vincent, Fréal & Cie., 1960. pp. 161), 4 (dibujo Antonio Rueda Sánchez-Jáuregui, basado en documento de Archivo Bruno Morassutti (fondos del Archivo Progetti del IUAV). Publicada en Barazzeta, Giulio; Dulio, Roberto: *Bruno Morassutti 1920-2008. Opere e progetti*. Milán: Mondadori Electa, 2009. pp. 145); página 85, 5 y 6 (Fotos Estudio Morassutti y Giorgio Casali. Archivo Bruno Morassutti (fondos del Archivo Progetti del IUAV)); página 86, 7 (Foto Giorgio Casali. Archivo Bruno Morassutti) fondos del Archivo Progetti del IUAV); página 87, 8 (Foto Giorgio Casali. Archivo Bruno Morassutti (fondos del Archivo Progetti del IUAV)), 9 (Archivo Aldo Favini); página 88, 10 (dibujo Rosario Barragán González, basado en documento de Archivo Bruno Morassutti (fondos del Archivo Progetti del IUAV). Publicada en Barazzeta, Giulio; Dulio, Roberto: *Bruno Morassutti 1920-2008. Opere e progetti*. Milán: Mondadori Electa, 2009. pp. 175); página 89, 11 (Archivo Bruno Morassutti (fondos del Archivo Progetti del IUAV). Publicada en Barazzeta, Giulio; Dulio, Roberto: *Bruno Morassutti 1920-2008. Opere e progetti*. Milán: Mondadori Electa, 2009. pp. 175); página 90, 12 (Dibujo de Carlos hurtado Bocanegra, basado en documento de Archivo Bruno Morassutti (fondos del Archivo Progetti del IUAV). Publicada en Barazzeta, Giulio; Dulio, Roberto: *Bruno Morassutti 1920-2008. Opere e progetti*. Milán: Mondadori Electa, 2009. pp. 178), 13 (Foto Gianni Berengo Gardin. Archivo Bruno Morassutti (fondos del Archivo Progetti del IUAV). Publicada en Barazzeta, Giulio; Dulio, Roberto: *Bruno Morassutti 1920-2008. Opere e progetti*. Milán: Mondadori Electa, 2009. pp. 177.), 14 (Archivo Bruno Morassutti (fondos del Archivo Progetti del IUAV); página 92, 15 (Diapositiva original de Bruno Morassutti. Archivo Bruno Morassutti (fondos del Archivo Progetti del IUAV)); páginas 97 a 112, 1 a 18 (dibujos de Elena Corres Álvarez); 116, 1 (Von Vegesack, Alexander y Remmele, Mathias (Ed.): *Marcel Breuer. Design and Architecture*. Weil am Rhein: Vitra Design Stiftung gGmbH, 2003); página 117, 2 (Smith, Elizabeth A. T.: *Case Study Houses. The complete CSH program. 1945-1966*. Köln: Taschen GmbH, 2002), 3 (Mccoy, Esther: *The Second Generation*. Salt Lake City: Gibbs M. Smith, Inc., 1984); página 118, 4 (Boyce, Robert: *Keck & Keck*. New York: Princeton Architectural Press, Inc., 1993), 5 y 6 (Cygelman, Adèle: *Palm Springs Modern*. New York: Rizzoli International Publications, Inc., 1999), 7 (Wagener, Wolfgang: *Raphaël Soriano*. New York: Phaidon Press Inc., 2002); página 119, 8 (Ambasz, Emilio (Ed.): *Italy: the new domestic landscape*. New York: The Museum of Modern Art, 1972); página 120, 9 (Smith, Elizabeth A. T. (Ed.): *Blueprints for modern living. History and Legacy of the Case Study Houses*. Cambridge, Massachusetts: The MIT Press, 1998); página 121, 10 (Bell, Eugenia (Ed.): *Shigeru Ban*. Nueva York: Princeton Architectural Press, 2001); página 122, 11 (Francisco Javier Terrados Cepeda); página 123, 12 (Francisco Javier Terrados Cepeda); página 124, 13 y 14 (Fernando Alda), 15 (Francisco Javier Terrados Cepeda); página 126, 16 (Fernando Alda), 17 (Francisco Javier Terrados Cepeda); página 127, 18 (Francisco Javier Terrados Cepeda).