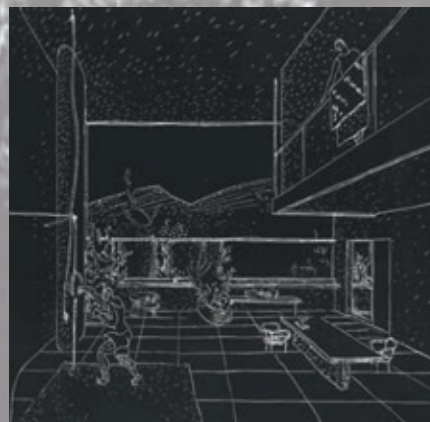


ARQUITECTONICS

MIND, LAND & SOCIETY

LECCIONES DE ARQUITECTURA



MOISÉS GALLEGO



UNIVERSITAT POLITÈCNICA
DE CATALUNYA
BARCELONATECH

**Institutions that support the review
(Co-editors):**

Universitat Politècnica de Catalunya
Grup de Recerca GIRAS. UPC
Universidad de los Andes
Mérida, Venezuela
Universidad Nacional del
Litoral. *Santa Fe, Argentina*
Universidad de Santo Tomás
Bucaramanga, Colombia
Universidad Politécnica de
Puerto Rico. *Puerto Rico*
Corporación HEKA. *Ecuador*
Colegio Nacional de Arquitectos
del Ecuador. *Quito, Ecuador*
Pontificia Universidad Católica de Valparaíso
Valparaíso. Chile

Assistants to the Editor:

Helle Birk
Higini Herrero
Rafael Reyes

Mail and subscriptions

ARQUITECTONICS

Mind, Land & Society

Depart. de Projectes d'Arquitectura
Universitat Politècnica de Catalunya
Av. Diagonal, 649, 5a planta
08028 Barcelona / Spain
Tel.: (0034) 934 016 406
Fax.: 934 016 396
newsletter.pa@upc.edu
www.arquitectonics.com
www.agapea.com

Fotografía y Dibujo de cubierta:

Talbert house, Charles Moore

Edición:

Universitat Politècnica de Catalunya
Jordi Girona Salgado 31, Edifici TG
08034 Barcelona
Tel.: 934 015 885
eBooks UPC: <http://ebooks.upc.edu>
E-mail: info.idp@upc.edu
ISSN: 1579-4431
ISBN: 978-84-9880-510-9
Depósito legal: B-27823-2014

© 2014, **ARQUITECTONICS** y Moisés Gallego

© 2014, Iniciativa Digital Politècnica.

Oficina de Publicacions Acadèmiques Digitals de la UPC

Primera edició: Diciembre de 2014

ARQUITECTONICS

MIND, LAND & SOCIETY

26

Head of the Series:

Josep Muntañola. *Barcelona*

Author for this Issue:

Moisés Gallego

Associate Editors of the Series:

Magda Saura. *Barcelona*

Adjoined Co-Editors:

Beatriz Ramírez. *Universidad de los Andes, Mérida, Venezuela*
Marcelo Zárate. *Universidad Nacional del Litoral, Santa Fe, Argentina*
Ruth Marcela Díaz, Samuel Jaimes Botía. *Universidad Santo Tomás, Bucaramanga, Colombia*
María I. Oliver de la Cruz. *Universidad Politécnica de Puerto Rico, Puerto Rico*
Rodrigo Saavedra. *Pontificia Universidad Católica de Valparaíso, Valparaíso, Chile*

Board of Advisory Editors

(Scientific Committee):

Botta, Mario; *Architect, Switzerland*
Boudon, Pierre; *Architect, Canada*
Bilbeny, Norbert; *Philosopher, Spain*
Carbonell, Eudald; *Archaeologist, Spain*
Fernández Alba, Antonio; *Architect, Spain*
Ferrater, Carlos; *Architect, Spain*
Gómez Pin, Víctor; *Philosopher, Spain*
Heikkinen, Mikko; *Architect, Finland*
Kalogirou, Nikolaos; *Architect, Greece*
Langer, Jonas; *Psychologist, USA*
Levy, Albert; *Architect, France*
Lagopoulos, Alexandros; *Urban Planner, Greece*
Mack, Mark; *Architect, USA*
Magnaghi, Alberto; *City Planner, Italy*
Messori, Rita; *Philosopher, Italy*
Mateo, Josep Lluís; *Architect, Spain*
Moore, Gary T; *Architect, Australia*
Mul, Jos de; *Philosopher, The Netherlands*
Pallasmaa, Juhani; *Architect, Finland*
Pardo, Jose Luis; *Philosopher, Spain*
Ponzio, Augusto; *Philosopher, Italy*
Preziosi, Donald; *Anthropologist and Linguist, USA/UK*
Provensal, Danielle; *Anthropologist, Spain*
Rapoport, Amos; *Architect, USA*
Rewers, Eva; *Philosopher, Poland*
Ricoeur, Paul; *Philosopher, France* †
Romaña, Teresa; *Pedagogue, Spain*
Salmona, Rogelio; *Architect, Colombia* †
Sanoff, Henry; *Architect, USA*
Scandurra, Enzo; *Urban Planner, Italy*
Solaguren, Félix; *Architect, Spain*
Tagliabue & Miralles, *Architects, Spain*
Valsiner, Jaan; *Psychologist, USA*
Werner, Frank; *Historian, Germany*

ARQUITECTONICS

MIND, LAND & SOCIETY

Moisés Gallego

LECCIONES DE ARQUITECTURA

PRIMERA PARTE

Hacia la construcción

15	Casa de la señora Schröder
31	La casa de Jean Prouvé en Nancy
51	Pabellón de A. y P. Smithson
69	Las cabañas de Charles Moore
87.....	Dos casas de arquitecto: Francisco Ursúa y Pau Pérez
103.....	Barracas de huertos

SEGUNDA PARTE

Análisis de obras del presente siglo

117.....	Eje Millau vs Eje Sant Celoni
135.....	El detalle en la arquitectura actual
153.....	Mulhouse: Una experiencia en vivienda colectiva
171.....	Dos proyectos de Scofidio: Diller + Renfo
189.....	Arquitectura y estructuras
209.....	Tecnologías a través de dos proyectos

Prólogo

Josep Muntañola

El arquitecto y profesor Moisés Gallego presenta aquí sus lecciones de arquitectura, avaladas por años de enseñanza y de trabajo profesional.

Cada lección es un análisis didáctico de una obra de arquitectura que explicita los conocimientos que sustentan su saber hacer práctico y apoyando así el valor estético, técnico y social de dichas obras.

Los logros de proyectos y obras quedan así al descubierto, garantizando un proceso de aprendizaje que, hoy más que nunca, es necesario en nuestra profesión como arquitectos y urbanistas.

Estas lecciones enriquecen, pues, la revista *Arquitectonics* y apoyan sus objetivos pedagógicos.

Primera parte
Hacia la construcción

Primera parte

Hacia la construcción

Presentación

En las asignaturas de Proyectos VII y VIII de la ETSAB, siguiendo una tradición iniciada en el año 1980 por Albert Viaplana, catedrático que fue de esta materia, se imparte durante todo el curso lectivo una clase semanal desarrollada por los profesores que componen la asignatura. Se da en la sala de conferencias y tiene un carácter genérico para todos los estudiantes del curso.

La puesta en común de un conjunto de material diverso relacionado con la teoría y práctica del proyecto genera un hábito que, además de servir de reflexión y ayuda para el estudiante, sirve para unificar criterios en el equipo docente. Son clases asignadas a los profesores del curso al inicio del mismo y anunciadas en el programa que se entrega a los estudiantes. En ellas se entrecruzan: material auxiliar que se considera necesario para el desarrollo de los proyectos, temas de actualidad y otros de teoría de carácter general. Las clases no son nunca repetición de temarios ya dados en otros años, ni de transcripciones de textos escritos, son clases de interpretación personal, en cierto modo inédito que pretenden incentivar al estudiante proporcionándole elementos de reflexión.

Bajo el título de: «hacia la autoconstrucción» se recogen seis clases que abordan este concepto desde diferentes puntos de vista. El título es lo menos importante, en ocasiones la autoconstrucción es más un anhelo que una realidad. Hacerse un arquitecto su casa sin ayuda exterior es de una complejidad que lo hace imposible y en el supuesto de que así fuese, tampoco tendría mayor trascendencia para las conclusiones que se pretenden extraer de estas clases.

Sin embargo merece la pena analizar esfuerzos personales de arquitectos implicados en este concepto y confrontarlos, contraponiendo sus resultados. Con ello se pretende crear un ámbito de análisis que incida en el quehacer del futuro arquitecto y de no ser así al menos que sirvan de complemento

Con todo no se aspira a ir más allá de mostrar una actitud que se está volviendo a dar en estos tiempos de incertidumbre. También nos sirve para revalorizar ciertos criterios como son: el grado de satisfacción del usuario, el nivel de confort en la manera de vivirlas, la economía, la ponderación de la forma y ciertos aspectos relacionados con su mantenimiento. No hay conclusiones finales ni se pretende que las haya. Se busca dar constancia del fenómeno y su actualidad. Las reflexiones que puedan derivarse quedan para el lector.

Cuatro de ellas se han dado en el año 2012-2013 del curso de proyectos VII, VIII de la ETSAB. Las otras dos se dieron como temas aislados con anterioridad.

Los casos corresponden a:

- La primera clase corresponde a la casa Schröder de G. Terry Rietveld ejecutada en Utrecht el año 1924.
- La segunda es la vivienda propia de Jean Prouvé, construida en Nancy en el año 1954, como ejemplo

canónico de construcción en seco y uno de los orígenes de esta actitud.

- La tercera recoge la construcción y vivencias del pabellón «*Upper Lawn*» en Fonthill Abbey, en el año 1959, obra de Alison y Peter Smithson.
- A continuación una cuarta clase que agrupa las primeras cabañas de madera realizadas por Charles Moore a partir del año 1961 en el estado de California.
- La quinta clase muestra dos casas de ejecución reciente, donde sus autores arquitectos gustan definir las como autoconstruidas, una ubicada en la ciudad de Quito (Ecuador) y la segunda en Castellvell, localidad cercana a Reus
- La última corresponde a una clase dada en ámbito reducido, y se muestran las barracas que pueblan los huertos implantados en las riberas de ríos y rieras del área Metropolitana de Barcelona, en las décadas 60,70 y 80 del siglo pasado. Siendo éstas las realmente autoconstruidas y las que hacen de colofón de la serie.

El orden con que se presentan es cronológico y recogen el carácter genérico y abierto de su contenido. Las clases tienen un carácter didáctico, parecido al de una charla, por tanto conviene decir que lo mostrado no debe entenderse como modelo a seguir, si no como un punto de inflexión en la lógica del aprendizaje.

La transcripción es distendida y refleja el carácter pretendidamente ameno con que fueron expuestas. Están sacadas de apuntes tomados directamente de las clases por los becarios del curso. Las imágenes que se acompañan corresponden a las diapositivas mostradas en clase en el mismo orden que fueron expuestas.

Casa de la señora Schröder

PROYECTO Y VIVENCIAS DE T. G. RIETVELD

Introducción

La casa Schröder en Utrecht de 1924, inicia esta serie de clases por una cuestión de antigüedad, es la primera obra construida del grupo. Los motivos de su encuadramiento son los siguientes:

- a) Esta casa puede considerarse como una obra realizada por un carpintero. Pensada, y en gran parte construida en los propios talleres que Rietveld tenía en Utrecht. Desde allí se hicieron escaleras, barandas de balcones, toda la carpintería interior y exterior, armarios, muebles empotrados, revestimientos y tabiques móviles.
- b) La densidad de estos trabajos fueron intencionadamente superiores a la habitual colaboración que un industrial de carpintería realiza en una vivienda. Parte del mobiliario fue especialmente diseñado para los interiores, aunque alguno de ellos fue comercializado posteriormente.
- c) El arquitecto vivió en ella hasta su muerte, Esta relación directa del autor con la obra construida también



Figura 1. Rietveld a los 35 años (aprox.).

se ha dado en casi el resto de los proyectos y autores escogidos.

- d) El autor de la obra es autodidacta y su inicio profesional arranca como carpintero, para paulatinamente entrar en el terreno de la arquitectura.
- e) La casa de la Sra. Schröder es un hito en la arquitectura moderna, como también lo fueron las casas de «Upper Lawn» de A. y P. Smithson y la propia casa de J. Prouvé, que se incluyen en siguientes clases.
- f) La obra planteó aspectos pioneros relacionados con el tema de la residencia

La clase se estructura haciendo una introducción biográfica del autor, un análisis del proyecto y del proceso de la obra, terminando con algunas conclusiones finales.

Casa Schröder de T. Rietveld

Introducción. Los inicios

Gerrit Thomas Rietveld tuvo unos inicios profesionales muy variados. De muy joven empezó trabajando como artesano aprendiz de un taller de joyería. Tarea que desarrollaba por las mañanas y que compaginaba por las tardes con clases en una escuela de artes y oficios de Utrech. Hizo trabajos de grafismo para firmas comerciales. A los 26 años fundó un taller de carpintería, haciendo instalaciones de tiendas, reformas de viviendas y diseños de muebles. En este capítulo alcanzó gran prestigio terminando su actividad profesional ejerciendo de arquitecto (Figura 1).

La casa Schröder proyectada por Rietveld aparece en la cultura arquitectónica europea en los años 20 por sorpresa, cuando nadie esperaba un ejemplo tan



Figura 2. Trabajos de grafismo (1895).

rompedor, claro y didáctico de los ideales de la arquitectura moderna, téngase presente que el pabellón de «L'esprit nouveau» de París se presentó un año después. Para añadir más incógnitas a la obra, su autor es un simple artesano carpintero que se dedica a hacer muebles con tablas y listones empleando una técnica alejada de la ebanistería. Entender la dimensión de esta obra y del personaje pasa por analizar ciertos aspectos de su evolución personal (Figura 2).

En esta época de cambios, varios son los personajes que acceden al terreno de la arquitectura como autodidactas, al margen de toda formación académica y con resultados magistrales: F.L.L. Wright (1867/1965) Mies Van der Rohe. (1886/1969), Le Corbusier (1887/1965) y J.P. Oud (1889/1963), se encuentran entre los más destacados. Todos ellos viven tiempos comunes, quiero decir que nacen a finales del siglo XIX y el cambio de siglo y lo que ello acarrea les coge en plena juventud. Rietveld (1888/1964) corresponde por edad a esta generación y aunque no tenga la trascendencia de los citados no por ello es erróneo incluirlo en este apartado. De hecho formó parte del grupo de profesionales que asistió al primer congreso del CIAM de 1929, en La Sarraz, su presencia quedó plasmada en la foto de familia del evento (Figura 3).

De la época en que trabajó como aprendiz del taller de joyería, se conserva la fotografía f4 en la que aparece el personal del taller. El oficial sentado y en primer plano, es perfectamente catalogable por su indumentaria y porte, los ayudantes mayores, ataviados con corbata están de pie y atrás, un ayudante tercero aparece también de pie justo detrás del oficial y, sentado frente a éste, el joven Rietveld. Aquel trabajo a media jornada le supuso su entrada en el mundo del diseño, completando esta faceta acudiendo durante dos cursos, en clases nocturnas, a una escuela de formación profesional. Su idea inicial fue siempre la de trabajar con madera.



Figura 3. Asistentes primer congreso CIAM.



Figura 4. Rietveld como aprendiz joyero.



Figura 5. Rietveld frente al Taller-Tienda.

Desde muy pequeño se sentía atraído por el olor a serrín y a las colas de impacto del taller de carpintería de su padre (Figura 4)

El primer salto como autónomo lo realiza a los 26 años de edad dándose de alta como carpintero y diseñador de muebles. El registro de empresarios de Utrech recoge el evento en su listado anual del año 1915.

Rietveld es una persona cargada de energía y vitalidad, con unas ganas tremendas de crear, de abrirse camino en aquello que le motiva. En nuestra narración será el buen salvaje capaz de barrer todo obstáculo que se presente. Una vez al frente de su taller recibirá unos primeros encargos, como se ha dicho, de montajes de tiendas y locales; esto le lleva a realizar trabajos de construcción de estanterías, de mostradores, escaparates, muebles especializados, forrados de paredes, y todo aquello que precise el futuro negocio. Una tienda de joyería en Utrech, encargo conseguido a través de su época de aprendiz, tiene tan buena acogida entre el público que su taller trasciende del ámbito de la ciudad (Figura 5).

Para nuestro personaje el tiempo corría deprisa y todo debía hacerse con urgencia. Una vez comprobada la continuidad del taller los acontecimientos vendrían acto seguido y todo a la vez: darse a conocer, casarse, tener hijos, diseñar mobiliario. En los registros municipales de empresas que se edita anualmente el nombre de Rietveld va apareciendo con diferentes especialidades. La foto (f5) recoge al personaje frente a su tienda-taller. El niño que aparece en el extremo de la fotografía será su hijo mayor y el joven sonriente que hay entre ambos será su más estrecho colaborador, su hombre de confianza, en el futuro fue el que terminó comercializando sus diseños.

En la siguiente imagen aparece paseando por los parques de la ciudad con sus tres hijos embutidos en un

rustico carromato de tablas y ruedas de madera, diseñado en el taller (Figura 6).

En esos tiempos J. P. Oud era el arquitecto de Rotterdam. Junto a Theo van Doesburg y Piet Mondrian fueron los precursores del movimiento «*de Stijl*», y a su vez fundadores de la revista que ilustraba las corrientes del movimiento vanguardista. En una de las visitas que Oud hizo a Utrech dio casualmente con la tienda «Meubeles Markerik» quedando atrapado ante el mobiliario que se exponía. Lo que tenía enfrente eran un conjunto de listones y tablas engarzados con técnicas elementales de carpintero dando como resultado sillas y sillones llenos de belleza y simplicidad. Piezas que ilustraban a la perfección los ideales del estilo preconizado. Faltaba pintar las maderas, dar color a los paramentos enfatizando la tridimensionalidad de los encuentros entre listones y expresar la elementalidad compositiva y constructiva (Figura 7).

En estos primeros ejemplos la comodidad y funcionalidad de los productos quedaban en un segundo plano. Con el tiempo estas piezas llegaron a ser objeto de culto de coleccionistas.

Aleccionado por sus mentores el trabajo pendiente a realizar en el taller es depurar los diseños ya ejecutados, e incluso algunos de ellos comercializarlos. La producción de Rietveld llena las páginas de la revista «*The Stijl*» y amuebla los interiores de sus mentores. Para él todo esto no es solo un estímulo impagable si no también una magnífica ocasión para darse a conocer en todo el país. Los antiguos carricoches para llevar a niños y los juguetes de madera serán nuevos objetos que aumentarán su colección de diseños, pero ahora reconocidos y revalorizados (Figura 8).

El escritorio de la imagen siguiente es un diseño del año 1920, y del mismo año es la silla adjunta vista de



Figura 6. Rietveld con sus hijos.

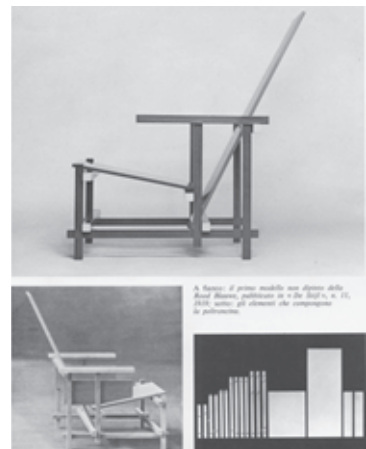


Figura 7. Sillón en amarillo, rojo y azul.

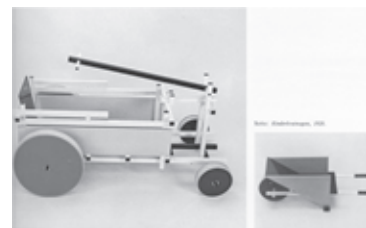


Figura 8. Carrito de niños y juguete.

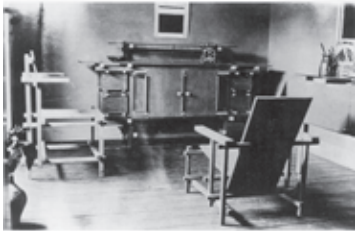
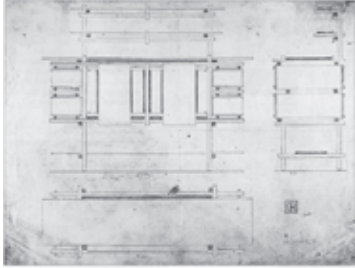


Figura 9. Escritorio y muebles de estudio.

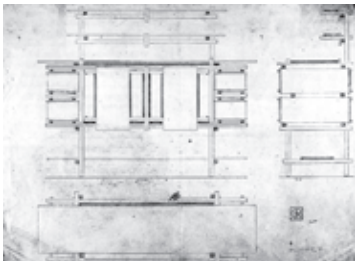


Figura 10. Planos de escritorio.



Figura 11. Planos de escritorio.

perfil, en tanto que el sillón, más bajo, que se ve de espaldas, es anterior, del año 1917. El período que media entre 1917 y 1923 corresponde a una época intensa de producción de mobiliario y de obras de instalación de locales y reformas de vivienda (Figura 9 y Figura 10).

Rietveld recibe encargos, ya desde la capital, de mayor envergadura para adecuar tiendas. Desde Ámsterdam recibe un encargo para reformar la habitación de la Sra. Schröder. A partir de este hecho, entre ambos personajes se generó una sintonía que les acompañaría el resto de sus vidas. El contacto se produce por el interés de la clienta en conocer personalmente al autor cuyas referencias tenía de las publicaciones de arte. Detrás de este primer trabajo vendría el que sería su más definitivo proyecto. Una casa en Utrech para que la Señora Truus Schröder pasara los fines de semana con sus tres hijos. Algo de misterioso había en este encargo ya que correspondía al propio Rietveld el buscar el solar con la recomendación de que fuera un lugar discreto y a ser posible en las afueras (Figura 11).

El lugar se concretó en un resto de solar que completaba una construcción de casas en hilera situado en un barrio límite y de condición humilde. En aquellos años era la última casa de la ciudad, (discreción y lejanía), dos condiciones que cumplían con los requisitos del encargo. Transcurrieron unos seis meses en concretar, entre ambos, el programa, las ideas y los croquis iniciales y otros seis meses en realizar el proyecto, obtener los permisos municipales e iniciar las obras (Figura 12).

La casa, al ser la que cierra la ordenación de casas en hilera, tiene tres fachadas. Las dos habituales como son la principal y la posterior más la del testero. Para manifestar discontinuidad entre la masa edificada y el nuevo

edificio, los balcones, voladizos y los sutiles retranqueos que fragmentan los planos de fachada se obtiene hacia dentro, o sea su masa construida se reduce respecto de la envolvente de las casas vecinas.

La profundidad de la casa es menor que la de sus vecinos, como también lo es la altura del edificio y como también será diferente la forma de la cubierta y la forma del edificio. La ruptura formal respecto de la tradición constructiva es absoluta (Figura 13).

Aunque en la ejecución de la obra se emplean paredes de carga como elementos portantes, los voladizos exteriores se hacen con hormigón visto, de espesores ligeros. Los elementos de sustentación de la cruja central y de los voladizos se resuelven con pilares metálicos de sección simple y aunque no se pueda decir que el edificio es de planta libre, por fuera lo parece. En el exterior el contacto de los planos de forjado con pilares se hace por una cara librando las otras tres restantes, mostrando en la yuxtaposición la independencia de todos los elementos que componen las fachadas (Figura 14).

Rietveld abordó el proyecto como si se tratase de un trabajo de carpintería. Toda su experiencia estaba acumulada en torno a la madera y la casa sería como un mueble. Un aparato mayor de lo que hasta la fecha había sido habitual, hecho a otra escala, pero un mueble al fin y al cabo; y al igual que un mueble tendrá mecanismos y recintos que podrán abrirse y transformarse según convenga, lo propio le ocurriría al nuevo edificio. Lo que inicialmente se construyó como casa para fines de semana, a la temprana muerte de su marido la Sra. Schröder trasladará su residencia definitiva a esta casa.

Sus muebles ejemplarizan a la perfección los ideales del movimiento «*The Stijl*». Los proyectos de T. van Doesburg, J.P. Oud, y P. Mondrian acuden a ellos para amueblar sus interiores y detrás de estos diseños

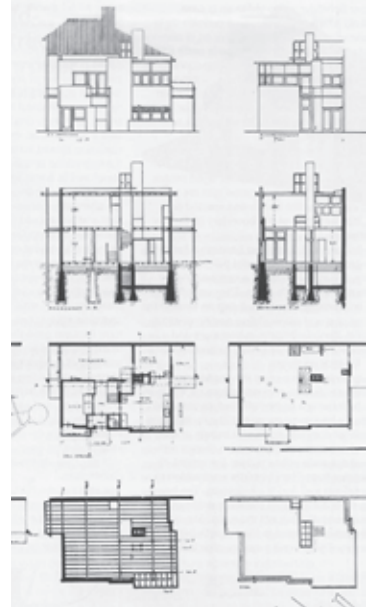


Figura 12. Casa Schröder, planos.



Figura 13. Fachada a calle.



Figura 14. Fachada lateral.

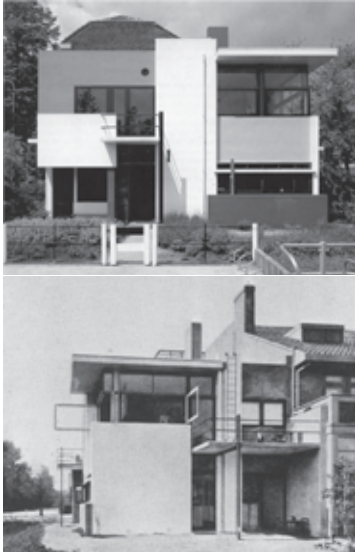


Figura 15. Fachada posterior.

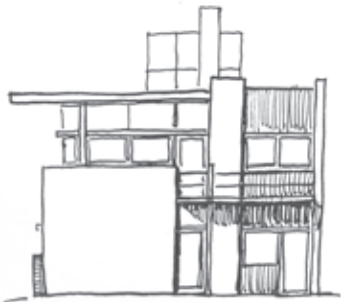


Figura 16. Croquis fachada posterior.



Figura 17. Casa Schröder, planta baja.

aparecerá Rietveld como personaje indiscutible del grupo. Han transcurrido siete años entre el diseño de la silla en rojo y azul y el proyecto de la casa Schröder. Tiempo ocupado por nuestro personaje en integrarse plenamente con los nuevos ideales, y tiempo necesario para su formación autodidacta. La volumetría del edificio es una demostración de ello, y ya interpreta con el mismo acierto su vocación vanguardista (Figura 15 y Figura 16).

Lo que no se le puede negar al autor es la intensidad puesta en el proyecto y lo que transpiran los planos de la obra. En planta baja, y aproximadamente en el centro de la fachada del testero, se sitúa un recibidor del que arrancan tres circulaciones independientes. Frente al eje del acceso aparece un minúsculo tramo de escalera que va a la planta piso, a la derecha aparece la segunda opción que va a la cocina-comedor, que a su vez comunica con un dormitorio. Desde la cocina arranca una escalera de bajada que va al sótano y un pasaplatos que comunica la cocina con el comedor-sala de estar de la planta superior. La tercera opción corresponde a dos piezas dispuestas independientemente: una primera puerta da acceso a una sala de visitas y la segunda a un estudio (Figura 17).

En total son 6 ámbitos los que componen la planta; tres en sentido longitudinal por dos transversales, más un núcleo de comunicaciones que forzosamente se sitúa en el centro de masas. La composición de espacios sigue un orden tradicional compositivo hábilmente desdibujado por las maclas espaciales entre las intersecciones. La expresión exterior de edificio se dilata con balcones en los tres frentes y la fachada lateral refleja con literalidad la organización interior del edificio (Figura 14 y Figura 17).

La planta piso conserva los 6 ámbitos de la planta anterior más el núcleo central de comunicaciones, pero el orden

compositivo no se aprecia con la misma claridad. La idea añadida de fundir los recintos en un único ámbito fluido que recorre toda la planta desdibuja el esquema de la distribución. La crujía espacial del centro, que en planta baja correspondía al vestíbulo y habitación anexa, en planta piso es un tajo transversal que hace las veces de paso y zona de sanitarios. La planta contiene a un lado la sala de estar-comedor y a continuación el dormitorio de la señora Schröder; en el lado contrario se ubican las dos habitaciones de los tres hijos, un varón en la habitación individual y las dos niñas en la doble (Figura 16 y Figura 18).

Las separaciones de estos ámbitos se resuelven mediante tabiques móviles o plegables de tal forma que durante el día el espacio de la planta piso era un único recinto. Rietveld solía decir que vivir en una casa o acomodarse en un mueble implican tipos de acciones. Fiel a este concepto vivir en este edificio necesita de la complicidad y cuidado de sus ocupantes, La axonometría de la imagen (Figura 20) muestra este concepto.

Cada una de las piezas está resuelta como si fuera un mueble. Empezamos desde el vestíbulo: El recinto es un espacio no superior a los 7m². El primer episodio que concentra la atención del visitante es el arranque de escalera que va a la planta piso, son 4 peldaños que trasportan a una plataforma intermedia, desde allí una puerta corredera indica el terreno privado a atravesar.

Todo parece sugerir que se debe efectuar una parada. Una repisa a modo de banco y dos cajones adosados a la pared contigua son el equipamiento para poner orden antes del acceso, o simplemente para acomodar el tiempo de recoger la llave. Las estrecheces de los recorridos quedan sugeridas por la escasa altura del paso bajo la puerta. Justo al lado aparecen dos puertas que dan acceso a dos estancias independientes y a la derecha una tercera puerta comunica con la cocina-comedor, la hoja tiene una tarja de vidrio superior y de esta



Figura 18. Casa Schröder, planta piso, posición abierta.

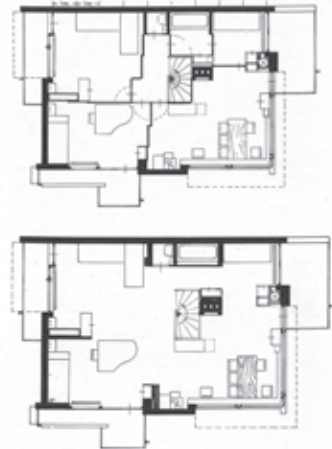


Figura 19. Planta piso, posición cerrada.

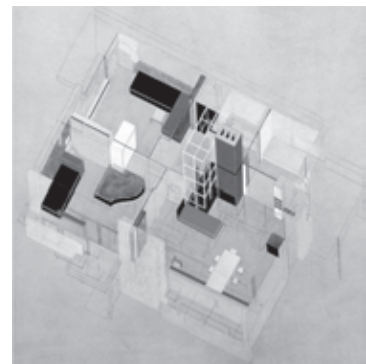


Figura 20. Axonometría de planta piso.



Figura 21. Vestíbulo, escalera y cocina.



Figura 22. Cocina, rincón a ventana.



Figura 23. Cocina, rincón a balconera.

manera se significa entre las otras al ser la portadora de luz al recinto. Los colores pautan cada uno de estos ámbitos (Figura 21).

Parte de la cocina/comedor está equipada con un banco de cocina por un lado y un armario en el lateral opuesto, entre ambas aparece una vidriera de pared a pared y adosada al paramento una mesa de comedor con sillas zig-zag de Rietveld. Lo justo para una casa concebida para pasar fines de semana. La ventana corrida, con un antepecho de altura 1,20m da intimidad y luz necesaria para estas funciones (Figura 22).

Al lado contrario de la cocina el espacio parece otra cosa, es como un espacio totalmente distinto al rincón descrito. La luz en esta parte tiene mayor intensidad, una puerta vidriera que da al patio posterior más una tarja superior es la encargada de aportar claridad. Un mueble con cajones y estantes en blanco con una franja azul, una silla pintada en rojo, el pasaplatos y la puerta de acceso al dormitorio contiguo pintada en color negro completan la imagen (Figura 23).

Hasta ahora todos los elementos: paredes y muebles fijos están dispuestos a tocar, de tal forma que entre ellos no hay ámbitos intermedios, Las puertas y armarios tendrán tarjas superiores para entregar con el techo. Las ventanas van de extremo a extremo, de tal forma que los paños de pared no serán un espacio continuo y envolvente sino que aparecen como recintos fragmentados, como extraídos de un lienzo. Al margen de la ortogonalidad de todo recorrido la densidad de objetos y fragmentos es tan abundante que se superponen con visiones en diagonal sobre ventanas y balconeras, tal que las visuales se prolongan al exterior dando la sensación de una amplitud de la que carecen los recintos, Figura 25 y Figura 29).

Siguiendo con la planta baja, las habitaciones del lado contrario son piezas estancas. Todo parece indicar que es una parte de la vivienda que puede funcionar independientemente del resto y puede ser utilizado por personal ajeno a la familia. El de menor tamaño solo tiene acceso desde el vestíbulo y parece un despacho. Está equipado con un armario-estantería, rematado cenitalmente con un vidrio corrido, del que emerge una mesa y silla. En el rincón opuesto aparece un lavabo integrado con estantes. Los colores son: paredes blancas, techo negro, mesa azul y silla en rojo. Se significan dos ámbitos uno que ocupa el ámbito de la puerta prolongada hasta el mueble lavabo y el resto. Los colores del suelo: negro y sepia así lo distinguen (Figura 24 y Figura 25).

El segundo recinto es la pieza de mayor tamaño de toda la casa, es un estudio y tiene tres puertas: una de ellas da directo a la calle, la segunda se relaciona con el vestíbulo y la tercera con una pieza de servicio y a continuación el dormitorio auxiliar. Rietveld ocupó esta parte de la casa habitándola como estudio, esta vez como arquitecto, así lo refleja el registro municipal del año 1927 (Figura 26).

La escalera que comunica la planta baja con un pequeño sótano, situada bajo la cocina, y la de ascenso a la planta piso son minúsculas, de una anchura mínima para el paso de una persona y con la totalidad de sus peldaños compensados. El espacio total ocupado para subir una planta tiene 2,20m². Cruzarse dos personas en una tramada es imposible. La tradición de la arquitectura residencial holandesa de las últimas décadas se ha caracterizado por un exceso de economía en los recorridos verticales y esta casa no es una excepción. La que continúa el ascenso a la cubierta es una escalera de gato de quita y pon, de uso vertiginoso, arranca desde el pasamanos de la baranda de llegada de la



Figura 24. Despacho anexo al vestíbulo.



Figura 25. Tarja sobre armario despacho.



Figura 26. Acceso a estudio desde calle.



Figura 27. Escalera acceso a cubierta.

escalera anterior y para acceder a ella se requiere de un taburete auxiliar (Figura 27).

El reducido espacio de la escalera se ilumina cenitalmente, y la abundante luz que se transporta en vertical más que complementar, disimula la escasez de su tamaño. El hueco equivale a todo el recinto ocupado por los peldaños, que se prolonga una planta i sobresale por la cubierta. La escalera de gato, para acceder arriba, es una pieza suelta, que a falta de uso cotidiano se adosa a la pared de la chimenea. La visión cenital se acompaña con una lámpara tridimensional y el cerramiento de este espacio se resuelve con un sistema de dos mamparas de vidrio plegable que se adosa a la pared azul de la chimenea (Figura 28).



Figura 28. Patio sobre hueco escalera.

La magia de estos espacios se descubre en la planta piso. Durante el día todas las dependencias quedan abiertas y la planta se convierte en un único recinto. Para ello es necesario que, pasada la noche en la intimidad de cada habitación, la casa se abra, se plieguen los tabiques y se disponga en orden de revista para el uso diurno. Así lo disponía a diario la propietaria que gustaba de recrearse, interpretar i vivir el diseño de su casa en un acto de total complicidad con Rietveld. La abundancia de luz en el interior fue nueva y desconocida, provenía de las grandes vidrieras que aportan cada una de las estancias (Figura 29).



Figura 29..Hueco escalera y sala de estar.

Nuevamente las visuales en diagonal del espacio, se prolongan al exterior a través de las vidrieras mirando en cualquier dirección. La ausencia de paredes en el interior, el efecto de los tabiques móviles en posición abierta, los cambios de colores en pavimentos que dibujan en el suelo la distribución inicial, el colorido del mobiliario en parte diseñado especialmente para esta casa y un resto de la colección de Rietveld ofrecen una imagen colorista abierta variada y con sensación de amplitud. Los estores de protección de las vidrieras y

la cantidad de luz se matizan en función de las épocas del año. Todo está perfectamente dispuesto para mostrar al mundo una nueva y gozosa manera de vivir (Figura 30).

Toda la carpintería exterior de balconeras y ventanas se abre hacia afuera para no invadir espacio en el barrido de las hojas. En la esquina de la sala de estar, equipada con una mesa de comedor suplementaria, la arista del diedro de la casa desaparece con las ventanas abiertas. El alarde constructivo requiere oficio de carpintería para hacer que las hojas que forman el diedro sean estancas, al tiempo que la imagen que se ofrece desde el exterior manifiesta el cerramiento con una total desvinculación de la estructura portante (Figura 31).

Desde la sala de estar, con el sofá adosado a la pared azul de salida de humos y la caja de escalera con el cierre plegado y el lucernario en primer término, la diagonal que se obtiene mirando hacia la habitación de las dos hijas es la que ofrece una mayor profundidad. La suma del mobiliario, los colores de muebles pavimentos y paredes encuadran un interior que ejemplifica la libertad de movimientos, la relación simple y armoniosa de todos sus elementos y la nueva estética del movimiento "the Stijl" (Figura 32).

La visión desde este mismo punto hacia la habitación del hijo muestra un espacio totalmente diferenciado. Las continuas variaciones de uso de los espacios interiores explican las diferencias que pueden contemplarse en las visiones de la casa, algunas corresponden a diferentes épocas ya que la casa sufrió cambios de uso con el tiempo. Sirva como ejemplo el mueble auxiliar que acompaña al sofá, no es coincidente en las dos imágenes de la misma vista (Figura 32, Figura 33 y Figura 34).



Figura 30. Sala de estar y protección solar.



Figura 31. Ventanas en esquina, sala estar.



Figura 32. Mirando hacia dormitorio hijas.



Figura 33. Mirando hacia dormitorio hijo.

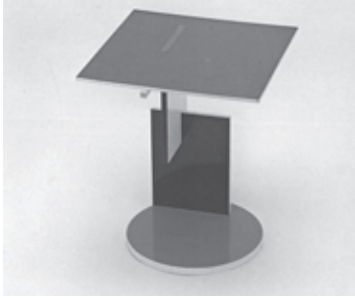


Figura 34 Mirando hacia dormitorio hijo.



Figura 35. Vista de dormitorio doble mirando a calle.



Figura 36. Dormitorio doble y pasillo.

Lo propio puede decirse de las otras dos habitaciones y sus relaciones espaciales. Las imágenes (Figura 35 y Figura 36) muestran la habitación doble, la primera es vista desde el dormitorio doble enfocando directamente a la calle, la otra es de la misma habitación mirándola desde la otra indicándose la zona de paso con el color gris del suelo.

La casa Schröder fue lugar de peregrinación de la mayoría de arquitectos interesados en la vanguardia. Su carácter ejemplar perduró durante muchos años, no solo para aquellos de su generación sino que también lo fue para otras posteriores.

En una conferencia dada por Bruno Zevi en la ETSAB, el personaje, fiel a su concepto organicista de la arquitectura moderna, criticaba ciertas arquitecturas racionalistas donde el abuso de la ortogonalidad en la distribución de una vivienda obligaba a continuos quiebros un tanto forzados en los movimientos de sus habitantes y esta casa ejemplarizaba su crítica. En aquella ocasión el asunto lo explicó gráficamente, levantándose de la mesa y poniéndose en pie sobre la tarima, hizo quiebros rápidos y zigzagueantes en ángulo recto como si fuera un autómatas, mostrando lo artificioso que era moverse de esa forma.

Algo de cierto hay en esta crítica. La casa es de reducidas dimensiones para albergar tanto programa. En total, descontando aseos y escalera, son 11 las piezas básicas que componen la vivienda, lo que repartido entre los 122 m² de superficie útil total sumando las dos plantas da un promedio en torno a los 11m² por unidad, cantidad insuficiente para la densidad de mobiliario y funciones a desarrollar. Sirva como ejemplo el piano de media cola que equipaba la habitación individual en sus inicios y que fue trasladado fuera de la casa para liberar espacio. Por otra parte el disfrute previsto en el diseño inicial requería del esfuerzo

diario que con el paso de los años se transformaba en más costoso (Figura 37 y Figura 38).

El mobiliario está repleto de sorpresas, mesas que se pliegan sobre la pared haciendo de arrimadero; suplementos en los muebles cama tal que hacen de diván durante el día, armarios con repisas extensibles. Por ejemplo: un banco de espera, bajo el balcón a la entrada de la casa, pasa casi desapercibido ante la intensidad de elementos que componen la fachada. La idea sustentante es que tras cada mueble diseñado para la casa pueden aparecer varias funciones.

El peaje de esta primera experiencia como arquitecto y hacerla como si fuese un mueble le generó un hábito que el autor arrastró durante una buena temporada en su nueva faceta profesional. La dimensión espacial de la arquitectura residencial tardaría su tiempo en incorporar a su manera de hacer. Muchos de sus primeros proyectos, deudores de este hábito, han sido derruidos. La casa con garaje en Utrecht es de las pocas casas de esta época que quedan en pie. En la imagen el autor, con la maqueta seccionada, muestra la magia de todo este mundo de pequeños detalles que la equipan (Figura 39).

Más adelante y una vez enviudado, Rietveld paso a vivir en esta casa hasta su muerte. Por aquel entonces los hijos de la Sra. Schröder ya emancipados no vivían en ella, lo que dio origen a una nueva utilización de la vivienda.

Los dormitorios de los hijos se transformaron en estudios para ambos, la imagen Figura 40 muestra, el hueco de la escalera, el salón y a la derecha parte del dormitorio individual en que aparece un escritorio y una estantería, llena de libros adosada a pared, donde antes hubo un armario. La imagen Figura 41 muestra al fondo el dormitorio doble transformado, al parecer en



Figura 37. Interior con piano.

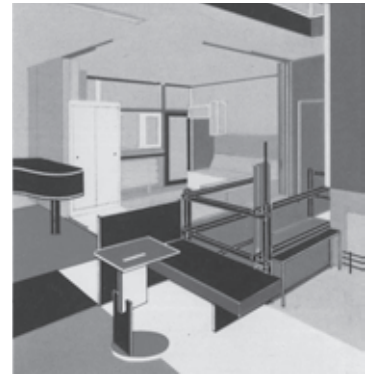


Figura 38. Dibujo de interior con piano.



Figura 39. Rietveld y maqueta de casa en Utrecht.



Figura 40. Librería y estudio en habitación pequeña.



Figura 41. Estudio en habitación doble.

el estudio de Rietveld. Es precisamente en esta época cuando Rietveld, propone a su propietaria la demolición de la casa y su reemplazo por otra nueva, tentativa que obtiene el más absoluto rechazo.

Dos fotografías, cada una de ellas enfrentadas en dos extremos de la casa se recogen en la última imagen y dan fe de sus moradores: En primer término se distingue el retrato de Rietveld sobre la pared azul y al fondo, en el lateral del armario ropero, se encuentra un dibujo con el rostro de la Sra. Schröder, hermoso final del relato (Figura 41).

Clase dada en curso de doctorado, ETSAB, 2002.

La casa de Jean Prouvé en Nancy

Análisis y evolución del proyecto a partir de la tesis doctoral de David Tàpias.

Introducción II

Dentro del orden cronológico establecido la casa de la Sra. Schröder de T. Rietveld es anterior, data del año 1924, en tanto que la casa de Jean Prouvé viene detrás. Se inicia a finales de los años cuarenta pero su ejecución y finalización data de 1954.

La singularidad que aporta la casa de Prouvé le viene por tratarse de una obra ejecutada en seco, minimizando en todo lo posible los trabajos «in situ». Una obra que sin dejar de lado la calidad y confort que debe tener toda vivienda, no renuncia a incorporar el interés en la investigación de materiales.

En la introducción a esta casa se habla de la similitud entre los personajes citados y la manera en que acceden al territorio de la arquitectura. Es evidente que no son casos ni únicos ni ejemplares, pero sí que lo son desde la tozudez de no abandonar los oficios con que iniciaron su andadura profesional.

Para abordarla se hace necesario introducir al personaje desde su actividad profesional y paulatinamente ir



Figura 1. Prouvé trabajando en taller de herrería.

incorporando todos los aspectos de la construcción de su vivienda. El índice propuesto es el siguiente:

Los inicios

Prefabricación: las primeras experiencias

Los tiempos anteriores a la compra del solar

La construcción de la «Maison Prouvé»

La casa terminada.

En el subtítulo de la clase se hace mención al trabajo de tesis realizado por el arquitecto David Tapias. Ingente material de análisis y de investigación que es la base de la lectura aquí expuesta.

Los inicios

EL análisis de la casa propia que Prouvé construye en Nancy nace de la tesis doctoral realizada por David Tapias sobre la construcción de esta obra. Aunque la clase se va a destinar a analizar los pormenores de su casa, no quisiera perder de vista el cierto paralelismo que me parece existir entre J. Prouvé (1901) y G. Rietveld (1889). Aunque entre ambos existan algunos años de diferencia, para nuestros intereses se pueden considerar de una misma generación.

Los dos construyeron una casa en la que acabaron viviendo los últimos años de sus vidas: la casa familiar de Nancy y la casa de la Sra. Schröder en Utrech, ambas son dos lecciones de arquitectura y las dos fueron abordadas desde la base de los oficios que ejercieron. Sus autores, de condición autodidacta tuvieron una introducción en el terreno de la arquitectura desde su formación artesana; uno como herrero y el otro como carpintero. Ambos expresaron de forma similar que una

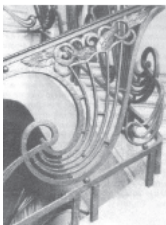


Figura 2 y Figura 3. Primer taller y trabajos.

casa es como un mueble o una máquina. Dos personajes que a través de la excepcionalidad de sus obras y diseños forman inequívocamente parte de la cultura arquitectónica del s. xx.

Prouvé empieza su andadura como aprendiz en un taller de herrería, de un familiar. Allí aprenderá el oficio por el que ya desde niño sentía una gran fascinación. Su objetivo era tener un taller propio, en el que desarrollar las dotes innatas de inventor que posee (Figura 1).

El primer taller propio lo inaugura en la rue General Custine de Nancy, es un local de alquiler de 250 m². Con un altillo en que ubicará su despacho. Allí se hacen todo tipo de encargos vinculados con el mundo de los hierros la forja y la calderería, tales como escaleras, barandas, pomos, y vallados de jardines entre otros. Esta parte constituye el trabajo básico que mantendrá el taller vivo, pero también se construyen diseños e inventos, con la intención de industrializarlos para el gran público (Figura 2 y Figura 3).

Esta faceta desde el punto de vista del artesano tiene una enorme complejidad ya que dar por terminado todo nuevo diseño requiere hacer un cúmulo de prototipos para ir corrigiendo fallos, hacer probaturas e ir mejorando el producto hasta darlo por bueno. O sea todo un sistema de producción que requiere inversión, maquinaria y utillaje específico. Es precisamente esta faceta, independientemente de las dificultades económicas que acarrea su producción, la que estimula a Prouvé para seguir al frente del taller (Figura 4).

En el taller se hacen bicicletas, mesas, sillas, lámparas, sillones fijos y reclinables giratorios con varias posiciones, cabinas de ascensor y todo invento que pueda llegar a producirse industrialmente. Una parte importante de estos trabajos consiste en producir puertas y ventanas como modelos industrializados. En los talleres el

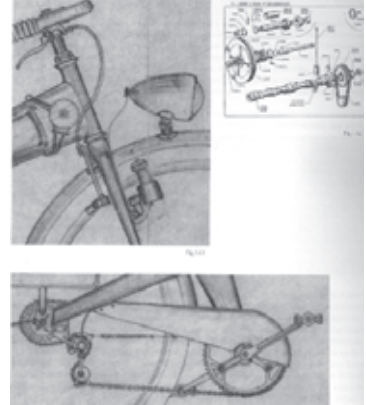


Figura 4. Planos de bicicleta y despiece.



Figura 5. Juego de sillas y mesa de comedor.

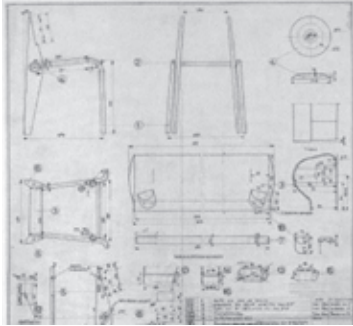


Figura 6. Plano de silla de comedor.

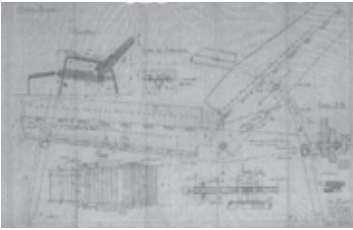


Figura 7. Plano de sillón reclinable giratorio.



Figura 8. Talleres de Rue General Custine.



Figura 9. Estructura de pabellón.

concepto clásico del diseño, aquel que obedece a criterios de forma, de oportunidad o de conveniencia no es lo principal. El esfuerzo se centrará en, aparte de que el objeto sea consistente, que funcione y dure; optimizando el proceso constructivo cuyo fin último es su fabricación en serie. Objetivo que permitirá su introducción en el mercado por sus cualidades, garantías y precio (Figura 5).

En el attillo del taller se instalan las oficinas, desde allí se realizan los planos para la fabricación en serie. Para ello los diseños necesitan despiezar todos los elementos que lo componen y también el utillaje necesario para ejecutarlo, lo que implica trabajar a escalas grandes, de 1/1 o mayores. Los prospectos de propaganda de la fábrica Citroën por los que siente una especial devoción serán una continua referencia en su trabajo. En éstos catálogos de venta se incluyen, con dibujos axonométricos, todas las piezas que componen el automóvil. Conseguir esta precisión de la industria del automóvil es el afán que guía a Prouvé en toda su obra (Figura 6 y Figura 7).

Desde el punto de vista del diseño, los productos elaborados en los talleres nunca tuvieron ni el reconocimiento popular ni la difusión necesarias para una verdadera producción en serie. Sin embargo en la actualidad muchos de ellos son objeto de coleccionistas. El conjunto de sillas de madera i tubo metálico y la mesa a juego son quizás los más conocidos. Estas piezas son hoy objeto de culto y de coleccionismo y se han llegado a pegar altas cantidades de precio en subastas (Figura 5).

También, y por circunstancias de intereses y para dar salida a la incipiente demanda del mercado los talleres incorporan la construcción de cabañas. Primero como recintos de vacaciones y posteriormente la prefabricación de viviendas mínimas. Las dificultades de alojamiento masivo tanto del periodo de entreguerras



Figura 10. Jornada de comida al pie del barracón.

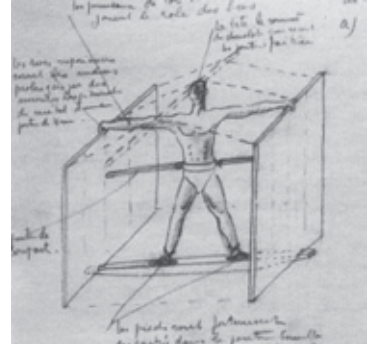


Figura 11. Dibujo de Pierre Jeanneret.

como sobre todo después de la segunda guerra europea generaron

una demanda de residencia que a los talleres de J. Prouvé no le pasará inadvertida.

1) Las primeras construcciones

Una vez casado con Madeleine Schott, y en los primeros años de matrimonio, la joven familia Prouvé solía ir al campo los fines de semana con tiendas de campaña y también pasar los veranos en Carnac, población de la costa atlántica de la Bretaña Francesa.

En estas estancias veraniegas alternaron la vida al aire libre con temporadas en casa de un familiar, más adelante Prouvé construyó, desde sus talleres, un primer pabellón de vacaciones con este fin.

Los inicios de esta actividad constructora arrancan de la experiencia vivida en una tienda de campaña y que tan buenos resultados dieron a la familia en años anteriores. Su mujer era una ferviente amante de la naturaleza y de la vida al aire libre. Los fines de semana y las primeras vacaciones ofrecieron un magnífico escenario para practicar ese modo de vida.



Figura 12. Primeras construcciones de barracón.

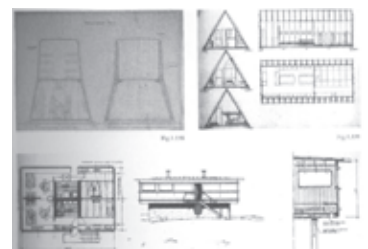


Figura 13. Construcciones de pabellones.

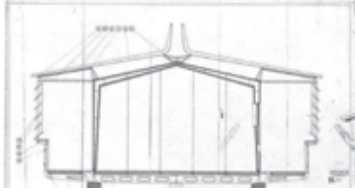


Figura 14. Pabellón de mayor anchura y confort

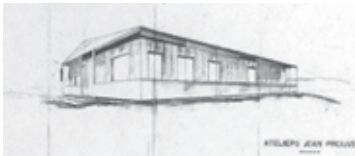


Figura 15. Propuesta para casas en Guinea.



Figura 16. Gasolinera mostrada en Talleres Vitra.

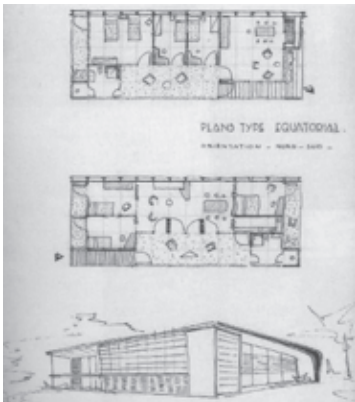


Figura 17. Propuesta de casa «coques».

Esta primera construcción fue un barracón de madera construido en su taller y transportado con camión al lugar. Es por tanto un objeto de quita y pon, dejado caer sobre el terreno mediante unos zancos de madera. La cabaña es de pequeñas dimensiones motivada por las condiciones del transporte. Se utilizara básicamente para dormir, el resto de actividades se harán al aire libre, buscando la sombra del arbolado y a resguardo de vientos. Las condiciones de habitabilidad, de confort, de ventilación y de aislamiento del barracón, aunque más sólido en sus prestaciones que la tienda de campaña no se diferencian demasiado (Figura 10).

La amistad de Prouvé con Pierre Jeanneret (familiar y colaborador de Le Corbusier) es un factor clave en el inicio del proceso de construcción de pabellones prefabricados. El dibujo que realiza su amigo, de indudables connotaciones «lecorbuserianas», aparece un concepto básico de composición, tamaño y definición estructural que se inspira en la forma humana como medida y sistema para definir todas sus partes. La estructura de la cubierta será el doble triangulo formado por la horizontal marcada por los brazos extendidos y dos diagonales, que partiendo de sus extremos convergen en la cabeza. Desde allí el descenso de cargas se hará por el cuerpo central para desdoblarse en forma de UVE, a modo de piernas. Las paredes laterales serán paneles modulares que se arriostran inferiormente en la base y por el otro extremo en las cerchas de cubierta (Figura 11 y Figura 12).

Con estos conceptos se construyeron los primeros pabellones. Partiendo de esta idea básica y a medida que se van construyendo nuevas unidades el esquema se irá transformando, para ir mejorando sus prestaciones y métodos de producción. En todos ellos el objeto construido es eso, un artefacto que se deposita en el suelo mediante zancos o dos travesaños longitudinales que, o bien son prefabricados o se hacen a pie de obra. A

Prouvé lo que le interesa es que la mano de obra del montaje «in situ» sea mínima, y que los elementos de taller tengan la mínima manipulación. Problema que tiene su complejidad (Figura 13).

La normativa de transporte por carretera en Francia permite gálibos que no son los más idóneos para una residencia y una casa completa no puede transportarse en una única pieza. También interesa ir mejorando aspectos básicos de confort que afectan a muchos elementos de la vivienda prefabricada como es su mantenimiento, la mejora de la ventilación natural, las instalaciones, las tomas de servicios, las carpinterías, y el comportamiento energético (Figura13).

Un conjunto de temas que requieren un cumulo de inversiones que a su vez precisan de créditos que no siempre llegan. Un prototipo de casa colonial para ubicar en un lugar del África central, presenta una variación estructural del modelo tipo que permite ampliar la anchura útil del recinto al incorporar añadidos laterales. También se mejora la ventilación interior mediante un sistema de aireación de fachada/cubierta (Figura 14 y Figura 15).

En esta primera época aparecen las propuestas de casas *coques*, de cáscara. Construcciones en las que pared y techo se resuelve con una misma membrana. Con este sistema los talleres realizaron toda una variedad de propuestas de casas de vacaciones. Prouvé estaba convencido y así lo manifestó a lo largo de su vida que del mismo modo que en los medios de transporte se pasó de los carruajes tirados por caballos a coches fabricados industrialmente, a las viviendas les ocurriría lo mismo: dejarían de construirse artesanalmente para ser producidas en serie. Toda su pasión consistió en hacer viviendas, que las denominó «maisons usinés» como productos prefabricados para el siglo xx (Figura 16 y Figura 17).



Figura 18. Construcción módulo ascensor.

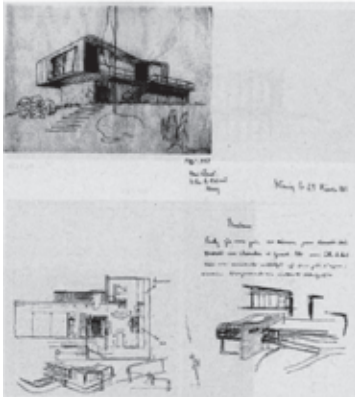


Figura 19. Propuesta casa Dollander, Saint Clair.

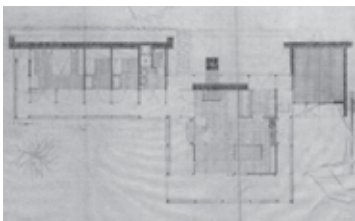


Figura 20. Planta casa Dollander, Saint Clair.

La difusión de la empresa Prouvé sobre los trabajos en este campo y las condiciones de notoriedad política del autor, hacen que a partir de 1943 lleguen al taller encargos para construir casas de campo con estándar y condiciones muy superiores a sus barracas prefabricadas. Independientemente de que para acceder a estos trabajos la empresa acude a la colaboración de arquitectos y con gran frecuencia a Henry Prouvé (arquitecto y hermano del autor), para él es una magnífica oportunidad de seguir mejorando en la elaboración de sistemas prefabricados. Uno de estos encargos de segunda residencia será en la localidad de «Saint Clair», cerca de Nancy, para el matrimonio Roger Dollander. Una de las propuestas presentadas al propietario puede considerarse como embrión de lo que será su futura casa, dada la similitud de las condiciones del lugar y la sencillez compositiva (Figura 19 y Figura 20).

Los prototipos que se elaboraron en sus talleres jamás llegaron a cuajar lo suficiente entre el gran público para cubrir el anhelo de una masiva construcción en serie y resolver los grandes problemas de viviendas por los que atravesó Francia después de la guerra. Toda la obra de Prouvé en este terreno está jalonada de falta de recursos por problemas financieros. Su continuo afán de inventar y proponer cosas nuevas acarrea unos costes añadidos que el taller no podía asumir. El final de este proceso concluyó cuando en 1953 tuvo que ceder su participación de los talleres y le fue denegada la entrada. El final de sus «usines» fue especialmente doloroso ya que también perdió los derechos sobre todos sus diseños (Figura 21 y Figura 22)

Paralelamente Jean Prouvé recibe el encargo de incorporarse como diseñador a la empresa nacional francesa de aluminio. El nuevo encargo supuso su traslado a París y un cambio radical de las coordenadas de su trabajo. Los temas económicos para financiar prototipos y nuevos diseños dejaron de ser un problema. Con el

nuevo trabajo podía diseñar libremente con la colaboración de arquitectos.

El periodo de este trabajo duró doce años y en él se produjeron sus más reconocidas obras. Tiempo que le obligaba a desplazarse todos los fines de semana a Nancy donde permaneció su familia, distanciamiento que aceleró la promesa de construir la casa de campo. En el ámbito profesional Prouvé desarrolló grandes obras para la compañía nacional de aluminio y el personaje consolidó su reputación profesional en el campo de la arquitectura. Una buena muestra es que fue destacado miembro del jurado del concurso internacional para la construcción del centro de Arte Pompidou de París

2) Los tiempos anteriores al inicio de la casa

El papel de Madeleine en la gestación y construcción de la *maison* fue decisiva. Su mujer era una ferviente amante de la naturaleza y su mayor deseo fue vivir en una casa con jardín donde poder cultivar plantas. Por otra parte las circunstancias personales por las que atravesó nuestro personaje demoraban una y otra vez su inicio. Sin embargo el espíritu de vida al aire libre en contacto con la naturaleza experimentado en los primeros años de su matrimonio fue un anhelo que su mujer mantuvo en todo momento.

Durante toda la ocupación nazi la familia, totalmente en contra de las corrientes germánicas, se desplazó a Carnac en tanto que Prouvé se mantuvo en Nancy al frente de un taller depauperado por falta de encargos y con parte de la plantilla en filas. Acabada la guerra y debido a la popularidad que había alcanzado como empresario modelo del taller que regentaba y también debido a la activa militancia que tuvo con la resistencia frente a las fuerzas de ocupación acabó siendo alcalde de la ciudad. Durante el año que ejerció como tal disfrutó



Figura 21. Barracón de diseño en Maixenville.

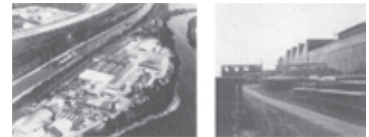


Figura 22. Zona industrial y últimos talleres.



Figura 23. Nancy y verdes lindantes a ambas casas.

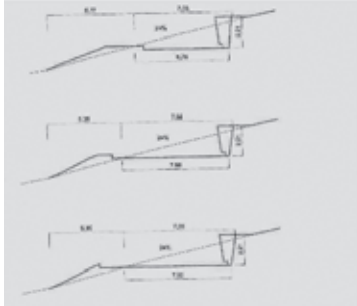


Figura 24. Pendientes naturales del terreno.



Figura 25. Maison. Prouvé en afueras de Nancy.



Figura 26. Topográfico del solar.

de una posición social, económica y de reconocimiento favorable. Desplazo su residencia a un magnifico apartamento en la mejor zona de la ciudad y de nuevo surgió el anhelo de comprar un solar en el que construir la casa de campo. Adquisición que se realizó en el año 1949 (Figura 23)

Aquella fue una época en la que no faltaron encargos al taller, el espacio se hizo pequeño y la empresa se trasladó por tercera vez a nuevos locales de mayor capacidad. Se invirtió en maquinaria pesada y el número de operarios aumento considerablemente, llegando a ser 200. El volumen de encargos requería una gran dedicación por parte de Jean y supuso un nuevo aplazamiento en la construcción de su vivienda.

En los diez años que transcurrieron entre 1942 y 1952 se construyeron mobiliarios para escuelas y nuevos prototipos de casas mínimas de las que se pretendían fabricar grandes cantidades y mansiones de segunda residencia. Los talleres debían dar trabajo al volumen de operarios y cada vez se hacía más difícil dar salida a nuevos inventos. La condición artesana de los inicios del taller fue dando paso a una organización del trabajo de tipo empresarial. Un modelo que se iba alejando de los intereses de su creador.

La salida de su propio taller y el inicio de la actividad en París, ambos acontecimientos ocurridos en el año 1953, marcan el firme inicio de construir la casa de campo. En este largo proceso hay un cambio radical en el pensamiento de Prouvé, la casa ya no será necesariamente un objeto hecho al margen del lugar y no será tampoco un producto totalmente prefabricado. La razón del cambio es debido al alejamiento de Jean de sus talleres, periodo en que dará paso a un tipo de construcción abierta, prefabricada por elementos. Esto será un nuevo concepto que influirá en su resultado final.

Aparecerá una mayor presencia de trabajos específicos de la construcción tradicional, tal como movimientos de tierras, cimentaciones, acometidas y otros aspectos más vinculados al campo de la arquitectura y que antes se intentaban solventar desde los talleres de montaje. También aparecerán las ventajas de recurrir a diferentes empresas cualificadas como fabricantes de elementos para la construcción, tales como serían módulos de fachadas ciegas y otros con ventanas de guillotina incorporadas, módulos estructurales y paneles para la cubierta. Al no disponer ya de talleres propios se recurre a diferentes industriales como proveedores para armar la casa.

La construcción de la «Maison Prouvé»

a) El solar

En el período de mayor producción de los talleres el matrimonio compra un solar en las afueras de Nancy con una superficie de 6.000 m², y unas magníficas vistas al sur. El terreno es una porción de campo que se encuentra al pie de una loma y con acceso por un antiguo camino de vía crucis. En los primeros 10 metros tiene una suave inclinación, para, a continuación, ir aumentando la pendiente hacia atrás, al tiempo que progresivamente se mejoran las vistas sobre la ciudad (Figura 24, Figura 25 y Figura 26).

La parte inferior esta plantada de viñas que darán paso al jardín. El deseo de que la casa domine al jardín hace que el lugar en que ubicarla sea ya pasado esta primera franja de 10 metros de menor pendiente, lo que implica subir de cota la posición de la casa y con ello aumentar la dificultad del montaje. La parte superior del solar forma parte del bosque que puebla la loma (Figura 26, Figura 27 y Figura 28).

Se dispone de un plano topográfico. La zona intermedia tiene una pendiente del orden del 25 %. Para reducir



Figura 27. Vista de Nancy desde el estudio .



Figura 28. Parte inferior del solar.

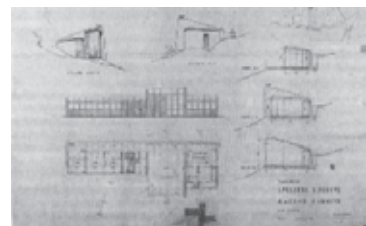


Figura 29. Primera propuesta de casa de cáscara.



Figura 30. Prouvé en jeep subiendo paneles a obra.



Figura 31 Primeras tentativas de distribución.



Figura 32. Planta de solución definitiva.

la pendiente del camino de acceso necesario para llegar a la cota prevista para la casa, éste deberá atravesar el terreno en diagonal. Con el tiempo la zona fue consolidándose como área residencial de baja intensidad. Desde que se compro el solar. Los días festivos Madeleine solía subir con sus hijos a pasar el día y a preparar el jardín limpiando malas hierbas y plantando especies florales y árboles frutales.

b) El proyecto

Después de varias tentativas de propuestas realizadas y vinculadas a su posible construcción desde los talleres, y una vez ya instalado en París, Jean acude a su hermano Henry Prouvé para que le haga una propuesta de su casa. Este realiza varias tentativas. Una de ellas con cubierta del tipo cáscara y varios muros de hormigón para integrarse en el terreno. El exceso de obra civil le hizo desistir de esta solución. Las cubiertas de cáscara, de las que tan defensor había sido en su primera época, empiezan a dejar de interesarle seguramente en la base de que ya no dispone de los talleres para su construcción. Nuevos productos de paneles de cubierta que ofrece el mercado hace que el sistema de cáscaras entre en crisis. Independientemente de que sigue siendo fundamental el que la casa se construya en seco y pueda prefabricarse por partes en taller (Figura 29).

En la mente del propietario está la planta de una tentativa que Henry había realizado para la casa de los Dollander y otra para la familia López, que ambas fueron construidas en los talleres, por lo que seguramente le pide a su hermano que las tome como referencia. A partir de este momento aparecen diferentes propuestas de planta y de ubicación en el solar, pero a Jean Prouvé lo que ya empieza a interesarle es su proceso constructivo (Figura 30 y Figura 31).

La familia consta de 7 miembros, el matrimonio y cinco hijos, dos de ellos se han emancipado y viven en París y los dos siguientes con perspectivas en breve de dejar la casa familiar. Ante esta realidad en la definición del programa aparece la duda de dar una habitación para cada antiguo miembro. La idea de que la casa sea como un bicho con una cabeza (sala de estar, terraza y cocina) y una cola para las habitaciones y servicio es lo suficientemente genérica como para dejar reposar la definición del programa y pensar exclusivamente como llevarla a cabo. O sea se pretende conseguir una casa que debe basarse en su proceso constructivo por encima de las consideraciones habituales en el campo de la arquitectura (Figura 32).

Una simple comparación entre las tres plantas adjuntas permite visualizar el proceso de síntesis que hace Prouvé para reducir el impacto de obra civil. Los muros intermedios, el posterior y los dos laterales pierden grueso en las siguientes propuestas. El número de total puertas se va reduciendo de una a otra propuesta de tal forma que los espacios interiores parecen más diáfanos. Las costillas que ya estaban presentes en la propuesta de casa ecuatorial, se retoman de nuevo. Se modula la estructura como en las casas «coque» en función de los paneles de cerramiento

c) La construcción

Decidido que la casa se colocará justo debajo del inicio del arboleda y por tanto en la parte media del solar la primera operación será hacer el movimiento de tierras necesario para conseguir dos cosas: un espacio plano de una anchura aproximada de 8 metros en la parte intermedia del solar en el que aposentar la casa y el camino necesario para llegar hasta la cota elegida.

Más adelante Prouvé decide trasladar, a la parte inferior de solar, el barracón que había utilizado como estudio

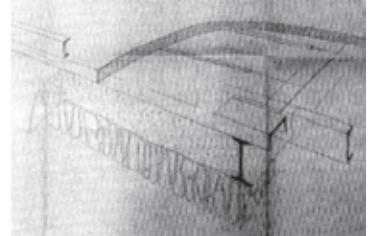


Figura 33. Detalle cimentación.



Figura 34. Construcción planche cimentación.

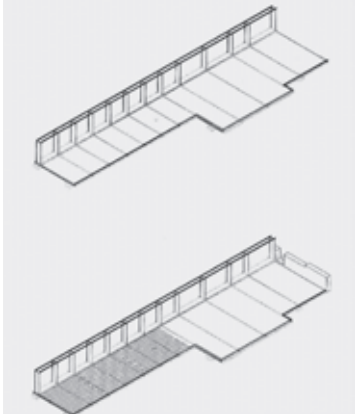


Figura 35. Esquema estructural y montaje.

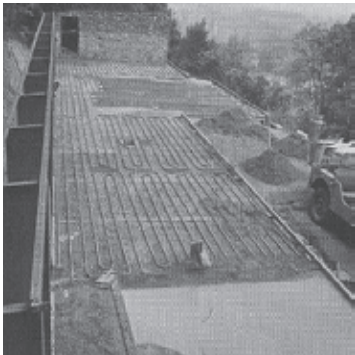


Figura 36. Ejecución de losa y tubos calefacción.

privado en el último taller de la empresa. Casa y barra-ción de estudio se conservan en la actualidad.

c.1) cimentación

Como que parte de la plataforma está obtenida con tierras de relleno, su hermano sugiere que la cimentación sea por «pilotis». Prouvé desestima esta opción y se inclina por hacer un encachado de grava con hormigón pobre para afirmar el suelo. Sobre ella dispondrá de un sistema de perfiles normalizados IPN 120mm empotrados en una losa de hormigón como un sistema de zancas para repartir la carga de cada módulo estructural (Figura 33 y Figura 34).

Antes de iniciar la estructura es preciso canalizar, entre la base de grava las canalizaciones de saneamiento, y disponer un sistema de calefacción radiante mediante tuberías en la losa superior de hormigón. Operaciones que precisan un control geométrico de la futura planta.

c.2) Estructura

Indefectiblemente será metálica mediante perfiles normalizados. La dificultad de acceso de materiales pesados a través de la fuerte rampa de acceso a pie de obra aconseja el aumentar el número de elementos sustentantes al tiempo que se reduce su sección. La estructura, conceptualmente es semejante a las construcciones americanas de madera de casas unifamiliares tipo *Ballon freim*, lo que implica todo un sistema de precisión de mecano para ajustar, con tornillería, los innumerables encuentros que son precisos. En obra no hay soldaduras (Figura 35)

El pórtico base se puede considerar como un gran rectángulo donde los elementos horizontales son perfiles IPN 120 y los verticales están formados por dobles perfiles PNL 20 x 40 que a su vez servirán para anclaje de

paneles de cerramiento. El pórtico es asimétrico, en uno de los costados aparece una plancha de 60 cm de anchura y de 3 mm de espesor, encastada en doble perfilera de PNL que equivale a un sistema de costillas para absorber los empujes horizontales. En la base y coronación se disponen perfiles UPN 120 mm para arriostramiento de pórticos a efectos de absorber los empujes transversales (Figura 36 y Figura 37).

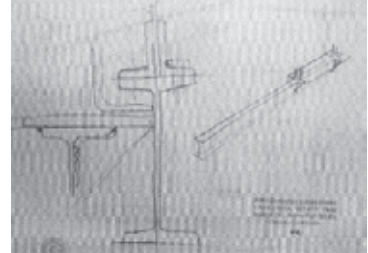


Figura 37. Detalle encuentro costillas.

Desaparecen los muros de carga como sistema mixto para soporte de la cubierta, los que se mantienen tienen carácter exclusivo de elementos de cierre (testeros y pared intermedia del recibo que linda con el baño.

Siete pórticos son de 5,5 m de anchura, corresponden a la zona de dormitorios, dos de 7,5 que corresponden a la zona de servicios de cocina y lavadero y cuatro de 8,5 m para el salón. En el esquema que se adjunta puede verse el carácter totalmente artesanal con que se resuelve este elemento (Figura 39).

c.3) Cubierta

Prouvé descubre el panel tricapa de la firma «Rousseau» formada por tres capas de madera encolada de una gran rigidez. También conoce la ductibilidad del material para curvarse. Estos paneles los utilizará para ejecutar el cerramiento posterior y la cubierta. Los elementos estructurales de la cubierta serán perfiles UPN 120, dos de ellos rematando las costillas y un tercero arriostrando los pórticos de fachada. Entre estos perfiles longitudinales se disponen perfiles omega de plancha doblada para poder fijar los paneles y dar forma curva a la cubierta (Figura 38 y Figura 40).

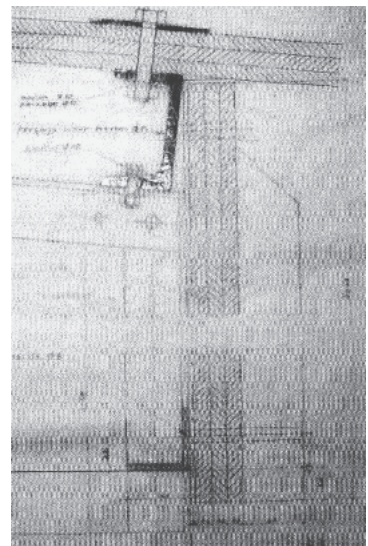


Figura 38. Detalle encuentro jácena-paneles.

El panel será a su vez el soporte de láminas de plancha de aluminio nervada que se atornilla sobre tacos de madera dispuesto sobre los paneles para evitar su perforación al anclar el panel superpuesto de aluminio.

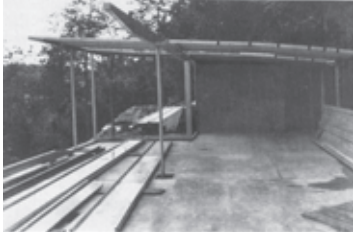


Figura 40. Montaje de la cubierta.

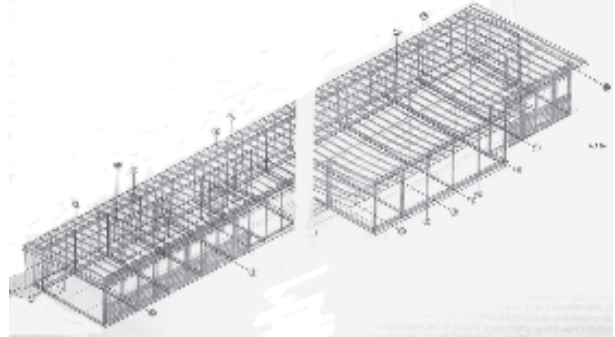


Figura 39. Esquema montaje cubierta.

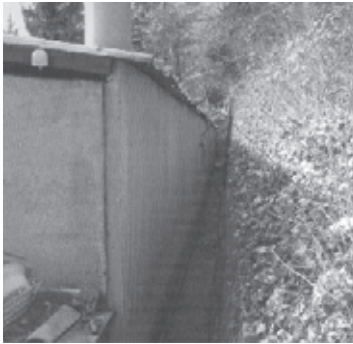


Figura 41. Vista panel posterior y alero cubierta.

Entre el panel tripanel y la chapa de aluminio se coloca un grueso de aislamiento equivalente al grosor de los tacos de madera de la fijación (Figura 41).

El plano de cubierta vuela sobre la estructura, como si fuera una mesa protegiendo las fachadas a efectos de lluvias. No cabe duda de que el coste de construcción de la casa es superior al tradicional, ni siquiera teniendo en cuenta que la compra del acero se hace a precio de industrial. Para Prouvé su casa será el último ejercicio de poner en práctica la idea de «*maison usine*» que le tuvo ocupado todo tiempo anterior. Cuando termina la casa ya tiene 54 años y escasas posibilidades de recuperar el taller.

c.4) Cerramientos laterales



Figura 42. Panel fachada con ventana guillotina.

La fachada posterior se realiza con el mismo tripanel de la cubierta. El problema de las juntas se resuelve mediante una junta elástica sellada con travesaños de madera. El acabado exterior se remata con un panel de aluminio nervado. La fachada principal a sur se resuelve con dos tipos de paneles que los antiguos talleres de Prouvé ya tienen en almacén, como sobrantes de prefabricados, empleados en construcciones. Se reciclarán cortándolos para adaptarlos a la altura de la sección de fachada.

El primer modulo tiene incorporado una ventana de guillotina que se empotra en la parte inferior interna. El sistema proviene de una patente suya en que una estructura articulada en forma de tijera, ubicada bajo el antepecho, permite esconder la hoja de la ventana en la parte inferior del paño macizo. Con el mismo sistema se añade una persiana de plancha metálica acanalada de 1mm de espesor de accionamiento vertical. Los paneles que dan a servicios son unos que tienen ojos de buey incorporados (Figura 42).

c.5) gran puerta vidriera basculante

La gran balconera es una hoja de 2,60 m. de luz batiente que requiere todo un específico sistema constructivo siendo una de las piezas de herrería de mayor interés (el travesaño inferior de la hoja es de plancha metálica de gran espesor para aguantar el peso en voladizo del vidrio. La bisagra es un eje vertical de tubo macizo que gira sobre dos pletinas de tipo telescópico con la dificultad añadida de dar estanqueidad al elemento

c.6) Cuartos de baño

La ejecución del cuarto de baño (fontanería e instalación de piezas sanitarias) se encarga a una empresa especializada. Los tabiques interiores de la pieza sanitaria son de obra y se dispone de un techo de cerámica machihembrada. Es la zona más tradicionalmente construida, todavía el mercado no ofrece soluciones integrales para estas instalaciones. Más adelante se alicatarán las paredes (Figura 43).

c.7) Tabiquería interior

Todos los tabiques interiores son de madera, las puertas aparecen como un recorte en la tabiquería. La construcción en seco predomina en esta unidad de obra (Figura 45).

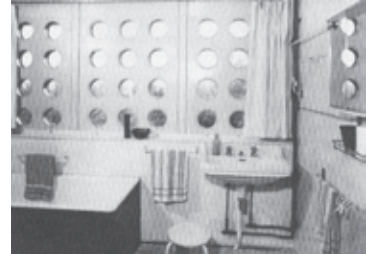


Figura 43. Interior de cuarto de baño.



Figura 44. Detalle de la gran puerta vidriera basculante.



Figura 45. Detalle puertas y tabiquería interior.



Figura 46. Mesa de comedor y estantería salón.



Figura 47. Vista fachada sur.



Figura 48. Vista terraza a sur y salón.



Figura 49. Vista del baño en versión original.

c.8) Pavimentos y mobiliario

Todo el mobiliario es diseñado por Prouvé, y parte del mismo, las sillas, los sillones y lámparas se trasladan de su casa urbana. La mesa de comedor es diseño de Pierre Jeanneret (Figura 46).

Todo el mobiliario es diseñado por Prouvé, y parte del mismo, las sillas, los sillones y lámparas se trasladan de su casa urbana. La mesa de comedor es diseño de Pierre Jeanneret (Figura 46).

3) La casa terminada

La construcción se terminó en el año 1954. La casa en la actualidad está necesitada de una restauración, aspecto que nunca descartó su autor ya que consideraba que estas construcciones, como los coches y todo un resto de productos de la mecánica, debían estar sujetas a un régimen de mantenimiento, tarea que a la muerte del autor quedó pendiente.

La «maison Prouvé» una vez inaugurada mostró una modernidad encomiable y una manera de construir adelantada a su tiempo. Tuvo una gran difusión en revistas especializadas. Para su autor fue el testimonio de que otra manera de construir era posible (Figuras 45-51).

Clase dada en Proyectos VII ETSAB, octubre 2012.



Figura 50. Jean Prouvé en interior de salón.

Pabellón de A. y P. Smithson

A PARTIR DEL LIBRO «UPPER LAWN», DE E. MIRALLES

Introducción

El pabellón de los Smithson cabe integrarse en este grupo por la especial implicación que esta casa tuvo en la manera de ser utilizada. La obra *Upper Lawn* construida y vivida con criterios de experimentación ofrece suficientes elementos de reflexión para ilustrar la presente clase.

Las fotografías y cronología de textos de los Smithson son la base de la publicación recopilada por Enric Miralles y editada por Ediciones UPC. Los textos del autor del libro y los comentarios de los propietarios de la casa, recogiendo vivencias y anécdotas vividas a lo largo de su uso, han sido el motivo argumental.

Upper Lawn es una casa construida para pasar fines de semana y estancias cortas, no superiores a los dos-tres días. En la introducción del libro aparece un texto de los Smithson en los que dicen que el pabellón fue la experiencia de recuperar la vieja tradición de vivir en la naturaleza, de sentir el paso del tiempo, del paso de las estaciones, de escuchar los débiles ruidos del exterior, de experimentar la soledad y de sentir la vida del campo. El pabellón, como una tienda de campaña,





Figura 1. Dibujo de los jardines en libro de época.



Figura 2. Planta de los jardines de Fonthill.

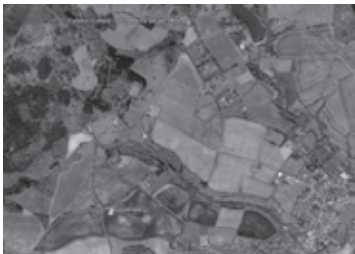


Figura 3. Camino de acceso a jardines.

fue un campo de experimentación tanto en su proceso de construcción como en la manera de vivirlo.

Los Smithson construyeron y utilizaron la casa durante todo el período de crecimiento de sus hijos, tiempo estimado en 18-20 años. Las primeras fotografías del inicio del proceso corresponden al estado previo de las obras (año 1959), época en que los hijos tendrían una edad en torno a los 2-4 años y dejaron de acudir a ella cumplidas la mayoría de edad.

A pesar de la abundante documentación gráfica que aporta el libro lo que la clase va a proponer es una interpretación personal de su contenido, asumiendo todo posible riesgo respecto de una descripción más literal.

Upper Lawn

Los inicios

Todo parece iniciarse cuando Alison, y antes de terminar los estudios de arquitectura, andaba buscando jardines ingleses en el sur de Gales. En algunos libros de jardinería se citaba una finca denominada *Fonthill Abbey*, que inicialmente fue una abadía, posteriormente dejó de ser utilizada como tal, y después fue comprada por un lord de London, que en 1820 la reconstruyó añadiendo un jardín y una lujosa residencia. Lugar donde al parecer residió durante una temporada Lady Hamilton, que fue invitada por Lord *William Beckford* (Figura 1).

Posteriormente un incendio dañó seriamente el conjunto monumental y el citado lord desplazó su residencia dejándola de utilizar definitivamente, ni siquiera como lugar para estancias puntuales ni como residencia de temporada. Los restos del incendio no se restauraron quedando el recinto, abadía, casa y jardines, sin uso ni mantenimiento. Con el paso del tiempo *Fonthill Abbey* entró en un proceso de abandono que afectó a toda la

finca, a pesar de que en algunos tratados de jardinería se conocía su existencia y se sabía que en su día fueron un buen ejemplo del modelo de jardín inglés del siglo XVIII (Figura 1 y Figura 2).

A Alison seguramente le costaría dar con el lugar. Para llegar allí tuvo que indagar entre caminos sin indicaciones, preguntar, hacer y deshacer senderos sin apenas huellas de pasos de carros, para finalmente dar con un camino en no tenía indicios de ser utilizado y que topaba en una espesa arboleda en abandono. Al atravesarlo se abrió a la vista el conjunto de restos arquitectónicos de la vieja abadía, de la residencia y de los jardines. Restos que tal y como se encontraban merecían la pena visitarlos. Todo parece indicar que la nueva pareja de Alison, y P. Smithson solían ir al lugar con cierta frecuencia (Figura 3 y Figura 4)

El libro recoge el proceso de construcción y detalles de la vida cotidiana. Se inicia mostrando diferentes fitas arquitectónicas que jalonaban el camino de acceso a la abadía y fotografías de las ruinas que restan en pie. Las imágenes no se detienen ahí, sino que siguen incorporando aspectos de las cercanías. También se fotografía una destartada casa ubicada en uno de los cruces del camino de acceso, casa que despierta el interés, ahora de Alison y Peter Smitson. Al pie de la misma aparece el coche de ambos y también un cartel que indica que está en venta. Motivo de la atención puesta en ella (Figura 6).

La casa está habitada por campesinos y sobre ella existe un alquiler muy bajo, tanto que a la propiedad no le cubre ni siquiera los gastos de su mantenimiento. Para liberar esta servitud la propiedad ha conseguido que la obra se declare en ruina y la condición impuesta por el juez al futuro comprador incluye el derribo forzoso de lo existente y una nueva construcción de vivienda. El proceso termina con su venta en 1959 y la propiedad de la

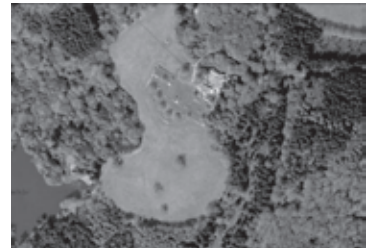


Figura 4. Jardines y restos del palacio.



Figura 5. Entorno y parcela de Upper Lawn.



Figura 6. Casa en venta y coche de los Smitson.

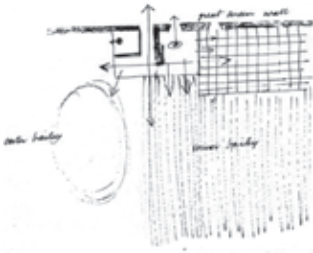
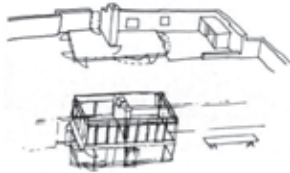


Figura 7. Primeros croquis.

parcela, de 630 m², pasará a ser de la pareja de arquitectos (Figura 5).

No se precisa el tiempo transcurrido entre el descubrimiento inicial de la abadía con sus jardines y la localización de la casa en venta, ni tampoco el tiempo que media entre esto y la compra de la finca con la amenazada de derribo. Seguramente el proceso no se desarrolló en episodios seguidos sino que por medio transcurrieron largos períodos de tiempo. Incluir mayor precisión en este tema no tendrá mayor transcendencia para los objetivos de la clase. Sin embargo el resumen ayuda a entender el origen del lugar, el descubrimiento de la casa en cuestión y las curiosas condiciones de venta. La imagen adjunta (Figura 6), muestra la casa antes de su compra, y al pie de ella aparece el primer coche de los Smithson, modelo «escarabajo» de la marca Wolswagen.

Más adelante, y una vez iniciada la construcción de la casa, aparece el nuevo coche de la pareja que pasó a ser un modelo de la marca Citroën, de fabricación francesa conocido como «tiburón». Dando con ello muestras de un carácter desprejuiciado de la tradición inglesa.

El asunto de *Upper Lawn* se inicia levantando planos de lo existente. A continuación aparecen los croquis iniciales de cómo será la casa. En ellos se expresa el inevitable dolor del derribo y la intención de recuperar el máximo posible de todo lo existente. En los primeros croquis aparece un diedro de paredes existentes a conservar: pared de cerramiento a calle y pared lateral de poniente hasta la plomada de la chimenea, haciendo de estas dos rayas los ejes del pabellón. La nueva construcción se hará a ambos lados del paramento de la chimenea lo que implica un ligero desplazamiento respecto de la anterior casa. Al recortar parte de este testero se rehace y aploma el nuevo límite de mampostería. También los

dibujos recogen la intención de mantener el pavimento de la vieja casa, recuperando un banco de cocina en la esquina del solar (Figura 7 y Figura 8).

Con sentido de experimentación la casa será un banco de pruebas donde los materiales, sistemas constructivos y manera de vivir responderán a temas vinculados a conceptos como son «*reducir, recuperar y reutilizar*». Términos que curiosamente ahora interesan y han servido de base argumental a la bienal de Venecia del año 2012. El análisis que haremos lo demostrará punto por punto.

Se recupera parte del testero de la chimenea a poniente que emerge por cubierta cambiándole su vieja función. Ahora será el mástil donde anclar la nueva estructura. Este elemento re-hecho con obra de mampostería, de esmerada ejecución, no se manifestará al exterior. Su nueva función como soporte de la estructura servirá de anclaje a vigas y de soporte a empujes horizontales. Funciones que no precisan de protagonismo compositivo (Figura 9 y Figura 10).

Una vez sabido lo que será el proyecto a construir se hacen los planos para llevarlo a cabo. En la imagen (Figura 11) se adjunta la sección longitudinal del solar. El preciso dibujo incorpora la fachada principal de la casa, la pared de cerramiento del fondo de la parcela, un seto de boj recortado sobre la imposta del muro, un pozo de toma de agua con la precisa cota de profundidad y el torno para la recogida de agua, la topografía del terreno, la sección de muro de cerramiento que linda con la calle lateral, un mástil en la pared del linde poniente, una repisa de la cocina sobre el linde contrario del solar y tres arboles de hoja caduca que tendrán una importancia fundamental en el uso de la casa. La experiencia de vivir el campo precisa de la idea de atrapar todo elemento disponible que aporte la parcela y lo que devenga de los alrededores.



Figura 8. Pared lateral que se conserva.



Figura 9. Construcción, forjado techo planta baja.



Figura 10. Estructura de madera.



Figura 11. Sección longitudinal del solar.



Figura 12. Detalle ejecución estructura.



Figura 13. Roblonado elementos estructurales.

El recinto del pabellón tiene una superficie por planta en torno a los 40m², o sea hay un total construido de 80m². En planta baja el programa tiene un ámbito de acceso en torno al hueco ya existente de entrada a la parcela. A continuación viene el aseo y luego un resto de espacio fluido que alberga sala/cocina/comedor y el arranque de escalera que comunica con el piso superior. La planta piso tiene dos dormitorios, separados por la pared de mampostería de la vieja chimenea. La escalera de mano que comunica ambos niveles es de madera y de fuerte pendiente.

La carga total del pabellón es del orden de 20 Tons. Dos pilares de hormigón girados 45 grados respecto de la viga que sustentan, reciben cada uno de ellos unas 5 Tons. Estos se solventan con una sección de 25x25cm. Dos vigas, también de hormigón y de escasa luz (3,80m) transmiten la carga de los dos techos a los muros existentes y a los citados pilares. El forjado se monta con correas de madera (5x15cm aprox.) dispuestas cada 50cm, que en un extremo se empotran en el muro exterior y en el otro descansan sobre la viga de madera prolongándose mediante un corto voladizo. Estas correas reciben el pavimento directamente mediante tablas machihembradas claveteadas (Figura 12).

Los cerramientos exteriores son de paneles de aluminio colocados en seco. Para ello se monta un sistema de costillas de madera de 5x5cm de sección, cada 100cm, a la manera de construcción americana tipo "Ballon frame" tal que se ligan los dos forjados. La modulación de la estructura implica que hay un montante cada dos correas. La unión de todos estos elementos se hace mediante roblonado. Para substituir la jácena de la cubierta aparece un sistema rectangulado que hace la función de una cercha. Todo ello en madera de pino y no necesariamente de primera calidad (Figura 13).

El despiece de montantes, dispuestos a metro de distancia, permite clavetear cualquier tipo de panel exterior

o introducir un sistema de ventanales según convenga a la distribución. Con carácter provisional y una vez conseguido el tablero de cubierta se dispondrá una capa de poliestireno y por encima otra de lienzo alquitranado. Para los cerramientos perimetrales se emplearán telas de polietileno. Lo justo para anotar una primera experiencia de vivir bajo el techo de una cabaña (Figura 14).

La anotación en el cuaderno es directa, se dice que es una experiencia de sonido. El impacto del aire sobre el velo de plástico hace que se perciba su sonido, desde las más suaves brisas que circulan por el canal en primavera a los fuertes vientos otoñales. En esta provisionalidad las condiciones de ventilación de los recintos interiores son tan mínimas que con cierta urgencia algunos de los entrepaños se acristalan para permitir un sistema de ventilación. En el cuaderno de notas se apunta que dormir en la zona alta es un tostadero. El confort de la planta baja tiene menor importancia ya que casi toda la actividad diurna se hace en el exterior.

En el muro de fachada se conservan las dos ventanas de planta baja de la antigua casa, una de ellas ilumina la cocina y la otra da directamente al patio lateral, relacionando dos espacios exteriores. En este muro se reutiliza el hueco por donde se entraba al solar para transformarlo en el acceso al pabellón. En la coronación del muro de cerramiento con la calle también se conserva la diferencia de cota existente que se manifiesta mediante un escalonado: la parte alta equivale a la línea de apoyo del forjado de la antigua casa y el resto es pared de cerramiento (Figura 15 y Figura 16).

Los rigores de invierno obligan a seguir completando la construcción del pabellón, sustituir todas las telas de plástico por vidrios, hacer el cerramiento de las partes fijas con paneles de aluminio, tapar juntas y burletes, añadir la carpintería de ventanas móviles, restituir la cubierta por otra definitiva, sustituir los vidrios simples



Figura 14. Cubierta provisional y cierre de plástico.



Figura 15. Resalte en muro y vidrios restituidos.



Figura 16. Fachada a calle y coche Citroën.



Figura 17. Aplacados de aluminio.

por otros dobles y todo aquello que se precisa para dar un mínimo confort al espacio interior (Figura 17). En una primera fase la obra se da por concluida en el año 1962.

En las notas de Alison se dice: Los acabados de madera son de pino en el interior y de teca en el exterior. Los vidrios del piso están colocados desde el interior con junquillos de teca. Las superficies opacas se revisten con planchas de aluminio. Las ideas en que se basa este edificio son variadas y diversas (Figura 16a).



Figura 18. Terminación 1 Fase-1962.

También el pabellón es un intento de crear una casa «climática» sencilla. Un experimento de saber lo que implica vivir en un recinto con ventanas continuas en todas orientaciones. Una construcción en que poner a prueba ciertos materiales que no estaban autorizados en el área de Londres (Figura 18).

Los trabajos exteriores en el jardín corren a cargo de la familia, en el cuaderno de notas se dice que la época más dura fue la primera, limpiando el solar y sacando tierra para recuperar los pavimentos existentes. Luego se plantaron ciertos elementos de jardinería como sería el abeto en la fachada lateral, plantación de diversas especies vegetales en la parte interior de los muros de cerramiento y en los límites de la parcela árboles frutales. También se saneó el pozo añadiendo una claraboya circular en su coronación y se recuperaron viejos maderos para montar estanterías y bancos (Figura 19).



Figura 19. Torno del pozo y vidrieras continuas.

Lo que compraron los Smithson fue un trozo de campo, un lugar en el que experimentar la vida agrícola contrastándola con la vida urbana. Un lugar que permitiera estas experiencias y otras actividades de tipo formativo para los hijos. Tareas que se programaban para los fines de semana. Los Smithson con un sentido de análisis profundo fueron recogiendo, fotografiando y anotando

todas estas tareas para plasmarla en esta publicación (Figura 20).

El paso del tiempo, de las estaciones, de los fríos intensos de febrero, de las épocas de floración y de caídas de la hoja, la primavera, los tiempos de intensas lluvias, las nevadas, las noches de escarcha, los nidos de pájaros que buscaron refugio en cobertizos de la vecindad y comprobar como respondía el paisaje y las gentes del lugar a todo ello, fue el argumento que animaba a los Smithson a no perder ripio y ser fieles a la cita los fines de semana. Un amanecer mostró el patio totalmente blanco de la nevada con las huellas de un visitante nocturno, o quizás dos (Figura 21). Otra fotografía muestra los efectos de la escarcha sobre el abeto que fue plantado por ellos con el objetivo de dar privacidad al baño (Figura 22).

Cada fin de semana en que decidían pasarlo allí, la familia lo anunciaba a los vecinos del lugar poniendo uno o varios trapos en forma de banderas en el mástil; cuando volvían de regreso a Londres se arriaban, de tal manera que la duración de su estancia quedaba fijada por la permanencia de estas banderas al viento. Se cambiaban de colores en función de los acontecimientos que los Smithson hacían resaltar. El objetivo, además de mostrar su presencia a los vecinos, servía para enseñar y hacer notar a los niños las direcciones que tomaba el viento y su intensidad.

Las imágenes de la Figura 23 a la Figura 25 recogen aspectos del paisaje con los cambios de tiempo, (primavera y verano). En 1970, 8 años después de una primera terminación se hizo una leve reforma para mejorar la ventilación de la fosa séptica e introducir la instalación para una lavadora. También se arregló el banco de cocina exterior creándose un recinto para guardar la leña. Toda la época de vivencias de la cabaña fue una tarea constante en la recuperación de las huellas del lugar.



Figura 20. Abeto y plantación en muros.



Figura 21. Patio nevado con huellas de paseante.



Figura 22. Escarcha desde el interior del baño.



Figura 23. Upper Lawn y paisaje nevado.



Figura 24. Upper Lawn en mayo.

Recientemente se ha efectuado una completa restauración del pabellón de los muros perimetrales y del espacio exterior. En ella se ha saneado toda la pavimentación de lo que fue la era y el espacio exterior. También se ha rescatado no tanto el antiguo peldaño de acceso a la finca que siempre estuvo, si no el fragmento de piedras previo al peldaño que hace las veces de alfombra como primer acto antes de entrar. El resultado de esta operación queda recogido en las imágenes 26 y 27

Cronología del uso del pabellón

Otra manera de experimentar y descubrir el sentido de *Upper Lawn* es a través de las vivencias que cuentan sus personajes. La primera imagen inicia el proceso. Una vez comprada la finca y antes de derribar la vieja casa dos niños, uno de ellos de cortísima edad, el mayor con un rastrillo en la mano y detrás Alison salen de la vieja casa ataviados con ánimo de limpiar el terreno; de hacer lo que más adelante reconocería la misma Alison



Figura 25. Cosechadora y árboles de Fonthill.



Figura 26. Peldaño de entrada a la casa.



Figura 27. Ubicación de la puerta y peldaño de acceso.

como la tarea más dura que llevaron a cabo. La foto está datada del año 1959, fecha de la compra de la casa y el texto al pie dice: cabaña utilizada como campamento de trabajo.

Peter Smitson, embelesado en la imagen de su familia dispuesta a la limpieza, inmortaliza el momento despreocupándose de que su torpe huella, en forma de sombra, queda reflejada en el suelo (Figura 28).

Dos fotografías de 1962 indican dos actividades a destacar, la primera corresponde a una visión de la empinada escalera. Al pie aparecen los zapatos de los conyugues, los cuales se los sacaban para no estropear el tablero de maderas del piso superior. La segunda corresponde a una comida al aire libre el día de pentecostés. La mesa está formada por 4 tablas recuperadas de la cubierta, y uno de los apoyos es un murete bajo que se conservó. Los invitados son Reyner Banham, que trajo consigo al fotógrafo Burgh Galwey de la revista *Architectural Review*, cuya ausencia de la mesa se debe a ser autor de la fotografía. Las reducidas dimensiones del pabellón hacían que durante el día casi todas las actividades se hiciesen al exterior (Figura 29).

Los niños en *Upper Lawn* experimentaban con todo aquello que en la ciudad o no pueden o no les es tan fácil. A una caja del envoltorio de una lámpara se le practican dos huecos en los laterales por donde hacer pasar los brazos, un corte rasgado en la parte superior sirve para colocar los ojos una vez embutido en su interior y mirar para afuera. Dos números ceros de grandes dimensiones quedan enmarcados en un rectángulo de la cara frontal, las tapas de cierre del envoltorio son como faldillas de un disfraz de robot, unos pantalones embutidos en botas de plástico completan el impactante atuendo. El hermano mayor contempla su obra y alguien capta la secuencia, la fotografía es de noviembre de 1962 (Figura 30).



Figura 28. Inicio de las tareas de limpieza.



Figura 29. Comida con R.B. en el porche.



Figura 30. Traje de robot de un embalaje.



Figura 31. Exposición de objetos desenterrados.



Figura 32. Barco a partir de lámparas fundidas.



Figura 33. Mesa con restos de comida en la nieve.

Rastrear en caminos y alrededores de las granjas vecinas es todo un acontecimiento y un trabajo de investigación de los muchachos. Allí enterrados bajo el suelo se pueden encontrar viejas herraduras de cuando las tareas del campo se hacían con tracción animal, arneses, trozos de aperos de labranza ya oxidados y sin uso, fragmentos de una cadena y trozos de metales de difícil catalogación. La idea de recuperar todo aquello que pertenece al lugar es motivo de búsqueda y exposición. En la pared del porche de piedra que linda con la calle se coloca una tabla reciclada en la que clavetea y colgar estos hallazgos y salvarlos de una segura desaparición (Figura 31).

Unas tablas recicladas del viejo caserón, dos lámparas fundidas de las que se usan en las incubadoras de la vecina granja de cerdos, cuerdas y dos barras de acero corrugado en forma de T, una de ellas haciendo de mástil sirven para hacer la estructura de un barco pesquero, bautizado como "Tisbury". La imaginación de los niños es suficiente para que el mayor se sienta capitán y se acomode en la cabecera del artefacto y la más pequeña de pie como tripulante. El resultado es la tarea de crear algo a partir de los hallazgos encontrados (Figura 32).

Pero también es una lección de las leyes de la naturaleza saber que en días de nieve el alimento de los pájaros no existe. La mesa del comedor con migas y sobras de la comida se saca al exterior pensando en ellos, al menos eso es lo que dice el pie de la foto. En primer término aparece un caballete de trabajo y dos sierras, una de ellas de doble mango heredada de alguna obra.

La foto expresa efectos de la naturaleza sobre el campo y también que las tareas de ir completando el acomodo del pabellón no cesaron en toda su vida útil. La estancia en días de nieve es dura ya que las condiciones de



Figura 34. Regreso a casa con trineo.

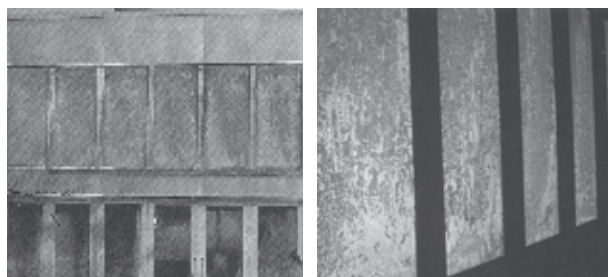


Figura 35. Imágenes de vidrios de Planta Piso con escarcha en el interior.

confort del edificio no son las más adecuadas. En la imagen las puertas de la planta baja están cerradas y las vidrieras de la planta piso tienen una altura libre de 1,75 metros. El friso de plancha de aluminio que tapa la retícula de madera sirve de *brisoileil* y reduce la exposición de sol en épocas de verano, foto fechada en invierno de 1963 (Figura 33).

Imágenes de las vidrieras totalmente empapadas de escarcha hablan de las duras condiciones de habitabilidad del pabellón en invierno. En los cuadernos de notas no se dice que en estos casos se pernoctase en el pabellón (Figura 35).

Las actividades de los hijos siguen aportando argumentos que estimulan a la familia a acudir un buen número de fines de semana. La vuelta a casa del hijo mayor arrastrando un trineo después de una jornada, que al parecer viene de deslizarse por la ladera en pendiente de los jardines de Fonhill, es recogida en el libro mediante una fotografía que data del año 1965 (Figura 34).

En otra, del otoño del mismo año y con motivo de la caída de la hoja, se recoge la imagen del hijo camuflado a la manera de los militares en escaramuzas, ataviado con ramas y hojas que en esta época abundan al pie de los árboles cercanos a la parcela (Figura 36).



Figura 36. Traje de camuflaje.



Figura 37. Construcción de cabaña.



Figura 38. Columpio inestable.



Figura 39. Estante de una vieja viga.



Figura 40. Efecto de luz al atardecer.



Figura 41. Mesa, desayuno y lectura.

La complejidad de las actividades de estos jóvenes va aumentando a la medida de sus crecimientos, otra imagen muestra la construcción de una cabaña de juguete obtenida a partir de la reutilización de la antigua bancada de cocina. La más joven de los dos enseguida encuentra su uso como cabaña hecha a su medida, sacando su mejor cara sonriente por lo que representa es la ventana. Entretanto el muchacho está liado terminando lo que parece será la puerta de acceso (Figura 37).

En otra imagen se recoge un invento de un columpio hecho con una simple y larga tabla de madera que solamente se apoya sobre el lomo de un suave montículo que delimita lo que parece fue en su día un recinto de almacén de forraje. Como las condiciones de estabilidad del trasto son muy inestables el juego consiste en compensar ambos brazos del columpio para conseguir un equilibrio tal que ambos personajes, de diferentes pesos, floten en el espacio. La fotografía recoge la suave luz de poniente por la tarde y muestra el trapo que hace de bandeara ondeando según vientos del norte, (Figura 38).

Una de las últimas fotografías de estos ya jóvenes miembros de la familia recoge la actividad de la jornada, están tratando de recuperar, y limpiar restos de vasos, recipientes de vidrio y trozos de cerámica hallados en una de las fincas de cultivo vecinas, la pareja se sitúa



Figura 42. Selección y limpieza de vasijas.



Figura 43. Grosella de arbustos en muro.

al pie del grifo que sirve para regar el patio. El objetivo será el de siempre, recuperar rastros y fragmentos de las huellas de vida en el campo e incluirlas en el muestrario—exposición, que se ubican en una de las estanterías del porche (Figura 39 y Figura 40).

Parte de las actividades de los adultos han sido la sugerencia y organización de estas tareas, pero también se incluyen otras como verificar el impacto del pabellón a lo largo de las estaciones, el efecto de contemplar la luz incandescente en el declinar del día sobre la parcela (Figura 40),

El rato de lectura matinal en la mesa de comedor interior después del desayuno es una de las actividades placenteras que puede ocupar buena parte de la mañana como recoge la imagen de la Figura 41, y la siguiente en que ya los hijos, en edad adolescente últimas trabajos de rastreo del lugar.

Las tareas del cuidado del jardín ofrecen, en las últimas épocas de *Upper Lawn un agradable aspecto*. Las imágenes finales muestran un cuidadoso césped de origen natural con narcisos en floración, que ocupa el lado adjunto al pavimento exterior. La recuperación del viejo boj recordado sobre el muro simulando un pavo real, la recogida de hojas en otoño, la recogida de los frutos de los árboles plantados en la parcela (manzanas y grosella) (Figura 43-Figura 44).

Con el tiempo la casa cambió de dueño y al parecer recientemente se ha efectuado una importante remodelación. El estado actual de la misma se refleja en la imagen (Figura 47)

Se termina esta segunda lectura con una fotografía que tiene el interés de reinterpretar la fotografía que recogió el grato momento del almuerzo a medio día en la fecha que invitaron a comer a Reyner Banham y el fotógrafo



Figura 44. Césped anexo a terraza frontal.



Figura 45. Seto de pavo real recuperado.



Figura 46. Recogida de manzanas.

de *Architectural Review*. Para ello los jóvenes, con plastilina de colores, disponen sobre un tablero blanco, que hace las veces de mesa, una amplia muestra de platos con comida y juegos de cubiertos. Dos juguetes de «Play móvil», uno frente al otro, representan a los comensales. La fotografía tomada cenitalmente evoca el encuentro citado (Figura 48).

La contraportada del libro contiene el dibujo de la imagen de la Figura 49. Está hecho con una máquina de escribir y es sin duda de Enric Miralles. No quiero terminar esta lectura sin recordar un episodio que ocurrió en aquellos días en que seguramente se ultimaba la publicación.

Fue en la época en que compartíamos clases de proyectos en 4º curso de la ETSAB. Un día en el despacho de la cátedra y preparando con urgencia uno de los ejercicios que debíamos adjuntar a los alumnos, esa misma mañana le dije la dificultad de dibujar en un papel DIN-A4 un plano del solar sin los medios apropiados (regla, rotulador y escalímetro).

Me dijo:

No te preocupes, lo haremos con la máquina de escribir portátil de la marca Olivetti, modelo *lettera 36*, que había en el del despacho de la cátedra. Acto seguido cogió una hoja en blanco, la metió en la máquina y moviendo el carro manualmente para adelante y atrás, al tiempo que picaba de seguido la letra que consideraba más pertinente para el fragmento del dibujo hizo el plano del solar que se entregó al alumnado.

En aquel momento me quedé sorprendido del ingenioso recurso empleado y hoy frente a la contraportada del libro, recupero ese recuerdo. Me es fácil imaginarlo, como en aquella ocasión, empleando ahora y repetidamente las letras U y L, para representar las bandas horizontales de forjados y antepechos del pabellón, la I para



Figura 47. Imagen actual de «Upper Lawn».



Figura 48. Representación de comida en plastilina.

los montantes de la carpintería, la T para las ramas y hojas del abeto, la H para el tronco del árbol, la G para el plano del suelo y la Y para la coronación del muro del solar, sin olvidar la chimenea y el cambio de cota del resalte del muro de cerramiento anteriormente comentado.

Sencillamente impresionante

Clase dada en Proyectos VII, ETSAB, Barcelona, febrero 2012.

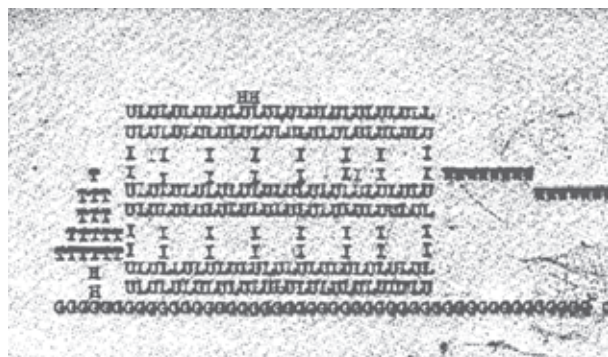


Figura 49. Dibujo de la contraportada del libro.

Las cabañas de Charles Moore

Introducción IV

Charles W. Moore proyectó y habitó las casas que se hizo construir a lo largo de su periplo por diversas universidades americanas. En la medida que fue usuario de sus proyectos y dadas las similitudes que existen con el resto de ejemplos presentados hace que esta clase forme parte del grupo.

El análisis se centra en el trabajo profesional de los primeros años de su estancia en California. La base de datos se ha obtenido a partir de la bibliografía disponible y ésta es abundante en fotografías pero escasa en detalles constructivos y en escritos que comenten las obras. Los comentarios y opiniones reflejadas en estos apuntes han surgido de la observación detallada del material disponible.

Las cabañas escogidas son:

Moore House, de 1960. Orinda, California
Bonham House, de 1961. Boulder Creek, California.
Talbert House, de 1963. Oakland, California.



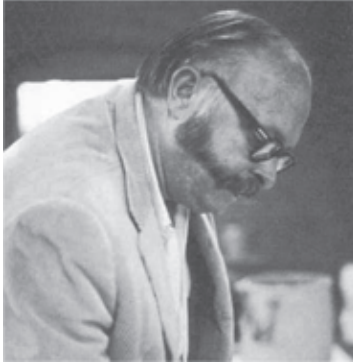


Figura 1. Charles W. Moore.



Figura 2. Paisaje rural (F. Bacon).



Figura 3. Componentes de M.L.T.W.

Las Cabañas de Charles W. Moore

Las primeras cabañas construidas por C. Moore representan una excepción de lo que fue su trayectoria profesional a partir de los años 70. Diversos episodios pueden ayudar a entender este cambio radical de actitud. Charles W. Moore se graduó como arquitecto en el año 1947 en la universidad de Michigan y 10 años más tarde se licenció en filosofía en la Universidad de Princeton, período en que trabajó en el estudio de Louis Kahn. Su formación académica fue muy completa y le permitió ejercer la docencia en escuelas de arquitectura con gran solvencia (Figura 1).

A mediados de los años 50 fue llamado a dar clases en la Universidad de Berkeley (California) y en 1960 fue nombrado director del departamento de arquitectura de esta universidad. Notoriedad que le permitió entrar en contacto con William Turnbull y compartir con él las corrientes de vanguardia lideradas por Venturi y Giurgola y por supuesto continuar la tradición constructiva rural del país. Un cuadro de E. Hopper, de paisaje rural con almacenes agrícolas, ejemplariza a la perfección esta tradición constructiva realizada en madera con cubiertas inclinadas de volumetría simple y estructura elemental. El paisaje se centra en una serie de edificaciones que a pesar de su sencillez, dispuestas en el paisaje adquieren una gran fuerza y rotundidad (Figura 2).

Entre ambos surgió una fértil colaboración que dio lugar a una manera de construir de gran elementalidad y belleza. Junto con Lyndon y Withaker fundaron un estudio de arquitectura conocido por sus iniciales, M.L.T.W. y su actividad se prolongó durante toda la década de los 60; la obra de mayor difusión de este equipo se desarrolló en el complejo residencial *Sea Ranch*. Finalizada esta época Charles Moore se trasladó de costa, yéndose a la universidad de Yale en New Haven y llegando a ser decano de la facultad de arquitectura. Con la nueva

ubicación geográfica, y siguiendo la deriva venturiniana, fue paulatinamente cambiando de parámetros en sus proyectos. Creó una nueva empresa con nuevos socios y se afincó en el postmodernismo. Por el contrario Turnbull y el resto de los primitivos socios siguieron fieles a su inicial trayectoria (Figura 3).

Moore House, 1960

La casa se sitúa en un bello paraje de la localidad de Orinda, cerca de Oakland y Berkeley, en California. El terreno es sobrado y el edificio en el centro de la parcela tiene una clara vocación de cabaña que idealiza el concepto de refugio. Para él este proyecto debía ser la mejor manera de ilustrar su concepto de arquitectura. Fiel a ello su casa sintetizar la idea de estar al servicio de sus anhelos personales. Por tanto los espacios, tanto interiores como exteriores, deben atender a este fin y no ser objeto de abstracciones. El discurso, que data de los años 60, puede sonar hoy en día un tanto superado, pero relegar la composición arquitectónica al servicio del uso y disfrute fue motivo de un cambio en el paradigma de la proyectación que regía los esquemas del movimiento moderno (Figura 4).

Dada su condición de soltería, la distribución de la casa la planteó como un único espacio, sin particiones interiores, inscrito en un volumen en forma de cuadrado con cubierta a cuatro aguas. Por fuera la volumetría expresaba la idea elemental de lo que debe ser una casa dejando toda complejidad a la organización interior. La obra, de reminiscencias Kantianas, tuvo una extraordinaria acogida en la prensa especializada por su calidad constructiva y el contraste logrado entre estos dos términos (relación interior exterior), (Figura 5).

La distribución y el orden de los espacios dentro de este único recinto se establecen mediante la jerarquía de unos sub-espacios cuadrados, delimitados por cuatro

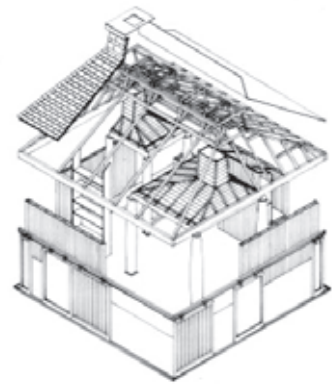


Figura 4. Moore House, axonometría.

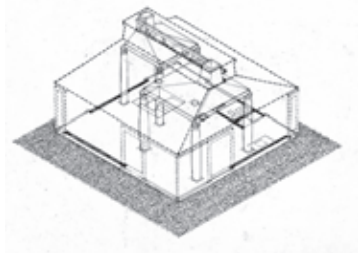


Figura 5. Esquema volumétrico.



Figura 6. Moore House, planta.



Figura 7. Exterior y puerta de acceso.



Figura 8. Interior con recinto de baño.

pilares de mármol de corte clásico e iluminados cenitalmente. Son recintos virtuales que condicionan la lógica de las circulaciones. La puerta de acceso se sitúa en uno de los laterales de la caja y da directamente a uno de estos ámbitos, corresponde con el de mayor tamaño y es el salón de la casa; el mobiliario y una alfombra en el suelo confirman su uso. Pasar la puerta y dar dos pasos adelante equivale a estar dentro de este espacio, pero también en una casa dentro de otra (Figura 6).

A la derecha según se entra aparece un pequeño ámbito, de carácter menor, que corresponde a la cocina. Desde el salón y en primer término uno de los pilares y en el lado opuesto la tabiquería del aseo, medio lo esconden, de ahí su carácter secundario de servicio. El espacio está equipado por un lado con un banco con fregadero de un seno, no muy largo y enfrente aparecen dos cuadrados donde ubicar las maquinas auxiliares (nevera y cocina), (Figura 6 y Figura 7).

Bajo el techo del salón y mirando en diagonal a la esquina opuesta aparece otro ámbito cuadrangular de menor tamaño, también delimitado por 4 pilares con tejado propio y claraboya de luz cenital. Todo su ámbito está ocupado por una bañera empotrada en el suelo, tal que el pavimento es el límite superior del cuenco. Estos dos recintos son los que organizan espacialmente la vivienda. A pesar de que estos cuadrados son inmateriales el hecho de poseer tejados y luz propia condicionan su presencia (Figura 8).

La majestuosidad que transpira la casa no parece proporcional a su tamaño, sus medidas interiores totales son de 8,40 x 8,40 m², lo que da una superficie útil de poco mas de 70 m². Varios son los artilugios empleados en el proyecto para conseguir este efecto. Un mecanismo de dilatación es el sistema de aberturas, estas se disponen en las esquinas del pabellón haciendo que, desde dentro, el espacio pierda el límite del diedro y se

expanda al exterior. El segundo es la diagonalización de las visuales que generan estas aberturas esquinadas. Son líneas que se refuerzan por la suma de la también diagonalización de estos dos recintos apilastrados.

La dimensión interior entre dos aristas opuestas es casi una vez y media mayor que la obtenida entre dos paramentos paralelos. Finalmente falta añadir que la sección interior de la casa juega un importante papel ya que aporta el volumen que escasea en planta (Figura 9).

El juego de ir buscando en diagonal las aristas inmateriales de las esquinas proporciona continuamente nuevas secuencias espaciales. En efecto, desde el salón girando la vista 90 grados respecto de la anterior visual y encarándola con el diedro opuesto, aparece una nueva relación de la sala con el espacio exterior, ahora se apunta a medio día y una densa arboleda prolonga la intimidad de la vivienda interior más allá de sus límites físicos. El piano de cola, la variedad en el mobiliario y la abundancia de objetos ornamentales esparcidos por toda la casa nos lleva a entender las preferencias, gustos y aficiones de su propietario. Fiel a sus principios el interior expresa la peculiaridad de su propietario, (Figura 10 y Figura 11).

Disponer en un espacio abierto el ámbito de dormitorio es posiblemente lo más difícil de resolver. Dormir es una actividad que necesita de un grado de recogimiento adecuado y el desafío de colocar todo a la vista no lo hace fácil. Una librería de suelo a techo, de una longitud similar a la longitud de la cama, abierto por los dos frentes y con libros, que hacen las veces de cortina colorista e informal, es el recurso empleado para separar las dos ámbitos.

En torno a la librería hay dos camas, una a cada lado. Una de ellas está perfectamente acotada entre el mueble y la pared, es la que tiene mayor intimidad. Por ejemplo, desde la puerta de entrada no se ve y con las

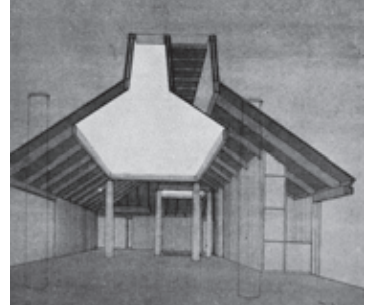


Figura 9. Sección en perspectiva.



Figura 10. Visual a jardín exterior de medio día.



Figura 11. Visual esquina sala de estar.



Figura 12. Visual a la zona de dormitorio.

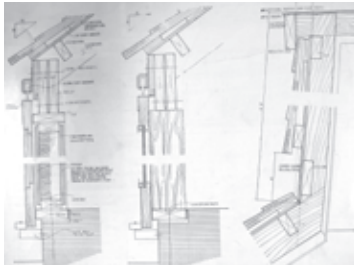


Figura 13. Carpintería, persianas y claraboya.

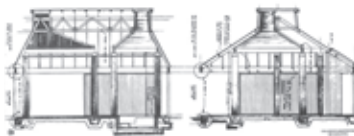


Figura 14. Moore house, secciones interiores.

persianas corridas de las vidrieras de esquina el recogimiento está asegurado. La segunda, la que se encuentra a continuación de la bañera tiene un carácter de uso acusadamente informal y complementario a la sala de estar (Figura 12).

La distribución interior se completa con un cuarto de aseo adosado a la cocina y a una de las paredes exteriores, a continuación viene un armario que da la espalda a los espacios nobles. Dos elementos secundarios que se hacen compañía en una marginalidad hábilmente localizada.

El sistema constructivo es el tradicional americano de estructura de y cerramientos de madera, fachadas de doble panel de madera y cubierta de losas de pizarra. La carpintería de grandes vidrieras que van de suelo a línea de imposta. Las persianas son correderas de tablas de madera machihembrada y la cubierta en pendiente es a cuatro aguas. El terreno es prácticamente horizontal y el plano del suelo se plantea como una prolongación de la cota del jardín. Los ocho pilares de mármol que pueblan el espacio interior, aunque tengan una pequeña contribución al soporte de cubierta no son su principal cometido ya que aquí tienen una función básicamente ornamental (Figura 13 y Figura 16)

Las secciones constructivas muestran la elementalidad de su construcción. Los únicos elementos de jácenas son dos cerchas trianguladas horizontales de madera que arriostran las cuatro vigas de madera en su coronación. Estas vigas diagonales arrancan en las esquinas del cuadrado y hacen las veces de trasmisoras de carga a las paredes perimetrales. El dintel que encinta la casa por encima de las balconeras y la cercha de la claraboya hacen de riostras de estas diagonales. A efectos de transmisión de cargas la estructura de la cubierta es semejante a la de una bóveda tradicional (Figura 13, Figura 14 y Figura 15).

El grosor de las fachadas es el propio de estas construcciones de madera, equivalen a la suma de las escauadrías de los montantes verticales más los dos paneles del forrado. El aislamiento intermedio al ocupar el espacio entre montantes no añade espesor al conjunto. Resultando un total en torno a los 10cm. El plano del suelo es una simple capa de hormigón sobre una base de grava machacada, de la que destacan los cimientos de las pilastras, la corona de cimentación del perímetro de la casa y el vaciado de tierra para el cuenco de la bañera (Figura14).

La cubierta inclinada es un recurso constructivo y formal. La pendiente de cubierta es muy acusada para evitar esfuerzos añadidos de flexión a las vigas y correas, El arranque de cubierta es la línea de imposta de las carpinterías exteriores, o sea muy bajo (Figura 15). El barniz interior de las tablas claveteadas por encima de las correas para forjar el plano de cubierta no esconde el carácter de cabaña, acentuando una sensación de recogimiento muy contrastada con la libre disposición del mobiliario (Figura 16 y Figura 17).

Bonham House, Boulder Creek, California, 1961

La axonometría con que se inicia la presentación de toda obra ejecutada en este período es una muestra de la simplicidad volumétrica de su concepción. En el presente caso se trata de un rectángulo base del que emergen dos volúmenes subsidiarios, uno por cada lado. El cuerpo principal no toca al suelo y aparece sobre elevado por una peana, con cubierta a dos aguas. Los cuerpos anexos son estructuras que cuelgan del núcleo central, estando terminados con cubiertas inclinadas a una sola vertiente. Las medidas del recinto base son 5,20m x 6,40m, el anexo de la cocina es de 4,30 x 2,10m y el contrario del porche es de 4,30 x 2,50 m. Sumados los tres recintos el total edificado de planta



Figura 15. Estructura de cubierta.

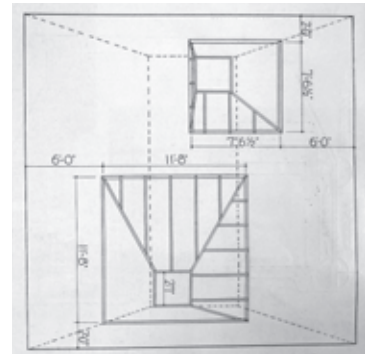


Figura 16. Sub-estructura de claraboyas.



Figura 17. Escorzo de vista exterior.

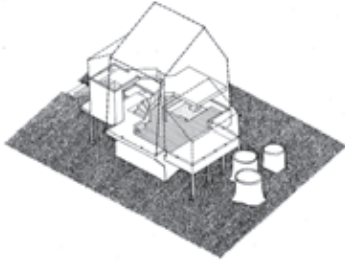


Figura 19. Bonham house, axonometría .

baja es de 53,00 m² y el de todo el edificio de 67,80 m². Metraje ajustado al programa de casa de fin de semana para dos personas (Figura 19).

Las dimensiones del recinto son tan reducidas que permiten su construcción empleando únicamente el perímetro del cuerpo central como estructura portante. Se utiliza el sistema de *ballon frame* consistente en hacer costillas y travesaños de trabazón con escuadrías de madera cada metro a lo largo de todo el perímetro, para después forrarlas con doble panelaje de tablas de madera, una por cada cara de las costillas. El forjado intermedio se resuelve de modo similar, con viguetas de madera ancladas a los montantes de fachada y panelado de tablas de 22mm machihembradas. La cubierta se resuelve de modo similar.

En hueco creado entre las dobles tablas del panelaje se rellena con material aislante. La obra es tan elemental constructivamente que puede ejecutarse en un plazo inferior a los tres meses. El plano constructivo que se adjunta es una magnífica muestra de esta elementalidad (Figura 20).

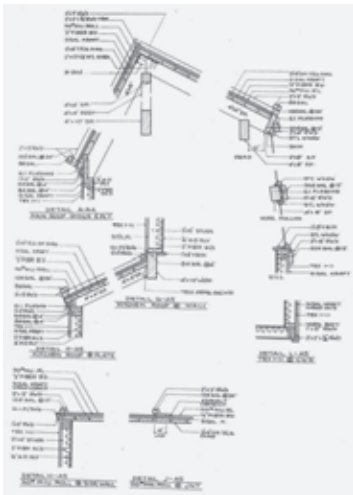


Figura 20. Sección constructiva.

La puerta de entrada y todas las ventanas de la casa están compradas en almacenes mayoristas de materiales de construcción y se adaptan a la geometría de la obra mediante listones y junquillos claveteados a la estructura de madera reticulada del perímetro exterior (Figura 21).

Sin embargo la belleza de esta cabaña vendrá dada por la organización espacial y los sutiles recorridos que establecen con tan escasa dimensión. Vayamos por partes: frente a la cocina hay un minúsculo porche que hace las veces de recepción de entrada. Seis peldaños separan esta plataforma del suelo y la escalera conduce al lado opuesto de la puerta de acceso. Para acceder al interior de la casa el recorrido se alarga intencionadamente. La



Figura 21. Detalles entregas ventanas.

ventana de la cocina encarada con estos peldaños permite divisar la escalera y la llegada de cualquier posible visitante. Abierta la puerta de la cocina, que es la de la casa, se abre una perspectiva lineal de 10 metros de profundidad con una intensa luz que proviene del lado izquierdo pero cuyo ventanal no está a la vista. La estrechez de la cocina sugiere un recorrido lento (Figura 22 y Figura 23).

Atravesada la cocina se descubre el gran ventanal que iluminaba el recorrido. Pero uno se encuentra elevado 3 peldaños respecto del plano de la sala, es como un rellano de escalera que indica tres posibles recorridos: el primero equivale a deslizarse por este plano, que ahora es una repisa, a lo largo del gran ventanal, el segundo precisa bajar dos peldaños para situarse en el plano del salón y el tercero es subir a la planta piso.

Desde el salón se descubren dos ámbitos anexos y bajos de techo: un primero, a la derecha según el recorrido, en que se encuentra el rincón de la chimenea y otro dispuesto perpendicular al anterior donde se ubica el comedor. Son dos recintos pequeños y recogidos que cubren funciones muy concretas de la jornada. Para llegar al espacio de la chimenea se debe hacer un nuevo salto, en bajada de 42 cm, tal que lo que era el suelo del salón hace unos instantes ahora serán bancos corridos donde recogerse en torno al fuego. La sensación, antes de descender dos nuevos peldaños, es de encogerse para no tropezar con el lindel superior. Desde la llegada a la casa el plano del suelo de los recintos interiores ha mostrado una topografía en movimiento descendente y aun cuando tengamos en mente el artificio de la peana, todo nos lleva a pensar que estamos reproduciendo la topografía del terreno en pendiente (Figura 24 y Figura 25).

Girar a la izquierda y subir los diez peldaños de la escalera que se inicia desde la plataforma intermedia de acceso al salón nos conduce al dormitorio de la

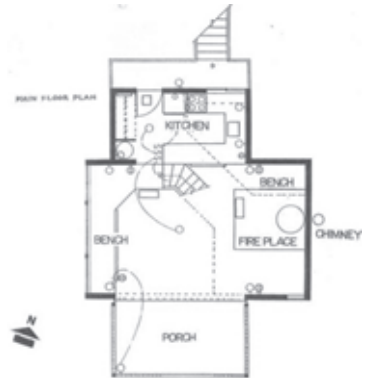


Figura 22. Casa Bonham, planta baja.



Figura 23. Escalera exterior y porche de acceso.



Figura 24. Rincón con chimenea.

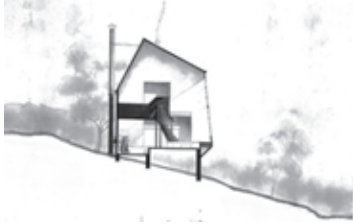


Figura 25. Sección longitudinal con 3 niveles.



Figura 26. Sala estar, al fondo el comedor.

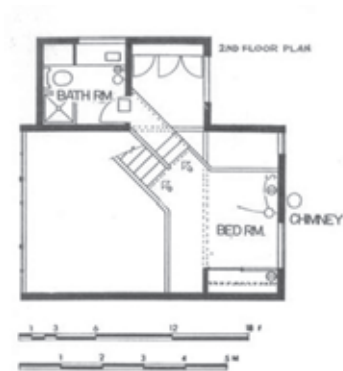


Figura 27. Casa Bonham, planta piso.

entreplanta. El recorrido es en diagonal respecto al rectángulo de la base. Al llegar al dormitorio el espacio es abierto y no necesita más cerramiento respecto del resto de la casa que el cambio de cota de la entreplanta.

Esta nueva plataforma es a su vez un nuevo rellano tiene una superficie mínima para alojar una cama de matrimonio y un armario ropero

Girar a la izquierda y subir los diez peldaños de la escalera que se inicia desde la plataforma intermedia de acceso al salón nos conduce al dormitorio de la entreplanta. El recorrido es en diagonal respecto al rectángulo de la base. Al llegar al dormitorio el espacio es abierto y no necesita más cerramiento respecto del resto de la casa que el cambio de cota de la entreplanta. Esta nueva plataforma es a su vez un nuevo rellano tiene una superficie mínima para alojar una cama de matrimonio y un armario ropero. Al no estar el recinto cerrado sino que dos de sus límites son barandas de 90 cm de antepecho sobre el vacío a doble altura, el espacio que se divide es equivalente al de toda la casa y las reducidas dimensiones del dormitorio quedan espacialmente solventadas (Figura 27).

Desde esta cota y girando en redondo 180 grados aparecen tres nuevos peldaños que nos trasladan a un nuevo plano que está parcialmente situado encima de la cocina y es el cuarto de baño (Figura 27).

Para llegar a la plataforma final el recorrido se ha hecho en diagonal y girando sobre sí mismo 180 grados para acabar en el punto de arranque. La trayectoria realizada es en forma de caracol y esto hace que todo parezca mayor de lo que en realidad es. Ahí está la magia del edificio, comparar la dimensión que sugieren los recintos interiores con la volumetría exterior es tremenda, parecen imágenes de dos edificaciones totalmente distintas (Figura 28 y Figura 29).

Los espacios de la casa Bonham deben analizarse paso a paso, deteniéndose en cada episodio, comprobando la cualidad de los recintos en función de lo reducido del asunto. Antes se han comentado las superficies construidas, pero refiriéndonos a la superficie útil, todos los ámbitos que conforman la sala de estar se resuelven en 40 m².

Deshacer los recorridos, o girar la vista atrás, nos devuelve nuevas perspectivas de la casa, parece que el interior no termina de aprehenderse en una única ojeada. Deshaciendo el camino y bajando desde el dormitorio hacia el salón la gran vidriera nos acompaña en el descenso y una ligera sensación de vértigo invade la secuencia que a su vez precisa el uso de ambos pasamanos (Figura 26 y Figura 30).

Desde el cuerpo anexo utilizado como comedor y mirando hacia la puerta de entrada uno se percató de que el banco corrido a su izquierda, que hace las veces de un diván, es la base del pavimento del porche, del acceso y de la cocina.

La escalera de acceso al dormitorio, por supuesto de madera, se dispone en diagonal al orden de los espacios. Desde esta posición inicial se deja entrever el recinto de la cocina pero protegiendo parcialmente su intimidad. También desde este punto se destaca la inclinación de esta gran vidriera conseguida con 6 módulos base de un sistema prefabricado. Es una inclinación que introduce el denso paisaje de bosque dentro de la casa, relación que se prolonga en la siguiente fachada con la puerta de la casa abierta (Figura 31).

Se cierra el capítulo viendo el carácter de cabaña que reflejan los planos con las fachadas. Son cuatro alzados realizados al margen de cualquier canon compositivo. También puede entenderse como el resultado de proyectar desde dentro hacia el exterior. Las fachadas se



Figura 28. Sala de estar y gran vidriera.



Figura 29. Fachada sur y gran vidriera.



Figura 30. Sala estar vista desde dormitorio.



Figura 31. Sala estar y vidriera mirando hacia puerta de entrada.

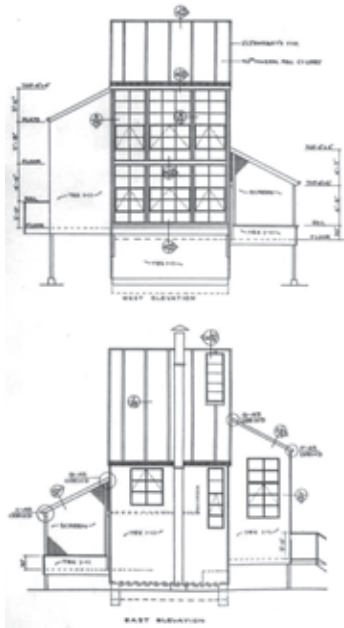


Figura 32. Fachadas norte y sur.

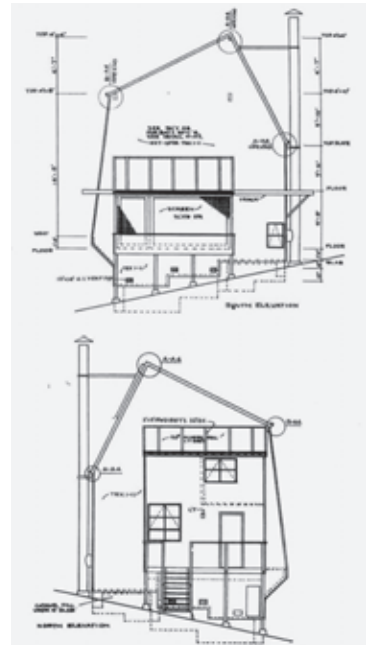


Figura 33. Fachadas este y oeste.

han liberado de toda lectura formal, se llenan de cotas y anotaciones y sirven al proceso constructivo (32 y 33).

La imagen exterior es fiel reflejo del proyecto, tres ventanales tangentes a pared, a la manera veneciana han sido las causantes de una luz rasante que se desliza por las paredes interiores y que nos han acompañado en la visita. La primera proviene del rincón de la chimenea, la segunda ubicada en el tejado incide en la misma pared, la última da sobre el fondo de la cocina. Sus efectos pueden verse en la imagen anterior (Figura 34).

Talbert House

Esta construcción ubicada en Oakland, California, tiene un programa semejante a la Bonham house, se trata de una casa con un único dormitorio y toda una secuencia de espacios en torno a la actividad diaria. El Proyecto data del año 1963, o sea un par de años después de construida la anterior casa y el sistema de construcción es similar. Lo que varía sustancialmente respecto del anterior es la condición del lugar que en este caso tiene una fuerte pendiente accediéndose desde la cota superior (Figura 35).

La casa tiene tres plantas para igualar la diferencia de cotas entre los extremos del solar. A pesar de ello y de que se accede por la tercera planta, desde la calle se debe bajar 1,20 metros mediante una escalera exterior que apunta directamente al acceso. Pasados estos primeros peldaños una plataforma horizontal en forma de puente salva la distancia entre el suelo y el plano de fachada. Las diferencias entre el proyecto y lo construido no varían en esencia este concepto (Figura 35 y 36)

La casa es, como en el ejemplo anterior, un rectángulo base de 4,00 x 9,00 metros del que emergen, como si fuesen mochilas, varios volúmenes adheridos que se van alternando en las tres plantas que componen



Figura 34. Fachada a sur-oeste.

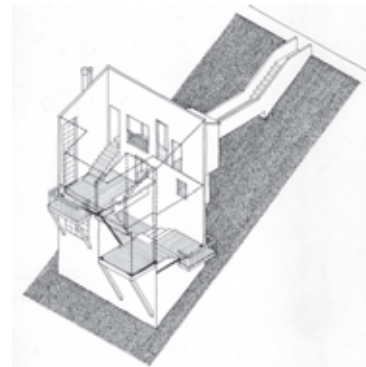


Figura 35. Talbert House, axonometría.



Figura 36. Fachada lateral.

el edificio. La volumetría resultante es atractiva por este concepto de contrastar masas en los frentes largos del rectángulo base. Además todo este juego volumétrico suaviza el efecto abrupto de la visión lateral, donde el cuerpo rectangular emerge del terreno sin la menor relación con él, tal como puede apreciarse en la imagen.

Los mecanismos de organización espacial en este caso se agudizan respecto del anterior ejemplo. Aquí ya no serán dobles alturas sino triples. La verticalidad se ha aumentado haciendo de esta dimensión en altura el elemento que la caracteriza. Pero iniciemos el recorrido por partes: La entrada se hace a través de una de las mochilas que amueblan la volumetría exterior. Se trata de un cuerpo anexo en voladizo, de 1,65 metros de anchura, en que se ubica el recibo, un armario empotrado, el inicio de una escalera y el cuarto ropero del dormitorio contiguo. Desde el recibo, además de iniciar el descenso a las plantas inferiores, se disfruta de un balcón sobre el vacío del espacio interior y también se accede al dormitorio de la vivienda. Esta es una pieza bien dimensionada y se equipa con un cuarto de baño, el cuarto ropero antes descrito y una terraza que aporta a la vivienda las magníficas vistas de la cota privilegiada de esta planta superior del edificio en relación al terreno. Estas dos piezas complementarias del dormitorio, baño y terraza se consiguen mediante dos anexos añadidos sobre la fachada principal (Figura 36 y Figura 37).

El descenso de la casa es el protagonista de la idea del proyecto. La planta -1 es una plataforma intermedia sobre el triple espacio donde se ubica el comedor. Por un lado da a uno de los testeros y por el otro es un balcón sobre la sala de estar. Desde esta cota se accede a la cocina, ubicada bajo la mochila del acceso. Esta nueva plataforma añadida al cuerpo central se completa con un aseo, al que se accede desde la cocina. La estrechez de esta pieza obliga a organizar la cocina con un único banco de trabajo en uno de los lados, en



Figura 37. Plantas, -2, -1 y acceso.

el contrario vuelve a aparecer un ventanal que permite ver de nuevo la sección vertical del espacio, (Figura 37 y Figura 38).

Desde el comedor se inicia un segundo tramo de escalera que lleva a una nueva meseta. Consiste en una plataforma conseguida mediante un cuerpo en voladizo que se ensancha por el interior del rectángulo base para crear una primera estancia de la sala de estar. La luz en esta zona es óptima por el conjunto de los tres ventanales que conforman la tribuna (Figura 39 y Figura 40).

Desde allí y girando 90 grados aparecen tres nuevas gradas que trasladan el plano de estancia a una nueva cota algo más inferior. Se trata de un espacio relativamente pequeño que en la imagen se ve ocupado por una cómoda que hace las veces de una pequeña biblioteca. Nuevamente esta estancia nos hace girar otros 90 grados para ver el final del recorrido. Tres nuevos peldaños nos llevarán a la última plataforma donde se ubica el rincón de la chimenea. Una nueva ventana en la esquina opuesta y orientada a mediodía aporta la luz que requiere esta última zona (Figura 38).

Para llegar al último plano inferior el recorrido ha sido descendente, a tramos con plataformas intercaladas,



Figura 38. Vista interior desde la sala de estar.

pero el desarrollo se ha ido haciendo recorriendo el perímetro del rectángulo base en forma de caracol. Es un descenso que ha permitido recrearse en cada una de las mesetas intercaladas. La imagen de la Figura 40 muestra este efecto de visión escorzada, mirando hacia abajo y rozando el perímetro en la circulación descendente.



Figura 39. Fachada principal.

En uno de los textos sobre esta casa, C. Moore dijo que en ella llegaron a alojarse 14 personas un fin de semana, utilizando sacos de dormir distribuidos en el conjunto de plataformas.

El esquema constructivo empleado es idéntico al anterior ejemplo. El sistema estructural del *Ballon frame*, las ventanas de cuarterones y la escasa carpintería son idénticas y provienen del mismo almacén de materiales de construcción.

El carácter de los anexos como volúmenes adheridos al cuerpo principal se manifiesta exteriormente introduciendo puntales en diagonal que van de los extremos de los voladizos al cuerpo principal, expresando su dependencia estructural. Curiosamente estos puntales, de escaso grosor para este cometido, están más pendientes de este diálogo que no de transmitir las cargas reales del voladizo. De esta manera se confirma la idea manifestada por el arquitecto de que los edificios deben dialogar, expresando como han sido concebidos



Figura 40. Zona de estar intermedia.

La maleza del terreno circundante, que en el inicio de la obra no existía, y la plantación de eucaliptos en las cotas inferiores han mejorado notablemente la integración del edificio con el lugar. La fachada lateral ha perdido la condición de artefacto con relación al plano del suelo, que en su estado inicial sin vegetación mostraba la dureza de la pendiente (Figura 41). Lo propio se puede decir de la fachada principal en la que la excesiva altura del prisma se integra con la compañía del arbolado.

C. Moore murió a los 68 años dejando tras de sí una amplísima obra y reconocimiento mundial. Después de su muerte se creó *“The Charles Moore Foundation”* en su última casa estudio de Austin, Texas. La fundación está dedicada a la difusión de sus ideas y a preservar las estructuras, el paisaje, y la colección excepcional de arte popular que poseía el arquitecto.

Clase dada en Proyectos VIII. ETSAB, curso 2012-2013



Figura 41. Fachada lateral (imagen reciente).

Dos casas de arquitecto

Francisco Ursúa y Pau Pérez

Autoconstrucción V

Esta penúltima clase ofrece al estudiante un nuevo punto de reflexión en relación a los criterios de la proyección en los actuales momentos de incertidumbre. Esta nueva situación en que se encuentra la arquitectura, provocada por la crisis económica, incide en la aparición de nuevos parámetros. Valores que están marcando un cambio en el concepto tradicional de los procesos constructivos y la valoración de los resultados finales.

La clase de hoy tiene poco texto y muchas imágenes. Las razones están claras: las obras afectan a la intimidad de sus autores y estos, en las publicaciones, se han limitado a describir lo obvio, sin apenas comentar todo un resto de implicaciones.

Ambos autores gustan definir las obras como autoconstruidas y la descripción de cómo se han llevado a cabo se va a obtener exclusivamente a través de la escasísima información escrita disponible y de la observación detallada de las imágenes que los autores han mostrado de sus obras. Ello implica un cierto riesgo en la interpretación de los procesos de ejecución, de los medios auxiliares y de los sistemas constructivos empleados.



Figura 1. Bloques de oficinas en Ciudad de Mejico.



Figura 2. Fuselaje de un avión.



Figura 3. Casa en una ladera.

Lo que implica determinar que parte de obra han realizado y que otra han contratado. La conclusión que ofrecen ambas obras aporta criterios sobre la validez o no del concepto de autoconstrucción, lo que implica para la clase una amplia reflexión sobre el tema.

Un fragmento de la entrevista efectuada a Francisco Ursúa, ayuda a entender al personaje, su idea de arquitectura y los motivos que le indujeron a la autoconstrucción de su casa. La obra de Pau Pérez contrapone, respecto de esta primera, una calidez y cualidad arquitectónica notable.

Casa particular de Francisco Ursúa en Quito (Ecuador)

Ursúa es un arquitecto singular del panorama sudamericano. Seguramente en nuestras latitudes pasaría desapercibido de no ser que en una de las convocatorias del premio Mies fue seleccionada su casa en el grupo de arquitectura sudamericana. Mejicano de origen y tras una larga estancia en la ciudad de Méjico, proyectó obras de un cierto interés. Por motivos personales que no aclara en entrevistas, decide abandonar a su familia y se traslada a la ciudad de Quito, capital de Ecuador. Allí se instala en un barrio marginal de las afueras y decide, mediante el sistema de autoconstrucción, hacerse su casa.

En la capital mejicana entre otros proyectos, deja dos edificios gemelos de 12 plantas de oficinas y una magnífica vivienda sobre un acantilado. Obra que, a falta de datos, plantea temas de integración de paisaje y estructurales de indudable interés. Su carácter polifacético hace que también sea acuarelista, fotógrafo, haya trabajado como minero y realice prototipos de avionetas para colmar su pasión por el diseño de estos aparatos.

En su nueva ciudad Ursúa da clases en la escuela de arquitectura de Quito y parece que este sea su trabajo

cotidiano. Su casa será el centro de experimentación de sus ideas, y en ella comparte la vida con sus vecinos a los que cualifica de grandes personajes al margen de su condición social.

Casa de Francisco Ursúa

Obra Seleccionada en el 2do. Premio Mies van der Rohe de Arquitectura Latinoamericana. La casa está situada en un barrio de regularización con vistas a la ciudad, al bosque y al Ruco Pichinchas, está poblado por gente humilde, aunque también hay artesanos, pequeños comerciantes y empleados públicos.

Con sus medios y la ayuda de la vecindad lleva adelante su construcción. El programa consta de estudio, sala de estar, cocina, servicios, un dormitorio y un jardín posterior. El programa ha ido variando con el tiempo y el estudio se ha convertido en una galería-biblioteca, donde los niños del barrio van a estudiar. En dependencias de servicios ha instalado un taller de fotografía y en el jardín, de uso común con la vecindad, se lacan muebles, se lava y se tiende la ropa

En una entrevista el autor apenas contesta las reiteradas preguntas del entrevistador, no creo que en ella aparezca nítidamente su sentido más personal de la arquitectura, no obstante se recopilan las siguientes afirmaciones:

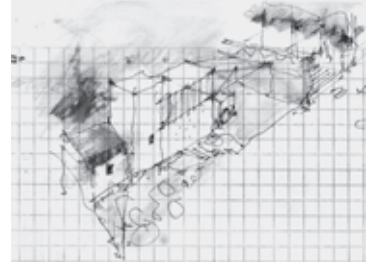


Figura 4. Esquema de casa en Quito.



Figura 5. Croquis sección del lugar.

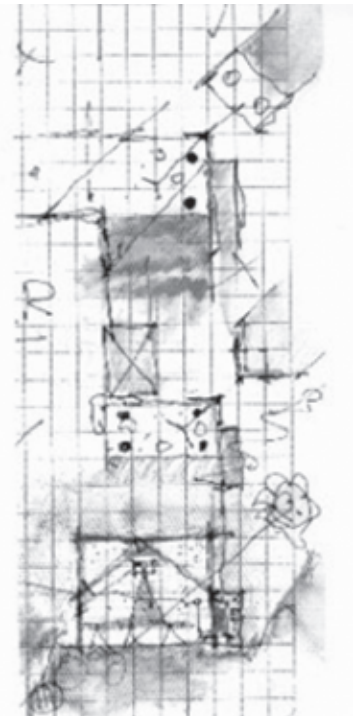


Figura 6. Tanteo de la casa en planta y sección.



Figura 7. Vista general de la parte posterior.



Figura 8. Vista del acceso y fachada a calle.



Figura 9. Detalle acceso.

- «El punto de partida en el diseño de mi casa fue muy claro: el sitio, el lápiz, el material, no tengo concepto».
- «Desde los primeros croquis ya está arte y técnica, en el origen eran la misma palabra: *ars* en latín y *techné* en griego, arte y técnica siempre fueron los mismo, es simplemente hacer».
- «El dibujo manual me sirvió mucho en el diseño de mi casa, como parte de mis necesidades».
- «Tienes que pensar hasta el último día como si fuera el primero».
- «La actividad docente es todo, todo lo que me queda, dejé tres hijos en México, pero aquí tengo miles».
- «La enseñanza es realmente lo que siempre me gustó más, junto con la propia arquitectura, porque además van juntas, la arquitectura es un arte didáctico».
- «Hoy en día, creo que el gran arte se fue a la industria [...], hay una continuidad desde la más antigua tradición hasta las últimas y más recientes novedades industriales».

Los dibujos iniciales del proyecto muestran una idealización de lo que será la casa. La pendiente del terreno no es tan acusada como en los esquemas. El sol, el tablero de dibujo y la idea de cubierta como un manto que aparecen en el esquema son un conjunto de referencias ancestrales. La casa tiene una organización lineal, un paso longitudinal atraviesa una planta que ocupa el solar de extremo a extremo. A través de un largo pasillo se van disponiendo, a un lado las estancias propias de la vivienda y por el lado contrario van los servicios (aseo, terraza, lavadero y taller). Un pequeño decalaje en la disposición de la masa genera el ámbito de acceso.

La fachada a calle es prácticamente ciega. De hecho se trata de un muro casi sin aberturas que cierra la parcela, dejando el resquicio para el aparcamiento del vehículo. En su composición se aprecia la fragmentación

de la misma en tres partes: basamento, formado por una porción de piedras de gran tamaño, de color oscuro de fuerza expresiva. Fuste, formado por el grueso de pared de color blanco en el que apenas aparecen huecos que se relacionen con el exterior, y coronación de arranque de cubierta. El conjunto muestra una calidad notable respecto del resto de la obra. La casa está sobre elevada del terreno para evitar humedades. El decalaje de este elemento genera el acceso a la vivienda, cuatro peldaños separan ambas cotas realzando el gesto de entrar. La parcela no está vallada y sorprende la enorme variedad de artilugios empleados en su construcción (Figura 8).

Según consta en textos disponibles los materiales empleados en su construcción son los siguientes:

Cimientos de piedra sobre plantillas de hormigón pobre y con impermeabilización asfáltica en sus remates. Losa de hormigón superior y estructura portante mixta de muros portante y muros antisísmicos en ladrillo doble hueco a doble cara, reforzados con zunchos de hormigón armado. Estructura auxiliar metálica ejecutada en taller a base de perfiles laminados PNT y PNL de diversos espesores y de ámbito comercial.

Muchos de estos elementos son producidos en talleres y colocados en obra con medios mecánicos. Falta conocer los medios auxiliares empleados para su puesta en obra: en concreto el sistema de anclajes de la estructura a la losa de cimentación, los sistemas de encofrados, y el despiece de armaduras entre otros. Aspectos todos ellos que hacen difícil entender el que todo sea obra de una única persona de edad avanzada.

Los entresolados de pisos y fachadas son de aglomerado de madera reciclada (cajas de empaque de viruta de pino en resina fenólica) que ofrece el mercado. Cubierta



Figura 10. Detalle soporte marquesina garaje.



Figura 11. Detalle paramento volado de fachada.



Figura 13. Vista interior zona cocina.



Figura 14. Interior de antiguo estudio.



Figura 15. Vista de zona de servicio.

de hormigón reforzado, madera de laurel, con acabado natural en carpintería interior; vidrio triple colocado sobre carpintería metálica con perfiles de hierro PNT y angulares PNL.

Nuevamente surge la duda ya que muchos de estos elementos son difícil de fabricarlos y montarlos individualmente y deben estar encargados y colocados por industriales especialistas como son la vidriería de paneles triples con cámara de aire, la carpintería interior con escuadrías molduras y galces que difícilmente pueden hacerse fuera de un taller de carpintería. Sobre todo la carpintería exterior de las vidrieras y lucernarios que deben estar perfectamente aplomadas y escuadradas para recibir estos tipos de vidrios aislantes.

Del mismo modo queda evidente la posible autoconstrucción de un resto de partidas, como son alicatados, solados de cerámica, paredes en divisiones interiores, yesos en paramentos y techos, pinturas y mobiliario fijo, entre otros que no requieren de especialización.

Observando las fotografías de la casa sorprende ver el artilugio de tensores para aguantar la plancha de aluminio que da sombra al vehículo en el espacio de aparcamiento, el sutil arco que acompaña el ámbito de la puerta principal de la casa, el diseño de la baranda y de los 3 peldaños con que se solucionan los 4 escalones de acceso. La serie de pedruscos abandonados que marcan el límite de la parcela y la enorme luz que proporciona el continuo juego de lucernarios (Figura 10, Figura 11 y Figura 12).

La cantidad de cachivaches que pueblan la cocina nos habla de un continuo reciclaje. Una cortina de lamas venecianas acompaña parte del pasillo semi exterior en la circulación a lo largo de la casa, protege de la luz pero deja pasar el aire. La manifiesta despreocupación en la disposición de mobiliario y útiles de trabajo, diversos



Figura 16 y Figura 17. Juguetes.

juguetes autoconstruidos de cerámica y madera se dispersan por el interior de la casa sin mayores prejuicios en su ubicación tal como puede apreciarse en las imágenes interiores (Figura 13-Figura 17)

El continuo cambio en los usos de la vivienda, entendiendo la casa como un organismo vivo y mutante: el estudio ha sido transformado en pequeña biblioteca y museo para los niños del barrio, el taller de maquetas en estudio fotográfico, la división del dormitorio en dos ámbitos, los ensayos de jardinería añadidos en el patio interior. Todo ello son muestras de la inquietud de una casa que está en uso e intensamente vivida.

El aspecto reciente que ofrece la casa a partir de una fotografía de la fachada interior aparecida en la prensa local muestra un estado de desnudez y deterioro de la casa que la hace parecerse más a una barraca que no a la descrita pormenorizadamente en este escrito.

Sorprende que una casa como ésta haya merecido la atención de un jurado internacional de los premios Mies para otorgarle la categoría de obra seleccionada. Sorpresa que conmovió los cimientos de la arquitectura oficial de aquel país. Sorpresa a su vez que compartió el propio autor cuando conoció la noticia.



Figura 18. Vista interior del pasillo.



Figura 19. Vista general reciente del edificio desde el patio interior.

Con todo, y a mi juicio, su selección me ha permitido acercarme gratuitamente a una obra que tiene indudables puntos de interés. El visionado de la filmación que completa la clase muestra al autor, sentado frente a la ventana del dormitorio que da al jardín, contestando un cuestionario de preguntas. El video es un buen mejor complemento para acercarse a la naturaleza del personaje. Entrevista que puede seguirse vía internet, clicando el nombre del arquitecto.

Casa de Pau Pérez en Castellvell Baix Camp (Tarragona)

El autor es un amigo y un magnífico arquitecto afincado en Reus y el grueso de su obra se desarrolla en la provincia de Tarragona. En el libro editado por el COAC sobre su trabajo, el autor incluye su nueva casa y la presenta con una brevísima introducción. Sin embargo contrasta esta sequedad de palabras con la profusión de fotografías que muestran su proceso constructivo. Por respeto a la intimidad del personaje me limitaré estrictamente a reproducir las palabras que el autor incluye en la presentación de su obra y a comentar los aspectos que se traslucen de las fotografías.

Al llegar a Reus el autor dice: «tuvimos la fortuna de encontrar una casa espléndida: una pequeña explotación agrícola en desuso, situada en las afueras de la ciudad, con campos de cultivo, gallineros, almacenes etcétera». La documentación fotográfica de la nueva casa se inicia mostrando varias imágenes de este primer lugar. En efecto la afirmación es cierta, estuve varias veces allí y puedo asegurarlo. El trozo de campo que forma el solar no tiene límites precisos y es de una extensión aproximada de 1/2 hectárea. La luz del lugar era intensa en la casa, en el estudio y en los espacios abiertos. El ruido imperceptible de la carretera que va a Salou ponía en evidencia el silencio del lugar. La vista desde el



Figura 1. Situación de la granja y casa de Reus.

gallinero, convertido en estudio dominaba buena parte de la plana del Baix Camp.

Con cierta complacencia Pau continua diciendo: «Se trataba de una construcción simple, hecha sin arquitectos». Creo que no es casual esta adjetivación, el sentido telúrico del conjunto formaba parte de su manera de pensar y del acomodo del personaje al lugar, condición que ha marcado su idea de arquitectura.

A continuación dice: «ahora urbanizan el sector y nos echan». Es obvio que ante el aviso de su forzado desalojo buscara un lugar cercano a Reus que le permitiera reproducir las condiciones de vida de la vieja granja. Un sobrante de urbanización en la localidad de Castellvell, cerca de esta casa y de Reus, de un poco menos de media hectárea y poblado de olivos, fuese el lugar elegido para el traslado de su estudio y vivienda.

Se explicita esta circunstancia de «abandono forzado» como la única razón que obliga al arquitecto a construirse una casa

El lugar forma parte de una pequeña loma que se sitúa en la parte noroccidental de la población. Desde allí las vistas, a pie de terreno, son óptimas, la inmensa explanada del Baix Camp se extiende a los pies de la colina rematando la vista sobre la raya del mar. Con bastante antelación el arquitecto me había comentado el efecto de la espada de Damocles que gravaba sobre el estado de la granja: una posible recalificación de la zona para transformar el suelo en urbanizable. Cuando el cambio estuviese legalizado un día u otro se producirá el final del arrendamiento. La búsqueda de la parcela no fue precipitada y es fácil pensar que durante un cierto tiempo ocupó buena parte de las preocupaciones del arquitecto (Figura 5).

También es fácil pensar que una vez fijado el lugar el autor se tomara su tiempo para diseñar la futura vivienda.



Figura 2. Interior del jardín.



Figura 3. Interior del estudio en antiguo pabellón.



Figura 4. Exterior del gallinero desde el jardín.



Figura 5. Parcela y casa en Castellvell.

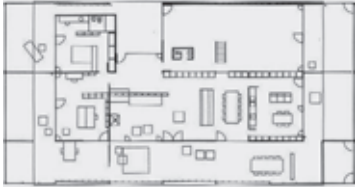


Figura 6. Planta baja.

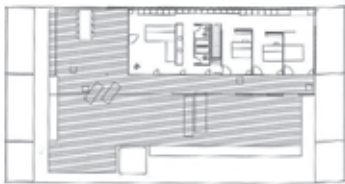


Figura 7. Planta superior.



Figura 8. Ámbito exterior de la vivienda.

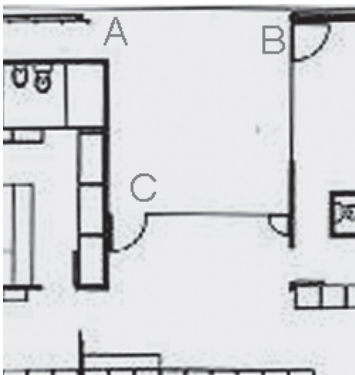


Figura 9. Sistema de accesos a la vivienda.

En el texto publicado en el libro la descripción que hace del programa es simple y concreta: «nos hemos construido una casa: una casa grande construida por nosotros mismos. En la planta baja está nuestra vivienda y la zona de trabajo. La planta superior es para gente de fuera (hijos y otros). Eso es todo lo anotado referente al programa (Figura 6 y Figura 7).

Para delimitar la implantación de la casa en la parcela la vivienda consta de tres recintos: Un primero delimitado por un cerramiento perimetral que abarca fragmentos de espacios exteriores y que delimita un primer ámbito que es mayor que el definido por las paredes de la vivienda; un segundo marcado por la proyección del forjado del techo de la planta baja (ámbito a cubierto), y un tercero delimitado por el espacio interior de la vivienda. Son como tres rectángulos, no concéntricos que se van reduciendo, uno respecto del anterior, para terminar en el límite del espacio interior (Figura 8)

El acceso se hace por un ámbito cubierto intermedio, funciona a modo de zaguán y está ubicado al norte, en contacto con la calle de acceso. Desde allí aparecen tres posibles circulaciones: (A) una primera que relaciona todos los espacios exteriores a cubierto, (B) una segunda que da directamente al estudio y la tercera (C) que va al interior de la casa (Figura 9).

La organización espacial y estructural es de orden clásico: siguiendo de norte a sur, la casa consta de tres crujías estructurales paralelas a la calle: en sentido perpendicular al descrito aparecen tres ámbitos espaciales, la planta queda dividida en 9 recintos. El hecho de desplazar el acceso hacia uno de los lados muestra un hábil manejo de la geometría para superar la rigidez de todo eje axial (Figura 7).

En el interior no abundan las puertas, muchas de ellas son correderas y ciertas dependencias se relacionan

directamente con los espacios contiguos, sin embargo lo que sí que abundan son puertas balconeras exteriores: 8 en total que relacionan el espacio interior con los ámbitos del porche perimetral. De los tres espacios exteriores acotados que envuelven la casa, los dos laterales son a cielo abierto y el frontal es cubierto. El situado a levante tiene un carácter de servicio. El largo frente a mediodía es la prolongación natural de la estancia, haciendo las veces de porche y el orientado a poniente tiene un carácter de uso invernal (Figura 7).

La planta baja consta de un único dormitorio, con baño independiente, cocina, sala de estar, biblioteca y despacho de trabajo con aseo incorporado. En la planta piso se organiza una vivienda completa con tres dormitorios, dos baños y una sala. Ocupa el espacio de la primera crujía y tiene una organización lineal, se accede desde el ámbito de despacho.

Respecto de la implantación en el solar en la memoria se dice: «No hemos tocado nada de los olivos y los márgenes exteriores». Sin embargo la ubicación de la casa en el solar obedece a dos sencillos criterios: acercarse lo máximo posible al vial de acceso posterior para liberar al sur el máximo espacio libre en la parcela. Desplazamiento que busca la cota más alta, donde se mejoran las vistas sobre la plana del Baix Camp. Pero además de esto, desde un punto de vista de integración paisajista la casa está en su sitio correcto: al fondo de la perspectiva mirando desde abajo y a cubierto por la suave loma que termina justo detrás (Figura 11).

Cuando Pau dice: «La construcción pretende tener un aire acogedor de barraca», a mi juicio está diciendo que todas las decisiones obedecen a criterios de funcionalidad, de confort y de sencillez constructiva, la forma será la última e inevitable componente del proceso.



Figura 11. Posición de la casa en relación al solar.



Figura 12. Plancha de cimentación y estructura.



Figura 13. Montaje de estructura atomillada.



Figura 14. Losas de hormigón prefabricadas.



Figura 15. Madera en bruto a pie de obra.



Figura 16. Construcción de cerramientos.



Figura 17. Paramentos de vidrio y balconeras.

Respecto de su construcción apenas aparecen datos: «Una estructura metálica atornillada, hecha en taller y de montaje inmediato. Un forjado de prelosas pretensadas descargadas directamente sobre la estructura. Bajo este cubierto mi mujer, el señor Cristóbal y yo hemos ido acabando, poco a poco, el resto». Eso es todo, sin embargo las fotografías apuntan algunos detalles complementarios. Con el riesgo de decir alguna imprecisión desmenuzaré lo que sugieren las fotografías que ilustran su ejecución.

- Movimiento de tierras: se hace preciso nivelar y rebajar unos 30 cm la parte de terreno que acogerá la casa, tarea hecha por medios mecánicos (retroexcavadora y toro).
- Cimientos: Todo parece indicar que se trata de una losa de hormigón armado que queda empotrada en el terreno. La tarea tiene una sencilla puesta en obra, el mallazo comprado en taller y el hormigón de central hormigonera (aproximadamente 40 cubas) implica un trabajo que puede hacerse en una o como máximo dos jornadas laborales. En este caso hay una cierta similitud en el caso de J. Prouvé (Figura 12).
- Estructura: Los elementos verticales son de perfiles metálica. Tal como se dice en la memoria se realiza en taller, el montaje se hace in situ con camión grúa. Los perfiles se anclan en la losa sin soldaduras. Falta por aclarar el anclaje de estos elementos sobre la base de la losa, y las imágenes no terminan de concretar este punto, todo parece indicar que se hace mediante pletinas ancladas con tornillería y tacos químicos. Los rastreles de madera del pavimento pueden esconder el grosor necesario del anclaje. Para los encuentros de jácena-pilar hay que situar en planos, los huecos para el paso de tornillería. El transporte de material a obra y su colocación se hace mediante camión grúa (Figura 13).
- Una vez montada la estructura por los mismos operarios del taller metálico, se encarga a una empresa

de prefabricados las losas pretensadas para la ejecución de forjados. Estas placas son de dos tipos: de 7,5 metros de longitud con luces de 5 metros y 2,50 m de voladizo y otros de 10,50 metros de longitud con doble apoyo y voladizo de 2,5 metros. Las losas, construidas en taller, se colocan directamente apoyadas sobre las jácenas metálicas mediante camión grúa. Nuevamente se trata de una puesta en obra que se puede ejecutar en un solo día (Figura 14).

La casa ya tiene suelo y techo, lo más complejo de la construcción de una vivienda ya está hecho. Es en este punto cuando el autor dice que el resto es cosa de tres. Para ello compra una enorme partida de madera en bruto, creo que directamente del puerto de Tarragona, y no se especifica si en una serrería o a pie de obra la madera se corta en formación de tablas, tablones y diferentes escuadrías (Figura 15).

Los cerramientos exteriores, toda la tabiquería, los armarios, estanterías i paramentos correderos son de madera. Cada uno de estos elementos requiere un sistema específico de ejecución. Para los cerramientos exteriores se realizan un conjunto de recercados, como si fuesen los marcos de un cuadro, anclados a suelo y techo. Estos elementos harán de soporte de las tablas machihembradas que constituyen los forrados. Primero por la cara exterior, luego se colocará material aislante en el grueso de los marcos y finalmente se termina el elemento con el forrado interior (Figura 16, Figura 19).

Esta unidad de trabajo de los cerramientos exteriores, se compagina con la colocación de grandes vidrieras y puertas balconeras. Las vidrierías, que tienen carácter de paramento, van de suelo a techo y se fijan a obra mediante junquillos perimetrales. Las puertas balconeras son de vidrio sobre carpintería de aluminio, los marcos de estas balconeras actuarán como elementos de



Figura 18. Costillas de armarios y estanterías..



Figura 19. Montaje de fachadas.



Figura 20. Interior, detalle instalación eléctrica.



Figura 21. Interior de sala de planta piso.



Figura 22. Interior biblioteca, patio de poniente.

arriostramiento de los cerramientos exteriores (Figura 17).

Todos los vidrios son dobles con cámara estanca interior. Es bastante probable que esta unidad de trabajo (producción del vidrio a medida y colocación) corriese a cargo de un industrial vidriero. Las paredes de cerramiento del jardín solo van forradas de tablas de madera por una sola cara. Los tabiques interiores siguen el mismo proceso que las paredes de cerramiento. Las estanterías y armarios se arman con costillajes que trabajarán largas paredes de cerramiento y harán de soporte a estanterías cajones y módulos de puertas correderas (Figura 18).

Las puertas giratorias interiores y las dos de acceso principal requieren de galces en marco y en hoja, del grosor necesario para encostar el cerrojo y asegurar el cierre. Las fotos parecen indicar que en evitación de estos trabajos en madera todos estos elementos se hacen con carpintería de aluminio con unidades semejantes a las balconeras y unificando con ello estas partidas. No se puede decir lo mismo de las puertas correderas interiores, que desplazadas por una guía «Klein» y con apenas herrajes pueden perfectamente ejecutarse a pie de obra por el equipo de las tres personas ya descrito.

A pesar de la parquedad del texto y de la austeridad final, nada se dice en la memoria respecto del capítulo de instalaciones y del proceso seguido para llevarlas a cabo.

Nuevamente la lógica de la obra hace pensar que la calefacción se ha realizado mediante radiadores. Las tuberías de alimentación circulan vistas por el techo, a modo de cornisa aprovechando el margen que dejan los marcos periféricos de las vidrieras. Las bajadas de los tubos al radiador se hacen resiguiendo los montantes verticales de la carpintería exterior, tal como puede

apreciarse en las imágenes 20 y 21. Los tendidos eléctricos son vistos, circulan en paralelo a los de calefacción por las aristas suelo-techo, con tubo *Bergman*, acumulando, en los ramales verticales, los mecanismos de superficie como son interruptores, enchufes y puntos de luz.

En el extremo inferior derecho del patio exterior se habilita un recinto para instalaciones. Allí se ubican las acometidas, la caldera, equipo de bombas y depósito de agua. Las tareas de la acometida general, montaje de cuadros general y de distribución deben ejecutarse por industrial autorizado por la compañía suministradora y todo parece indicar que estas tareas han sido llevadas a cabo con la ayuda de algún industrial instalador. La imagen de la Figura 22 de la biblioteca de planta baja recoge la distribución de tubos por el techo.

El pavimento interior es de tablas de madera machihembrada de 22 mm de grueso, dispuestas sobre rastreles. La cubierta, a pendiente cero, se impermeabiliza con tela asfáltica auto protegida sobre una base de material rígido aislante y capa de mortero de protección.

Una parte de esta cubierta se pavimenta por encima de la tela con tablas de madera que harán la función de terraza de las dependencias superiores. Como puede apreciarse en las fotografías los acabados interiores de techos se obtienen directamente de las losas prefabricadas (Figura 22, Figura 23 y Figura 24).

Las persianas de lamas fijas son listones de madera, procedentes de la compra inicial. Están clavados a los montantes de madera que rigidizan el sistema. La nítida ejecución de esta unidad de obra, llevada a cabo con galgas, es muy cuidadosa y evidencia una pulcritud de ejecución que se repite en todas las puestas de madera. Algunos módulos son fijos y otros correderos sobre guías «Klein» fijadas a techo (Figura 24).



Figura 22. Cubierta de madera, tela asfáltica.



Figura 23. Porche y terraza de planta piso.



Figura 24. Lamas correderas en porche a sur.



Figura 25. Ubicación cuarto instalaciones.

En el largo porche que ocupa el frente sur aparece un hueco en la estructura de las losas que proporciona un haz de luz intenso al recinto. Luz que se superpone con la que aporta una corredera con panel de vidrio y con un resto que atraviesa las lamas, cuando éstas se disponen en posición de cerrado (Figura 24 y Figura 26).



Figura 26. Interior terraza a sur con lucernario.

La calidez de la madera y su tratamiento anti humedad da al conjunto un acabado de gran vistosidad. La vista del edificio desde el exterior del solar muestra la belleza resultante y el grado de integración en el paisaje, (f27 y 28). Interiormente también se verifica el confort y comodidad que transmiten las escasas imágenes que se incorporan al reportaje. El mobiliario interior es en gran parte aprovechado de la anterior vivienda.

Clase dada en Proyectos VII, ETSAB, Barcelona noviembre 2012



Figura 27. Vista desde cota inferior de solar.



Figura 28. Vista exterior fachada sur.

Barracas de huertos



Introducción

Nuevamente nos referimos al difuso término de autoconstrucción. Hemos visto ampliamente en las presentaciones anteriores como la acepción más tradicional del término no se cumple con exactitud en ninguno de los ejemplos citados.

Sin embargo, y sirva como elemento de reflexión, las barracas construidas en huertos marginales sí que son fieles a esta consideración. Los resultados que muestran todas ellas ofrecen unas condiciones ínfimas de habitabilidad y están totalmente fuera de toda normativa. Contrariamente a lo que puede pensarse la profusión con que se han dado y su conservación como barracas a lo largo de los más de 40 años de vida expresan un grado de satisfacción y disfrute en sus usuarios que merecen la atención de este capítulo.

La ausencia de planos, de arquitectos, de constructores, de personal cualificado y de toda planificación hace de este fenómeno algo difícil de cualificar. El trabajo se hace a través de los siguientes apartados:

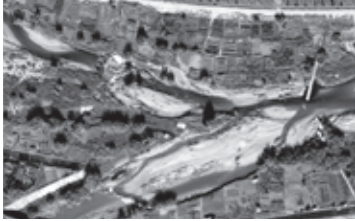


Figura 1. Huertos en los cauces de los ríos Noia y Llobregat.



Figura 2. Huertos marginales en rieras.

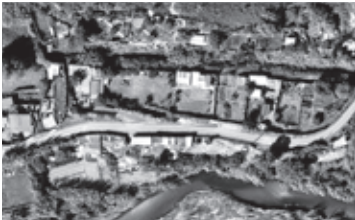


Figura 3. Huertos marginales y de cultivo.



Figura 4. Reparcelación de huertos anexas a ríos.

1. Origen y expansión del fenómeno.
2. Construcción de barracas.
3. Equipamiento interior.
4. Ubicación de las barracas.
5. Vallados y valores paisajísticos.

Las conclusiones que se deducen son un tanto insólitas, pero no por ello portadoras de valores para la arquitectura.

1. Origen y expansión del fenómeno

Todo empezó en los años 50 cuando inmigrantes procedentes del campo emigraron a Barcelona y su área metropolitana en busca de trabajo. Al no tener calificación profesional muchos de ellos encontraron trabajos de peonaje en el mundo de la construcción o en industrias auxiliares. Las condiciones de acogida fueron muy duras y provisionalmente se alojaron en habitaciones realquiladas de casas de familiares o amigos. La primera necesidad fue encontrar casa propia y esta se dio en las afueras de ciudades de los centros urbanos.

Mejoradas estas iniciales condiciones, aparece la añoranza del mundo dejado atrás y con ello la necesidad de inventarse un lugar en terrenos ajenos donde hacer un huerto. Los huertos son porciones de tierra en las partes elevadas de los márgenes fluviales que no son de nadie. El incremento del consumo de agua para todo tipo de actividades hace que estos lechos fluviales sufran un proceso de desecación, enfatizado en las partes altas. Y es en estas zonas donde se inicia la ocupación de terrenos para su cultivo.

La elección del lugar donde meterse es la primera cuestión a solventar para que la colonización llegue a buen puerto. Es necesario asegurarse que el trozo escogido no es de nadie, por tanto se debe hacer un seguimiento durante un cierto tiempo para comprobar que en él

no hay actividad, y por tanto el trozo escogido no tiene propiedad. El primer acto de esta apropiación será delimitar su espacio. Las cañas sacadas de los mismos márgenes fluviales serán las encargadas para hacer el vallado, no cuestan dinero y se encuentran allí mismo.

También se hace preciso la complicidad de otros para hacer que estas operaciones no sean aisladas sino formando agrupaciones marginales. El final de este proceso muestra una geometría totalmente desarticulada producto de la continua improvisación. La accesibilidad a cada huerto se hará por senderos peatonales e incluso atravesando otros huertos. Las imágenes que se adjuntan muestran algunos de estos procesos (Figura 1, Figura 2 y Figura 3).

La fuerza de este fenómeno genera una demanda que supera la disponibilidad de espacios marginales y aparece un fenómeno paralelo al descrito pero obtenido como reparcelación de terrenos agrícolas en pequeñas unidades. Las diferencias entre uno y otro modelo están claras. La división obedece a una racionalización del suelo y aparecen caminos reticulares para garantizar un acceso reglado a todos ellos (Figura 4 y Figura 5).

Para terminar cabe citar un último proceso cuyo origen se debe a la canalización de ríos y rieras con obras de contención, relegando estos márgenes a estrechas franjas. En determinados municipios estos sobrantes se han troceado en pequeños recintos que se asignan por años naturales a interesados en cultivarlos, previa instancia de solicitud. En estos últimos casos la construcción de barracas queda prohibida (Figura 6).

En estos casos las consecuencias que se derivan presentan una ordenación uniforme y con mejor impacto paisajístico. Pasados ya más de 60 años desde el inicio de este proceso la permanencia de estos huertos, consolidados con construcciones de barracas, plantea su

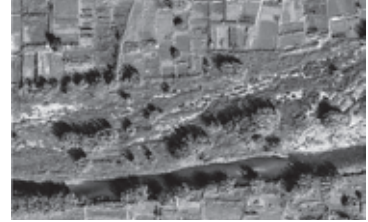


Figura 5. Huertos sin barracas

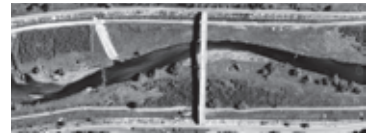


Figura 6. Huertos planificados por administración.

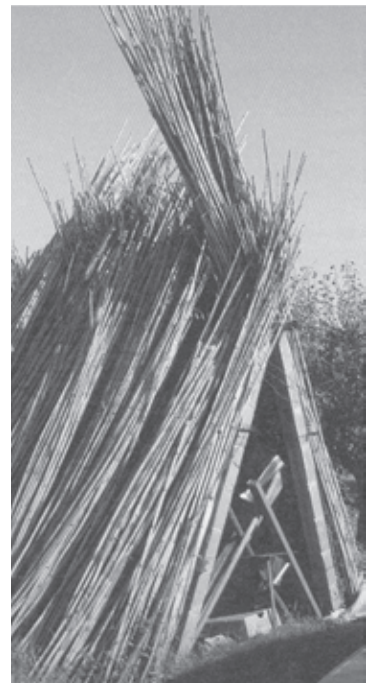


Figura 7. Estructura básica de barraca.



Figura 8. Estructuras en márgenes de contención.

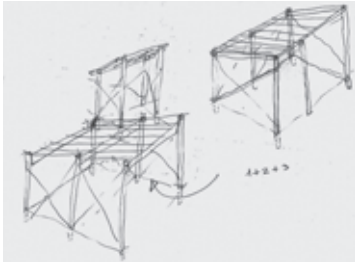


Figura 9. Estructuras de soporte.

validez como asentamientos marginales. Durante todo este tiempo, con el crecimiento económico y aumentos de renta en estas clases sociales, estos asentamientos persisten con toda su plenitud.

2. Construcción de barracas

El proceso de construcción de la barraca es una operación abierta, que no se hace de una sola vez, sino que se va completando a lo largo del tiempo. El origen surge de la necesidad de hacer un mínimo cubierto para guardar las herramientas y bidones para el riego. Una construcción de carácter provisional es su origen. Pares de tablas unidas por arriba y abiertas por abajo en forma de triángulo ya sirven para ello. Los laterales se llenan de cañas a tocar y el resultado es algo parecido a una tienda de campaña. Un cobertizo como este es suficiente, pero al estar expuesto en invierno a fuertes lluvias y vientos una construcción tan elemental implica el que cada año deba renovarse (Figura 7 y Figura 8).

Para mejorar su comportamiento en invierno y hacer que la construcción sirva para más tiempo es necesario hacer una construcción más compleja y al tiempo más difícil de realizar porque debe reflejar el espíritu de provisionalidad en que se ha basado todo este fenómeno.

La accesibilidad en los huertos marginales se hace a pie y ejecutar un armazón para soporte de techo y paredes no es fácil, en cualquier caso es impensable que sea trabajo para una única persona siendo necesario una cierta colaboración. La familia, los parientes próximos, compañeros de trabajo, vecinos y amigos son la base de donde surgirá la ayuda necesaria para llevarlo a cabo.

También es básico que su coste sea muy bajo o prácticamente nulo, lo que quiere decir que casi todos sus elementos han de proceder de contenedores, de

derribos, de vertederos o de deshechos abandonados a pie de obra. Los conocimientos constructivos que posea el autor, el dominio del *bricolage*, su imaginación para realizar el montaje y la ayuda de mano de obra disponible son factores importantes. La combinación de todo esto constituye un conjunto de variables que dan como resultado el que ninguna de ellas se pueda repetir.

Los aspectos básicos que conforman la barraca son: estructura, cubierta, cerramientos y elementos auxiliares y todos ellos se han de colocar en seco, condición básica para mantener el carácter furtivo de la operación. Conviene aclarar la imposibilidad de obtener permiso municipal para llevarlas a cabo, condición de sobras conocida por sus usuarios.

La estructura de soporte son troncos, palos de madera o tubos metálicos que se anclan en el suelo sin que medie cimentación. A continuación vendrán los elementos de anclaje y de soporte de correas, según se especifica en el esquema de la Figura 9. También pueden servir bajantes de fibrocemento, juegos de puertas con sus marcos y cualquier otra cosa que con cierta rigidez pueda empotrarse en el suelo.

Los armarios en desuso, no excesivamente desvencijados, tienen cualidades muy aprovechables: servir como elemento sustentante ya que tiene una estabilidad superior al resto de los útiles descritos, servir de cerramiento exterior y de capacidad de almacenamiento interior. Característica esta última que aumenta la inercia del conjunto para soportar los empujes horizontales del viento. En ocasiones el uso combinado de puertas y armarios es la razón de la baja altura de estas barracas (Figura 10).

La elementalidad del modelo hace que casi todas las construcciones sean rectangulares. Los cuatro puntales



Figura 10. Estructura con puertas y armarios.



Figura 11. Estructura: 8 pilares, cubierta a dos aguas.



Figura 12. Estructura básica: 4 o más pilastras.



Figura 13. Deformación de viga soporte cubierta.

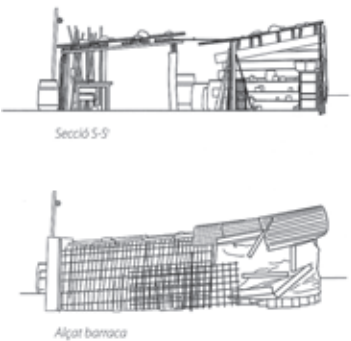


Figura 14. Variedad de materiales en cubiertas.

se disponen en las esquinas y si sus medidas son mayores se añaden puntales intermedios (Figura 12)

La bondad de su ejecución se comprobará con el paso del tiempo. Las partes que no aguanten se tendrán que reforzar con nuevos elementos. Lo que implica introducir todo un repertorio de curiosidades siempre en el supuesto de elementalidad que las caracteriza (Figura 10).

Como ya se ha dicho y se ha indicado en el esquema de la Figura 9 las barracas suelen sustentarse sobre 4 o más pares de pilastras, Lo que no es conveniente es abusar de la distancia entre estos elementos ya que la traba horizontal bajo cubierta es la que está más expuesta a deformaciones. Los puntales se encastan en el suelo y precisan de elementos de trabazón; los dinteles bajo tejado sirven para ello y tienen un carácter básico en el comportamiento estructural (Figura 12).

La mayor complejidad en la construcción de la barraca proviene de la ejecución de la cubierta, ésta debe ser estanca y conducir las aguas al exterior. Al tratarse de elementos horizontales éstos ya no trabajan por gravedad y aparecen nuevos esfuerzos, no tan conocidos como son la flexión y la torsión. Estos elementos precisan de mayores espesores ya que si no están bien dimensionados pueden deformarse, romper y llegar a caer (Figura 13).

La forma habitual de hacer el tejado es mediante vigas y correas; las primeras son elementos de mayor grosor y están directamente apoyadas en las pilastras. Las correas o viguetas se apoyan en las vigas, éstas pueden ser ramas, tablas, marcos de puertas, y tubulares. Una vez colocado este sistema de nervios se procede a rellenar el espacio entre viguetas. Los materiales usados pueden ser todo tipo de paneles, y telas asfálticas que puedan colocarse en seco. Los paneles de plástico con canaladuras son muy apropiados ya que las

canaladuras facilitan la conducción del agua, pero a su vez nada recomendables desde el punto de vista térmico. Otros paneles que tienen buena rigidez están faltos de estanqueidad, por contra las telas asfálticas responden perfectamente a las filtraciones pero carecen de la rigidez necesaria (Figura 14).

Una vez asegurada la estabilidad, se hace necesario asegurar la estanqueidad interior, hacerla a prueba de lluvias. Si esto no se consigue en una primera intentona se añadirán tantas capas como sea necesario para asegurarlo. Una sobre otra sin miramientos hasta que el agua deje de entrar. Fragmentos de telas asfálticas claveteadas, paneles de fibrocemento o policarbonato, o todos. Uno sobre otro sin miramientos, además tienen que tener suficiente peso para soportar fuertes ventoleiras y no salgan volando (Figura 15)

Una vez acabado el techo queda hacer los cerramientos laterales. Para esta función se puede utilizar: las cañas cercanas del margen fluvial, tableros, somieres, armarios, muebles, puertas y ventanas procedentes de derribos, paneles y telas de todo tipo, de plástico, de aluminio, de policarbonato, etc. Claveteados a los postes para que no vuelen en caso de viento. Durante el invierno el clima en las laderas de ríos y rieras es húmedo y frío, no acompaña a hacer estancias de ocio. Las construcciones, como si fuesen especies animales han de hibernar todo un largo período y no todas reúnen las condiciones necesarias para mantener su interior en buen estado (Figura 16).

El efecto del viento es el factor que más miedo da a los auto-construtores que no poseen demasiados conocimientos del oficio de la construcción. En muchos casos esta debilidad de comportamiento de las barracas a los esfuerzos horizontales se resuelve lastrando con peso la cubierta y los cerramientos laterales. Cajas de frutas, somieres, cuerdas, cajas de embalaje y bidones de

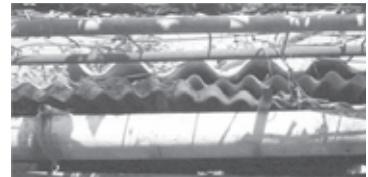


Figura 15. Capas sobrepuestas en cubierta.



Figura 16. Estanqueidad de cerramientos laterales.



Figura 17. Lastre con cajas, somieres, etc.

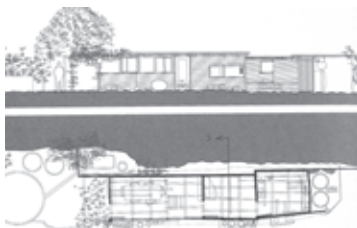


Figura 18. Barraca ejecutada por carpintero.



Figura 19. Mesa de comedor y cubierta de lona.

agua son buenos elementos para esta función (Figura 17).

La imagen Figura 18 muestra una barraca ejecutada por un carpintero. Este, conocedor del oficio, y con material sobrante de escuadrías, tacos y marcos realiza una ejecución muy superior a la media de lo aquí recopilado. Se pone en evidencia la idoneidad de este material para las construcciones ligeras (Figura 18)

3. Equipamiento interior

Como se dijo al inicio estas construcciones tenían por objeto guardar herramientas de labranza y bidones de agua para el riego. Con el tiempo la satisfacción en torno a esta actividad se extiende para ser compartida con un resto de gente que en días festivos y en épocas de *recogida disfrutan de su estancia en el huerto.*

La algarabía que se genera en torno a esta actividad permite organizar grandes comidas compartidas con vecindario, amistades y familia. Entonces la barraca y el huerto alcanzan su máximo esplendor. Al aire libre los niños juegan a su ritmo, las mujeres preparan la comida, los hombres se preocupan de recoger los tomates, lechugas y todo aquello que produce el huerto y que formará parte de la comida. Las bebidas, traídas de fuera se depositan en bidones con hielo para que estén a punto a la hora prevista y todo un conjunto de preparativos para hacer lo más agradable posible la velada (Figura 19)

Al terminar la comida aparece el *carajillo*, el *caliqueño*, la partida de dominó y una relajada conversación sobre temas fundamentales de la vida cotidiana, y en ocasiones una siesta. La jornada se va consumiendo lentamente hasta que las largas sombras de la tarde indican el regreso a casa. El día ha sido completo y no faltan ejemplos de aquellos que deseando prolongar la

estancia más allá de lo prudencial construyen un cubierto en que poner una cama y pasar la noche (Figura 20)

Todo parece indicar que el proceso de mejorar la dotación y el equipamiento de estas construcciones también haya sufrido su lógica evolución. La imagen de la Figura 18 muestra un comedor al aire libre bajo un toldo, actividad que requiere ser montada y desmontada cada fin de semana. Tarea un tanto laboriosa que con una construcción de mayor firmeza sería evitable. Este sentido de evolución y mejora continua será una constante. Esto permite afirmar que en la imagen Figura 21 aparece una gran mesa de comedor, a cubierto con un buen número de sillas a su alrededor lo que implica una mejora del modelo respecto al anterior.

Lo propio cabe decir de los enseres almacenados en su interior. En la medida que los días de fiestas albergan esta actividad con asiduidad, se hace más necesario aumentar la capacidad de almacenamiento de los enseres que reducen el trajín de su transporte. Todo el esfuerzo de trabajar la tierra, de la siembra, de traer el agua para el riego, de sacar las malas hierbas, de fumigar la plantación hasta su recogida no es tarea nada cómoda. Se desarrolla fuera del trabajo laboral.

Actividad que requiere verdaderas ganas de llevarla adelante. Los días festivos y de cosecha son su recompensa (Figura 22).

4. Ubicación de las barracas

La relación de espacios y posición de la barraca respecto de la parcela merece una especial consideración. En casi todos los casos el sentido telúrico guardado en la memoria por sus autores en relación a la huerta, versada en tareas del campo, tienen en este caso resultados excepcionales.



Figura 20. Cubierto para cama de matrimonio.



Figura 21. Interior con mesa de comedor.



Figura 22. Equipamiento interior de barraca.



Figura 23. Barracas en zona alta del huerto.

El acierto con que se colocan los elementos construidos en relación con el huerto merece especial comentario. La clave de esta operación se debe al factor dominante del huerto como espacio de producción respecto de las partes de servicio, lo que implica que la barraca tendrá un carácter subsidiario y su lugar nunca será en el centro de la parcela sino cerca de uno de sus límites, donde menos moleste. Si el huerto tiene un cierto desnivel entonces la barraca se dispondrá en la parte más alta. Desde allí las visuales podrán disfrutar de todo el ámbito de huerta y a cubierto ver cómo van madurando las hortalizas (Figura 23).



Figura 24. Barraca situada en límite de parcela 1.

También tendrá su importancia la baja proporción del espacio construido respecto al espacio de huerto. Se trata de una decisión que obedece a criterios de optimización tiene efectos positivos y muy sorprendentes. Este valor, unido a la localización de las áreas donde se producen estos asentamientos marginales, resguardando márgenes de ríos y rieras, da resultados paisajísticos acertados e integradores (Figura 24 y Figura 25).

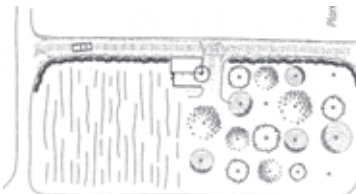


Figura 25. Barraca situada en límite de parcela 2.

Si en los dibujos que ilustran este concepto no se tuviese en cuenta la escala en que están realizados, o hiciésemos el juego de cambiarlos a una escala mayor, por ejemplo pensar que son planos aumentados de la escala inicial de 1/00 pasando a ser a 1/500. Entonces las parcelas iniciales de 150m² pasarían a tener 750m² pudiéndolas comparar con parcelas semejantes de urbanizaciones vecinas. Los resultados mostrarían el deterioro que estas últimas producen en el paisaje. Las causas son debidas en parte al desastre de sus normativas de ciudad jardín intensiva. Reglas propias de crecimientos suburbanos que están faltas de todo sentido al aplicarse en áreas de campo o de montaña. Urbanizaciones que aspiran al absurdo anhelo de reproducir formas de ciudades jardín fuera de todo contexto lógico. La imagen de la fotografía que ilustra

este concepto la aporta una urbanización ubicada en la zona montañosa de la Conrería, donde las casas apiñadas en el bosque destrazan la belleza del lugar (Figura 26)

5. Vallados y valores paisajísticos

Curiosamente el mayor impacto visual de los huertos marginales viene dado por la expresividad de sus cerramientos. Como que la mayoría de estos vallados se resuelva con cañas, a tocar unas con otras para garantizar su intimidad, hace que estos elementos hagan que todos ellos se parezcan entre sí. A grandes trazos se puede afirmar que son el elemento configurador del paisaje (Figura 27)

Los recintos destinados a huerta varían entre los 50 y 200 m². Todos tienen en común que ocupan espacios de servitud de carácter y dominio público y por tanto imposible de pasar a manos privadas, lo propio ocurre con todo hipotético permiso de edificación. Razones por las cuales cerramientos y edificación de barracas tienen inevitablemente un permanente aspecto de provisionalidad (Figura 28).

Pese a ello lo que no cabe duda es la fuerza visual que tienen estas estructuras cuando te enfrentas a ellas y del reclamo que ejercen. Analizar estos efectos, clarificar si son bellos, o todo lo contrario, si se integran en el paisaje o lo desvirtúan, son cuestiones que tienen su dificultad. Cuenta a su favor el que estas agrupaciones son de tipo lineal, se producen resiguiendo márgenes fluviales y por tanto integradas en las grandes trazas de la geografía. El carácter de provisionalidad que lo sustenta y el aspecto marginal y furtivo que hay detrás hace que el objetivo de todo ello sea pasar desapercibido. Si algún año aparecen fuertes riadas y se lo llevan por delante, no pasa nada irreparable, justo concluido el trago se inicia una vuelta a empezar.



Figura 26. Urbanización en la Conrería.



Figura 27. Vallado de huerto con cañas 1.



Figura 28. Vallado de huerto con cañas.

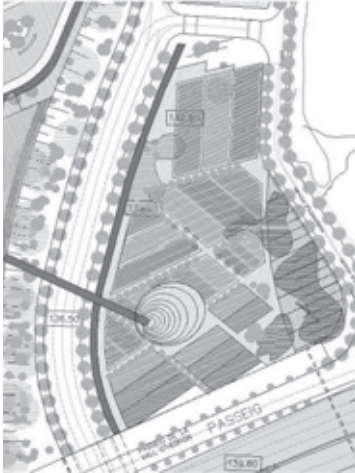


Figura 29. Propuesta para la puerta de Montbau.

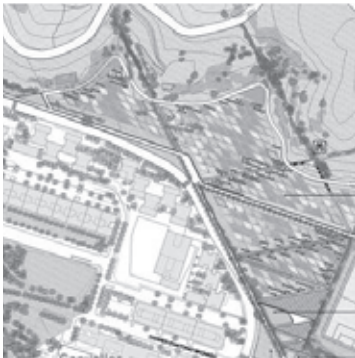


Figura 30. Propuesta puerta nº 6 en Sant Genís.

La actualidad del tema parece haber adquirido nuevos empujes de actualidad. Recientemente el Ayuntamiento de Barcelona ha convocado un estrambótico concurso para realizar entre equipos pluridisciplinares 16 propuestas urbanísticas. Bajo el título «16 puertas de Collcerola», la convocatoria exigía el concurso de arquitectos, biólogos ingenieros y paisajistas formando equipos. El objetivo es acercar el paisaje verde de la sierra al interior de la ciudad (Figura 28).

En el programa se comentaba la posibilidad de incluir huertos de tamaño pequeño, de unos 200 m² por unidad, para adjudicarlos a la vecindad y a gente interesada, o sea incluir recintos semejantes a los descritos.

El objetivo principal no era tener entretenido a personal jubilado si no que se justificaba en la necesidad de mejorar la ecología, la sostenibilidad y la producción de productos de huerto en grandes cantidades para el consumo interno de la ciudad.

El resultado de tan buenos augurios y tan ingenuamente presentado ha dado como resultado el que no se llevará a cabo ninguno de ellos. Se adjuntan dos propuestas presentadas a concurso, la primera corresponde al número 9 de Montbau y la siguiente a la 6 del barrio de Sant Genís (Figura 29 y Figura 30).

Clase dada en taller de Proyectos VIII, ETSAB, Barcelona febrero 2013.

Segunda parte

Análisis de obras del presente siglo

Eje Millau vs Eje Sant Celoni

UNA CURIOSA CONFRONTACIÓN

Introducción

El viaducto de Millau es una obra de ingeniería bellísima, interpreta el paisaje de manera excepcional con un diseño exquisito de todos sus elementos.

Pero no todo en esta obra son aciertos, para la ciudad que da nombre al viaducto sus consecuencias no han sido del todo positivas. El ajetreo de camiones y gente de paso por dentro de la ciudad ha dejado de existir y con ello se ha desvanecido parte de la actividad de servicios que daban riqueza a Millau.

La curiosa confrontación de este enclave con el municipio de Sant Celoni pone de relieve consecuencias distintas en las repercusiones de las grandes infraestructuras sobre el territorio inmediato.

La clase se estructura con el siguiente índice:

1. Milla vs Sant Celoni
2. El viaducto de Millau. Diseño
3. Cimentación
4. Ejecución de las pilas
5. El Tablero y su tendido





Figura 1. Escorzo de valle lineal de Sant Celoni.



Figura 2. Vista frontal del valle de Sant Celoni.



Figura 3. Esquema de asentamiento urbano en un valle estándar.

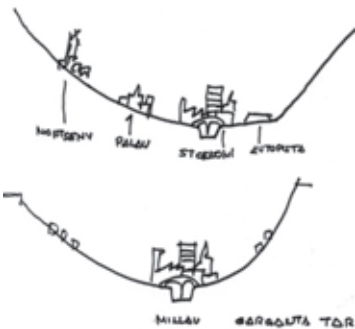


Figura 4. Adaptación esquema a las dos ciudades.

- 6. Mástiles y cableado
- 7. Acabados y prueba de carga

1. Millau vs Sant Celoni

La dualidad de los municipios de Millau y San Celoni la vamos a utilizar para comprobar la repercusión de las grandes obras de infraestructura sobre la economía urbana más próxima. Confrontar estos dos municipios como receptores de grandes infraestructuras y ver sus consecuencias es una primera aproximación al tema de las grandes inversiones ya que la temática del viaducto francés es la que centrará la clase.

Un primer paso es tomar como punto de partida la realidad geográfica de ambos municipios y contrastarla. Ambos se encuentran en un paisaje de valle al pie de lechos fluviales y son lugares de paso para viajeros y transportistas de rutas nacionales. En Millau, la garganta del río Tar genera por ambos lados laderas abruptas, con escasas posibilidades de asentamientos intermedios, más allá de las zonas próximas al lecho fluvial. En el caso de Sant Celoni el valle, por el lado norte, el que linda con el Montseny, presenta suaves laderas magníficamente orientadas a mediodía y la otra ladera corresponde a la cara norte del sistema litoral del Montnegre, sombría y de mayor pendiente.

A continuación vamos a utilizar un conocido gráfico de A. y P. Smitson en el que analiza un esquema de asentamiento urbano en paisaje de valle. Nuestros enclaves obtendrían gráficos inicialmente parecidos al modelo. En el primero de ellos, y partiendo del centro para cada lado de las pendientes, se indica: un puente que marca la posición axial del río respecto del valle. En torno al eje fluvial se dibuja, caso de que exista, la ciudad. Paralelo al río aparecerán los caminos subsidiarios de éstos, ya que los cauces fluviales fueron los primeros en dibujar sus propios trazados. Entre ambos se encuentran las

ciudades ya que necesitan de estos dos ejes para su desarrollo.

A continuación y al inicio de las pendientes siguiendo ladera arriba y a cada lado se encuentran: primero las poblaciones secundarias, más arriba pequeñas poblaciones o aldeas, y en cotas ya alejadas del eje, cerca de la coronación de las faldas, aparecen las casas aisladas. El gráfico de densidades aplicado a la sección del dibujo inicial es un diagrama justo inverso (Figura 3).

Al aplicar este esquema a nuestros dos enclaves, los parecidos serán semejantes pero solamente en términos muy genéricos, ya que al entrar con detalle aflorarán las diferencias. El esquema superior (Figura 4) corresponde al eje del Montseny y el segundo a la garganta del río Tar. Sant Celoni cumple bastante bien con este esquema, sobre todo por el lado del Montseny. La otra ladera, más sombría, húmeda y con pendientes pronunciadas, está carente de poblaciones intermedias. El caso de Millau presenta la variante de secciones topográficas más inhóspitas y los asentamientos consisten en casas aisladas situadas en los márgenes superiores. Aparecen las primeras diferencias entre ambos enclaves (Figura 4).

Sigamos, la geografía económica nos hablaría de dos modelos contradictorios, en el caso de Millau, las grandes vías de comunicaciones se disponen perpendiculares al eje fluvial y por tanto contrarias al accidente topográfico en tanto que en Sant Celoni, vías y curso del río van por caminos paralelos y lógicamente en la misma dirección. Las consecuencias de esto tendrán repercusiones muy diferentes en sus economías urbanas.

Sant Celoni se encuentra al pie de la carretera C-35, eje que une Girona con Granollers, siendo en la actualidad una variante de la ruta mediterránea que comunica todo el levante hispánico con Francia sin pasar por peajes.



Figura 5. Variante carretera, tren y trazado AVE.



Figura 6. Localización industrial.

El espacio natural en las cercanías de esta localidad, se estrangula por la realidad topográfica y esto favorece el que todo un resto de infraestructuras se agolpe mediante líneas paralelas a las trazas del valle. Ya no serán solamente río y carretera nacional las que van en paralelo, sino que se añadirán nuevos ejes de transporte: de líneas eléctricas, de vías férreas, la nueva autopista con el más denso tráfico del país y el nuevo trazado del AVE (Figura 5).

En el caso francés estos grandes ejes topan perpendicularmente con el obstáculo de la garganta y deben sortearla. Esto quiere decir que la carretera debe bajar 270 metros de cota, mediante sistemas zigzagueantes hasta llegar al nivel del río para luego tener que subirlo. Lo que equivale a un inconveniente. Abajo, en Millau, el espacio es umbrío y fresco, generándose dos condiciones que hacen de esta ciudad lugar de parada y servicios.

En Sant Celoni esta acumulación de infraestructuras y el hecho de disponer de parada de líneas férreas y de conexión con la autopista, hacen de la ciudad un enclave comarcal y de mercado, idóneo para la logística y la localización de actividades industriales. Estas se han concretado en industrias químicas y de alta tecnología. Tras ello todos los posibles episodios de acontecimientos urbanos tienen un desarrollo constante y marcadamente lineal, tal como puede apreciarse en las imágenes de la Figura 5 y la Figura 6 adjuntas. Para la ciudad todo ello representa un motor económico y de crecimiento que la lógica de futuras previsiones puede llegar a colmar el territorio municipal.



Figura 7. Millau, centro urbano.

También la calidad y forma urbana entre ambas poblaciones ofrece grandes diferencias. En el caso de Millau, al ser lugar de paso y de estancias vacacionales, han ido apareciendo hoteles, restaurantes y un infinito picoteo de casas residenciales de temporada en el

extra radio urbano. Con el paso de los años la ciudad se especializa en la actividad vacacional y de servicios. Argumentos que requieren de la ciudad una cualidad urbana notable, equipándose con arquitecturas y espacios urbanos de un cierto nivel de diseño. Aparecen jardines, avenidas, plazas y bulevares siempre ocupados por terrazas y comercios llenos de actividad. Elementos de cualidad urbana que no se dan en el municipio del Vallés (Figura 7 y Figura 8).

Durante la temporada de verano en Millau las actividades de comercio y de ocio adquieren su máximo apogeo, las calles se llenan de paseantes y de circulación rodada local. Aspecto que dificulta su travesía para el transporte y el tránsito intercomarcal, inconveniente que debe añadirse al derivado del trazado tortuoso de la subida y descenso topográfico. En ocasiones esto supone un lastre superior a tres horas para salvar el obstáculo completo. Tiempo que rompe todo criterio de funcionalidad y eficacia para las comunicaciones de larga distancia.

La nueva autopista que sustituye a la vieja carretera D-809 precisa de un viaducto que relacione directamente ambas laderas por la cota superior. En su día el viaducto fue objeto de concurso. Resolver esta unión no fue tarea fácil: el vano a salvar es tremendo, tiene una longitud de 2.460 metros y la altura máxima del tablero respecto a la cota más deprimida del terreno de 270 metros (Figura 9).

La nueva autovía ha dejado de lado la ciudad, ahora el paso por la garganta del Tar no dura más de un minuto escaso. Los camiones ya no atraviesan la ciudad y con ello parte de la actividad de servicios ha perdido sentido. El nuevo eje ha mejorado notablemente las comunicaciones a nivel nacional pero ha lastrado una de las actividades de su desarrollo urbano. En la actualidad Millau ha quedado en centro vacacional.



Figura 8. Millau, plaza.

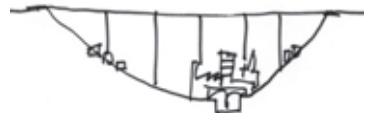


Figura 9. Transversalidad del eje en Millau.

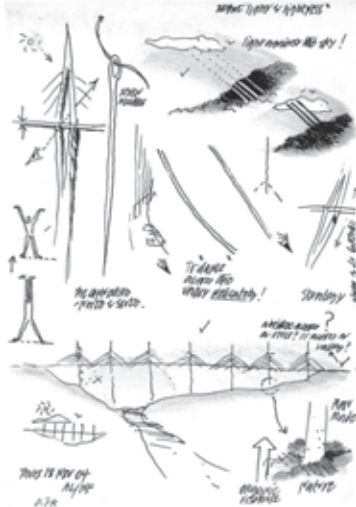


Figura 10 Foster, esquema de idea del concurso. Transversalidad eje Millau.

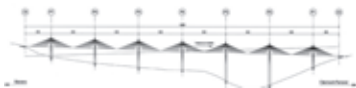


Figura 11. N. Foster. Alzado viaducto. Transversalidad eje Millau.

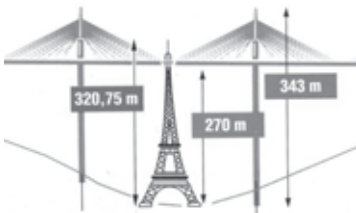


Figura 12. Comparativa de pilastras y Torre Eiffel.

2. El viaducto de Millau. Diseño

La ingente obra de este viaducto se abordó mediante un concurso de ideas de ámbito internacional. El jurado, tras sopesar las diferentes alternativas que se presentaron al concurso, se inclinó por la propuesta de Norman Foster. Idea de gran belleza pero de una enorme complejidad de ejecución (Figura 10).

La idea de la propuesta se presenta como una ristra de agujas de coser ancladas en tierra por donde se pasa un hilo por el hueco del cabezal. Las agujas son las pilas y el hilo el tablero. Su combinación da lugar a un artificio ligero que respeta el impresionante paisaje de la zona. En total son siete pilas, lo que equivale a unos parteluces intermedios de 340 metros. La altura del tablero es tan tremenda que el sistema de soporte se realiza a tracción, mediante tensores que arrancan de un cabezal que prolonga la altura de la pila alcanzando una cota total de 343 metros (Figura 11)

La altura de estos pilares en su equivalente en arquitectura es superior a la torre Eiffel de París o similar a la de un rascacielos de unas 105 plantas. Este es el gran problema a salvar: la construcción de estos elementos verticales, su gran esbeltez y las tensiones a que estarán sometidos: flexión, torsión, esfuerzos horizontales, y el efecto del pandeo (Figura 12).

La construcción del viaducto

Aplicar un canto óptimo para dimensionar la pila sin efectos de pandeo, según la práctica habitual en pre-dimensionados de arquitectura, daría una sección mínima de: $343/15 = 22,86$ m de lado. Este elemento, en su tramo central tiene unas dimensiones de unos 16×19 m, o sea justo por debajo de este mínimo aconsejable.

Con todo el dimensionado de las pilas es enorme y se requiere aligerar su presencia, reducir ópticamente su espesor, o sea disminuir la sensación de semejante masa, con una superficie media de 300 m² de sección transversal. Para ello en su diseño aparecen cuatro aspectos a destacar:

- La sección del elemento no es uniforme en toda su altura.
- Un primer tramo es un recinto único que, a medida que va tomando altura, se va desdoblando en dos unidades, el aire y la luz atraviesan el elemento aportando ligereza.
- Las caras longitudinales y transversales del elemento estructural no son paralelas, tienen una ligera inclinación evitando mostrar en un mismo plano todo su espesor.
- Por último en todos los encuentros de los lados escorzados, se hace una hendidura con el mismo objetivo: fragmentar las dimensiones de las caras de la pilastra. Los paramentos de la pila se ven en escorzo desde cualquier punto de vista y la muesca introduce una línea de sombra en la mitad del paramento que aligera el efecto de grosor (Figura 13, Figura 14 y Figura 15).

3. La cimentación

Las dimensiones de los pilotes que transportan esfuerzos al terreno son impresionantes. Para ello se disponen, para cada pila, cuatro pilotes redondos de 5 m de diámetro, con una profundidad media de 15 m. Su ejecución se ha realizado mediante muros pantalla. El cubicaje de hormigón vertido en los 4 pilotes es impresionante (1.800 m³, o sea 380 cubas de camión hormigonera).

Esta enorme masa debe contrarrestar los esfuerzos de torsión y de viento, calculados para velocidades de

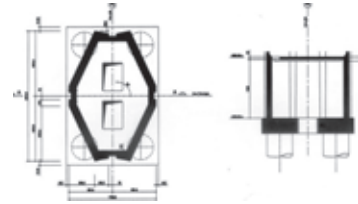


Figura 13. Cimientos y arranque pila.

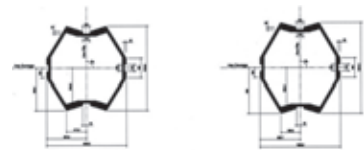


Figura 14. Tramos centrales de pila.

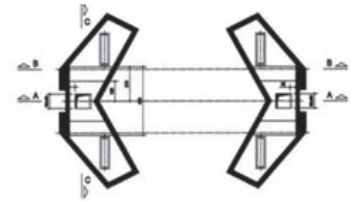


Figura 15. Tramo final pila.



Figura 16. Cimentación de un pilote de la pila.

250 km/h. Esto no acaba aquí, armar cada uno de estos pilotes requiere de elementos auxiliares y de seguridad para su puesta en obra. Factores que deben ser seriamente considerados por su incidencia en tiempos y coste de ejecución (Figura 16).

El volumen total de hormigón vertido en la cimentación y zócalos es superior a los 15.000 m³. Para garantizar el suministro en tiempo se precisa de una central hormigonera a pie de obra. Se debe asegurar un vertido de 250 m³ por día, lo que equivale a 50 viajes de camiones hormigoneras por jornada laboral. En jornadas punta estos datos se incrementan en un 50 % (Figura 17).

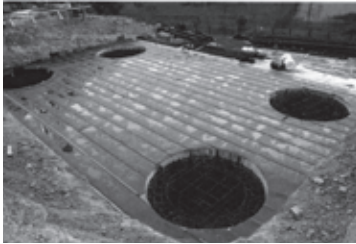


Figura 17. Coronación de base de la pila.

Llevar todo el volumen de material que requiere cada conjunto de los siete cimientos, precisa el que se tenga que construir previamente una carretera interna para dar acceso a cada una de las bases. Este eje de comunicación auxiliar enlaza todas las pilas y se relaciona con las carreteras D-992 y D41-A que circulan a cada lado del curso fluvial. Carretera interna de enlace que a su vez requiere construir un nuevo puente para salvar el curso del río, y tiene como punto de abastecimiento la recepción de mercancías y la central hormigonera, instalada bajo el trazado del viaducto. Desde allí se deberá transportar hormigón, elementos metálicos, barras de acero, material auxiliar y de acopio a pie de cada pila (Figura 18).



Figura 18. Áreas de trabajo a pie de pila.

4. Ejecución de pilas

La ejecución de los pilares son los episodios de mayor interés. Son de hormigón armado. Su ejecución se realiza mediante encofrados trepantes de tableros fenólicos. Como la sección no es constante estos encofrados deben cambiarse por cuestiones de geometría en cada puesta de hormigón. Aunque el material sea vertido con bomba, debe hacerse con apoyo de grúa, y si esta ha

de superar la altura de los 270 m, y la cosa no es fácil. En los primeros tramos grúa y pila van subiendo parejos, para arriostarse entre ellos, siempre y cuando la grúa vaya por encima para garantizar su eficacia.

La complejidad de este elemento auxiliar deviene de los últimos tramos. Las grúas llegan a alcanzar una altura de 300 m; por ejemplo 30 m más altas que la torre Eiffel. Este elemento tiene, en su coronación, un brazo giratorio de palanca de 50 m de voladizo y una carga móvil en punta de 20 toneladas; comparando esta estructura auxiliar con la propia torre de París se tiene que en este caso la estructura es enormemente más frágil, ligera y con una sección mucho más reducida, o sea de cálculo complejo y preciso.

Semejante pieza de ingeniería no existe en el mercado y debe diseñarse específicamente para estas funciones (Figura 19).

Las tareas de armar encofrados y acero requieren plataformas de trabajo, con importantes voladizos. Los tramos del encofrado trepante se hacen cada 4 m y cada dos unidades se precisa desplazar la plataforma de trabajo. Esta se ejecuta con tableros de madera que a su vez se sustentan sobre estructuras metálicas ancladas en los fragmentos de la pila ya ejecutados (Figura 20).

Para acelerar la ejecución de todo el puente, la contrata de pilas se hizo mediante unidades de trabajo independientes. Quiere esto decir que cada pila fue una contrata de obra sin relación con el resto. Lo que implicó *planings* de tiempos, puestos de trabajo, personal técnico, de ejecución, administrativo y auxiliar totalmente desligados unos de otros. En función de la rapidez de ejecución se establecieron turnos y en tareas críticas se trabajó durante el día completo para conseguir terminar todas ellas conjuntamente.



Figura 19. Pila en cota de tablero.



Figura 20. Detalle encofrados trepantes.



Figura 21. Parte superior de la pila, bajo tablero

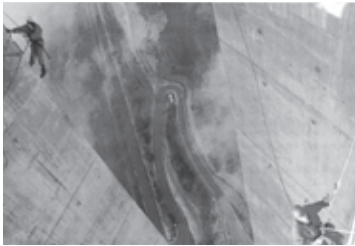


Figura 22. Rafting en trabajos de limpieza.



Figura 23. Ejecución cajón del tablero.



Figura 24. Almacenaje de vigas-cajón.

La ejecución de todas las pilas debía terminarse en un mismo plazo, ya que es condición obligada para iniciar el tendido del tablero. Según consta en los anales de la obra, estos trabajos se realizaron en veintiún meses. La precisión en la medida y en los replanteos es fundamental, como también lo son las previsiones de material y tiempos de ejecución de cada una de estas contrataciones. Todo ello requirió el uso de una tecnología apropiada y una gran precisión en la planificación. La obra acabada es un ejemplo de admiración para el mundo de la arquitectura (Figura 21).

Una vez ejecutadas todas las pilas se procede al tendido de cables telefónicos y electrónicos por su interior, así como tareas de repasos en los paramentos exteriores. Tareas que deben ejecutarse con personal colgado desde la cota de coronación, a más de 250 m del suelo, por lo que fue preciso contar con especialistas en *rappel* para llevarlos a cabo (Figura 22).

5. Construcción y montaje del tablero

La construcción y montaje del tablero es otro episodio independiente de gran interés. Como condición de partida vuelve a aparecer la excesiva altura del elemento respecto al plano del suelo y la dificultad de las pendientes naturales de cada ladera. La plataforma del puente debe dar paso a dos vehículos por cada lado, más la mediana y dos aceras peatonales, una en cada extremo. En concreto se precisa un tablero con una amplitud de 27,75 m.

La sección transversal del tablero consta de un nervio central en forma de cajón, de sección casi cuadrada de 4,20 x 4,00 m de lado, realizado en plancha de acero de 30 mm de espesor con nervaduras rigidizadoras, por la cara interior y transversales de arriostramiento.

En el centro del cajón se dispone de un túnel de paso y control de 200 x 70 cm. Sobre esta sección básica, se

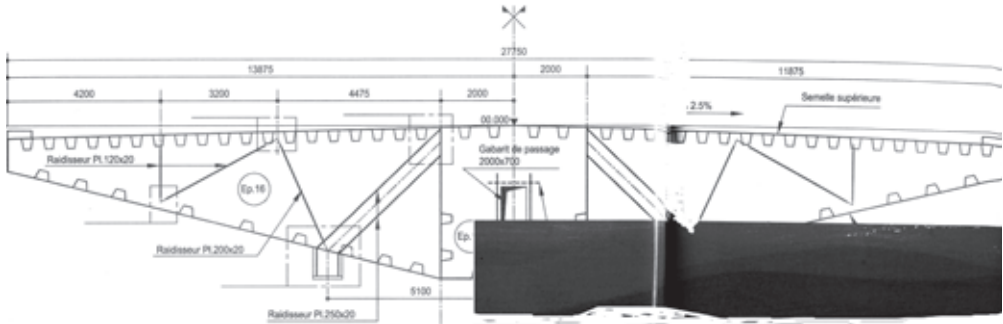


Figura 25. Sección transversal del tablero.

dispone a cada lado una estructura de acero laminar cerchada, que trabaja en voladizo con 11 m de luz, anclada a cajón y dispuesta cada 6 metros a lo largo de la viga central (Figura 23, Figura 24 y Figura 25).

El cajón central se construye en taller, así como los brazos de los voladizos. A pie de obra, y a cada lado de los estribos del viaducto se establece una plataforma de trabajo para el montaje completo de la sección del tablero. Cada tramo tiene una longitud variable que oscila entre los 14 y 17 m, dimensión adaptada a las condiciones de transporte, que se realiza por las carreteras secundarias existentes, que va desde el taller a la plataforma de trabajo en los extremos del viaducto (Figura 26).

El peso medio de cada tramo de la viga cajón es de 65 toneladas y en total se precisan 173 piezas. Las operaciones de carga y descarga requieren de grúas puente, a pie de taller y en plataforma. El camión de transporte debe ser articulado por las condiciones de radios de giro de la carretera secundaria de acceso y tener 9 ejes de rotación para repartir la carga sobre el firme de la carretera. El tamaño que adquiere todo ello hace que el proceso de la obra sea atractivo (Figura 26).



Figura 26. Transporte de vigas cajón.



Figura 27. Transporte de vigas cajón.

Atendiendo a salvar la luz entre pilas, que recordemos era de 340 m, y dado que el tendido del tablero, que debe hacerse sin disponer de los tensores a tracción, ya que de momento no están ejecutados, se precisa montar un puntal en el centro de cada vano sistema que reduce la luz a su mitad. Distancia que incide en el diseño estructural del elemento puntal y del sistema de movilidad de la lanzadera (Figura 27).

El montaje completo de cada fragmento de tablero, de 171 m de longitud, requiere incorporar la plancha superior de base del firme, las planchas inferiores de acabado, los elementos de barandas y resto de detalles para evitar las dificultades de su posterior ejecución. El peso total de cada fragmento del tablero es del orden de 600 toneladas.

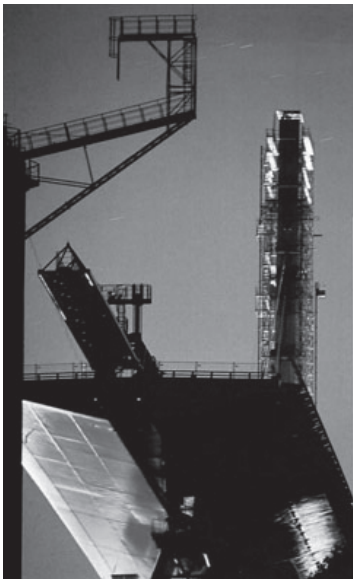


Figura 28. Primer tramo con mástil y tensores.

Su lanzamiento se inicia, como es habitual, desde cada estribo del viaducto. Como su trazado tiene una ligera curvatura, la operación de estos desplazamientos adquiere un grado de complejidad adicional. La plataforma debe desplazarse longitudinalmente en busca de los puntales y apoyos y transversalmente para corregir la flecha de la curvatura (Figura 28).

El puntal auxiliar en cada centro de vano es también una nueva pila a diseñar y construir. Es de estructura metálica con perfiles tubulares que aligeran su peso y se levanta sin apoyo de grúa, contrariamente a como se hizo en las de hormigón. Los datos técnicos de tensiones admisibles, calibrado de acero, fatigas a rotura del hormigón y tensiones de trabajo, se obvian en este análisis cuyos objetivos pretenden acercar la complejidad de esta gran obra al ámbito de la arquitectura (Figura 29).

Las operaciones de lanzadera del tablero necesitan de una precisa planificación. El primer tramo, que en su desplazamiento hasta el puntal intermedio, equivale

a un voladizo provisional de 170 m, requiere de cierta especificidad. Para evitar la tremenda flecha que esta medida implica, se precisa que este tramo de tablero lleve incorporado el mástil y los tensores a tracción para controlar su deformación (Figura 30).

La imagen de la Figura 28 muestra la construcción de uno de los mástiles del primer tramo del tablero. Estos se montaron en tierra firme. Su altura es de 70 m, equivalente en el ámbito de la arquitectura a un edificio singular de 22 plantas. En la imagen 24 el mástil casi pasa desapercibido por la densidad de las tramadas de escalera del andamiaje auxiliar.

Una vez garantizado el comportamiento del tablero en el tramo de desplazamiento en que trabaja a voladizo, se arma la estructura auxiliar de la lanzadera. Como es habitual ésta se realiza con tubulares metálicos. El desplazamiento se hace con gatos hidráulicos en busca de los apoyos intermedios. En el gráfico de la Figura 30 se detalla cada una de las 16 operaciones de desplazamientos necesarios para completar el viaducto. Los siguientes tramos del tablero ya se podrán desplazar desde los extremos del viaducto hasta su posición definitiva sin necesidad de mástil y tensores, ya que en todos los siguientes desplazamiento de cada tramo estos módulos ya no trabajan en voladizo y se sobreentiende que la flecha que provoca su peso propio está dentro de los márgenes admisibles (Figura 31-Figura 35)

Unos márgenes de flecha admisibles que van a ser superiores a las condiciones de trabajo del elemento una vez concluido todo el proceso. La imagen de la fase intermedia del montaje pone en evidencia no solamente la condición límite de esfuerzos a que están sometidos los tramos centrales sino que su dimensionado se ha hecho en función de las condiciones desfavorables de montaje. Condiciones de solicitación que pueden ser



Figura 29. Encuentro de lanzadera con puntal.

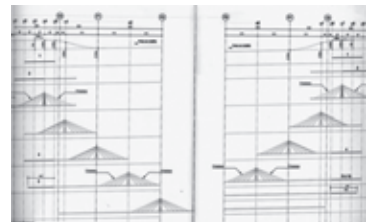


Figura 30. Esquema de lanzadera del tablero cajón.



Figura 31. Mástil, puntales y flechas del tablero.



Figura 32. Visión anterior al final del proceso.



Figura 33. Esquema de funcionamiento.



Figura 34. Esquema funcionamiento de

más exigentes que las sobrecargas de uso posterior (Figura 31).

El juego de los gatos hidráulicos precisos para mover todo este tinglado no tiene desperdicio y casi se escapa del análisis arquitectónico llevado a cabo. Se hacen tantos paquetes como pilastras y puntales, hay en su recorrido, o sea en total 16 unidades. El desplazamiento se lleva a cabo en tramos de 60 centímetros de recorrido (Figura 33 y Figura 34).

La regulación del doble movimiento en el desplazamiento del tablero, requiere de un diseño específico de estas unidades de tracción. Las operaciones de reglaje y de correcciones precisan de una plataforma de trabajo por la cota inferior del tablero. El dimensionado de estos grupos motores corresponde al campo específico de la ingeniería industrial (Figura 31).

El espacio útil necesario para estas tareas hace que una de las últimas operaciones del tendido del tablero sea bajar la cota del último o primer tramo en la zona de estribos. Con ritmo lento pero constante el tablero va desplazándose entre pilas y torres auxiliares, los efectos sobre el paisaje ya evidenciaron en su construcción la belleza del proyecto y su respeto por el medio natural (Figura 35).

A pesar de los grosores de las pilas y del tablero, las dimensiones del acueducto y su altura respecto del suelo hacen que el impacto de todo el conjunto sobre el paisaje sea liviano. La operación de encuentro de las dos mitades del tablero es uno de los acontecimientos de mayor significación del proceso constructivo, equivale a la tradicional fiesta de cubierta de aguas de un complejo edificio (Figura 36 y Figura 37).

Concluido el tendido del tablero se inician los trabajos de desmontaje de los medios auxiliares, no así los de las

torres de apuntalamiento que requieren que estén acabados los mástiles y los tensores en condiciones de carga.

Como puede apreciarse en la imagen adjunta la carretera auxiliar y las plataformas de trabajo generan un impacto ambiental sobre el paisaje superior al de los elementos propios del puente. Se hará preciso, y esto ha quedado pendiente de ejecución, las operaciones de paisajismo necesarias para restituir las condiciones naturales de partida (Figura 38)

6. Ejecución y montaje de los mástiles

Una de las últimas operaciones que restan por concluir es la ejecución y montaje de los mástiles. Elementos que rematan y terminan las pilastras de hormigón. Operación previa al tiraje del cableado de tracciones.

Estos elementos se construyen con plancha metálica, como en el caso de las vigas cajón. Los mástiles se ejecutan a tramos en un taller de herrería de la empresa Eiffel, que asume los trabajos principales de la contrata. Tramos que se sueldan a pie de obra. En este caso los requerimientos de ejecución y transporte a obra son más elementales y cómodos que los ocasionados por las vigas cajón y esta parte no añade episodios singulares. Otra cosa es el montaje y colocación *in situ* de estos elementos (Figura 39).

Como ya ocurriera en los dos primeros mástiles que fueron necesarios para lanzar el tablero y que se colocaron en tierra firme, los cinco restantes deberán colocarse justo sobre la plomada de las pilas. Las operaciones son las siguientes:

- 1) Sobre terreno firme se arma la piona compuesta de siete tramos, su peso es de 65 toneladas.
- 2) La enorme pieza, recordemos de 70 m de longitud, debe transportarse por encima del tablero sobre



Figura 35. Estructura de lanzadera encuentro y tablero semi terminado.



Figura 36. Encuentro de lanzadera con puntal.



Figura 37. Feliz encuentro de tableros.



Figura 38. Puente en fase de construcción.



Figura 39. Transporte del mástil sobre el tablero.



Figura 40. Puntal girando en centro gravedad



Figura 41. Mástil colocado.

- una plataforma llena de ruedas y tirada por camión, desde la zona de trabajo en los estribos hasta pie de pilar.
- 3) Montaje de dos torretas de una altura superior a la mitad del mástil para realizar la operación de izado y balanceo de la pilastra
 - 4) Montaje de una grúa auxiliar para conducir el balanceo del mástil y dejarlo en posición vertical (Figura 40).

El sistema es similar al utilizado por los egipcios para el izado de obeliscos: una grúa a pie de la pila coge el mástil por el centro y con cables de acero de dos grúas móviles se balancea el mástil hasta que el sistema pendular hecho en tongadas hace que finalmente y por efecto de la gravedad el mástil tome la posición vertical definitiva (Figura 41).

Una vez colocadas las torres auxiliares de izado, una vez colocadas en su lugar las grúas auxiliares y una vez el mástil dispuesto en su lugar, se considera terminada la operación, la cual dura 14 horas, 6 horas más de una jornada laboral. Como toda la operación debe hacerse de corrido, estos trabajos se hicieron en el mes de mayo, agotando la luz natural, de las 6 a las 20 horas.

Para aprovechar todo el utillaje necesario para el montaje de cada mástil, éstos se pusieron en orden correlativo, empezando por el segundo vano yendo hacia atrás, del centro al estribo. Primero en el tramo corto y luego en el contrario.

Puestos los mástiles se colocan los tensores, estos van por el interior de una vaina metálica de sección circular. Colocar vaina y cables precisa de otro tipo de grúa. La maniobrabilidad requiere una grúa de 80 m de altura con brazo vertical y contrapeso en la parte inferior. En la imagen de la Figura 42 puede apreciarse la grúa necesaria para la colocación del cableado.

Con el objeto de optimizar tiempos y de que la tensión del cableado se realice uniformemente a lo largo del viaducto, se procede a colgar de los mástiles, cables y vainas. Las vainas son de acero inoxidable, de sección circular y de un diámetro de 40 cm. En su interior van barras de acero templado de alta resistencia. Una vez colgados del mástil i distribuidos en la mediana con la ayuda de un camión grúa se procede a su tensado. La opuesta en carga de estos cables se hace de acuerdo a un orden determinado para conseguir la correcta distribución de esfuerzos sobre la viga de soporte (Figura 42).

Garantizado el tensado de cables se procede al desmontaje de los apoyos auxiliares intermedios y el viaducto, desde el punto de vista estructural, está concluido como también desde el punto de vista técnico. Aun cuando falten operaciones de acabado, de terminación de barandas, de ejecución de firmes y pavimentos, de pinturas, de detalles de acabados y rematar las entregas de los estribos con los trazados de la autopista en tierra firme.

7. Acabados y prueba de carga

La obra hasta este momento duró 26 meses, un tiempo increíblemente audaz para su envergadura. No obstante y antes de ponerse en funcionamiento se realizan las pruebas de carga necesarias. Estas se harán con cargas simétricas por ambos lados del tablero, acumulando camiones en ambas direcciones, midiendo la flecha en todos los centros de vano. También se repetirán estas pruebas poniendo la carga en un solo sentido. Deben verificarse todas las condiciones de cálculo, medir flechas y tensiones para garantizar su ejecución.

En julio de 2004 se da por terminada la obra. No obstante el puente tardó otro tiempo añadido para su apertura al tráfico rodado. Correspondió al tiempo necesario



Figura 42. Colocación de cables.



Figura 43. Cableado de tracción y vaina.



Figura 44. Prueba de carga.



Figura 45. Puente de Millau en día de niebla.



Figura 46. Viaducto visto desde el lado sur.

para terminar los tramos pendientes de la autopista y la estación de peaje, lo que ocurrió 5 meses más tarde, en diciembre de 2004 (Figura 41).

Sin datos económicos sobre su coste, todo parece indicar que el puente acumuló una importante desviación del presupuesto inicial. Seguramente en ello estriba en que las ingenierías invitadas a participar en el concurso plantearan otras variantes más contenidas económicamente pero no tuvieron el atrevimiento de Norman Foster. Sea como fuere el diseño de este viaducto también forma parte del mundo de la arquitectura.

Apartado el arquitecto de su ejecución debido a su complejidad, la empresa «Eiffel» lo llevó a cabo. La gran tradición de la ingeniería civil francesa hizo posible el sueño de realizarlo

Pd.

En diversos momentos del comentario de los procesos de ejecución he utilizado conceptos y terminología más cercanos al ámbito de la arquitectura, la intención no es otra que la de acercar esta obra de ingeniería civil a la disciplina arquitectónica.

Clase dada en la asignatura Proyectos VII, ETSAB, octubre 2010.

El detalle en la arquitectura actual

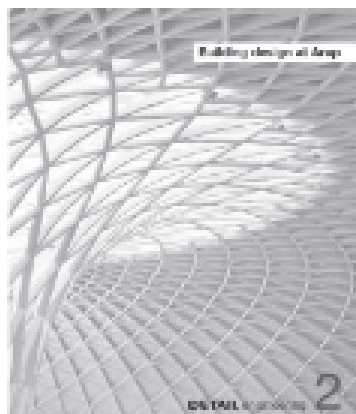
REVISIÓN DEL DETALLE CONSTRUCTIVO A
PARTIR DE LA REVISTA «DETAIL»

Introducción

El detalle constructivo no es en absoluto ajeno al proyecto, ni siquiera como complemento o factor añadido. La arquitectura toma forma y se construye a través de su construcción. Los procesos de ejecución tienen toda la importancia que finalmente adquirirá la obra acabada y por tanto son indisolubles.

La historia ha dado tantos ejemplos de esta dualidad que insistir en ello no parece necesario. Lo que interesa a un estudiante de arquitectura es adquirir soltura y conocimiento en los nuevos materiales que va suministrando la industria auxiliar así como los nuevos procesos de ejecución que llevan asociados.

El objetivo de la clase es mostrar un conjunto de obras actuales en las que se verifica que es a través del detalle constructivo como se materializa la idea de arquitectura. No es suficiente el pensar que tras una magnífica idea conceptual del edificio todo está resuelto. Su ejecución requiere del cuidado en cada detalle de la obra. Conceptos que abarcan desde la decisión estructural a los materiales a emplear y su forma de aplicarlos. Proyectar los detalles implica todo un esfuerzo



de conocimiento hacia la tecnología más apropiada y la búsqueda del material adecuado que deberá servir a la idea del proyecto.

Los ejemplos presentados se refieren generalmente a obras construidas en centro Europa, ya que es en este ámbito donde aparecen las novedades que más adelante se instalarán en nuestro país. Muchas de estas innovaciones ya se han incorporado y otras están pendientes de su comercialización. Es cierto que el repentino paro de casi toda actividad constructiva ha dejado en *stand by* estos procesos y de que estas nuevas tecnologías están a la espera de la reactivación del sector para ponerse en marcha.

Argumentos temporales que no deben afectar al afán de conocimiento y difusión en la formación de todo estudiante de arquitectura.

Las imágenes y contenidos de la clase están sacados de diversos números de la revista *Detail*. Reciente publicación especializada en este tema, que se caracteriza por mostrar obras con una mínima calidad arquitectónica, donde el detalle constructivo ejerce este papel vinculante.

El índice es el siguiente:

1. Pasarela de madera en observatorio ornitológico en el río Ebro. La Rioja, 2009
2. Aplacados ligeros en fachadas de una pista Polideportiva en San Sebastián
3. Aplacados de obra vista en residencia de estudiantes en Austin, Texas 2009
4. Nuevas fachadas en Reforma de una antigua fragua en vivienda unifamiliar, Memmingen
5. Entregas entre paramentos dentro-fuera en dos ejemplos de arquitectura residencial

5. Carpintería en reforma de pabellones de cárcel para museo y salas de exposiciones, en Veenhuizen, Holanda, 2010
6. Carpintería en reforma de Instituto de enseñanza secundaria en Klaus-Weiler-Fraxern, Alemania año 2003
7. Revocos de inercia térmica en edificio de oficinas en Colonia Alemania, 2009
8. Revocos exteriores en Vivienda unifamiliar en Núremberg, Alemania, 2009
9. 3 viviendas en Liebefeld, ciudad cerca de Berna. Uso de energía solar

El detalle en la arquitectura

Una de las consecuencias de las nuevas técnicas constructivas, de las nuevas cualidades de los materiales y de la mejora de los procesos de cálculo más afinados es que los edificios paulatinamente van aligerándose de peso. Mejora que debe añadirse a la reducción de los tiempos de ejecución. Paralelamente a ello la mano de obra sistemáticamente va perdiendo presencia en la construcción, dando paso a la industria prefabricada. Todo ello está generando un cambio fundamental en el sistema de producción de arquitectura con directas consecuencias en los sistemas de proyectación.

El primer ejemplo de este capítulo es el resultado de aplicar el diseño en el cálculo de una estructura. Se trata de una pasarela peatonal en un observatorio ornitológico de un parque urbano del río Ebro. Las barandas laterales de protección son su estructura de soporte mediante cerchas de madera. Unos barrotes de protección de la propia barandilla son de madera de similar grosor a los que hacen la función estructural escondiendo la traza de las cerchas. Se pretenden dar la impresión de que el puente no tiene estructura. En realidad el efecto final de esta obra hace que lo aparente sea más importante que lo portante, ya que los barrotes hacen el papel



Figura 1. Pasarela peatonal de madera.



Figura 2. Polideportivo en San Sebastián



Figura 3. Detalle fachada ventilada.



Figura 4. Fachada de hormigón polímero.



Figura 5. Texturas de obra vista y cubierta.

de camuflaje, no siendo en este caso el mejor ejemplo a seguir (Figura 1).

El segundo caso tiene efectos parecidos, se trata de un polideportivo construido en el año 2009 en San Sebastián. Este tipo de edificios suelen tener grandes paramentos ciegos con lo que su presencia en el entorno urbano inmediato sea equivalente a un mastodonte de gran dureza formal. Para paliar este efecto se emplea en las fachadas aplacados ligeros de hormigón polímero de diversos colores (Figura 2).

La imagen resultante reproduce un efecto amortiguador ficticio, ya que en este caso se debe únicamente al cambio de coloración de las piezas de hormigón de la fachada ventilada. Mitigar el impacto de estas construcciones debe resolverse desde el proyecto controlando la volumetría en lugar de esconderla tras una aparente modernidad.

No vale la pena insistir en la escasa diferencia de concepto que hay entre este edificio y el de aquellas casas que en ocasiones aparecen en urbanizaciones marginales en los que el albañil ha revestido su casa con sobrantes de azulejos de otras obras (Figura 3 y Figura 4).

Aplacados de obra vista en residencia estudiantil

Se trata de un edificio resuelto con obra vista tradicional tratada como aplacado sobre una estructura de hormigón. Es una obra reciente del arquitecto chileno Alejandro Aravena, en colaboración con un equipo de Austin. Presenta las siguientes características constructivas:

1º Paredes y techo parecen resueltos con el mismo material de ladrillo visto. Sin embargo el detalle constructivo nos muestra que esta primera impre-

sión no es del todo cierta. El plano de fachada se pliega hacia la cubierta i el sistema constructivo de la cubierta cambia fuera del alcance del punto de vista. Esto ha sido posible por el hecho de utilizar piezas cerámicas como aplacado, de 7 cm de grueso (Figura 5).

- 2º La cubierta del edificio, una vez camuflado este efecto de retorno del ladrillo aparentando que se extiende por la cubierta, se resuelve con estructura metálica tipo *deck* con panel de plancha de aluminio, mediante un sistema tradicional.
- 3º La obra vista del plano de fachada se dispone como material de cerramiento teniendo por el interior un grosor similar de aislamiento y un tabique interior de cartón-yeso. En total el grueso de fachada no supera los 20 cm.
- 4º Los antepechos de ventana aprovechan esta condición de delgadez del ladrillo para plantearlos con una ligera inclinación respecto de la plomada. En los testeros un acabado rugoso del mismo material da una textura muy diferente del resto de fachadas siendo un elemento de gran contundencia y expresividad.
- 5º El conjunto de texturas de los diferentes cuerpos edificados tiene en común el uso del ladrillo, procedentes de una fábrica de cerámicas de Reinosa (Austin), dando una unidad de material al edificio de gran calidad y sobriedad.

Analizando el detalle constructivo se aprecian los siguientes elementos:

- Los forjados son colaborantes sobre plancha de acero galvanizado.
- Los paramentos de obra vista están apoyados en cada planta por perfiles metálicos, PNL 110 mm anclados a forjados.
- La carpintería de aluminio se fija en obra mediante una perfilera de plancha plegada de acero galvanizado.

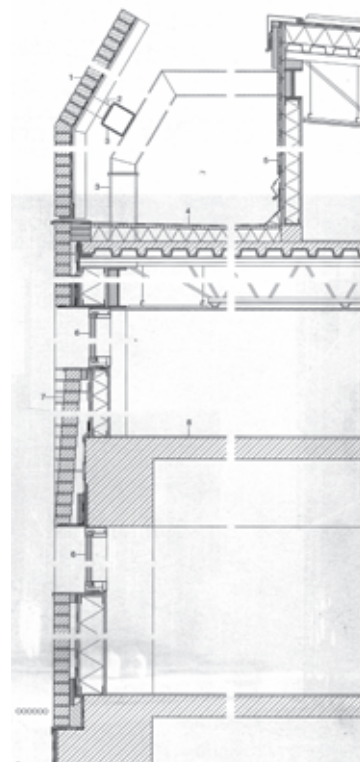


Figura 6. Sección constructiva.



Figura 7. Vista general residencia estudiantes.

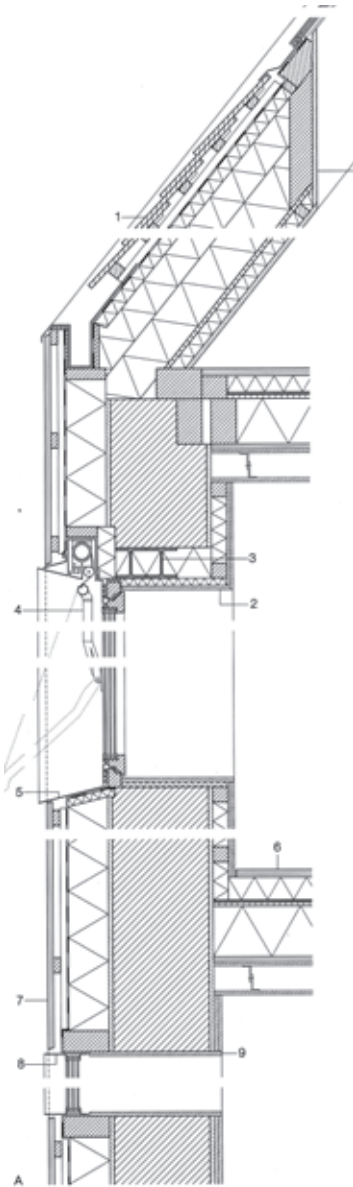


Figura 8. Sección constructiva vivienda en Fragua general residencia estudiantes.

- La cubierta es tradicional, con aislamiento en formación de pendientes, capa de mortero y tela aislante autoprottegida (Figura 6 y Figura 7).

Nuevas fachadas en reforma de una antigua fragua

El siguiente ejemplo corresponde a la reforma de una antigua fragua transformada en vivienda unifamiliar realizada en la localidad de Memmingen (Alemania, junio de 2010) obra de Soto arquitektur. La vieja construcción es de paredes de mampostería y estructura de forjados y cubierta con vigas de madera.

Para mejorar el comportamiento térmico de la vieja fábrica se añade, por el exterior de la fachada, un grueso de aislamiento rígido de 10 cm y un machihembrado de madera como acabado. Por el interior se dispone una placa de cartón yeso separada 3 cm de la pared, espacio que se rellena con aislante (Figura 8).

El grueso total de las paredes es importante (55-60 cm) ya que el aislamiento es doble, lo que permite ochavar las jambas de las ventanas que se colocan en la cara exterior de la vieja pared. Por el interior aparece una repisa de madera que recoge el ancho restante. El revestimiento de tablas de madera y el efecto de las ventanas con las jambas en bisel da a la vieja fragua un nuevo aspecto que lo hace más adecuado al nuevo uso de residencia (Figura 8 y Figura 9). Colocar el aislamiento por el exterior de paredes y cubierta hace que el rendimiento térmico sea óptimo. Resuelto el tema estructural, que no se modifica de lo existente, la nueva piel de madera se diseña conjuntamente con el grosor del aislamiento para resolver con habilidad las entregas de esquinas y la de los faldones de cubierta con fachada.

Los límites del edificio quedan relegados a simples aristas, ofreciendo una imagen de nitidez volumétrica

acertada. Nótese la ubicación del canalón de cubierta empotrado en el grueso del aislamiento que hace que no se manifieste al exterior (Figura 10).

Las persianas de lona rígida se disponen por el exterior, también aprovechan este nuevo grueso de aislamiento añadido a la pared para alojar el mecanismo enrollable, quedando empotrado en la capa del aislamiento. La carpintería de madera se fija a la obra en el paramento exterior de la antigua mampostería, formando unidad con todo el sistema de envolvente.

Todas las cualidades y belleza de esta transformación se han obtenido mediante un apurado trabajo de detalle centrado en la nueva envolvente.

Entrega de paramentos entre interior y terraza

La eterna ilusión de pasar de dentro a fuera o viceversa en una vivienda sin que ello suponga ningún tropiezo en el suelo, o sea sin cambio de cota o presencia de un escalón queda aparentemente resuelto en esta obra. Hacer que los planos exterior e interior sean el mismo puede parecer de una gran simplicidad pero las operaciones para que esto sea posible han sido las siguientes:

1. Proteger la carpintería de la balconera del agua de lluvia mediante un buen voladizo. En este ejemplo la decisión queda evidenciada al trasladarse al exterior la línea de pilares que soporta el forjado (Figura 10).
2. Justo en la entrega de la balconera con el pavimento exterior, se introduce una canaleta corrida de recogida de aguas tipo *aco drain* para recoger el agua de lluvia que haya superado la protección de la cubierta. Canalón lineal que debe tener continuidad con la red de desagües del edificio (Figura 11).
3. Empotrar en el pavimento la parte inferior del marco de la balconera corredera para facilitar el deslizamiento de la puerta.

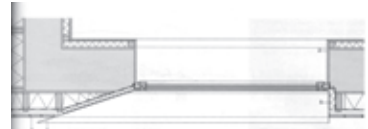


Figura 9. Detalle bisel de jambas en ventana.



Figura 10. Vista exterior de la reforma.



Figura 11. Nivel entre pavimentos dentro fuera.

4. Introducir un grueso de aislamiento en el pavimento para que el espacio de la canaleta pueda alojarse sin tener que modificar el plano superior de la estructura.
5. Disponer la persiana por el interior para no taponar la función de la canaleta exterior y fijar la carpintería a la obra mediante una pletina metálica que salve el desplazamiento de la carpintería respecto de la obra estructural (Figura 11 y Figura 12).

Demasiadas operaciones que no van a garantizar la estanqueidad absoluta del sistema en los casos en que la lluvia se produzca acompañada de una fuerte ventisca de componente horizontal.

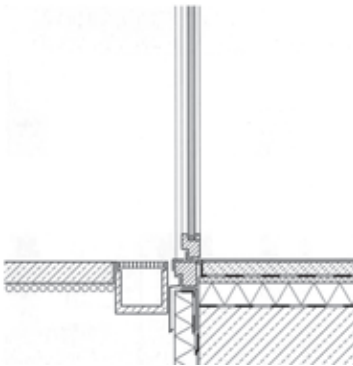


Figura 12. Detalle entrega pavimentos.

Mucho más hábil, elegante y de menor complicidad es la balconera corredera del siguiente ejemplo, aparecido también en la revistas *Detall*, sin identificar a que obra corresponde. La ligereza del paramento que separa el fuera del adentro no se consigue mediante unificar los planos del suelo sino que se lleva a la pared. La solución constructivamente es mucho más sencilla, pudiéndose resolver con un quiebro en la obra de fabrica capaz de albergar el marco fijo que recoge el cierre de la hoja corredera. Para ello se debe practicar un desplazamiento entre las paredes interior y exterior. Este inicial desplazamiento luego se corrige mediante el añadido de un tabique interior de cartón yeso, que empotra el marco y restablece la continuidad de la pared (Figura 13 y Figura 15).



Figura 13. Balconera corredera.

En el presente caso esta operación se acompaña de un grueso de aislamiento por la cara interior de la habitación. La hoja corredera de madera tiene los galces necesarios para hacer estancia la balconera en cualquier punto de su recorrido (Figura 14).

La diferencia de cota entre los pavimentos exterior e interior está también magníficamente resuelta. El peldaño

que salva la diferencia de cotas equivale a un mínimo escalón que se produce en el exterior. Desde dentro, al estar empotrado el marco inferior en el grueso del pavimento, el obstáculo o tropiezo del marco no se produce al desplazarse hacia la terraza y la sensación de continuidad es similar al caso anterior. La elementalidad de esta solución solo es posible en edificios de planta baja, donde el pavimento exterior no implica una continuidad del plano del suelo. En caso contrario debería producirse un quiebro en la estructura de forjados (Figura 14 y Figura 15).

Museo en antiguos pabellones de una cárcel

La siguiente obra corresponde a la reutilización de unos pabellones de planta baja, procedentes de la prisión de Veenhuizen (Holanda), convertidos en museo y centro de exposiciones. Obra del año 2010 del estudio Atelier Kempe Thill de Róterdam. Restauración que tiene los siguientes detalles que interesa comentar.

Parece que el argumento básico del cambio de uso de estos pabellones deba realizarse respetando al máximo su arquitectura. Los espacios interiores resultantes

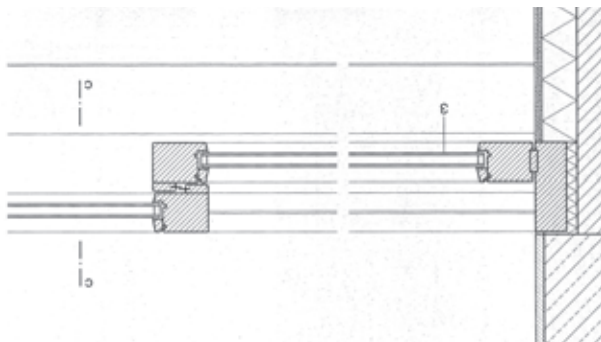


Figura 15. Detalle entrega corredera y marco empotrado.

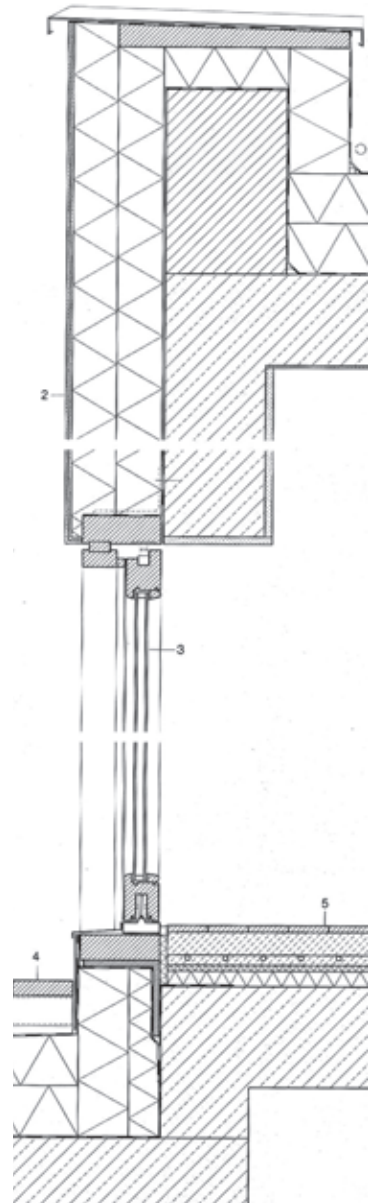


Figura 14. Detalle entrega pavimentos.

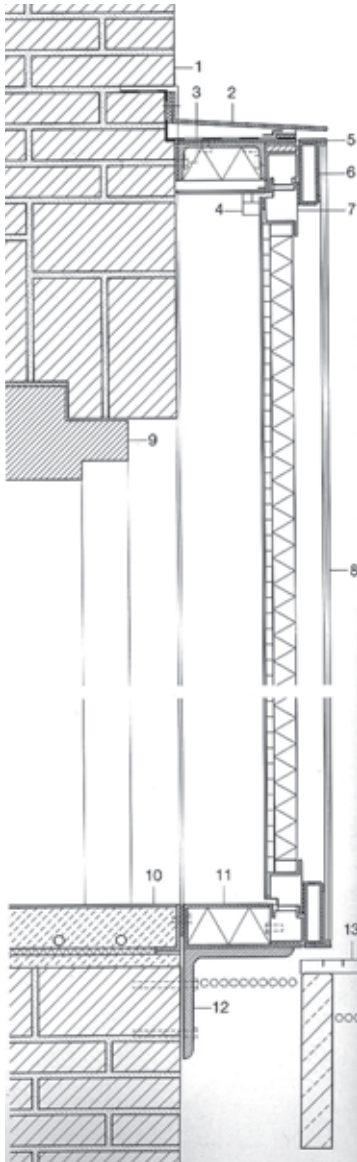


Figura 16. Detalle sección vidriera.

son diáfanos, sin tabiquería interior. Si la tuvieron, en la transformación del nuevo uso, han desaparecido. El problema arquitectónico consiste en dar un carácter de edificio público, apropiado para museo y una sala de exposiciones, partiendo de unas construcciones de un cierto hermetismo. Pabellones que se construyeron con muy pocos huecos respondiendo a su uso carcelario.

La solución propuesta consiste en mantener el volumen edificado respetando íntegramente los ventanales y huecos existentes, ya que resultan suficientes para la iluminación interior. Se restaura la obra vista de fachadas, que se encuentra en buen estado, dándole una capa de barniz. El interés de la obra se centra en el tratamiento de las carpinterías.

Estos elementos se hacen «sobreañadidos». Claramente muestran su condición de nuevos objetos, al estar colocados a «bofetón», por el exterior respecto de las paredes. Las reglas compositivas con que se resuelven son totalmente distintas del orden inicial. Al estar separadas del plano de fachada crean un episodio de arquitectura independiente, con la intención de añadirse, sin subordinación a lo existente (Figura 16 y Figura 17).

En el detalle de la planta y sección transversal merece destacarse el papel que juegan los elementos estructurales de perfiles metálicos «PNL» para elevar la puerta

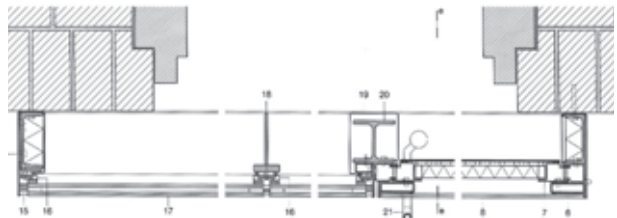


Figura 17. Detalle Planta de vidriera acceso.

del suelo, y los «PNU» que separan la vidriera de la fachada, haciendo que el conjunto sea subsidiario del edificio. Un perfil doble T, de ala ancha, se coloca por el interior de la nueva pieza como marco de la hoja de entrada para recibir el golpe de la puerta (Figura 17).

La carpintería de las vidrieras, que forman la nueva puerta, se resuelve con perfiles metálicos estandarizados. La hoja de la puerta es de plancha maciza revestida de vidrio. Todo ello con la idea de dar unidad de material al nuevo elemento. El resultado permite comprobar cómo el papel asignado al detalle constructivo ha sido fundamental en la transformación del edificio, ver la Figura 17. No tiene el mismo grado de satisfacción la reposición de las ventanas existentes. El cambio de color en la carpintería no ayuda a su integración en relación a la gran vidriera (Figura 18 y Figura 19).

Carpintería en Instituto de enseñanza secundaria

En las escuelas centroeuropeas los temas de eficiencia energética adquieren una significación especial. Un estudio de la firma Pollok+Gonzalo determina que la alta ocupación de las aulas, a media jornada de trabajo, genera un exceso de CO² que afecta al rendimiento escolar negativamente. Aire que debe ser renovado sobre una media de 20 m³ por alumno y hora. En épocas invernales la renovación natural produce un alto consumo energético con importantes pérdidas de calor. El estudio concluye que el mejor sistema de hacerlo es mediante renovación mecánica. Ya que se puede recuperar parte de la carga de calor.

Para ello proponen eliminar las pérdidas en la transmisión de calor mediante:

- Aislamiento térmico de fachadas de alta eficiencia.



Figura 18. Vista vidriera de acceso.



Figura 19. Vidriera de acceso y ventana anexa.



Figura 20. Instituto enseñanza media.



Figura 21. Interior aula de instituto.

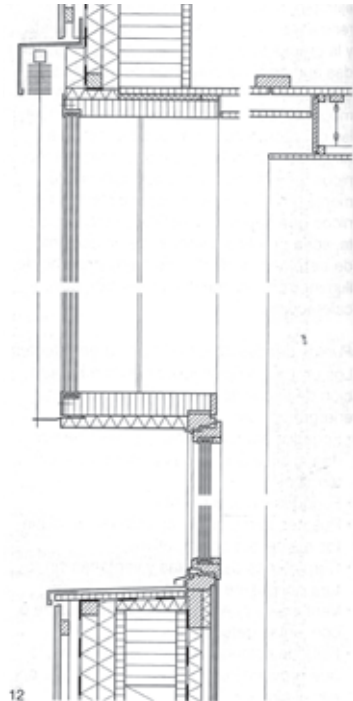


Figura 22. Sección fachada aulas.

- Estanqueidad absoluta en vidrios, abundancia de carpintería fija y una mínima proporción en hojas abatibles.
- Ventilación mecánica combinada con natural en renovación aire
- Aislamiento en forjados
- Protección solar regulable.

La reforma del instituto de secundaria construido en 2003 en Klaus-Weiler-Fraxern (Alemania) cumple eficazmente con estos requisitos.

Las fachadas son de paneles *sandwich*, de madera de 25 cm de espesor, añadidas a las viejas paredes. El panel incorpora doble aislamiento exterior de fibras minerales y tablas de madera machihembrada sobre rastreles conformando el grueso exterior. Por el interior se dispone un tablero de madera contrachapada sobre rastreles y aislamiento rígido interior además de la pared de obra. El grueso total de la fachada es de 50cm de espesor. Las jambas, dintel y escupidor son de plancha de aluminio (Figura 22).

El grueso total de fachada permite decalar dos tipos de ventanales en la misma unidad del hueco: un primero que arranca desde la cara exterior de fachada, desde el plano inferior del forjado hasta la mitad del espacio útil. Esta carpintería es de paños fijos. El segundo plano está reculado los 50 cm, equivalente a todo el grueso del muro, alineándose por la cara interior. Está formado por tarjas de ventanas fijas y abatibles. Toda la carpintería es de madera (Figura 23).

La vidriera fija superior está formada por tres vidrios y doble cámara de aire. Exteriormente se dispone una persiana de aluminio tipo graduable y alojada en el exterior del tipo *Grinotex*, con mando a distancia. Mecanismo que permite regular con precisión la luz solar. El forjado existente de tablero ligero se conserva añadiéndose un



Figura 23. Detalle ventana.

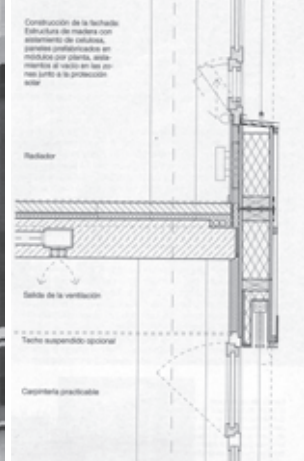


Figura 24. Sección estándar de instituto.

cielo raso de tablas que permite alojar los conductos de aireación.

La calidad de luz y de espacio en el interior de las aulas puede comprobarse en la imagen del interior de una de ellas. El diseño atiende al punto de vista energético y a la forma exterior del edificio siendo muy acertado en todas sus facetas. La sección constructiva que cierra este apartado corresponde a otra construcción escolar también ubicada en Alemania y realizada con criterios similares (Figura 24).

Revocos de inercia térmica en edificio de oficinas, Colonia

Las dos siguientes obras muestran edificios en que la construcción exterior de la fachada se hace de acuerdo con la actual normativa alemana de ahorro de energía de 2009.

El primer ejemplo corresponde a un edificio de oficinas en Colonia, los muros de cerramiento son de 25 cm



Figura 25. Edificio de oficinas en Colonia.

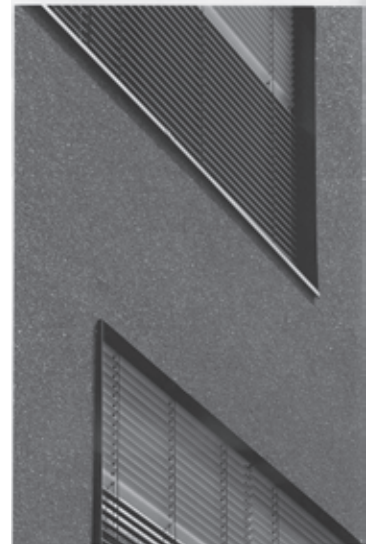


Figura 26. Detalle en escorzo de ventanas

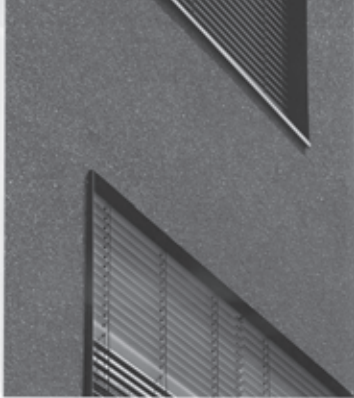


Figura 26. Detalle en escorzo de ventanas

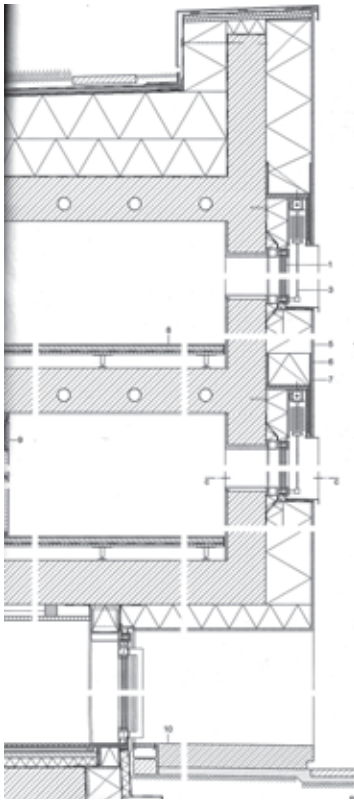


Figura 27. Sección constructiva de fachada.

espesor sin especificar el material empleado. Por el exterior de la pared aparece un grosor de 28 cm de espuma de poliestireno rígido adherido al muro y protegido exteriormente al fuego con una lámina de lana de roca. El acabado exterior es mediante capa de revoco y pintura sobre un tablero de soporte. Interiormente se graña un grueso mínimo, menor de 1 cm, sobre el muro para el enlucido (Figura 25).

El grosor total de la fachada es superior a los 60 cm. La carpintería de aluminio se fija a la obra maciza por la parte exterior para evitar puentes térmicos. En el grueso del aislamiento se aloja el mecanismo y el conjunto de lamas de aluminio plegadas tipo «Grinotex», del sistema de control solar. El recercado de ventanas, dintel, jambas y escupidor son de plancha metálica de 2-3 mm de espesor. El aislamiento entre forjados se hace bajo el pavimento (Figura 27).

Para evitar puentes térmicos la carpintería esta adosada al muro, formando parte del grueso aislante exterior. En este grueso se aloja la persiana enrollable similar al empleado en la escuela del ejemplo anterior. Para precisar la geometría de los huecos sobre el paramento «blando» del exterior, todo el recercado del hueco se hace con plancha de aluminio (Figura 26 y Figura 27).

En cubierta aparecen dos gruesos de aislamiento, el primero de ellos se utiliza para la formación de pendientes (Figura 27)

Vivienda unifamiliar en Nuremberg, 2010

El segundo ejemplo corresponde a un edificio de vivienda unifamiliar donde arquitecto y propietario son la misma persona.

La solución constructiva de los muros exteriores es casi idéntica al anterior ejemplo, o sea paredes de

cerámica y aislamiento por la cara exterior. La modificación en este caso consiste en sustituir la lámina de madera que debe recibir el revoco por un tejido de fibra de vidrio. La casa es de dos plantas, disponiéndose ventanas en planta piso y balconeras en los bajos (Figura 28).

Toda la carpintería es de madera y el marco fijo, al disponerse por fuera de la pared, queda empotrado en el grueso del aislamiento. De manera similar se opera con las guías de las persianas, de tal forma que el hueco aparece como un corte nítido sobre la fachada.

El sistema de protección solar de ventanas y balconeras es mediante persianas correderas y plegables, de tabla maciza. El acabado exterior es a base de capa de enlucido con pintura al silicato. El acabado final se extiende a los paneles de las persianas de tal manera que en posición de cerrado los huecos se camuflan con las paredes con ánimo de desaparecer, tal como puede apreciarse en la fotografía adjunta (Figura 29 y Figura 30).

Los marcos de la carpintería exterior se anclan en la obra por la cara exterior y el sistema de las puertas balconeras se hace colocando el travesaño inferior algo empotrado, con los galces necesarios para el ajuste y giro de la hoja, operación nada complicada al estar el plano de la terraza por debajo del pavimento interior de la vivienda. La mayor parte de las ventanas de la planta piso son fijas, con una estrecha hoja practicable (Figura 29).

Viviendas en Liebefeld (Berna)

El edificio está ubicado al sur de Berna (Suiza), y fue proyectado por el estudio «Halle 58». Es de tres plantas con una vivienda por rellano. En él se combinan elementos de confort para los usuarios con elementos



Figura 28. Balconera de vivienda unifamiliar.

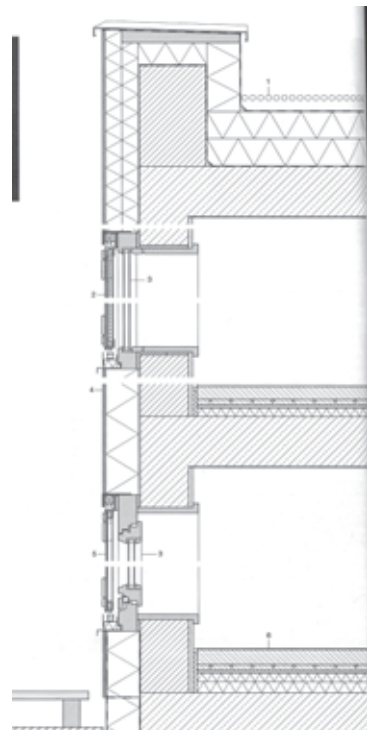


Figura 29. Sección vivienda unifamiliar.



Figura 30. Detalle balconera de planta baja.



Figura 31. Edificio de 3 viviendas, Fachada principal.

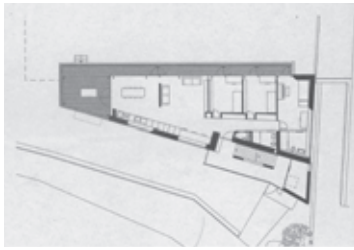


Figura 32. Edificio de 3 viviendas. Planta tipo.



Figura 33. Forjados de madera y guías persianas.

de prefabricación, de eficiencia energética y ciertos valores de diseño, obteniendo una importante cualificación ecológica que estuvo acompañada de subvención (Figura 31).

El edificio tiene una planta de forma triangular, debido a las condiciones del solar. La organización interior es sencilla: todo el frente a mediodía se rellena del programa básico: tres dormitorios dejando mas de la mitad del espacio útil para la estancia, que se compone de acceso, cocina, comedor y sala de estar. Esta pieza, en dos de sus frentes, queda protegida por una amplia terraza, siendo el elemento más característico del edificio. El resto de la fachada norte se completa con la escalera general y dependencias de servicio (Figura 32).

La estructura del lado norte y de poniente está formada por muros de hormigón, aislamiento interno y tabique de cartón yeso, teniendo una gran inercia térmica. Las dos fachadas a las que da el gran espacio abierto lo constituyen grandes vidrieras con triple acristalamiento y doble cámara de aire (6+12+6+12+6) siendo templado el vidrio interior y con tratamiento térmico superficial por el exterior. El grueso total del galce de la carpintería para el alojamiento del vidrio es de 44 mm.

La terraza, resuelta estructuralmente en voladizo, se protege con estores de madera, de espesor y peso semejante a un tejido, provocando efecto invernadero en los meses de invierno y actuando de protección solar en verano. Los forjados son de estructura de madera, tablero de fibra de madera, relleno de grava, lana de roca y parquet de madera. Interior de techos de planchas de cartón yeso con lámina de fibras minerales.

La conjunción de estos elementos se resuelve con finura. La ligereza que da al edificio la terraza envolvente se enfatiza mediante un apurado diseño de los elementos de sujeción de las persianas enrollables y un acertado

tratamiento de la baranda. Esta se resuelve mediante tubulares horizontales de poco espesor, disponiéndose en un plano más reculado y haciendo que la fina capa de la persiana sea el elemento de cierre del conjunto, a la manera de las persianas tradicionales del tipo veneciana, hábilmente enrollada en el canto del forjado.

Los propios autores reconocen la deficiente resistencia de este elemento sometido a fuertes vientos, dejando pendiente encontrar un sistema de refuerzo adicional para estabilizarlo. En las terrazas las vigas de madera se protegen con un falso techo también de madera, tal como se aprecia en la imagen Figura 34 en tanto que la visión de la imagen anterior está tomada durante el transcurso de las obras. Una luminaria continua se empotra en el falso techo iluminando sobradamente la terraza.

El aparcamiento de las tres viviendas es colectivo y se dispone en la planta subterránea, ocupando parte del jardín. En ésta planta también se ubican los depósitos de almacenamiento de agua de 2.000 litros de capacidad, que son colectivos. Y otros de madera reciclada de 6 m³ de como combustible ecológico de alimento de la caldera colectiva Figura 35.

Sobre la cubierta del edificio se disponen elementos de paneles solares de apoyo a la caldera. El sistema de calefacción es a base de suelo radiante. Para la renovación de aire se dispone de un sistema de ventilación forzada, mediante tuberías de recuperación de calor. El depósito de agua, ubicado en la planta sótanos, se alimenta de las placas solares y actúa simultáneamente con la caldera para la alimentación de los circuitos de calefacción y agua caliente. Según se especifica en la memoria restan por ubicar paneles fotovoltaicos Figura 36.

En el detalle constructivo del módulo de fachada correspondiente a la zona de la terraza puede apreciarse la



Figura 34. Vista interior de terraza.



Figura 35. Sección y esquema de calefacción.

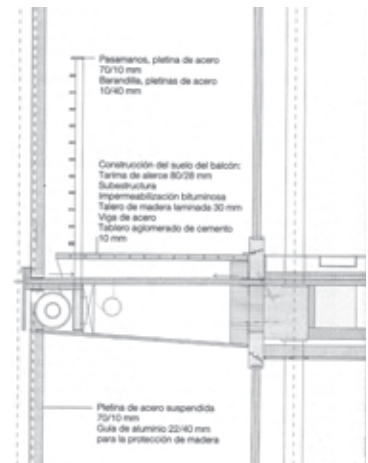


Figura 36. Sección constructiva.



Figura 37. Vista sala de estar, cocina, comedor.



Figura 38. Visión edificio con estores cerrados.

carpintería exterior de madera y la ubicación del bomo de la persiana enrollable camuflado en el grueso del forjado. El sobrecrecido del pavimento de la terraza, el empotramiento del marco inferior de la gran vidriera del comedor, el desplazamiento de la baranda metálica, el fino espacio que ocupa el frontis de acero que tapa el canto del forjado, todo ello forma una unidad de diseño dando como resultado el aspecto de ligereza que tiene el edificio Figura 36.

El cielo raso que esconde el travesaño superior de la carpintería y el recrecido del pavimento que permite empotrar el travesaño inferior indica un preciso conocimiento en la división del trabajo para determinar el orden de ejecución. Como también la lógica en las tareas de colocación y montaje de los diferentes industriales. Operaciones no exentas de complejidad..

El esquema de funcionamiento energético de los medios naturales y mecánicos previstos se indica en el esquema del gráfico que se adjunta en la imagen Figura 35. Se termina la presentación de la obra con dos imágenes: una primera del espacio interior de la vivienda, Figura 37 y una segunda imagen del edificio con los estores de madera cerrando el espacio de las terrazas comprobando el enorme efecto de contraste entre esta imagen y la primera en que la terraza que abierta al espacio exterior Figura 38.

Clase dada en la asignatura de Proyectos VIII, E.T.S.A.B, febrero de 2010.

Mulhouse (France)

Una experiencia en vivienda colectiva



Una experiencia en vivienda colectiva

Mulhouse es una ciudad francesa del tipo medio, tiene una población de 115.000 habitantes. Se halla situada en el límite oriental de Francia y es fronteriza con Suiza y Alemania. Se encuentra a unos 20 kilómetros de Basilea y dispone de un aeropuerto que comparten ambas ciudades y países. Fue capital de la Alsacia y en el siglo XIX desarrolló una importante industria textil, hoy en desuso. Parte de dicha actividad se trasladó a la industria química y mecánica. Hoy es la segunda ciudad de la región después de Estrasburgo. En la imagen del foto-plano puede verse, en los extremos superior e inferior, unas manchas más oscuras que corresponden a ambas ciudades. El vacío central que las separa es una zona de denso arbolado (Figura 1).

El tamaño y disposición de las viejas naves textiles, marcaron en buena parte la forma del crecimiento de la ciudad. Estas consistieron en largas edificaciones adosadas, con cubiertas a dos aguas. Hoy, la retícula de casas unifamiliares y de las calles que las habilitan es el resultado de esta inicial ordenación. Con la desaparición de esta actividad buena parte de las naves han dado paso a solares urbanos.

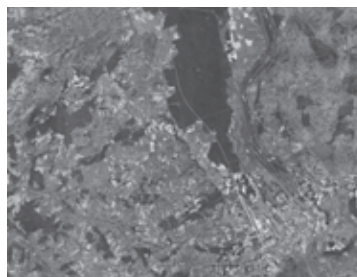


Figura 1. Situación de Basilea y Mulhouse.

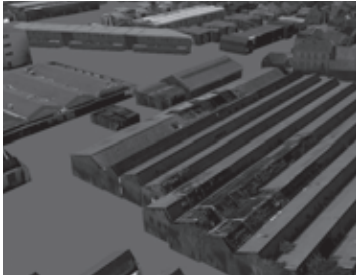


Figura 2. Zona industrial de Mulhouse (axonometría).



Figura 3. Situación del barrio experimental.



Figura 4. Planta general de ordenación.

Del resto de las antiguas naves que todavía siguen en pie, algunas han encontrado un nuevo uso, en cambio otras se hallan en estado semi ruinoso, en espera de su restitución. La imagen que se presenta a continuación muestra en perspectiva una fotografía obtenida de Google en que puede apreciarse el deterioro de estas estructuras (Figura 2).

En una zona próxima a estas naves abandonadas aparece un gran vacío, producto de una operación de derribo. El descampado pasó a ser propiedad de una cooperativa obrera. Jean Nouvel recibe el encargo de desarrollar un conjunto de viviendas de muy bajo coste para las clases más desfavorecidas.

El arquitecto después de establecer el orden general de la parcela, presenta 5 lotes edificables proponiendo que cada uno de ellos lo desarrollen jóvenes estudios de arquitectura comprometidos con este tipo de construcciones. La propiedad acepta la propuesta de ordenación y las condiciones del arquitecto con el compromiso de que el propio arquitecto desarrolle una de las 5 piezas.

La ordenación global sigue el orden de las antiguas naves que a su vez es el orden de las calles. Aparecen 4 manzanas de dimensiones iguales donde cada unidad da frente a tres calles y a un pasaje peatonal. La quinta parcela es de forma triangular y cierra transversalmente el lote primitivo. El conjunto residencial es del año 2005 (Figura 4).

De norte a sur el proyecto de la primera manzana se encarga a Mathieu Poitevin, arquitecto comprometido con la idea de la sostenibilidad y con oficina en París. La siguiente a Duncan Lewis en colaboración con Potin+Blok, arquitectos de similares características. La tercera para la pareja de arquitectos Lacaton y Vassal de Burdeos con oficina en París. Una cuarta para el

arquitecto japonés Shigeru Ban que para esta ocasión forma equipo con Jean de Gatines.

Cerrando la lista de encargos, a Jean Nouvel le corresponde la pieza triangular. Se trata de un grupo de jóvenes arquitectos, que en ocasiones han colaborado entre ellos en temas relacionados con viviendas experimentales, sostenibilidad y nuevos recursos. De todos ellos, a excepción de J. Nouvel los más experimentados y con mejores resultados ya obtenidos son la pareja Anne Lacaton y Jean-Philippe Vassalt, con los empezaremos a describir la propuesta de Mulhouse,

Proyecto de Lacaton y Vassalt

La manzana que corresponde a esta pareja se localiza en el centro de la ordenación. Como el resto su forma es la de un rectángulo alargado. Se plantea un bloque longitudinal en el centro de la parcela sin llegar a tocar ninguna de las alineaciones de viales. El bloque es de dos plantas, de tres crujeas transversales y 8 longitudinales, dejando en todos sus frentes patios privados que van desde la edificación hasta las líneas de fachada. Las viviendas se organizan ocupando toda la dimensión de la sección transversal favoreciendo la doble ventilación (Figura 5 y Figura 6).

Lo más característico del proyecto es la contundencia de la sección transversal. La estructura de la planta baja es a base de pilares de hormigón de grandes luces y forjado de losa hormigón armado. La planta piso es una estructura metálica ligera de perfiles tubulares huecos, de tres naves longitudinales adosadas y cubierta de policarbonato, similar a la construcción de invernaderos (Figura 6).

Todas las viviendas disponen de garaje individual y se organizan en dos plantas dando frente a las dos calles



Figura 5. Visión longitudinal (en construcción).



Figura 6. Visión transversal (en construcción).

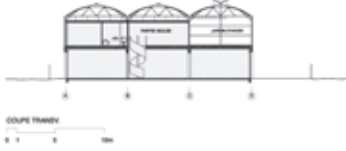


Figura 7. Sección transversal del bloque.

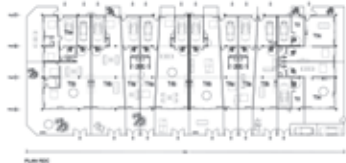


Figura 8. Planta baja.

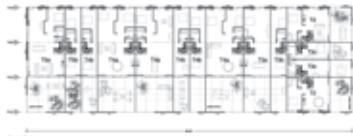


Figura 9. Planta piso.



Figura 10. Edificio en construcción.



Figura 11. Lonas en terrazas.

longitudinales para favorecer la ventilación cruzada (Figura 7).

La Distribución interior del bloque ofrece toda una variedad de organización de viviendas, en lo que se refiere a número de habitaciones, tamaños y superficies de cada unidad, para adaptarse a las diferentes situaciones de los usuarios. El sistema de agrupación es capiculando las viviendas cada dos unidades. La mitad tienen un ámbito en planta baja, de 3,50 metros de anchura y dos en planta piso, de 7 metros. La complementaria tiene lo inverso, dos crujeas abajo y una en el piso superior.

Todas tienen dos patios en contacto con las calles, además de una terraza en planta piso. Las dos esquinas se resuelven con variantes distributivas respecto del cuerpo central. En total son 14 unidades, las 8 centrales son los tipos y las 6 restantes las de esquinas. Otro de los aspectos a destacar es que el orden de la estructura del conjunto no es coincidente con el de la partición de viviendas (Figura 8 y Figura 9).

De las tres estructuras longitudinales de la planta piso, dos de ellas se destinan a completar el programa de las viviendas en tanto que la orientada a mediodía es una terraza cubierta. Las variantes distributivas son tan amplias que finalmente dos garajes deben ubicarse en un cuerpo anexo.

La tabiquería interior y gran número de elementos de acabados interiores se resuelven con elementos prefabricados. Se persigue un sistema de construcción «en seco». Buena parte del montaje de estos elementos se realiza de forma artesanal con la consecuente falta de precisión en algunas juntas y entregas entre diferentes elementos. La imagen que se adjunta del edificio, en fase de construcción, muestra los dos sistemas constructivos empleados en la estructura y diversos

elementos, a pie de obra, de productos prefabricados (Figura 10).

Para mejorar las condiciones de aislamiento de las viviendas bajo las bóvedas del invernadero, los espacios interiores se dotan de un cielo raso con aislamiento por encima para mejorar su rendimiento térmico. La tercera pieza, la destinada a terraza actúa como ámbito intermedio que atempera la climatización en su doble versión de verano-invierno. Para ello dispone de aberturas en cubierta para facilitar la circulación de aire y una lona bajo la cercha para controlar la radiación solar (Figura 11 y Figura 12).

Visto el bloque desde fuera la sensación de amplitud que ofrece el conjunto es evidente. El orden y la secuencia de huecos en fachadas se dilata, ya que en la composición de fachada se ha primado el orden estructural por encima del sistema de partición de las viviendas. Esto junto con el uso de grandes ventanales expresa el carácter holgado de sus piezas interiores (Figura 13).

Quizás el problema que este tipo de construcciones tiene asociado surja como consecuencia de su comportamiento frente al envejecimiento. Los elementos tubulares de acero galvanizado de la estructura de los invernaderos, los elementos de paneles de policarbonato de la cubierta, los remates de plancha galvanizada tapando los cantos de forjado, la resolución de las cercas y barandas de las terrazas superiores y los desajustes del montaje es posible que sean objeto de un deterioro más acelerado con el paso del tiempo, o que requieran de una conservación más constante. Habrá pues dejar que corra el tiempo para verificar este supuesto (Figura 13).

El elemento calificador del proyecto es sin duda el tratamiento de los espacios de patios y terrazas. La intensidad de uso y el placer de vida cotidiana que transmiten estos recintos lo atestiguan. Las huellas y restos de las

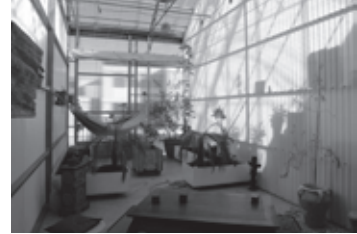


Figura 12. Detalle construcción en seco.



Figura 13. Fragmento de fachada sur.

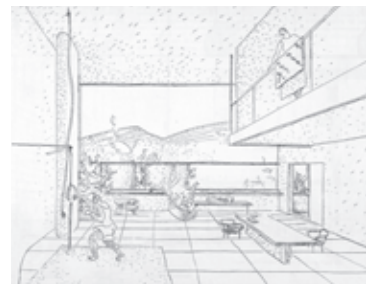


Figura 14. Dibujo de les inmuebles villes de LC construcción en seco.



Figura 15. Dibujo de les inmuebles villes de LC construcción en seco.



Figura 16. Viviendas en Saint Nazaire, propuesta.



Figura 17. Viviendas en Saint Nazaire, estado actual.



Figura 18. Viviendas en Saint Nazaire, obra final.



Figura 19. Viviendas en Saint Nazaire, obra final.

actividades diarias que se hacen en la viviendas (patio de planta baja y terraza-jardín de la planta piso) están presentes en las fotografías de las viviendas ocupadas. Los viejos anhelos en la mejora de la forma de vivir, tan insistentemente planteados por Le Corbusier en los *In-muebles villes*, retoman en esta obra plena actualidad (Figura 14).

Las dos siguientes imágenes, Figura 14 y Figura 15, muestran el dibujo de L. C. que ejemplifica la incorporación de actividades al aire libre en el ámbito exterior de la casa. La segunda muestra una de las terrazas, ya ocupadas, del edificio comentado.

Vistos los buenos logros obtenidos en este proyecto los arquitectos buscaran aplicarlos en otras construcciones. Las obras que siguieron muestran nuevas aplicaciones de este concepto de terraza-jardín, sobre todo aplicado a obras de restauración de viviendas económicas.

De la serie de proyectos realizados por estos arquitectos en la reutilización de viejos edificios de rentas bajas, destacamos la obra realizada en Saint Nazaire en el año 2010. Se trata de un conjunto de bloques de viviendas de mediana altura (4-7 plantas) con diferentes organizaciones de disposición de las viviendas en planta, pero bajo el denominador común de vivienda mínima, con superficies entre 45 y 55 m² (Figura 16).

Las viviendas además de pequeñas no disponen de balcones y las ventanas son de muy reducidas dimensiones. Los bloques presentan un mal estado de envejecimiento requiriendo un remozado general. Los arquitectos aprovechan la ocasión para aumentar y mejorar la habitabilidad de sus interiores. Se adjunta la planta tipo de uno de los bloques de la propuesta general. En ella puede apreciarse la escasez de medidas y las mínimas condiciones para que una familia desarrolle su actividad diaria y la ampliación propuesta (Figura 17).

La planta que se adjunta corresponde a una torre de 4 viviendas por planta a la que se le añaden dos alas laterales con dos nuevas viviendas por lado. La ampliación y mejora de la planta anterior consiste en añadir una pequeña cruja estructural por todo el perímetro que zuncha lo existente. Este añadido, de unos 3 metros de amplitud, se realiza con una estructura metálica independiente de la construcción existente. Los elementos de soporte están próximos unos a otros tal que lo anterior, tangente de la antigua fachada, pasa totalmente desapercibida. El añadido formará parte de la nueva composición del edificio (Figura 18).

En las esquinas aparecen dos nuevas habitaciones que completan la escasa dotación anterior de las dos de las viviendas existentes. Los resultados de la obra restaurada son sorprendentes, tal como puede apreciarse en las imágenes adjuntas del estado anterior y posterior a la reforma, (las dos primeras corresponden al mismo edificio). Utilizo el plural porque no todos los bloques tienen los añadidos laterales sino que en otros se mantiene el volumen prismático inicial, con las cuatro viviendas por planta, tal como muestra la última imagen (Figura 19).

Manzana de Duncan Lewis y Potin+Blok

El segundo proyecto a comentar es el de Duncan Lewis. Arquitecto escocés afincado en Toulouse, que ha colaborado con varios de los arquitectos franceses aquí comentados. Este encargo lo desarrolla en colaboración con Hervé Potin y el despacho de arquitectura Blok, arquitectos de la Bretaña francesa. Su pasión por la sostenibilidad y la ecología es muy acentuada, como podremos comprobar después de ver su obra. No obstante y anteriormente a describir este encargo revisaremos su ideario a través de una propuesta que el autor presentó a una muestra de arquitectura ecológica en Valencia (Figura 20).



Figura 20 Propuesta de D. Lewis para Valencia.



Figura 21 Axonometría de la propuesta.



Figura 22. Vida social compartida en terrazas.



Figura 23. Lance Arsmtrong en la vuelta a España.



Figura 24. Propuesta de D. Lewis. Emplazamiento



Figura 25. Propuesta de D. Lewis. Planta baja.



Figura 26. Propuesta de D. Lewis, Planta piso.

En este caso se partió de un solar que es una bolsa de huertos de naranjos ubicado al norte de la ciudad. Se plantea hacer 35 viviendas de bajo coste en régimen de alquiler. El arquitecto traduce la idea de naturaleza a base de introducir elementos vegetales, como si fuesen materiales de construcción. Para acentuar más la buena relación entre naturaleza y artificio el edificio se pone encima del huerto de naranjos mediante una estructura de grandes luces con pilonas en los extremos (Figura 21).

La concepción se basa en una estructura de carácter cicolópea para liberar de cimentaciones el centro del huerto. Se pretende, decir, con vana ilusión, de que durante las obras los pequeños árboles frutales se mantendrán con vida. Caso de que esto ocurriese, el seguir dando naranjas no es tan seguro. El escaso asoleamiento a que restarían sometidos, una vez acabadas las obras, acabaría definitivamente con la plantación. No obstante la propuesta está tan llena de buenas intenciones como de ingenuidad. La axonometría del conjunto re presenta «un bicho raro», con patas, envuelto en un manto verde natural con plantas trepadoras de voraz crecimiento (Figura 20 y Figura 21).

El planteamiento necesita incluir el que los usuarios deben no solo comulgar con este ideario sino ser personas activas con el proyecto. El ideal del vecindario es que participen regularmente en actividades colectivas con el resto de inquilinos, como si todos los días fuesen vacaciones. El mundo del camping es el referente más próximo en la manera de habitar este proyecto (Figura 22).

La organización de la vivienda se sitúa en tres niveles. Tres plantas levantadas del suelo lo suficiente para distanciarse de la plantación de naranjos. Una vez subida esta altura vienen los tres niveles de la vivienda. La primera planta solo está ocupada por el ámbito del acceso

a las viviendas. Desde allí se continúa subiendo a las dos planta superiores. La segunda planta alberga cocina, comedor salón y terraza y la última las estancias. Las plataformas de forjados tienen huecos por los que circula el aire que debe garantizar la ventilación tanto de los naranjos como la propia de la vivienda y la que necesita la nueva vegetación que deberá plantarse entre las dependencias. La última planta presenta un conjunto de terrazas para actividades colectivas (Figura 22).

El trabajo se presentó como un manifiesto en una exposición titulada «Sociópolis», comisariada por Francesc Guallart. Exposición que sirvió para reunir a los nuevos expertos europeos en la materia y mostrar las virtudes de la connivencia de la arquitectura con el mundo vegetal. Hacer una interpretación de la ecología y la sostenibilidad en la vivienda asequible suponía primar ciertos aspectos sobre cuestiones más urgentes como serían sus implicaciones económicas, sociales, de viabilidad y de procesos de construcción (Figura 23).

La manzana que aborda Duncan Lewis en Mulhouse es de la misma dimensión y características que el resto de parcelas. El arquitecto propone tres grandes unidades compuestas por 4 viviendas. El proyecto evita toda repetición del único módulo básico. En cada una de estas unidades se disponen las viviendas agrupadas en cruz, donde 2 de ellas dan frente a una calle y las otras dos al vial opuesto. El recinto de cada unidad es un cuadrado de dos plantas más un rectángulo añadido. Estos anexos se producen de forma aleatoria, acumulando las singularidades del tipo distributivo que evitan repeticiones y asumen el protagonismo de la variedad compositiva del conjunto (Figura 24 y Figura 25).

En la planta baja se dispone el programa básico de la vivienda. Consta de recibidor, cocina, servicios, sala de estar, un dormitorio doble, una terraza galería cubierta y un pequeño jardín en contacto con la calle. Desde la



Figura 27. Interior sala de estar.



Figura 28. Pasaje y paneles sandwich en fachadas.

sala de estar arranca una escalera que comunica con la planta superior donde aparecen el resto de dormitorios. La planta piso carece de aseos. Los servicios de cocinas y sanitarios se sitúan formando bandas lineales en las zonas de contacto entre las unidades. En algunos casos el anexo volumétrico de dormitorios se produce en planta baja y en otros en la planta superior (Figura 26).

La sala de estar es un espacio a doble altura (Figura 27). La organización general no optimiza la orientación como base fundamental de todo concepto de ecología, sostenibilidad y confort natural en las viviendas. La mitad de ellas dan a sur-este en tanto que el resto se relega a orientaciones de noroeste.



Figura 29. Vista en escorzo del conjunto

No obstante el resultado ofrece una volumetría global variada, lejos de toda repetición modular. Las tres unidades se distancian entre ellas mediante estrechas franjas de espacios libres que comunican visualmente las calles opuestas. En estas grietas aparecen los aparcamientos al aire libre, los accesos a viviendas y unas escaleras que arrancan directamente de estos viales particulares conectando con las terrazas de planta piso. (Figura 28).

La construcción está resuelta con estructura metálica galvanizada atornillada y elementos prefabricados en mamparas, tabiquería y carpinterías. De entre los elementos característicos de esta construcción en seco, destacan los paneles de plancha de aluminio, tipo *sandwich* empleados en fachada. Lo que da al conjunto un aspecto industrializado de cierta calidad (Figura 29).



Figura 30. Pasaje y paneles sandwich en fachadas

Con todas las críticas que puedan acumularse la propuesta tiene puntos de interés que deben ser tenidos en cuenta. Estos se centran en la singularidad de la agrupación y la calidad urbana generada. Aunque lo más destacado del conjunto son la serie de gavias de tela

metálica de simple torsión que van salpicando la masa edificada. Estas cajas se producen, unas a tocar con el suelo y otras, las más llamativas, sobre elevadas que encierran espacios verdes a media altura.

Son prismas rectangulares de recintos de aire delimitados por estructuras tubulares galvanizadas en la que se engarza la tela metálica. Las paredes virtuales de estas cajas son por donde treparán las plantas vegetales y también servirán para acotar el crecimiento de árboles. Nuevamente se tiene una curiosa composición de materias vegetales formalizadas como volúmenes arquitectónicos.

Las imágenes que se adjuntas presentan el estado del conjunto recién terminadas las obras y unas segundas de una reciente visita. Pasados unos años desde su inauguración solamente una parte de esta voluntad ha cumplido su objetivo, habrá que esperar el paso del tiempo para ver el resultado final de esta fusión con la materia vegetal (Figura 30 y Figura 31).

Proyecto de Arm

La oficina ARM, Architecture, con sede en Marsella, está formada por los arquitectos Mathieu Poisevin y Pascal Reynaud. Este equipo fue asignado por la propiedad para construir la primera unidad del conjunto. En términos genéricos el estudio comparte buen número de conceptos con los anteriores equipos. Para el solar asignado proponen una organización mucho más tradicional que los anteriores. La propuesta contiene 11 viviendas adosadas en hilera siendo la que ofrece menos unidades respecto del resto de proyectos. Las viviendas son de planta baja y piso y la dimensión total del conjunto no agota la longitud de la manzana. Circunstancia debida al hecho de respetar la existencia de tres árboles de hoja caduca en uno de los costados del solar (Figura 32).



Figura 31. Visión nocturna del conjunto.



Figura 32. Planta cubierta. Propuesta de ARM.



Figura 33. Planta cubierta a vista de pájaro.



Figura 34. Módulos de viviendas en fachada sur.



Figura 35. Módulos de viviendas en fachada sur.



Figura 36. Módulos de viviendas desde la esquina.

El sistema compositivo tiene como característica más singular el que el contorno de cada unidad se singulariza de las contiguas, primando la individualidad de cada vivienda. Es una diferenciación que afecta a sus medidas, su forma envolvente, el color y su acabado exterior, (Figura 32 y Figura 33).

Para todo el conjunto, la estructura de pilares y del primer forjado es de hormigón, así como los acabados exteriores de la planta baja. El resto de las fachadas son de paneles de aluminio tipo *sandwich*, de diferentes colores. Las cubiertas inclinadas a una o a dos aguas son paneles tipo industrial, similares a los empleados en las fachadas. Característica que da como resultado una línea envolvente y variada. Esta fragmentación genera en los remates de las medianeras la aparición de 6 lima hoyas y 6 cumbres (Figura 34).

Toda La carpintería exterior está resuelta con dos modelos básicos, las balconeras de la sala de estar y las ventanas del resto del edificio. A excepción de estos elementos estandarizados y repetitivos todo el resto de esta segunda planta se singulariza para cada vivienda (Figura 35).

El conjunto utiliza la idea del *collage* como sistema compositivo. La volumetría de cada unidad se distingue de las restantes por su diferente cubrición, módulos de cubierta a una o dos aguas. La pintura de los paneles de fachada y cubierta metálicos también juega su papel al diferenciarse unas de otras. Esta voluntad de singularizarse ya se enuncia en la propuesta general. El dibujo de la planta cubierta del conjunto incluye los cambios de coloración de las chapas, incluso sugiriendo un tratamiento diferenciado en la forma de utilizar los pequeños jardines de planta baja, motivando a los futuros usuarios a personalizar estos recintos.

Sin poder disponer de planos de planta todo hace suponer que en planta baja se ubican las zonas de día y

en planta piso dormitorios y aseos. Buena parte de otros proyectos de este equipo de arquitectos, o no se han realizado o están en fase de ejecución. Se trata de jóvenes profesionales que han participado en concursos con la dificultad que conlleva su ejecución.

En muchos de ellos han sido nominados, pero no vencedores. En su web se recogen algunas de estas propuestas. Su análisis permite comprobar la particular versión que tienen sobre los temas relacionados con sus intereses y objetivos.

Sirva como ejemplo la propuesta del concurso para la reconversión de la Halle Freyssinet de París en un centro de arte que se halla en fase de obra. Este proyecto, da la medida de sus intereses en la personal interpretación de los temas de ecología y sostenibilidad.

Sobre una estructura existente de bóvedas de hormigón proponen una macro-estructura metálica de grandes luces, que se eleva unos 12 metros del suelo, para salvar lo existente y desde allí ubicar diferentes volúmenes que se manifiestan al exterior como una explosión desmesurada de un ingenio un tanto despreocupado de la realidad existente

Lo más cuestionable de esta y otras propuestas de los arquitectos está precisamente en los excesos formales y de medios empleados para llevarlos a cabo. Todo ello argumentado desde la idea de primar un fuerte impacto en la imagen resultante.

La cuarta manzana

Shigeru Ban es un arquitecto japonés formado en Estados Unidos entre los años 1985 y 1989. Posteriormente trabajó haciendo casas unifamiliares en Japón y se dio a conocer en las publicaciones de arquitectura a través de propuestas de edificios y marquesinas ejecutadas



Figura 37. Propuesta para Halle Freyssinet.

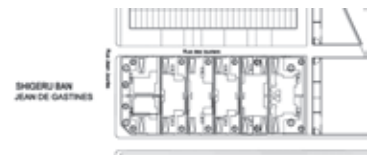


Figura 38. Propuesta de Shigeru Ban.



Figura 39. Coloración de volúmenes.

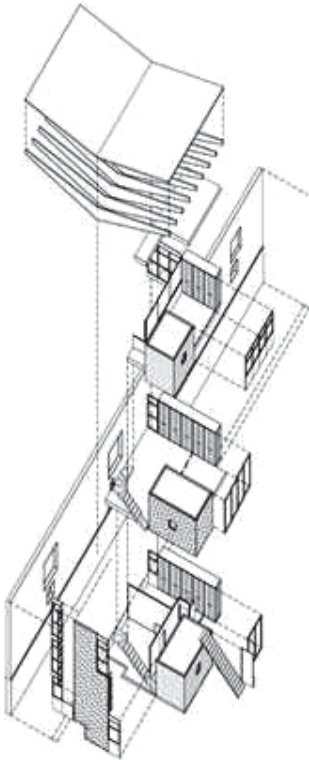


Figura 40. Axonometría del módulo base T4.



Figura 41. Testero y pared divisoria.

con estructuras de cartón. Sus obras en Francia las realiza en colaboración con el arquitecto Jean de Gastines afincado en París. La manzana asignada a ellos es la situada más al sur de las cuatro iniciales (Figura 31).

Para ellos el desafío de la *cite manifeste* consiste en combinar calidad arquitectural y vivienda social, sometiéndose a las mismas limitaciones económicas y constructivas que los operadores habituales. Independientemente de que es la única propuesta de tres plantas de altura, no es el que obtiene el mejor rendimiento de la parcela, consta de 12 unidades, por ejemplo 2 menos que la propuesta de Lacaton. Se caracteriza por la abundancia y expresividad de los volúmenes exteriores (Figura 32).

Estos se conciben como un apilamiento de cajas, no seriadas, con una variedad de volumetría y cubiertas notable. Los colores exteriores van puerilmente asociados a las funciones de estos volúmenes: azul para los aseos, rosa para las cocinas, y el color amarillo para las estancias (Figura 39).

Las viviendas se desarrollan en dos y tres plantas. En todos los casos se accede al interior mediante una escalera externa que lleva a la primera planta. Allí se ubica el comedor, la sala de estar y la cocina. Las dependencias de dormitorios y servicios se hallan en las dos restantes, allí donde los colores azules se manifiestan al exterior. Los espacios de estancias se ubican en las cajas definidas como «elementos portadores» y caracterizadas exteriormente por el color amarillo y por los amplios ventanales. La gran cubierta de la última planta sugiere un dormitorio convertible en estudio en tanto que el resto de habitaciones se localizan en planta baja (Figura 40).

Como en toda la ordenación las casas disponen de jardín privado. Las 12 viviendas son de tres tipos y medidas (4 unidades del tipo T2, 2 unidades de T3, y 6 de T4).

Las T3 y T4 son de tres plantas y las restantes de dos. Todas las casas disponen de garaje. Las unidades se ordenan simétricamente según un eje longitudinal en forma de 6 más 6 casas. La pared longitudinal que delimita esta división reinterpreta, según explican sus autores, el plano del «cuadrado mulhousien» (Figura 41).

El mayor inconveniente de esta organización general de la manzana es que las unidades de vivienda no atraviesan la parcela de uno a otro lado de la calle impidiendo la ventilación cruzada en el interior de las viviendas. Las casas quedan relegadas a disponer de un único frente con el exterior. Como ya ocurriera en otra de las propuestas comentadas la ordenación general establece una clara jerarquización en la cualidad de las viviendas atendiendo a las condiciones de asoleamiento y de luz en favor de la mitad que dan a sur-este respecto de las restantes.

Exteriormente el conjunto muestra un cierto equilibrio entre la escala urbana y la individualidad de cada módulo. Como también es positivo el contrastado efecto volumétrico que hace del conjunto unidad arquitectónica, sobre todo desde las visiones generales del conjunto.

Para completar el interés en los trabajos de este arquitecto se adjunta una imagen del pabellón construido para la empresa de mobiliario Artek especializada en la comercialización de diseños de Alvar Aalto. Construido para la feria de Milán del año 2007. Es una construcción desmontable, con estructura de plástico atornillada y paneles de UPM, compuesto de madera y plástico (Figura 46).

Proyecto de Jean Nouvel

El solar plantea un cambio de escala en relación al entorno urbano de las calles que lo circundan. La rue Lavoisier es una de ellas y atraviesa en diagonal el tejido



Figura 42. Módulos T4 y T2.



Figura 43. Disposición volumétrica.



Figura 44. Vista general exterior.



Figura 45. Vista nocturna del conjunto.



Figura 46. Pabellon para Artek, Milán 2007.

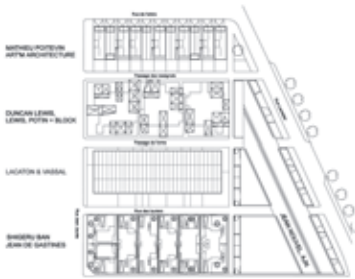


Figura 47 .Propuesta J. Nouvel, emplazamiento.



Figura 48. Fachada posterior vista 1.



Figura 49. Fachada posterior vista 2.

existente, siendo un vial básico de la ciudad. Es una calle de circulación densa, con equipamientos y naves industriales próximas y muy distintas del carácter residencial del resto del emplazamiento (Figura 47).

El proyecto de Jean Nouvel resuelve de una manera acertada varios aspectos que conviene resaltar: 1) en primer lugar el cambio de escala entre estos dos tipos de ciudad. La edificación establece una barrera que aísla el conjunto residencial de este otro fragmento urbano. 2) La parte de la planta baja en contacto con esta calle está ocupada por los garajes de las viviendas, con lo que exteriormente se manifiesta como una pared continua y ciega. En ella destacan dos grandes huecos que corresponden a las prolongaciones de las calles del polígono en su entronque con la arteria en diagonal. Es precisamente en este cruce donde se producen los accesos a las tres unidades de aparcamiento colectivo y a las propias viviendas. 3) en la planta piso aparecen pequeñas ventanas que dan frente a esta calle y que son ineludibles en la resolución de la planta para permitir ventilar los servicios y la tercera habitación del programa, (Figura 48 y Figura 49).

La resolución de las viviendas no presenta mayores novedades que las propias de casas unifamiliares de planta baja y piso. Las zonas de día se disponen en planta baja, dando frente al jardín de sud-oeste y las habitaciones en el piso. El arquitecto para ofrecer una variada gama de viviendas introduce una división aleatoria y en esviaje a lo largo de los 11 módulos de que consta su parcela. Dado el absoluto rechazo a utilizar el frente nord-este en su relación con la calle Lavoisier, el acceso a las viviendas se produce a través del carril cubierto e interior de circulación del aparcamiento colectivo y en algunos casos a través del jardín de poniente (Figura 44).

El edificio, que en realidad son tres cuerpos independientes, se manifiesta como un único volumen muy



Figura 50. Fachada interior a sudoeste.



Figura 51. Interior de vivienda, vista a jardín.



Figura 52. Interior de vivienda 2.

alargado con cubierta a dos aguas. Esto se consigue haciendo que la cubierta atravesase las dos calles transversales. La envolvente total es de forma triangular y tiene tres fachadas. La posterior y la lateral son de panel ondulado de aluminio.

La que da frente al espacio interior, orientado a sudoeste es un paramento de vidrio que está, reculado de la cubierta y protegido por la balconada corrida de planta piso. Las vidrieras de ambas plantas son grandes ventanales que van de suelo a techo. Los elementos divisorios entre las viviendas se manifiestan exteriormente pintándolos de colores vivos y variados (Figura 50).

Atendiendo a la calidad de las viviendas el proyecto de Nouvel es quizás el más acertado juega a su favor el no incluir excesivas novedades respecto de lo que debe ser una vivienda tradicional (Figura 51).

La sencillez constructiva, producto de la elementalidad organizativa y compositiva hace que los detalles constructivos presenten menos problemas de ejecución y todo apunta que, a pesar de ser también una construcción «en seco» resistirá mejor el desgaste y el paso del tiempo que el resto (Figures 52-55).

Clase dada en la asignatura Proyectos VII, ETSAB octubre 2011.



Figura 53. Parcial de fachada a patio.



Figura 54. Vista exterior 1.



Figura 55. Vista exterior desde calle transversal.

Los proyectos de Scofidio: Diller + Renfo

HIGH LINE PARK DE NUEVA YORK Y EDIFICIO NUBE EN SUIZA

Introducción

Las dos obras del equipo de Diller, Scofidio + Renfo que se presentan en esta clase se refieren a un parque y a una exposición temporal. Dos proyectos que no siendo habituales en las clases de proyectos, sí que incuestionablemente forman parte del mundo de la arquitectura.

El High Park Line de New York es de un indudable interés por la originalidad del tema, por los mecanismos de resolución con que se han abordado y la complejidad de su ejecución. El edificio nube es una extraordinaria estructura cuya levedad es del todo necesaria para convertirse en una nube de agua vaporizada.

La clase del High Line Park se estructura según los siguientes apartados:

- a) Antecedentes
- b) El proyecto
- c) La ejecución de las Fases 1 y 2
- d) La Fase 3
- e) Una visita a la obra ejecutada

El edificio nube según el siguiente esquema:





Figura 1. Línea férrea en servicio.



Figura 2. Estado de abandono de la línea férrea.



Figura 3. Ámbito del proyecto de parque.

- a) Introducción
- b) El proyecto
- c) La visita

High Line Park de Nueva York

Antecedentes

En el año 1930, en la ciudad de Nueva York, se abrió una línea férrea elevada. El motivo fue evitar que su trazado interrumpiese los cruces con las calles. Tenía una longitud de 3,2 kilómetros y conectaba los muelles portuarios con los grandes almacenes contenedores del área industrial. El tramo que se conserva va desde la calle Gansevoort hasta la estación de mercaderías. Con la deslocalización de los centros de logística la línea quedó sin servicio en 1980 y estuvo unos años sujeta a la propia degradación de infraestructuras que no se usan (Figura 1 y Figura 2).

En 1980 se pensó en su derribo pero pasados unos años y en atención a las demandas vecinales los responsables municipales deciden transformar este espacio ferroviario en un parque lineal. Para ello promueven un concurso en el año 2003 del que sale ganador un equipo pluridisciplinar en el que participan Diller, Scofidio y Renfo, además de importantes colaboradores en Ingeniería y jardinería, los cuales recibieron el encargo de desarrollarlo (Figura 2).

El proyecto se empieza a construir en el año 2006 y dado el elevado coste de las obras se prevé ejecutarla por fases. En la actualidad se han desarrollado las dos primeras, con una longitud de 1500 metros restando pendiente el entronque con la estación de mercaderías. Con la inauguración de estas fases se culminó con éxito el desafío de los vecinos a los tiburones de la construcción inmobiliaria (Figura 3). La periodista Bárbara Celis da la bienvenida a este parque con un texto que

aparece publicado en la prensa local ofreciendo un conjunto de datos que conviene destacar:

«La idea surgió en la década de los 90, cuando el barrio de Chelsea comenzaba a renacer gracias a la llegada de múltiples galerías de arte que revitalizaron el barrio y contribuyeron a su positiva metamorfosis. Pero las vías del tren, que se elevaban a la altura de un tercer piso se interponían entre los constructores y sus deseos de construir, algo que también se había intentado hacer en épocas anteriores, pero un enamorado del ferrocarril les denunció, llevó ajuicio y frenó sus planes. En los noventa un grupo de vecinos comenzó a rumiar una idea aparentemente imposible de reconvertirlo en un parque elevado para uso y disfrute de toda la ciudad. Crearon una fundación y, tras muchas gestiones y presiones vecinales, en el año 2002 consiguieron que el ayuntamiento se comprometiera a apoyarlos. Comenzaba la parte más difícil del proyecto conseguir los 153 millones de dólares que finalmente ha costado el parque.

Fue clave el apoyo que recibieron del alcalde Michael Bloomberg para la zona, que incluso donó de su bolsillo algún que otro millón para atraer financiación privada. Bloomberg vio enseguida que el parque sería una fuente de ingresos y no dudó en que fuera el Ayuntamiento el que aportara más de la mitad de la financiación. No se equivocaba, desde su inauguración el turismo se ha disparado y, curiosamente el mercado inmobiliario también vive días dorados por la atractiva presencia de esta insólita zona verde. Actualmente hay una treintena de proyectos en construcción, muchos con nombres de arquitectos estrella, incluida una segunda sede para el Whitney Museum que firmará Renzo Piano. El museo tenía planeada una ampliación en otro barrio de la ciudad pero visto el éxito del parque decidió mudarse a sus pies.



Figura 4. Tramo central de la línea férrea.



Figura 5. Vista parcial parque en dirección sur.

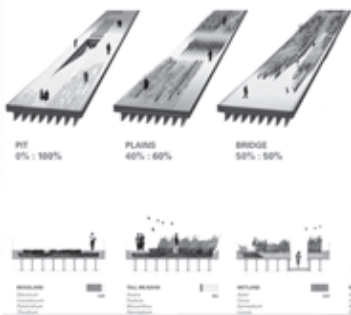


Figura 6. Esquemas 1 a 3 del proyecto.

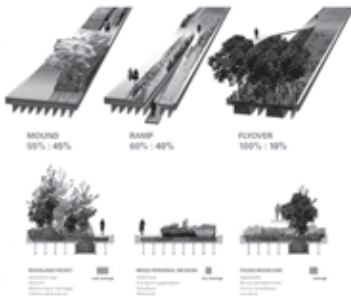


Figura 7. Esquemas 3 a 6 del proyecto.

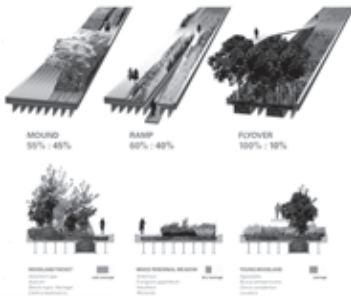


Figura 8. Sección transversal estándar.

El parque, diseñado por los arquitectos Diller, Scofidio + Renfo, ofrece un atractivo al High Line, además de sus atractivas y nuevas visuales sobre la ciudad, por lo inteligente de su diseño. Mientras las vías estuvieron abandonadas, sobre ellas crecieron todo tipo de plantas salvajes, característica que los arquitectos mantuvieron en su propuesta añadiendo 200 nuevas especies, no necesariamente selectas sino más bien a prueba de asfalto. Muchas de ellas crecieron de forma natural entre traviesas y vías. En su trazado hay tumbonas, sombras bajo el techo de edificios, y un auditorio con vistas a la decima avenida donde también se ha celebrado algún que otro espectáculo.»

El texto es toda una invitación a detallar todos los por-menores del proyecto y su especial ejecución. Para ello analizaremos los esquemas, detalles y demás documentación disponible que se presentaron a concurso. El proyecto se basa en potenciar la linealidad del espacio, tratándolo como un paseo peatonal que se desarrolla 7 metros por encima del nivel de calles, recreando un trayecto por encima de coches, semáforos y ruidos y descubriendo nuevas visuales de la ciudad y del río Hudson. Un diseño, que aprovechando las irregularidades y diferentes secciones del trazado existente, genera ámbitos de paseo, de descanso y de relación entre paseantes (Figura 4 y Figura 5).

El proyecto

La propuesta se plantea como una estrategia de intervenciones a desarrollar a lo largo de los 2,3 kilómetros que restan del trazado inicial. Para explicar lo que es casi imposible representarlo a una escala en que se vea su contenido completo los concursantes recurren a presentar seis perspectivas acompañadas de las secciones correspondientes que ejemplifican las claves de este proceso.

La primera corresponde a un tramo completamente pavimentado, se especifica indicando un 0% de ámbito verde sobre un 100% de pavimento. La siguiente recoge un tramo plano pero con una proporción de 40 y 60% entre estos dos elementos. Un tercero llamado puente en que iguala las proporciones entre zonas verdes y pavimentadas. Esta variante incorpora un vado central que se aprovecha del espesor de los perfiles de soporte del tablero. Los dibujos que complementan el detalle de las secciones indican la vegetación propuesta de arbustivas, que en estos casos es de baja altura (Figura 6).

Los siguientes dibujos muestran nuevos tramos en los que se va variando esta proporción en favor de las áreas verdes. La cuarta indica una relación de 55 a 45%, la siguiente de 60 a 40% y la última con un 100% de zona verde. En las áreas verdes más densas los dibujos recogen otro tipo de arbolado en función del grosor de tierra añadida a la playa de vías y, a medida que este espesor aumenta, aparecen arbustos de mayor tamaño e incluso arbolado. Para no añadir nuevos esquemas se aprovechan estas secciones para indicar variantes de diseño que incluyen los accesos al parque desde nivel de calle y otras opciones de trazado. Los dibujos ofrecen un conjunto de variantes que se irán concretando a lo largo de su recorrido (Figura 7 y Figura 8).

Una vez mostrada la estrategia del proyecto, la documentación del concurso añade un conjunto de perspectivas que visualizan las variantes más singulares. Aparece una perspectiva que recoge uno de los sistemas de accesos al parque desde la cota del vial, corresponde al cruce con la calle 30, imagen de la Figura 9. La imagen de la Figura 10 corresponde al acceso, mediante escalera, en el inicio del recorrido, en el entronque con la calle Gansevoort, justo donde empieza el Greenwich Village. Finalmente el parque consta de 4 ascensores situados en las calles 12, 16, 23 y 30 y cuatro tramadas de escaleras en las calles 18, 20, 26,

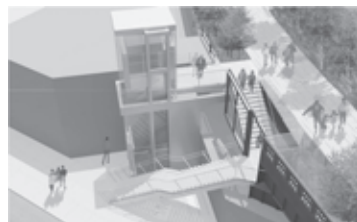


Figura 9. Sistema de accesos en calle 30.



Figura 10. Acceso al inicio del trazado.

y 28. En la tercera fase se añadirán nuevos puntos de conexión.

Aprovechando un ensanchamiento de la playa de vías, por la solución estructural del giro del trazado del tren al cruzarse con la décima avenida, aparece una variante del trazado que se ocupa con un graderío. Se trata de un escalonado consistente en un sistema de gradas que se desarrollan hacia abajo, aprovechando el grosor de las vigas metálicas de soporte del tablero. En el pretil, que sustituye a lo que debería ser el escenario, se introduce un gran ventanal que permite ver la intensidad de circulación rodada de la 10ª avenida. El recinto es una isla apartada del recorrido del parque. Independientemente de que puede albergar actividades escénicas programadas, la gente lo utiliza para descansar o simplemente para tomar un picnic. Para cualificar este ámbito del trazado y poder sentarse en las gradas con la mayor comodidad toda esta zona se pavimenta con unas tablas de madera apta para la intemperie, tipo *irpe*, procedente de Brasil (Figura 11)

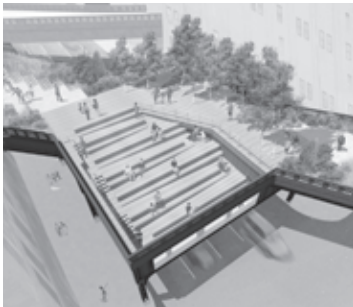


Figura 11. Auditorio en cruce con 10ª avenida.

Justo al final de la segunda fase, en el cruce con la calle 30, la línea férrea se desdobra generando un ramal que se prolonga con dicha calle. En el entronque, en la playa de vías se vacía el relleno inferior, se eliminan los railes y se introduce un pavimento de vidrio para mostrar la estructura de soporte de esta plataforma. El paseante puede comprobar el armazón metálico sobre el cual se asienta el parque lineal, comprobar la altura en que se circula sobre el nivel de la calle y generar un nuevo punto de interés en el paseo (Figura 12).

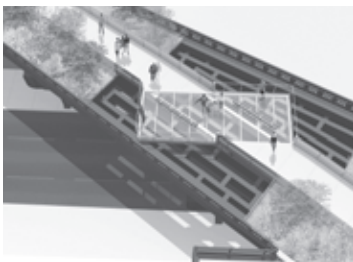


Figura 12. Tramo con pavimento de vidrio.

En el tramo central a parece una gran medianera en uno de los laterales del trazado. Por el lado contrario se propone hacer una grada de 5 niveles donde los paseantes podrán sentarse y ver imágenes o películas que se proyectan en la medianera. Otros fragmentos del trazado se amueblan con bancos corridos y sillones.

Los tramos de arbolado y de alta vegetación requieren de una buena acumulación de tierras. Se ubican en las zonas denominadas de «montículo». No hay problema por el sobrepeso de estos rellenos, las tremendas cargas que debía soportar el tablero sometidas a la instrucción del carro son lo suficientemente holgadas para recibir estos recrecidos (Figura 13).



Figura 13. Gradas de cine al aire libre.

La ejecución de las Fases 1 y 2

El proyecto requiere de una completa adaptación de todo el sistema. Las operaciones a realizar son las siguientes:

- a) Desmonte completo de la playa de vías, eliminación de la vegetación existente, de la capa de grava, extracción de las traviesas y vías del tren.
- b) Restauración en taller de las vías existentes, eliminación de oxidaciones, imprimación de barniz incoloro y nueva puesta de parte del trazado.
- c) Disponer de acuerdo con el nuevo diseño nuevos rastreles evitando el reuso de los existentes por motivos de higiene.
- d) Colocación de dados de hormigón para el apoyo de traviesas y del nuevo pavimento evitando el contacto de estos sobre el tablero metálico.
- e) Trabajos de herrería para la ejecución de huecos en la estructura en la ubicación de escaleras, pasos en forma de vado y ejecución de plataformas metálicas en la cota inferior de las jácenas.
- f) Diseño, fabricación, puesta en obra y montaje del nuevo pavimento sobre los dados de hormigón empleando para su apoyo tiras de neopreno evitando todo tipo de vibraciones.
- g) Restauración de toda la estructura metálica que se mantiene, lo cual incluye rascado de limpieza, pinturas antioxidantes y de acabado en jácenas, barandillas, plataformas y roblonados



Figura 14. Desmonte de gravas y tierras.



Figura 15. Acopios de escombros en cruces calles.



Figura 16. Acopio material en cruces con calles.

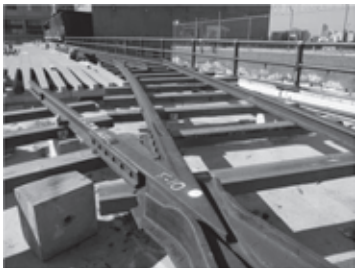


Figura 17. Vías restauradas y nuevas traviesas.

- h) Bajo el pavimento, creación de un sistema de drenaje y canalización de aguas pluviales
- i) Inclusión de red de riego automatizado por el sistema de «gota a gota»
- j) Red de alumbrado y de iluminación, mediante sistema de balizas de luz indirecta
- k) Rellenos de tierra vegetal y abonos en diferentes capas
- l) Plantaciones de árboles, arbustos y especies florales según proyecto de especialista en jardinería
- m) Diseño, fabricación en taller y montaje de elementos de mobiliario urbano
- o) Operaciones estructurales y de acabados en áreas especiales.

La ejecución de estas tareas tiene su especial dificultad. Las posibilidades de acopio de materiales y accesibilidad a la plataforma elevada deben realizarse desde la red viaria de la ciudad sin estorbar su funcionamiento. Los sistemas de elevación de materiales se realizan por medio de grúas móviles. Los puntos de abastecimiento de materiales a la cota del parque deben limitarse a los cruces del tendido del High Line Park con los viales existentes. Una vez efectuado el acopio en estos puntos, maquinaria de transporte ligero, que circula sobre la plataforma, lo acaba de acercar al lugar donde debe ser colocado (Figura 16).

- a) El desmonte completo de las playas de vías, lo que implica previamente desmontar los raíles y extraer las traviesas. Todo ello ejecutado con ayuda de medios mecánicos. La extracción de tierras y gravas debe hacerse por cuestiones de higiene y por el mal estado de las capas de soporte. Tareas realizadas con maquinas retro- excavadoras subidas al plano de vías y acumulando las tierras por tramos en las zonas de cruces con las calles para efectuar la carga a camión y el transporte a vertedero (Figura 14 y Figura 15).

- b, c) Una vez restaurados los raíles previstos, los que se recuperan se colocan de nuevo siguiendo el trazado del nuevo diseño del parque. Descansan sobre nuevos rastreles de madera que a su vez se apoyan sobre dados de hormigón y juntas de neopreno, operaciones que se hacen con transporte a pie de calle, elevación con grúa y transporte en el interior del parque (Figura 17).
- d) Repetir la operación de colocación de dados de hormigón y rastreles pero en este caso como soporte del pavimento. Las imágenes que ilustran este texto dan fe de todas las operaciones descritas (Figura 17).
- f) Colocación del pavimento. El pavimento base son unas piezas prefabricadas de cemento artificial mezcladas con granito. Tienen un espesor en torno a los 22 cm y se asemejan más a bordillos que no a losas de pavimentación. Son de una longitud de 250 cm y de 40 de anchura con un peso estimado de cada pieza de 450 kg (Figura 18).



Figura 18. Detalle lasos de pavimentación.

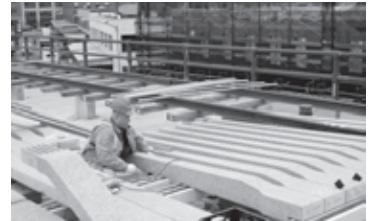


Figura 19. Vías restauradas y nuevas traviesas.

Mención especial son las piezas de pavimento que se elevan del suelo para generar bancos corridos, su peso es tremendamente superior a los bordillos del pavimento y su elevación al plano del parque y desplazamiento al lugar preciso requiere que se efectúan antes de terminar la pavimentación. Nótese en la imagen F19, como antes de la terminación del enlosado estas piezas especiales ya se han dispuesto en su lugar de colocación (Figura 19 y Figura 20).

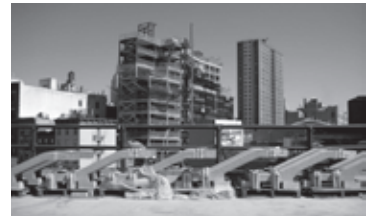


Figura 20. Acopio de piezas especiales.

- g) Los trabajos de herrería se hacen por fases de tal manera que las reparaciones y reformas estructurales se ejecutan antes de la pavimentación y una vez retirados los escombros. Los trabajos de limpieza y pintura forman parte de los acabados (Figura 21 y Figura 22).
- h, i, j) Las instalaciones de electricidad, drenaje y riego también se efectúan por fases. Una vez colo-



Figura 21. Reforma estructural para paso escalera



Figura 22. Restauración de pintura.



Figura 23. Rellenos de tierra vegetal y plantación.

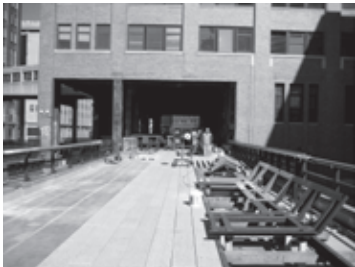


Figura 24. Colocación mobiliario en zonas soleadas.



Figura 25. Final tramo 2 y ramal en ejecución.

cadadas las traviesas que sobre elevan las losas del pavimento de la plancha de acero de la base, se pasan las redes de estas instalaciones mediante tubos protectores. Las luminarias y puntos de riego se colocan una vez se han efectuado los rellenos de tierra vegetal.

- k) El relleno de tierra vegetal se hace por capas. Se requiere que toda la pavimentación esté terminada y convenientemente protegida para no estropearla en siguientes tareas. Una primera capa es con tierra apta para rellenos mezclada con gravilla para facilitar el drenaje, otra posterior con tierras especiales de jardinería y finalmente las capas finales de tierras con adobos. La imagen de la Figura 23 muestra estas tareas donde el pavimento terminado esta convenientemente protegido.
- i) Las luminarias y bocas de riego se hacen conjuntamente con la colocación del mobiliario y complementos. Las estructuras de bancos corridos y tumbonas se ejecutan a continuación del pavimento o incluso al mismo tiempo, dejando para el final las maderas de acabado. La disposición de estos complementos obedece a una interpretación de cómo se va a usar el parque. Por ejemplo al inicio del trazado: cuando el lado a poniente está libre de edificaciones el sol da de lleno en el paseo y es allí donde abundan los bancos y se instalan las hamacas. La estructura de estas sillas descansa, como todo lo demás, sobre dados de hormigón, lo propio ocurre con los bancos corridos y demás objetos añadidos. De hecho ninguno de los elementos ejecutados reposa sobre la plancha de acero del plano inferior. La calidad de ejecución de todo el proyecto es muy esmerada y justifica el elevado precio de la obra (Figura 24).

La respuesta ciudadana después de 2 años en uso ha sido intensa, registrando una afluencia de usuarios superior a los tres millones de personas. Hecho que ha

revitalizado un barrio estancado, de carácter industrial pero que une dos áreas residenciales. Los vecinos en esta obra ven una variante del Central Park con el acomodo de su cercanía y participan activamente en su cuidado (Figura 25).

En noviembre de 2012 se inicia el proyecto de la Fase 3, que actualmente está en proceso de ejecución. Comprende el tramo que envuelve la estación de mercaderías Postal Office, situada entre las calles 30 y 33, más un ramal auxiliar. Tiene una longitud aproximada de 800 metros y ha sido nuevamente re proyectada por el mismo equipo de profesionales, a partir del éxito con que la ciudad ha acogido las fases anteriores.

Este último tramo ofrece unas espléndidas vistas al río Hudson y a la mid Town, donde destaca el perfil característico de las edificaciones en altura. El final del ramal que resigue la calle 30 se termina con una nueva plaza con doble anfiteatro. Se adjunta el ámbito de la última fase, axonometría del final del ramal en el cruce de la calle 30 con la Décima Avenida y fotomontaje del recinto mirador al río Hudson (Figura 25 a la Figura 28)

La clase termina invitando a hacer un recorrido a través de imágenes del parque terminado y en uso de las dos primeras fases. El recorrido empieza en la calle Gansevoort hasta su final provisional en la calle 30, cerca de la Down Town y comprobando la fidelidad de la obra a las intenciones del proyecto.

La imagen a pie de página corresponde a una vista desde la cota de calle del inicio de la estructura elevada. Bajo el tendido de la línea férrea se ve la primera de las escaleras de acceso y el cambio de uso del edificio de almacén del lado contrario, que se ha restaurado con nuevos restaurantes y tiendas como resultado de la recualificación del barrio (Figura 29).

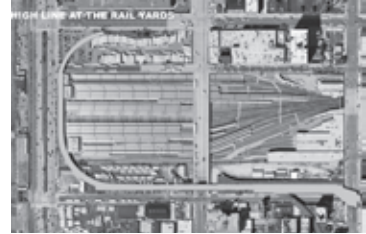


Figura 26. Ámbito de la Fase 3.

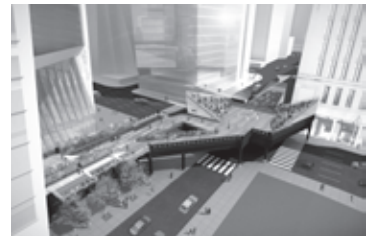


Figura 27. Plaza en la calle 30, Novena Avenida.



Figura 28. Mirador sobre el río Hudson.



Figura 29. Inicio del High Park Line.



Figura 30. Tramo inicial del High Park Line.



Figura 31. Paso bajo el hotel.



Figura 32. Zona de hamacas y 3 paso bajo edificio.



Figura 33. Cruce del High Line con la Décima Avenida.

El primer tramo del paseo corresponde a una zona libre de edificaciones en altura por ambos lados y por tanto es un tramo soleado y con buenas vistas sobre la ciudad. Muy cerca del inicio, entre las calles 12 y 13, aparece el primer obstáculo sorprendente

Lo es porque equivale a pasar por debajo de un hotel de 16 plantas. El edificio se cruza en diagonal con el paseo, lo que implica pasar por una especie de pórtico de poca profundidad. Los pilares que lo sustentan dejan un paso mínimo sobre el paseo elevado de 5 metros y 12 respecto a la rasante de la calle. Desde allí y en sentido de la marcha ya aparece un segundo obstáculo que se vislumbra como un rectángulo oscuro (Figura 30 y Figura 31).

Pasado este segundo obstáculo, entre las calles 14 y 15, el parque se acerca al margen fluvial, y justo antes de penetrar el tercer edificio, el tramo del paseo está libre de edificaciones a poniente y el paseo adquiere una anchura considerable. Es una zona de reposo, cálida y soleada donde abundan hamacas muy solicitadas para tomar el sol (Figura 32)

A continuación el paseo cruza al bias la 10ª avenida. El espacio a salvar por la estructura elevada es de 50 metros de anchura y la solución estructural se solventa con una gran explanada. La variante estructural para no girar el orden y la geometría de los ejes se resuelve mediante un incremento de la plataforma del viaducto, lo que equivale a un ensanchamiento del trazado, tal como puede apreciarse en la imagen de la Figura 33.

Estas condiciones generan una de las variantes del diseño ya comentadas en la descripción de la propuesta y reflejadas en la imagen de la Figura 11. La obra construida refleja fielmente las intenciones iniciales. En ocasiones el graderío se ha utilizado para hacer algún espectáculo aunque habitualmente suele estar ocupado



Figura 34. Gradas sobre la Décima avenida.



Figura 35. Tramo intermedio.



Figura 36. Cruce con la calle 23.

por curiosos o simplemente para hacer un alto en el camino. La intensidad de uso de esta zona es por parte de los usuarios es una buena respuesta a las intenciones del proyecto (Figura 34).

El tramo del paseo entre las calles 17 y 22, no presenta grandes variaciones en el diseño del parque. Los tramos de pavimentación y de vegetación se van alternando dentro de las coordenadas fijadas en la propuesta inicial. A continuación el tramo intermedio circula apretado entre edificaciones, muchas de ellas son antiguos almacenes a los que servía el tren. Otras son paredes medianeras remozadas con grafitis espectaculares de tamaño y calidad. En general es una zona donde la luz natural es de baja intensidad y la vegetación plantada es densa y adaptada a estas condiciones.

En esta parte del recorrido el asoleamiento y las aberturas visuales se producen en los encuentros con la red transversal de calles. El cruce con la calle 23 presenta la singularidad de un edificio de reciente construcción, más la variante de la amplitud del vial que tiene 32 metros, semejante al dimensionado de las avenidas (Figura 35 y Figura 36).

El parque elevado continúa su trazado ofreciendo al viandante continuos puntos de vista inéditos de la



Figura 37. Final tramo terminado y ascensor.

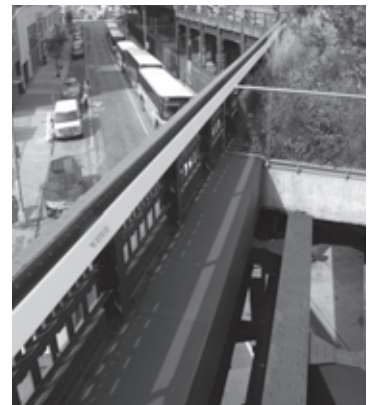


Figura 38. Final tramo terminado.



Figura 39. Edificio nube en posición de reposo.



Figura 40. Pasarelas de acceso y salida.

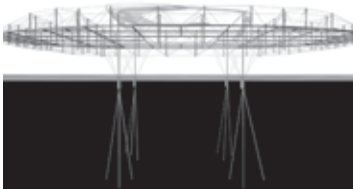


Figura 41. Edificio Nube, esquema estructural

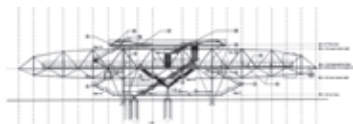


Figura 42. Edificio Nube, sección longitudinal.

ciudad. La parte construida del High Line termina en el cruce con la calle 30, justo donde se ubica uno de los acceso importantes equipado con ascensor y varias ramadas de escalera. Se está cerca de la Mid Town, dejando atrás la desubicada zona industrial (Figura 37).

La última imagen que se adjunta corresponde al fragmento de paseo en que se ve la estructura de soporte de la plataforma, la alfombra de vidrio, el límite provisional del paseo y la futura continuidad del mismo en fase de ejecución (Figura 38).

Edificio Nube

La instalación para la Expo 2002 del pabellón Suiza, conocido como Edificio Nube es una obra del equipo Scofidio, Diller + Renfo. Estuvo ubicado en el lago Neuchatel, cerca de Yverdon-Les-Baines, en la parte más oriental de Suiza. La obra, por su originalidad y fuerza expresiva causó un tremendo impacto entre los visitantes a pesar del carácter efímero con el que fue realizada. Sin estar previsto que así fuera, una vez transcurrido el tiempo de exposición se procedió a su desmontaje y el conjunto íntegro de toda la construcción se guarda cuidadosamente en un almacén (Figura 39).

Dado el carácter de montaje la mejor manera de experimentar y entender el edificio es a través de un video en que se recoge la experiencia de los visitantes. Se empieza con la caminata de inicio sobre una pasarela encima del lago que lleva al interior de la nube. Las personas van en grupos y equipadas con un plástico para protegerse de la humedad. El video continúa con la impresión borrosa de éstos en el interior de la estructura y envueltos por una capa de vapor de agua. El reportaje se termina con la salida del edificio nube por una segunda pasarela, que circula en paralelo con la anterior, donde los visitantes vuelven completamente empapados de agua (Figura 40).

La construcción

En primer lugar nos centraremos en la plataforma sobre la que se extiende la «nube». Se trata de una superficie plana, que emerge del lago, de forma elíptica. Tiene unas dimensiones respetables, 90x60 metros en planta y 20 m de altura. Para llegar a ella existen dos pasarelas que discurren por encima del agua pero a diferente cota. Una se utilizará para acceder y la segunda para el retorno. Ambas contactan con el plano de la elipse por debajo de la gran plataforma. El soporte de este plano se resuelve únicamente con 4 pilares, o sea con un ratio de 135,- m² de plataforma por pilar. La ausencia del escaso número de pilastras y los grandes voladizos que requiere el perímetro exterior hace que el tablero parezca que este flotando sobre el lago (Figura 41).

La estructura del tinglado es de una gran belleza y está formada por un conjunto de barras de acero inoxidable. La plataforma central se sostiene por un sistema de barras que funcionan como cerchas de gran canto en el que la mayoría de barras y cables trabajan a tracción, con la lógica excepción de las pilastras intermedias y los 4 grandes pilares de soporte. La estructura se asemeja a una rueda de bicicleta. Comparándola con una cercha tradicional se obtendría en este caso un canto de 12 metros con una relación de 1/8 de luz. Datos habituales que no tienen mayor complejidad de cálculo (Figura 42 y Figura 43).

La delgadez de las barras a tracción hace que la estructura pase prácticamente desapercibida. El pavimento de la plataforma es de religa o de malla electrosoldada y por tanto transparente, deja ver el plano del lago aumentándose con ello la sensación de ligereza. Una cierta imagen de ingravidez aparece por la combinación de ambos elementos (Figura 44 y Figura 45).

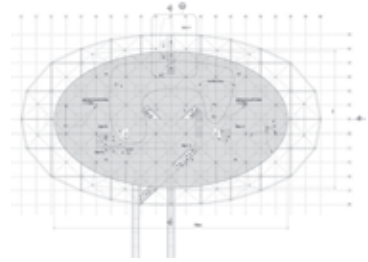


Figura 43. Edificio Nube, planta.

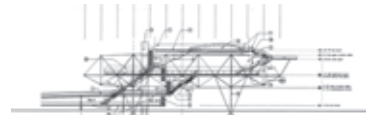


Figura 44. Edificio Nube, sección transversal.



Figura 45. Pilastras y barras de tracción.



Figura 46. Estructura bajo la plataforma.

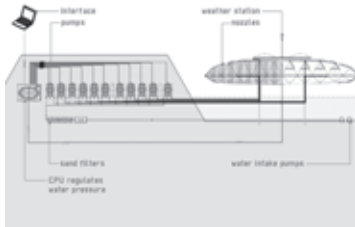


Figura 47. Esquema de distribución del agua.



Figura 48. Detalle de difusor.



Figura 49. Inicio formación nube.

Sobre la estructura destaca el conjunto de escaleras que se distribuyen por su interior. Unas permiten acceder a la cota de la plataforma para luego continuar a una cota superior, en la que se establece un pequeño mirador. El recorrido que plantean permite acceder bajo la nube, empaparse de agua superando la primera tramada, recorrer el grueso de la plataforma central y posteriormente subir una segunda tramada de escalera para situarse por encima de la «nube».

El resto de escaleras son las de descenso que completan el recorrido. Atraviesan el plano de la plataforma principal y comunican con el camino de regreso, que se sitúa a una cota inferior respecto de la pasarela de acceso (Figura 46).

Si la estructura de la plataforma principal es de una gran complejidad estructural, no se opera del mismo modo con las pasarelas de acceso y salida. Buscando el contraste entre ambas estructuras, estas plataformas secundarias no tienen el más mínimo interés ni formal ni estructural. Como es lógico esta distinción hace que toda la tensión del artefacto se concentre en la plataforma central. Una red de tuberías captan el agua del lago y mediante un equipo de bombas, que lo transmiten a gran presión a la red de distribución, bajo pavimento de la plataforma, para alimentar a los aspersores (Figura 47).

En total se disponen 34.000 aspersores con una abertura de salida mínima y precisa. Bajo la presión de servicio, vaporizan el agua que se estabiliza en la atmósfera. El resultado es una nube que tendrá un aspecto más o menos semejante a las nubes reales en función de las condiciones de viento y presión atmosférica que se den en el ambiente. Si el viento es muy fuerte, el agua vaporizada se desplazará de la plataforma y el efecto deseado será menos intenso para los visitantes, aun

cuando la imagen del conjunto, a vista de pájaro, ofrezca aspectos de mayor impacto (Figura 48 y Figura 49).

La visita

Al inicio del recorrido, a los visitantes se les equipa con un gabán de plástico para protegerse de la tremenda aguada que les espera. Algunos inician el trayecto sobre la pasarela con cierto escepticismo a tener que ponerse como protección. La salida de la visita confirma su necesidad (Figura 50).

No hay mucho más que añadir a este montaje efímero que tanta expectación generó. Según cuentan los visitantes que la disfrutaron recuerdan el paseo con gran emotividad. Un video permite transmitir, mejor que las imágenes adjuntas, las sensaciones del recorrido (Figura 51, Figura 52 y Figura 53).

Barcelona, octubre 2011

NOTA: el video a que se hace referencia puede localizarse en internet.



Figura 50. Pasarela de acceso.



Figura 51. Grupo visitantes en interior de nube.



Figura 52. Salida en grupo de la visita.



Figura 53. Nube en funcionamiento en día ventoso.

Arquitectura y estructuras

SU RELACIÓN A TRAVÉS DE OBRAS Y PROYECTOS

Índice

1. Un ejemplo clásico: la Ville Savoie
2. Centro de Congresos de Cincinnati. Obra de Bernard Tschumi
3. Piscina Olímpica de Pekín
4. Estadio Olímpico de Pekín. Obra de Herzog and De Meuron





Figura 1. *Ville Savoie, vista general.*



Figura 2. *Ville Savoie, fachada posterior.*



Figura 3. *Ville Savoie, fachada principal.*

Un ejemplo clásico: La Ville Savoie

La clase de hoy versa sobre la relación íntima que hay entre la arquitectura y aquello que la sustenta, o sea su estructura portante. En arquitectura este concepto es equivalente a lo que es el esqueleto en la especie humana. En este caso la osamenta tiene una relación directa con la forma física de la persona. Los diferentes huesos, nudos y articulaciones están directamente relacionados con el movimiento y su estabilidad. La relación entre el ser humano y su esqueleto es de una trabazón absoluta. Los huesos dan solidez a la musculatura y vehiculan la transmisión de cargas, la función de transporte de cargas por parte de la osamenta es tan directa que, por ejemplo analizando la estructura de los huesos y su capacidad resistente, se puede afirmar que los gigantes no pueden existir más allá de la mitología.

En el territorio de la arquitectura la estructura opera del mismo modo sobre el edificio. El transporte de cargas del peso de los materiales de construcción y de las sobrecargas de uso, adquieren en todo edificio una relevancia considerable y por tanto es parte intrínseca de su esencia. Es obvio, por ejemplo, que el descenso de cargas a través de las partes portantes debe llevarse hasta el suelo, mejor dicho hasta los cimientos, ya que es en este plano donde se produce el equilibrio de fuerzas.

Hasta mediados del siglo XIX esta transmisión de cargas se ha hecho a través de muros y paredes maestras. El deslindar estos elementos de su habitual peaje y dejar que esta función vaya a cargo de un sistema estructural independiente ha sido uno de los factores de cambio más importantes que se produjeron a inicios del siglo pasado. A partir de entonces y sobre todo de las reflexiones de Le Corbusier sobre el tema, tanto las paredes exteriores como las interiores de carga, se han liberado de esta servitud. Con ello se iniciaron nuevos valores para la arquitectura.

Este cambio fue hábilmente asumido por el movimiento moderno. El resultado no se hizo esperar. Los edificios empezaron a adquirir unas formas hasta entonces desconocidas. Como consecuencia de esta liberación los planos de fachadas podían incorporar grandes ventanales, ventanas corridas, entrepaños de espesores muy delgados, inusuales, etc. Las fachadas, liberadas de todo ornamento manifestaron una libertad compositiva desconocida hasta el momento. Fue un nuevo proceso que abarcó proyecto y obra, que a fecha de hoy no ha concluido. Conviene afirmar que lo que si se ha consolidado es un nuevo concepto en esta estrecha relación entre estructura y edificio

En los primeros compases de este cambio y en torno a los años 30 la Ville Savoye, de Le Corbusier, ejemplariza a la perfección estos nuevos valores. En ella los conceptos de una nueva arquitectura se muestran con maestría y belleza. La residencia se levanta del suelo, mediante un sistema modulado de pilares que genera una estructura ritmada en el interior. La ortogonalidad de la red estructural que soporta el edificio se manifiesta exteriormente a través de un porche corrido en todo el perímetro. La planta noble se relaciona con el exterior elevando el punto de vista de sus moradores, como ya lo hicieran los antiguos palacetes ochocentistas. En la Ville Savoye todo es nuevo y todo parece conocido. A día de hoy, y ya pasado casi un siglo de vida, este edificio sigue mostrando estos valores de modernidad (Figura 1, Figura 2 y Figura 3).

Vayamos a lo nuestro que no es otra cosa que el binomio con el que hemos escogido la relación entre arquitectura y estructura. La planta no es un cuadrado perfecto, ya que tiene un par de metros más de fondo que de ancho, lo que equivale a decir que los vanos son de diferentes medidas. La estructura periférica es por ambos lados de 4 parteluces y 5 pilares lo que daría a la retícula un total de 25 pilares, pero no es así.

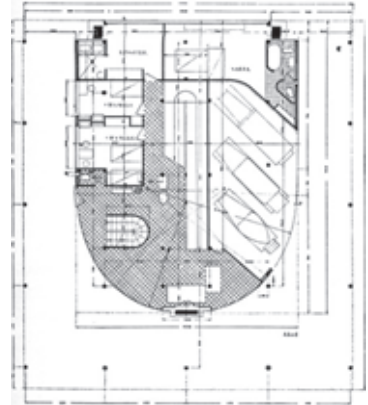


Figura 4. Ville Savoie, planta baja.

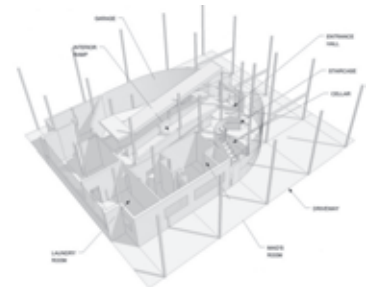


Figura 5. Ville Savoie, esquema estructural.



Figura 6. Ville Savoie, vista exterior.



Figura 7. Ville Savoye, planta piso y sección.

Un desdoblamiento interior de esta malla en el centro de la planta para alojar la doble rampa y otras razones funcionales hace que la malla inicial se interrumpa en muchas partes interiores, rompiendo esta regla general (Figura 4).

Quedémonos con los pórticos exteriores. Son 5 pilares por lado, lo que quiere decir que en ninguna de las fachadas el eje de simetría de cada frente coincide con centro de vano, sino con el centro de un pilar. Razón de orden que siempre fue desechada en la arquitectura tradicional. Aún hay más: en las fachadas laterales los pilares no arrancan en las esquinas, sino que aparecen voladizos y el porche periférico lo es solamente por tres lados. Las zonas sombreadas de las fotografías apuntan a jerarquizar la frontalidad de la fachada de acceso respecto de las tres restantes (Figura 4 y Figura 5).

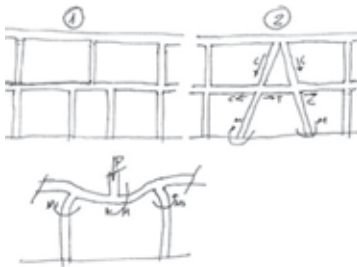


Figura 8. Variantes de apeos estructurales.

En el centro de la segunda crujía estructural, o sea pasada la puerta de entrada, aparecen un par de pilares, uno a cada lado del camino de acceso a la rampa. Pilares que en la planta superior (planta noble) han sido sustituidos por uno centrado en el vano. Dicho al revés y mirando de arriba hacia abajo: en la segunda crujía hay un pilar que no tiene continuidad vertical en planta baja, esta operación de hacer desaparecer un pilar por otros dos simétricamente separados se denomina, en el lenguaje común de la construcción, un brochal (Figura 7).

En términos muy generales los brochales suelen indicar un desacuerdo entre orden de estructura y orden de espacios. Este desajuste supone introducir, en el plano del desajuste de transición de cargas, un conjunto de esfuerzos complementarios de torsión y flexión que conviene evitar siempre que sea posible. En términos generales se puede decir que es una práctica no aconsejable. En el esquema adjunto de la imagen de la Figura 8 se dibujan las tensiones y reparto de cargas entre el caso de un brochal con estructura ortogonal y

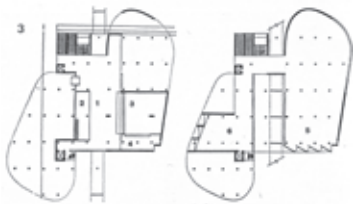


Figura 9. Edificio Carpenter. Plantas.

el de una estructura triangulada, pudiéndose comprobar cómo el esquema triangulado reduce tensiones y esfuerzos a flexión siendo un esquema más adecuado (Figura 8).

Esta pequeña contrariedad no le quita ni un ápice de valor al edificio comentado. La Ville Savoie es una casa de planta baja y piso y en esta ocasión la transmisión de cargas es de poca cuantía y en estas condiciones el brochal se resuelve sin mayor problema. El edificio ofreció tal cantidad de nuevos conceptos y logros para la arquitectura que centrarse en este tema no pretende ir más allá que el de una simple introducción al argumento de la clase. Baste decir que, en otras obras posteriores del mismo autor, el rigor estructural adquiere valores modélicos, como sería el centro de artes visuales Edificio Carpenter de la universidad de Harvard.

Se trata de un edificio donde la estructura de hormigón armado es el elemento que define la obra. Ésta se caracteriza por dos cuerpos curvos atravesados por una rampa. Los núcleos de comunicaciones, la propia rampa y la geometría del perímetro se amoldan al orden estructural de manera ejemplar. Se adjuntan las plantas baja, principal y una vista exterior (Figura 9 y Figura 10).

Centro de Congresos de Cincinnati de B. Tschumi

Bernard Tschumi es un arquitecto suizo, nacido en Lausanne, en 1944 y con título de arquitecto por la ETH de Zúrich en el año 1969. Actualmente vive, trabaja y da clases en New York. Se dio a conocer a través del parque La Villette de París, obra ganada por concurso y que tuvo un gran reconocimiento por parte de la crítica universal. Su obra no es voluminosa, pero en ella se acumula, con una cierta intensidad, edificios de equipamientos públicos, encargos obtenidos en su mayoría mediante concursos internacionales de arquitectura.



Figura 10. Vista parcial exterior.



Figura 11. Universidad de Cincinnati, zona deportiva.

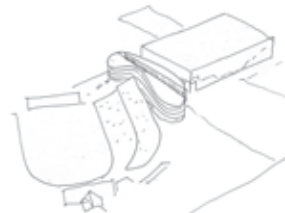


Figura 12. Centro de congresos, idea inicial.

Un ejemplo de este trabajo que interesa incluir en la presente clase es el centro de congresos de atletismo de la universidad de Cincinnati, obra del año 2006. Se trata de un edificio en que el uso de la estructura es el elemento clave para solventar la forma del edificio. Ver belleza en las cualidades estructurales de este edificio cuando resuelven su forma y su adecuación a un lugar casi imposible, equivale a ver un edificio cuya estructura es algo más que una idea ocurrente y atrevida (Figura 12).



Figura 13. Centro de congresos, fachada-estructura.

El equipamiento se ubica en el centro de la zona deportiva universitaria. El lugar es un espacio casi imposible de ocupar. Está entre un estadio de atletismo, un centro administrativo de la propia universidad, un recinto deportivo cubierto y terrenos deportivos adyacentes al aire libre. La situación es tan forzada que obliga a entrar en el lugar, y nunca mejor dicho, con calzador. El Interés de esta obra está, al margen de toda cuestión previa sobre el desacierto de su ubicación, el encontrar su sitio en equilibrio entre otros dos, lo suficientemente próximos, como para admitir su presencia (Figura 13).



Figura 14. Vista general centro de congresos.

Es precisamente esta condición forzada de ubicación la que merece nuestra atención y justifica la forma de calzador dada al edificio. La propuesta de Tschumi no busca alinearse con nada de lo existente, las geometrías y tipos edificatorios vecinos hacen de esto una tarea imposible. Frente a ello se propone una envolvente continua y alabeada evitando todo tipo de enfrentamientos con lo existente (Figura 14).

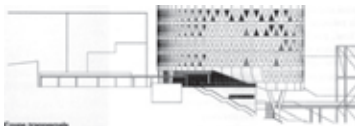


Figura 15. Fachada lateral posterior.

Nada de lo que hay en la vecindad merece esta sumisión. El lugar, de uso predominantemente deportivo, se caracteriza por edificaciones aisladas con abundancia de espacios libres y sin ninguna idea de continuidad edificatoria. Es más, la estructura ortogonal del edificio administrativo vecino, que se formaliza con una seriación de ventanas ordenadas de ritmo monótono, resulta

un tanto absurdo para su emplazamiento. El sistema porticado de la planta baja y la frontalidad que plantea, con relación al estadio, es un desajuste que hace difícil su arreglo mediante cualquier nueva pieza añadida.

La variedad de cosas diferentes que se acumulan en el reducido espacio en el que le toca actuar, hace que el plano del suelo no pueda ser una plataforma plana y mucho menos prolongarse a una misma cota. Una parte de la misma descansa sobre un plano elevado, que es la base del edificio administrativo, en tanto que otra parte se desliza sobre las gradas del estadio contiguo (Figura 15).

El proyecto necesita de un quiebro en la masa edificada y una abstracción de envolvente para entrar de puntillas. La envolvente es una piel estructural triangulada de hormigón armado encofrado *in situ*, que se entrega en el terreno mediante pilares que siguen la geometría de la ley de la envolvente. Estos pilares en forma de UVE generan un porche en todo su perímetro que suaviza la entrega de la amorfa masa con los planos del terreno (Figura 16).

En un sentido tradicional podemos convenir que el edificio no tiene fachadas. Todo son escorzos de una piel ondulante de un único material que va serpenteando los diferentes obstáculos que va topando en su desarrollo. La imagen de la fachada lateral (Figura 15) permite apreciar la magnífica entrega con el plano del graderío del estadio y la imagen de la Figura 16 la resolución de la fachada opuesta con los espacios vacíos contiguos.

Tampoco tiene ventanas. La estructura de la fachada, de hormigón coloreado, en su geometría diagonalizada, marca el ritmo de la construcción y asume todo el protagonismo en la forma final. Los huecos triangulares sobrantes del orden estructural de fachada son de dos tipos: unos se rellenan del mismo material y otros dejan



Figura 16. Planta lateral opuesta.

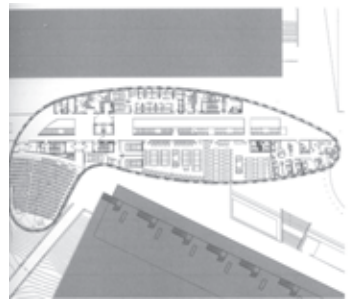


Figura 17. Planta piso.



Figura 18. Fachada principal.

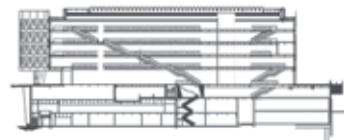


Figura 19. Sección longitudinal por escalera.



Figura 20. Eje central, pasos y escalera.

pasar luz al interior. El único color terroso uniforme de toda la superficie muestra la contundencia de la propuesta (Figura 18).

La organización interior del edificio se resuelve de una forma convencional. Se dispone una crujía central, que va de extremo a extremo del edificio, línea que actúa como eje de circulaciones, estableciendo un orden ortogonal a la compleja geometría de la envolvente. A partir del eje circulatorio aparecen dos nuevos ámbitos lineales y en paralelo a cada lado que delimitan nuevos espacios que se entregan con el perímetro exterior. Perpendicularmente a este orden interno aparecen divisiones ortogonales que especializan sub espacios según las funciones que requiere el programa (Figura 17 y Figura 19).

La comunicación vertical se resuelve con una escalera de una única tramada que ininterrumpidamente va



Figura 21. Escorzo de los dos edificios.



Figura 22. Fragmento de fachada en escorzo.



Figura 23. Visión nocturna.

relacionando todas las plantas. Las circulaciones interiores en cada rellano son dos pasos lineales dispuestos a cada lado de la escalera. Uno de ellos es tangente a la misma y el opuesto se distancia dejando un vacío intermedio que permite trasladar luz cenital a toda esta zona central. Pudiéndose ver desde cualquier punto la dimensión total del edificio (Figura 20).

La estructura interior es de pilares metálicos y los forjados son losas de hormigón. Las luces estructurales, a excepción de la sala de plenos, no tienen especiales dificultades y pueden resolverse con sistemas de ejecución tradicionales.

El resto de los elementos del proyecto se resuelve con cierta normalidad. Las imágenes finales en las que se relaciona el nuevo edificio con el estadio, y las instalaciones vecinas demuestran el acierto del edificio, al mejorar la transición entre las instalaciones existentes (Figura 21, Figura 22 y Figura 23).

Piscina en olimpiada de pekin

La olimpiada de Pekín supuso para el país asiático una magnífica oportunidad para mostrarse al mundo como la nueva y emergente potencia económica. Las obras olímpicas y en concreto el estadio olímpico y las instalaciones acuáticas fueron sus dos estrellas emblemáticas para mostrar el grado de tecnología adquirido. Si bien ambas obras cautivaron por su espectacularidad no es menos cierto el peaje pagado por ello (Figura 24).

Peaje que se deriva, en términos de arquitectura, en obras desproporcionadas y mastodónticas. Esto ocurre cuando el binomio forma-función y su relación con el lugar, quedan relegados a un segundo término al primarse valores ajenos a su esencia, aspectos que se deducirán a través del análisis planteado. Al recinto de piscinas cubiertas se le conoce con el nombre «cubo



Figura 24. Recinto olímpico de Pekín.



Figura 25. «Cubo de agua» planta baja
Recinto piscinas olímpicas.

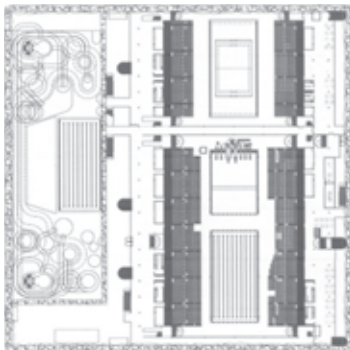


Figura 26. «Cubo de agua» planta
primera.



Figura 27. «Cubo de agua» sección
transversal.

de agua» y al estadio como «nido de pájaro». Dos denominaciones de artificio que forman parte de un mensaje maximalista. Acarrear, cada uno en su medida, requerimientos de carácter mediático. Estas dos construcciones se han resuelto con estructuras mixtas: los recintos interiores con hormigón armado y las fachadas y cubierta con estructura metálica. Además de esto ambos edificios tienen en común lo disparatado de su tamaño.

Vayamos por partes: el «cubo de agua» es un enorme paralelepípedo de base cuadrada, de 180 x 180 m y de 35 m de altura. Tiene una superficie de ocupación de suelo de 324.000 m², equivalente a más de tres manzanas del ensanche de Barcelona. El volumen edificado es del orden del millón de metros cúbicos, dimensión descomunal y fuera de toda lógica. Interiormente consta de tres recintos independizados: un primero con dos piscinas, una de competición de 25 x 50 metros y otra para saltos de 25 x 30 m, mas las gradas de espectadores. Un segundo recinto se dispone a continuación con dos nuevas piscinas: una de 25 x 50 m para competición de waterpolo y una de calentamiento de 25 x 25 m. El tercer recinto contiene una piscina de entrenamiento de 8 carriles de 25 x 50 metros más un conjunto de instalaciones acuáticas de ocio. La capacidad de espectadores de los recintos de competición se cifra en 16.000 localidades (Figura 25 y Figura 26).

Estas se distribuyen en dos importantes graderíos dispuestos a cada lado de los largos de piscinas (Figura 27). Se completa la instalación con las dependencias para atletas, gimnasios, salas de relajación, vestuarios, servicios de monitores, salas de entrenadores, árbitros, salas de prensa y finalmente los servicios complementarios dimensionados para la afluencia de público prevista. El problema específico de una instalación de piscinas cubiertas para grandes eventos viene directamente relacionado con el volumen de aire que envuelve

la piscina, volumen que a su vez esta en directa relación con la capacidad de espectadores. En este caso dar cabida a 16.000 personas requiere dos graderíos, uno por cada lado, de 45 gradas, lo que equivale a una altura útil del recinto en torno a los 30 metros. En el primer recinto esto equivale a tener un volumen de aire de 420.000 m³ en tanto que el volumen de agua de las piscinas es de 4.200 m³ y la relación de estos volúmenes es de 1/100. Sirva como dato comparativo que en la piscina olímpica cubierta de Barcelona la relación entre ambos volúmenes fue de 1/4 (Figura 28).

Esta desfavorable proporción de volúmenes hace que las piscinas no sean viables una vez pasado el evento, Calentar la enorme cantidad de aire a la temperatura del agua es tan costoso de mantenimiento que hace que no sirvan ni para competiciones nacionales ni mucho menos para su uso cotidiano en actividades de entrenamientos (Figura 29)

Sirva como ejemplo comparativo conocer cómo se resolvió este desajuste en las olimpiadas de Atlanta y Barcelona. En ambas ciudades los recintos de competición se hicieron con instalaciones a cielo abierto, resolviéndose el alojamiento de espectadores con gradas de estructura portátil y desmontable. Las dos ciudades tienen en verano un clima en que la temperatura media suele estar en torno a los 28-30° grados, condiciones en que poner el agua de las piscinas a 28 grados e incluso mantener esta temperatura a lo largo del día no supone un desgaste desmesurado de energía. Ambas opciones (espacio a cielo abierto y temperatura habitual de la zona) tienen una lógica fundamental a la hora de decidir cómo debe ser este equipamiento. En el caso de Atlanta, además de las gradas, las piscinas fueron desmontables y todo desapareció una vez finalizado el evento (Figura 30).

Las condiciones climáticas de Pekín son semejantes a éstas dos ciudades y el deporte de natación no tiene



Figura 28. Interior recinto de competición.

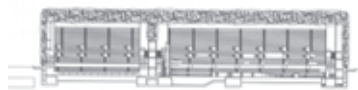


Figura 29. «Cubo de agua» sección longitudinal.



Figura 30. Piscina de Atlanta.

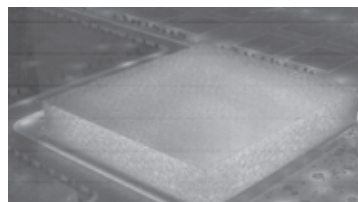


Figura 31. «Cubo de agua» vista aérea.



Figura 32. Ejecución de vasos.



Figura 33. Estructura interna de hormigón.

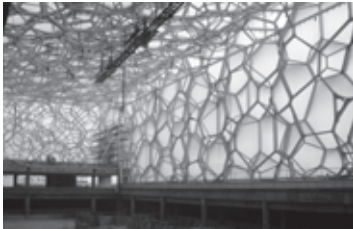


Figura 34. Ejecución diedro fachada-cubierta.



Figura 35. Modulo de fachada-cubierta.

una fuerte tradición en este país que justifique el tremendo aparato construido. Todo apunta a razones de imagen que han primado, por encima de estos criterios, y ya puestos en ello no reparar en aspectos menores, que no lo son, en busca de un resultado final impactante a los ojos del mundo (Figura 31).

Toda la obra de consolidación de muros, de forjados interiores, de graderíos y de vasos de piscinas se resolvió con estructura de hormigón. Para fachadas y cubierta se acudió a estructura metálica, decisión basada en logros expresivos.

El orden de ejecución fue el lógico en este tipo de construcciones. La primera operación consistió en los movimientos de tierras para el vaciado del terreno y empotrar la piscina, las dependencias técnicas y climáticas. A continuación se inician los trabajos de hormigonado: cimentaciones, muros de contención, vasos, galerías de servicios y forjados intermedios. El volumen de hormigonado es tan intenso que se requieren diversas grúas y espacio amplio en derredor para garantizar los vertidos de la masa en las distintas unidades de trabajo y cumplir con los plazos de ejecución (Figura 32 y Figura 33).

Los planos de secciones permiten comprobar que los vasos de las piscinas de competición no están suspendidos y que las galerías de servicio son solamente perimetrales, sistema totalmente desaconsejable para garantizar un buen mantenimiento de los fondos de piscinas en su comportamiento a grietas y pérdidas de agua. Estas galerías se encuentran 6 y 8 metros por debajo de la cota natural del suelo lo que hace pensar que las renovaciones y vaciados de agua se deben hacer mediante bombeo, operaciones que inciden negativamente sobre la gestión futura del edificio (Figura 29 y Figura 32).

La estructura del sistema fachadas/cubierta es a base de barras de acero formando una malla espacial de

pentágonos irregulares. El canto de la misma en el plano de cubierta es del orden de 7,5 m. El espesor de los planos de fachada es de 2,5 m. La dimensión del canto de cubierta es aproximadamente 1/16 de la luz y por tanto estaría dentro de los límites habituales de cálculo para grandes luces. El grosor en los planos de fachada es equivalente al ratio de respuesta al pandeo y esfuerzos del viento (Figura 33). Debe tenerse en cuenta que todo el esfuerzo tecnológico de la obra está en la ligereza del material envolvente y su implicación en la reducción de cargas permanentes (Figura 34).

Este material, que también se utiliza en las fachadas, consiste en una doble membrana de tejido plástico con bolsas de aires a presión, encerradas en los polígonos pentagonales del entramado metálico. La doble piel tensionada como un balón de fútbol se asemeja a burbujas de aire y es de una gran expresividad mejorándose su comportamiento energético.

La luminosidad que aporta este sistema hace que el interior sea tan luminoso como si se estuviera a cielo abierto, siendo la decisión más acertada del proyecto. Los atletas disfrutan de un espacio que estando climatizado dispone de una luz casi tan natural como las instalaciones a cielo abierto y eso se paga (Figura 35 y Figura 36).

El comportamiento energético del edificio consiste en tratar los cerramientos exteriores como fachadas ventiladas de tal manera que el calor de la radiación exterior en verano no tiene incidencia en la climatización interior. La situación en invierno es inversa, la fachada ventilada deja de serlo y la radiación solar pasa al interior y ayuda a la climatización (Figura 38 y Figura 39).

Estos términos que son válidos en otros tipos de edificios en este caso tienen sus limitaciones. La climatización del recinto interior debe hacerse las 24 horas



Figura 36. Ejecución fachadas.



Figura 37. Detalle estructura fachad.

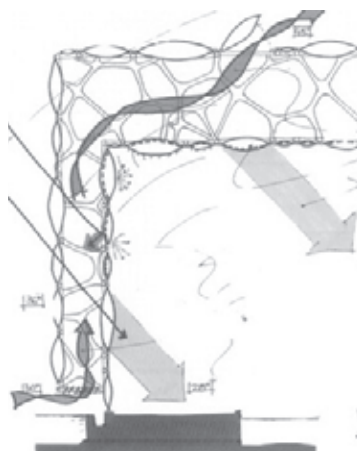


Figura 38. Comportamiento térmico en verano.

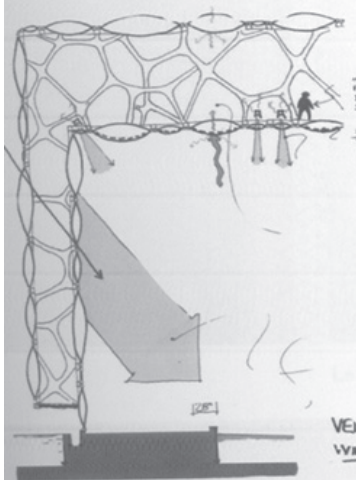


Figura 39. Comportamiento térmico en invierno.

del día ya que de no ser así habría de calentarse todo el recinto cuatro horas antes de que las instalaciones estén en condiciones de uso. Una vez se encuentre el recinto en régimen el problema del aire interior es de deshumectación, o sea de eliminación de humedad en el aire ambiente y para ello el sistema de fachadas no colabora en exceso.

El sistema en invierno es más aconsejable, ya que la radiación del sol aporta calor natural que reduce consumo energético. No obstante la justificación que hacen los autores del comportamiento de las fachadas en función de las épocas verano e invierno pierde todo su valor cuando se comprueba el enorme dispendio de consumo de energía que se deriva de la deshumectación del tremendo volumen del edificio (Figura 36-Figura 39).

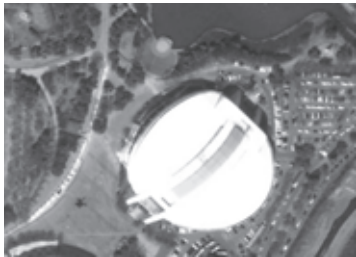


Figura 39. Piscina olímpica de Seúl.

Aunque no sea la solución al problema, la instalación acuática de la Olimpiada de Seúl reduce esta desmesura de volumen interno haciendo que el plano de cubierta se trate como si fuese un arco invertido, a la manera de un toldo dejado caer desde sus extremos. Es un gesto formal del edificio que reduce el volumen útil del espacio interior y se agradece desde el punto de vista de ahorro energético. Solución que, aunque resulta insuficiente para su normal funcionamiento fuera del período de competición y/o en la temporada de verano, ha permitido su posterior reutilización (Figura 39).



Figura 40. Ejecución plano de cubierta.

Cómo que el recinto de competición genera una volumetría alargada y para que el edificio sea un cubo se le añade una zona lúdica que no es imprescindible. Los tres volúmenes de que se compone el edificio tienen: 330.000 m³ en la zona lúdica, 420.000 m³ para la zona de competición y 280.000 m³ para la zona de waterpolo. Cantidades que precisan estar a la misma temperatura del agua de las piscinas para que éstas sean eficaces. El problema se deriva del gasto energético

que supone calentar estos ingentes volúmenes, sobre todo en épocas invernales. Es un coste del todo inabordable para un funcionamiento normal pasadas las Olimpiadas

Los responsables de turno, una vez comprobado estos extremos hablan de su futura transformación como una gran sala de fiestas para jóvenes. Transformación que tiene como pega que debe funcionar por las noches cuando el edificio se pensó para ser utilizado en horas diurnas. Transformación que requiere desprenderse de los vasos de agua, de vestuarios y resto de servicios específicos de piscinas y con ello lo absurdo de todo lo relacionado con este edificio.

Hay que añadir a lo dicho que toda la fachada es un portento de fealdad. Junto a la cubierta el mamotreto es como una inmensa ventana que aporta al edificio una gran sensación de extraña ingravidez (Figura 40 y Figura 41).

Estadio Olímpico de Pekín

La imagen anterior relaciona visualmente «el cubo de agua» con el impresionante aspecto del estadio olímpico. Esta última obra es de los arquitectos suizos Herzog and de Meuron, conocidos en Barcelona por ser autores del edificio Fórum. El proyecto tiene un cúmulo de aciertos y desmesuras que conviene analizar por partes.

El problema estructural de los estadios es de dos tipos de estructuras en voladizo: el más importante corresponde a la marquesina de la cubierta, el otro se refiere a la segunda grada que solapa, como si fuese un anfiteatro, sobre la grada inferior. Ambos voladizos generan un efecto de vuelco sobre las pilastras extremas que debe ser absorbido, bien con una sección desmesurada, o con mecanismos de cables que transporten las tensiones al terreno.



Figura 41. Vista parcial de las dos instalaciones.

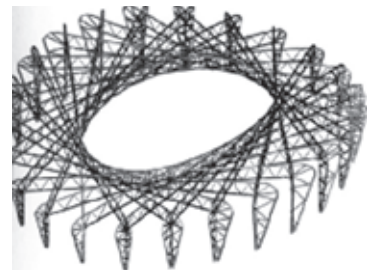


Figura 42. Esquema estructural.



Figura 43. Vista superior de la marquesina.



Figura 44. Sección 1 estadio.



Figura 45. Sección 2 estadio.



Figura 46. Vista exterior del Estadio Olímpico.



Figura 46. Comparativa de ambos estadios.



Figura 47. Vista intradós de graderío.

En el estadio de Pekín existe la voluntad de cubrir todo el perímetro de la gradería, en longitud y extensión. En este caso el problema de la marquesina se solventa a lo grande, inspirándose en las nansas de pesca. Para ello los tradicionales voladizos se sustituyen por pórticos doblemente apoyados que van tangentes al ovulo central de tal forma que se cambia el voladizo de 40 m por dos pórticos uno de ellos de 200 m de luz y el otro de 120 m. Como que la planta no es circular las luces de estos pares de pórticos van variando en función del diseño de la planta. El canto de todos los pórticos es de 9 metros, o sea con una relación de 1/22 de la luz en el caso más desfavorable (Figura 42).

El problema de estas estructuras viene dado por el pandeo lateral debido a su longitud, aspecto que se resuelve con el arriostramiento que aporta el segundo pórtico, que arranca de la pilastra vecina. Por cuestiones de forma ambos pórticos tienen el mismo canto y sección haciendo que la geometría de los encuentros sea nítida. Las cerchas son planas y las barras que lo forman son tubulares de secciones cuadradas de plancha de acero de 20 mm de espesor. La barra superior es de 140 x 140 cm, y la inferior de 100 x 100 cm, según detalle que se adjunta en imagen de la Figura 55. Para reducir tensiones en los pórticos horizontales, el encuentro pilar/jácena, se resuelve como nudo rígido transportando momentos de giro a la base de las pilasstras (Figura 43 y Figura 45).

La capacidad de espectadores también tiene su consecuencia en la geometría resultante. Cuanto más próximas arrancan las gradas respecto al recinto deportivo mayores pendientes se requieren para garantizar las isoópticas en todas las localidades, y como que el óvalo no puede excederse, la estructura gana en altura. Comparando las estructuras de los dos recientes estadios olímpicos en relación a su capacidad: el de Pekín con 90.000 localidades y Londres con 80.000, se tiene

que la altura entre ambos sí que evidencian un problema de escala. La altura en Pekín no es un 12 % superior respecto al de Londres, como cabría esperar, si no que llega a tener el doble de altura (Figura 46).

Este efecto tiene sus consecuencias en la geometría de las pilastras extremas de los pórticos las cuales están afectadas por el pandeo. Efecto que se resuelven con secciones trianguladas de gran canto. El elevado número de ellas hace que aparezca una cantidad de armaduras que acaban envolviendo todo el estadio. El voladizo de las gradas interiores se solventa haciendo una estructura reticulada de hormigón de seis plantas y de varios pórticos (Figura 47).

En el dimensionado de las barras de los pórticos de cubierta hay que añadir que se han igualado las secciones de los tubulares y el canto de los pórticos teniendo diferentes luces lo que ha implicado un sobredimensionado en los más cortos, lo que lleva implícito una crítica a su racionalidad. Otra, de menor importancia, se deriva del diseño de estas barras que aparentan ser de hormigón cuando en realidad no lo son. La idea de que unos y otros elementos se entremezclen con un cierto desorden ayuda a crear esta imagen de canasta tejida artesanalmente (Figura 45).

La construcción de esta estructura evidencia la enormidad del aparato de montaje y la cantidad de mano de obra (Figura 48, Figura 49 y Figura 50).

El intradós de las gradas es un enorme vacío, pero también un buen lugar para seguir añadiendo hierros de sección desmesurada. Como en esta parte del edificio las tensiones que transportan son muy inferiores a los pórticos principales de cubierta lo que hacen es jugar con la geometría. Las escaleras también por allí, recosen los respaldos principales, campan a sus anchas añadiendo una espectacularidad y desmesura



Figura 48. Montaje pilastras 1.



Figura 49. Montaje pilastras 2.



Figura 50. Montaje pilastras 3.



Figura 51. Planta nivel terreno.

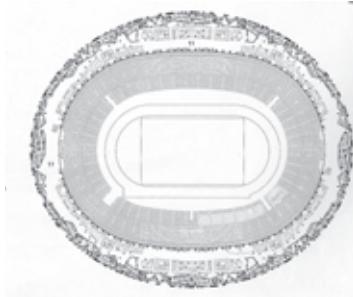


Figura 52. Planta por 2ª plataforma.



Figura 53. Interior estadio con los dos voladizos.

que se aleja de toda racionalidad que no debe obviar la arquitectura (Figura 47)

Como aspecto positivo de la obra cabe mencionar la acertada disposición del programa. El desdoblamiento del plano del suelo es una opción fundamental para dividir las circulaciones principales de público y técnicas. Para ello, y mediante una modificación del plano del suelo en el exterior, se establece un plano situado seis metros por encima del nivel del terreno deportivo que sirve de acceso al gran público. En él se disponen accesos especializados a gradas y servicios complementarios. El otro plano, a nivel de terreno y de pista de competición será el de acceso a deportistas, a personal técnico y de mantenimiento (Figura 51 y Figura 52).

Al estar ambos planos (terreno y pista deportiva) a la misma cota se establece tres accesos rodados a la zona deportiva más un cuarto de acceso a deportistas. Una calle interior de doble sentido de circulación rodada se dispone en forma de anillo que recorre todo el perímetro y permite llevar vehículos a todo punto de la instalación. Esta versatilidad es un aspecto fundamental en la reutilización de estos recintos para todo tipo de eventos posteriores. La planta, desde el punto de vista organizativo recoge toda la complejidad de un programa correctamente resuelto (Figura 47).

A las graderías se accede por la cota elevada antes descrita. Aparecen gradas a las que se accederá a unas bajando y otras, las más numerosas, subiendo. En total son cuatro planos de graderío que conforman el alzado interior del estadio. Las isoópticas implican diferentes inclinaciones que van aumentando de pendiente a medida que va creciendo la grada en altura. Estas tres unidades generan franjas de sombra horizontales que rompen el exceso de longitud del plano inclinado. La primera de ellas corresponde a la plataforma de acceso. La segunda permite ubicar todos los servicios de

prensa radio y televisión a una cota intermedia de inmejorable visibilidad (Figura 53).

Toda esta estructura interna está resuelta, como en el caso de la piscina, con hormigón armado (Figura 50 y Figura 51).

La imagen de la Figura 53 del interior de gradas muestra la mejor imagen del estadio donde los dos voladizos (gradas y marquesina de cubierta) se superponen dejando perplejo al espectador.

En la imagen de la Figura 55, que cierra la clase de hoy, dos personas que miran sorprendidos el nuevo edificio. Los 65 metros de altura total, vistos a cierta distancia, reducen el efecto impresionante, pero a pesar de ello el edificio transmite un exceso impactante. Quizás es que en este país las cosas adquieren una escala diferente.

Barcelona 30 de octubre de 2008.



Figura 54. Detalle estructura marquesina.



Figura 55. Nido de pájaro, vista exterior.

Tecnologías a través de dos proyectos

ANÁLISIS DE DOS OBRAS DE 2012

Introducción

Seguramente los estudiantes, para resolver sus prácticas de proyectos, encuentran más sugerencias y estímulos mirando revistas de actualidad y visitando las webs de los arquitectos más destacados que acudiendo a las clases de proyectos, y no es una actitud reprochable. Las viejas lecciones de teoría y composición cuesta aplicarlas a los actuales tiempos de crisis.

Sin que sea algo reprochable muchos son los profesores que siguen aferrados al discurso tradicional y hablan de un mundo que se va quedando atrás, a marchas forzadas. El problema que supone para la formación del estudiante es que la ingente cantidad de obras recientes que llenan las revistas de actualidad están faltas de crítica y el único valor de elección que tienen es el del efecto de unas fotografías que en ocasiones rozan lo inverosímil.

Algo de ello también ha pasado con los concursos de arquitectura, donde los *renders* muestran imágenes del edificio terminado, casi tan reales que parecen construidos, y en ellos caben todo tipo de trampas. Los políticos caen de cuatro patas ante ellas y en las mesas de



contratación ya no necesitan a expertos asesores para ayudar a decidir lo que más conviene y mejor se ajusta a las intenciones del concurso.

La clase de hoy se enfrenta al reto de comentar dos obras aparecidas recientemente en el panorama mundial que merecen comentario. Tarea que se lleva a cabo a partir de la documentación aparecida en revistas actuales, utilizando la información que las ilustran. En total suelen ser un conjunto de datos normalmente incompletos, lo que implica un cierto riesgo en su análisis. Con todo posible error, lo que se pretende es mostrar un rigor de comprensión ante una obra que vaya más allá de impregnarse de sus imágenes.

El profesor de la clase accede a esta documentación desde los conocimientos específicos que tiene y del recurso de la experiencia acumulada. Con ello se pretende generar en el estudiante un mínimo afán en el análisis de toda nueva obra.

No obstante lo dicho y dadas las características de los ejemplos escogidos y la información de textos disponible, hace que en la exposición abunden inevitablemente las imágenes como mecanismo de recorrido de las obras.

Los proyectos son los siguientes:

Edificio administrativo en Estambul (Turquía). Estudio de arquitectura REX, (2006), con oficina en NY. Construido en el año 2011.

Centro de interpretación de Preston (Reino Unido). Adam Khan, Arquitecto de 2006, oficina de Londres. Construido en el año 2011/12.

Edificio administrativo en Estambul

Una empresa multinacional dedicada a la moda decide montar su sede en Estambul. Para ello utiliza una obra en construcción que se inició como hotel y del que solo está construida la estructura. Lo realizado era un edificio de cinco plantas con estructura de hormigón. Las tres superiores ocupan una porción de la superficie de la parcela que se pensaron como cuerpo de habitaciones, las dos restantes rellenan el solar. La primera de éstas equivale a la antigua planta baja y la otra en semisótanos es de servicios (Figura 1)

El proyecto de la transformación de lo existente en una sede social lo desarrolla la joven firma de arquitectura conocida como REX afincada en New York. Varios de los criterios empleados en la transformación del edificio son acertados y otros resultan un tanto desmesurados, como se verá en el análisis (Figura 2).

La estructura emergente de las tres plantas superiores tiene forma de U, donde las dos alas laterales se destinaban a habitaciones y la pieza transversal servía como núcleo de comunicaciones y servicios. La primera operación consiste en transformar la envolvente de estas plantas en un cuadrado. Para ello se completa por un extremo el ala de comunicaciones y por el otro se le añade el fragmento que falta. Mediante estos dos añadidos, mas una pequeña regularización de los mordiscos de las esquinas, se ha modificado la envolvente inicial abierta al exterior por un recinto cerrado en torno a un hueco central (Figura 2 y Figura 3).

De las tres plantas superiores solamente las dos últimas se destinarán a oficinas en tanto que la primera se utilizará como planta de acceso. La operación consiste en desplazar la entrada principal a una planta superior gracias al desnivel que presenta la calle. Un gran porche desarrollado por los cuatro lados sirve a un amplio



Figura 1. Estructura inicial de hotel.



Figura 2. Transformación de la parte construida.



Figura 3. La obra en construcción.



Figura 4. Vista general del edificio terminado.



Figura 5. Vista zona posterior.



Figura 6. Plantas altas.



Figura 7. Planta semisótanos.



Figura 8. Estructura cuerpo central.

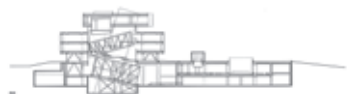


Figura 9. Sección longitudinal.

vestíbulo que ocupa el espacio central del patio. El efecto del reculado de esta planta introduce una zona fuertemente sombreada creando una transición entre el basamento y el cuerpo emergente, estilizándose la volumetría resultante (Figura 4)

El ámbito del patio creado estará destinado a ubicar las comunicaciones y dependencias especiales. Para ello se introduce una estructura metálica que actuará con absoluta independencia del resto construido. El añadido arranca desde una cota algo inferior al sótano y emerge con una nueva planta por encima de lo existente. El nuevo cuadrado estará ligeramente girado respecto del inferior marcando un punto de tensión entre las dos geometrías (Figura 5).

Las nuevas fachadas de la zona administrativa adquieren su mayor expresividad mediante unas deformaciones en los paños de vidrio en forma de aspas que reclaman la atención del espectador. Las nuevas fachadas del cuerpo administrativo en voladizo sobre el basamento establecen un diálogo que busca su relación con la nueva ciudad del extrarradio. Los viejos cánones compositivos de base, fuste y capitel parecen reinterpretados (Figura 5).

Los despachos del cuerpo de oficinas se relacionan mediante una circulación tangente al patio interior. Eje de comunicaciones alimentado por pares de escaleras, conjunto de ascensores y servicios. La ordenación de

las dependencias administrativas se hacen según el orden de la estructura inicial hotelera (Figura 6).

Lo que inicialmente fue planta baja del hotel, se accede ahora bajando una tramada. En esta planta se ubica la sala de conferencias, un plató de rodaje, diversas dependencias relacionadas con el mundo de la imagen, una biblioteca y oficinas de gestión. Dada su condición semi-enterrada se utilizan dos patios como mecanismos de iluminación y ventilación natural. La planta se completa ubicando almacenes y la rampa de acceso rodado a la planta inferior. Esta última planta sótanos se destina a servicios técnicos y aparcamiento (Figura 7)

Hasta aquí todo tiene una lógica aceptable como también lo es, a nivel esquemático, la solución estructural propuesta. Un detalle de la estructura de esta zona lo pone de manifiesto (Figura 8). Sin embargo dos aspectos de su construcción parecen desmesurados. El primero se refiere a la sección longitudinal del conjunto donde una serie de piezas inclinadas serpentean con los ejes de comunicaciones verticales y requieren de un exceso de estructura y de incomodidades funcionales. El segundo es el gran voladizo del cuerpo emergente que se solventa con una densa estructura de perflería metálica que también afecta a la calidad de los espacios interiores (Figura 8 y Figura 9).

Ambas opciones, a mi juicio pecan de exceso. En el interior se alojan dos espacios para *showrooms*, una sala de reuniones a diferentes niveles y una sala de conferencias. Todas ellas son desde el punto de vista funcional un tanto incómodas. Por su extradós generan una multiplicidad de espacios marginales que se acentúan revistiendo sus paramentos con espejos. Los pasos perimetrales de las oficinas que bordean el patio y dan directamente a estos sobrantes muestran un barroquismo desmesurado (Figura 10).



Figura 10. Vista patio central desde corredor.

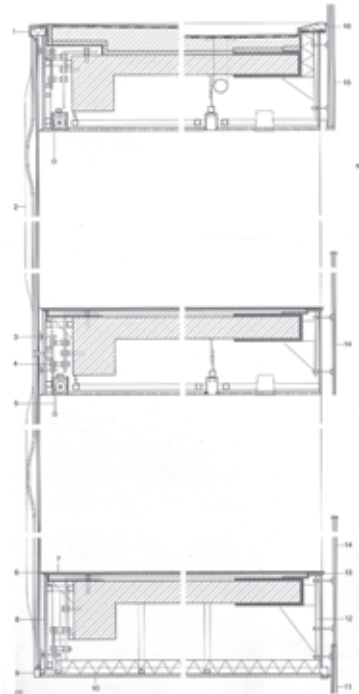


Figura 11. Sección constructiva fachada.

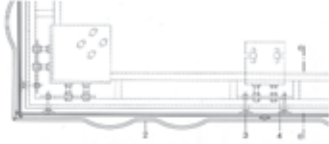


Figura 12. Detalle fachada en planta.



Figura 13. Moldes de curvatura del vidrio.



Figura 14. Montaje del vidrio en fachada.

Por el contrario los trabajos de resolución de fachadas presentan un depurado diseño de la sección constructiva de las siguientes características:

El muro cortina del cuerpo principal se resuelve sin carpintería. Para ello se emplean doble vidriería templada que permiten directamente sujetarse verticalmente en los cantos del forjado y en sentido horizontal con bandas de silicona estructural.

El muro cortina del cuerpo principal se resuelve sin carpintería. Para ello se emplean doble vidriería templada que permiten directamente sujetarse verticalmente en los cantos del forjado y en sentido horizontal con bandas de silicona estructural. El panel de vidrio está formado por un vidrio exterior de 12 mm y por el interior se disponen dos de seguridad de 6 mm y 10 mm con lámina de butil y cámara de aire de 8 mm. Aunque el diseño del panel optimiza su comportamiento térmico, se echa en falta la adopción de sistemas energéticos naturales, como sería la renovación de aire y la protección solar desde el exterior. Unas cortinas hábilmente recogidas bajo el cielo raso servirán para reducir la radiación solar en verano, pero no el calor que aportan al interior (Figura 11 y Figura 12).

Los vidrios exteriores llevan unas ondulaciones en forma de X, para aumentar su inercia ante efectos de viento. Esto se consigue introduciendo los paneles de vidrio en moldes, sometidos a un sistema de calor que deforma el vidrio por su propio peso hasta que adopta la posición del molde (Figura 13). Una vez terminado el proceso se monta el panel con el doble vidrio liso del interior para su colocación conjunta. El sistema contempla de que la cámara de aire sea al vacío (Figura 14).

Los remates de los cantos de forjado en su entrega con los paneles de vidrio, el sistema de sujeción de éstos, el diseño de la baranda del corredor perimetral de doble

vidrio de seguridad de 12+12 mm, el sistema de fijación a forjados, la solución dada a la cubierta, el sistema integrado de luminarias y resto de detalles tienen un nivel de acabado excelente tal como puede apreciarse en la sección constructiva (Figura 11).

Lo excesivamente pulido de encuentros constructivos como son los techos con paredes, armarios que esconden los pilares, la calidad reflectante del cielo raso, la uniformidad absoluta del pavimento, etc., hacen que los espacios interiores acusen un exceso de frialdad distante del sentido cotidiano que requiere el trabajo. La imagen adjunta muestra a unos espectadores que representan una reunión de trabajo, pero solo lo representan. Parece que en un lugar así acumular papeles fuera de su sitio llegar a parecer un delito (Figura 15).

Desde el vestíbulo surgen tres escaleras: dos de ellas son cerradas, a efectos de vías de evacuación, y una tercera es una gran escalinata que partiendo del vestíbulo de acceso traslada la circulación a una primera planta. A pesar de la gran anchura con que arranca la escalera el espacio de llegada es reducido y en la planta primera no ocurre nada especial que requiera esta solución (Figura 16).

La última planta del cuerpo emergente se manifiesta exteriormente con una gran ligereza. Da la impresión de levedad sobre el cuerpo central por dos motivos: uno es el giro de su geometría, enfatizado por su nitidez volumétrica expresada en los planos de fachada y el otro, menos detectable desde la calle, es el exceso de voladizo respecto de la estructura portante. Nuevamente el detalle de la solución de fachada de este cuerpo muestra el grado de diseño que tiene asociado.

La última planta se manifiesta exteriormente con una gran ligereza. Da la impresión de levedad sobre el cuerpo central por dos motivos: uno es el giro de su geometría,



Figura 15. Interior plantas de oficinas.

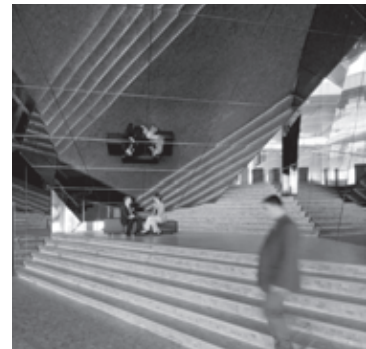


Figura 16. Interior plantas de oficinas.



Figura 17. Vista cuerpo emergente.

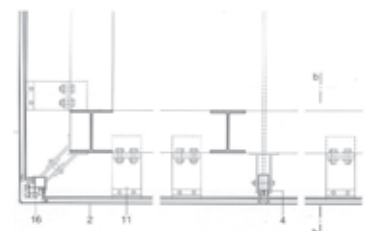


Figura 18. Detalle última planta.

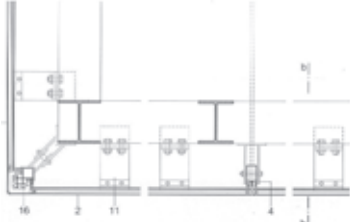


Figura 19. Montaje del vidrio.

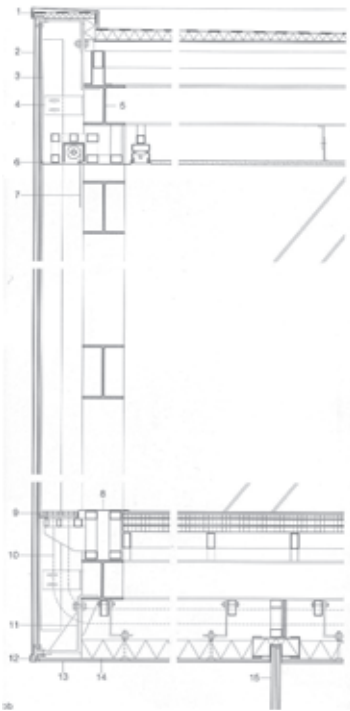


Figura 20. Sección cuerpo emergente.

enfazado por su nitidez volumétrica expresada en el plano de fachada y el otro, menos detectable a simple vista, es el exceso de voladizo respecto de la estructura portante. Nuevamente el detalle de la solución dada a estas fachadas y la precisión de acabados de este cuerpo muestra un alto grado de diseño (Figura 17)

Un plano de vidrio reculado del volumen emergente cierra el espacio del vacío central. La pendiente de la cubierta es mínima al objeto de reducir los gruesos de imposta de fachadas tal que el vidrio exterior absorbe todos los gruesos. El paño de fachada está formado por un vidrio exterior plateado de 6mm templado y dos de seguridad de 6 + 6 con cámara de aire de 17 mm. (Figura 17, Figura 18, Figura 19 y Figura 20).

En esta planta y por las inmejorables vistas que ofrece sobre la ciudad se ubican las dependencias de gerencia.

El exceso de perfilería empleada para solventar la estructura, resuelta únicamente con perfiles GREY de 200 mm, con la idea de simplificar todo tipo de encuentros, hace que quede mermada la funcionalidad de los espacios. Las imágenes que se adjuntan de la sala de reuniones, de la sala de conferencias y de uno de los dos *showrooms* evidencia este peso excesivo de la estructura sobre el espacio interior (Figura 21, Figura 22 y Figura 23).



Figura 21. Sala de reuniones.



Figura 22. Sala de conferencias.



Figura 23. Showroom, última planta.

Centro de interpretación de Preston

Preston es una pequeña ciudad situada al este del Reino Unido, de 250.000 habitantes. Se encuentra cerca de la desembocadura del río Ribble y tiene un marcado carácter universitario. El bajo curso fluvial, previo a la desembocadura, hace que las cercanías de Preston estén pobladas de meandros y zonas pantanosas. Una de ellas se encuentra próxima a la ciudad y está formada por varias lagunas con vegetación autóctona propia. Esta doble condición de cercanía de la ciudad y lo insólito del paisaje son el argumento para la creación de un centro de interpretación de la reserva natural de Brockholes (Figura 1).

La reserva natural es un espacio protegido donde anidan variedad de aves y vegetación propia de ribera. Está limitada por una autopista por el lado oeste, un meandro del río que marca límite por los lados sur y este y un denso arbolado de ribera que cierra el espacio por el norte. Se accede al lugar por un camino peatonal y su ámbito esta surcado de caminos, zonas acondicionadas de picnic y un garito para la observación de pájaros (Figura 2).

Es precisamente en una de estas lagunas, que se encuentra en fase de desecación, donde se sitúa el nuevo equipamiento aprovechando su construcción para restituir el nivel de las aguas. La condición paisajística del lugar es la base formal de la propuesta ya que el centro se compone de un programa muy elemental (Figura 3).

El proyecto debe dar respuesta a varias cuestiones: la primera a resolver es no tocar con las obras los fondos de la laguna. Para ello se propone establecer una plataforma flotante como suelo en que apoyar el nuevo equipamiento. Esta plataforma consiste en un pontón sobre elevado de 2,80 m de altura, consiste en un prisma de



Figura 1. Reserva natural de Brockholes.



Figura 2. Vista general de la reserva natural.



Figura 3. Centro de interpretación.



Figura 4. Sección general del centro.



Figura 5. Construcción y laguna desecada.



Figura 6. Vista general y pilar de anclaje.



Figura 7. Vista general del equipamiento.



Figura 8. Vista de plazoleta arbolada.

65 x 40 x 2,80 que libera un volumen de agua equivalente a 7.200 toneladas (Figura 4).

La caja del pontón es de hormigón con dos superficies de este material en las caras superior e inferior, cerramientos laterales y 16 costillas internas, separadas cada 3,80 m, todo ello de hormigón armado de 30cm de espesor. El peso total del pontón una vez acabado: con pavimento superior, jardinería, edificios y sobrecargas de uso es lo suficientemente inferior al volumen de agua desalojado, para poder reflotarlo.

La segunda cuestión consiste en verificar su proceso constructivo, para ello es necesario desecar la laguna para trabajar sobre terreno seco. La cara inferior del pontón debe descansar sobre el fondo de la laguna lo que permite efectuar todas las operaciones del vertido de los más de 2.500 m³ de hormigón, necesarios en su construcción. Posteriormente añadir los cinco cuerpos anexos sobre la cara superior dejando para el final el reflote del conjunto que se realiza con el relleno de la laguna con aguas procedentes del río vecino. Una vez asegurada su flotación se procede a lastrarlo con agua para conseguir dejarlo al nivel deseado respecto del plano superior de la laguna (Figura 5).

Alcanzado el nivel de flotación y para que el pontón no se deslice sobre las aguas, la plataforma se ancla en seco sobre la base de la laguna con cinco pilastras de tubo metálico de 50 x 50 x 2,5 cm, como si fuesen áncoras de un barco. Cuatro de ellas se disponen tangentes a la plataforma por el exterior y una quinta lo atraviesa por dentro (Figura 6).

La tercera toma de decisión es la forma y composición del futuro equipamiento. Al objeto de reducir el impacto ambiental el proyecto opta por dispersar el programa sobre la plataforma estableciendo cinco pabellones aislados que según palabras del autor asemejen cabañas.

Estas piezas se disponen agrupadas entre ellas y en torno a un vacío central. Sus cubiertas son a cuatro aguas y muy inclinadas, al estilo de las *cottages*, tradicionales del país. La percepción que ofrecen vistas desde lejos hace que el conjunto se asemeje más al recuerdo de lo que es una aldea que no a un reciente equipamiento (Figura 7).

La plataforma superior del pontón es la base donde se apoyan estos pabellones. El espacio libre entre edificaciones tiene un carácter intersticial, enlazando unidades y haciendo las veces de plazuelas y calles, ofreciendo diferentes visuales sobre la belleza del paisaje circundante (Figura 8).

La planta no tiene un interés especial que vaya más allá de la disposición de la volumetría general sobre el rectángulo de la base. Al centro acuden colegiales de los municipios vecinos, conducidos en grupos por autocares para hacer actividades relacionadas con el parque y el espacio natural, como también por la actividad generada en el restaurante que ofrece un buen marco paisajístico para comidas de grupos vinculados a la actividad universitaria. Se accede al recinto mediante una pasarela que circula por encima de la laguna haciendo un hábil quiebro en su desarrollo, para encararse con uno de los largos frente de la plataforma (Figura 9).

De los cinco pabellones cuatro de ellos se alinean en los extremos del recinto y un quinto se coloca en el centro. Dos de los cuerpos laterales enmarcan la pasarela de llegada, en el izquierdo se ubica la recepción, una sala de estar, la sala de conferencias y servicios complementarios. En el contiguo se dispone una sala de actividades para grupos con sus correspondientes aseos. El espacio intermedio está formado por dos plazuelas, una a cada lado del pabellón central, que está destinado a sala de exposiciones. El cuarto pabellón cierra



Figura 9. Vista desde el acceso peatonal.



Figura 10. Planta del centro de interpretación

- 1 Bar, restaurante
- 2 Cocina y servicios
- 3 Cto. Instalaciones
- 4 y 5 Información y tienda
- 6 Sala exposiciones
- 7 Sala de grupos
- 8 Recepción
- 9 Sala de estar
- 10 Sala conferencias



Figura 11. Lateral sala de conferencias.



Figura 12. Plaza arbolada y sala de conferencias.

una de las plazoletas y se destina a oficina de información, una tienda y un pequeño recinto de instalaciones (Figura 10).

En el otro extremo del pontón aparece la pieza de mayor tamaño del conjunto, es la destinada a bar, restaurante, terraza cubierta, cocina, office y servicios públicos. Formalmente consta de un sumatorio de tejados a cuatro aguas que se manifiesta como un conglomerado de construcciones adosadas. Se trata de la pieza de mayor interés compositivo (Figura 10 y Figura 11).

De las dos plazoletas descritas una de ellas está poblada por doce alcorques de árboles. En la actualidad los minúsculos brotes de arbolado están adosados a tutores. Para que adquieran la dimensión necesaria, bajo los alcorques hay la necesaria acumulación de tierras para su crecimiento. Es preciso cubicar estas tierras para sumarse a los pesos muertos de las construcciones para asegurar que pesos.

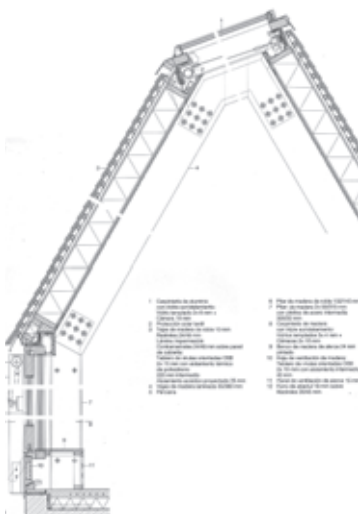


Figura 13. Detalle Pabellón exposición.

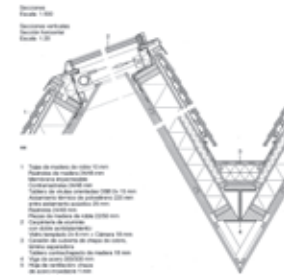


Figura 14. Detalle claraboya y lima hoyo.



Figura 16. Detalle corredera, exposición.

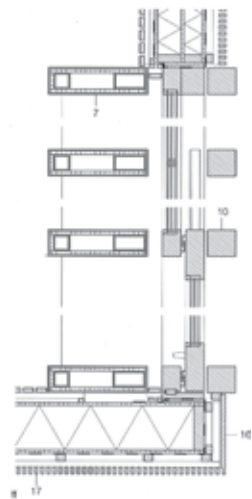


Figura 15. Corredera sala conferencias.

Propios y sobrecargas son inferiores al volumen desalojado, condición necesaria para su reflotación (Figura 12).

El nivel de instalaciones conviene que sea mínimo. La climatización se hace por medios naturales, instalándose electricidad para la iluminación interior y maquinaria del bar y cocina. En la planta aparece un mínimo recinto como cuarto de instalaciones como muestra de la escasa incidencia de este apartado.

En la construcción de los edificios se requiere aliviar su peso. Para ello los elementos estructurales de pilares, cerchas y correas son de madera. En la memoria se dice de madera de roble reciclada. Lo propio se utiliza para paneles de fachadas y cubiertas. También se dice en la memoria del proyecto que el poco peso de la construcción permitió el diseño de una estructura portante con esbeltos pilares bifurcados en el interior. El grosor total de las fachadas es de 25 cm, compuesto de panel prefabricado con material aislante de 20 cm i forrados a doble cara por tableros sobre rastreles (Figura 13 a Figura 16)

La cubierta es de tabillas de madera de roble reciclada de 10mm de espesor claveteadas sobre rastreles de madera. Los canalones intermedios necesarios en la agrupación de tejados a cuatro aguas son de plancha de zinc sobre un soporte estructural perfil GREY de 300 mm. Los paneles de cubierta son de tablero prefabricado de 25 mm de espesor con aislante interior, montados con técnicas propias de construcción en seco (Figura 14 y Figura 15)

Los tableros de los cerramientos laterales son similares a los de cubiertas, y ambos están protegidos exteriormente por tela metálica. La pronunciada pendiente de las cubiertas funciona como chimeneas para la ventilación interior y como almacén térmico. El aire fresco se introduce a través de lamas de ventilación, por debajo



Figura 17. Vista interior Pabellón comedor.

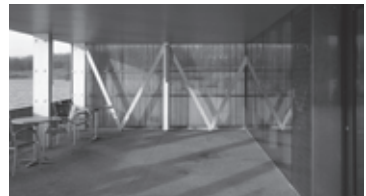


Figura 18. Detalle terraza del bar.

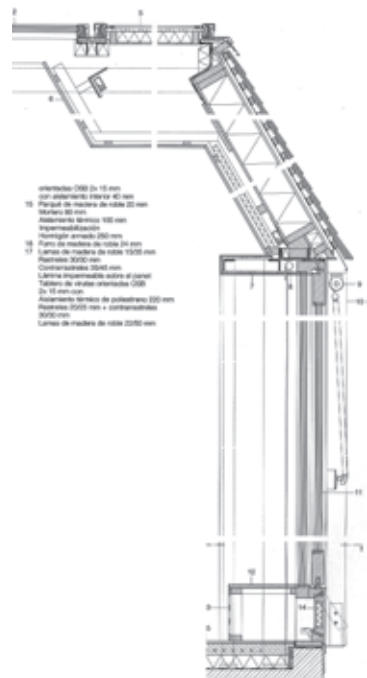


Figura 19. Detalle sección, sala de conferencias.



Figura 20. Interior sala conferencias.



Figura 21. Interior sala conferencias.



Figura 22. Interior bar.

de las ventanas y se escapa a través de las aberturas de la cubierta.

Los paneles prefabricados de las fachadas y de cubierta proporcionan el alto grado de aislamiento necesario para una eficiencia energética. Aspecto que se complementa en las grandes vidrieras: unas son fijas y otras correderas, ambas de carpintería de madera con tres planos de vidrio y doble cámara de aire (Figura 19).

El escaso mobiliario que muestran las fotografías hace pensar que éste será muy elemental, apto para dar cabida a colegas y estancias de trabajo de universitarios.

Dentro de la corrección general de los acabados merece destacarse el diseño de las lámparas colgantes en formas de alas de avión que sencillamente son soportes de tubos fluorescentes o de luminarias de mercado (Figura 19, Figura 20 y Figura 21).

Las imágenes restantes que completan la clase muestran el cuidadoso trabajo del detalle constructivo, la ligereza de la construcción y la calidad de los espacios



Figura 23. Sala exposiciones.



Figura 24. Detalle.

interiores y exteriores, sin duda nos encontramos ante una buena obra de arquitectura, de esas que no abundan en la actualidad (Figura 22, Figura 23 y Figura 24).

Clase dada en Proyectos VIII, febrero 2013.

