

HORMIGONES EFÍMEROS: EL CASO DE LOS PABELLONES ESPAÑOLES

EPHEMERAL CONCRETES: SPANISH PAVILIONS

Enrique Jerez Abajo. Dr. Arquitecto. Profesor asociado
Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Universidad de Valladolid (España)
Revista EN BLANCO. Nº 17. Atelier Marc Barani. Valencia, España. Año 2015.
ISSN 1888-5616. Recepción: 20-03-2014. Aceptación: 30-09-2014. (Páginas 102 a 109)

Palabras clave: pabellones, España, concursos, exposiciones, hormigón.

Resumen: Entre 1937 y 2010, España ha participado en 8 Exposiciones Internacionales relevantes con pabellón propio: París 1937, Bruselas 1958, Nueva York 1964-65, Sevilla 1992, Hannover 2000, Aichi 2005, Zaragoza 2008 y Shanghai 2010. Varios de los más destacados arquitectos españoles han sido autores de estos proyectos, casi siempre fruto de un concurso y en su mayoría no construidos. Proyectos que han dejado un rico legado de ideas, inquietudes, actitudes y estrategias proyectuales. El artículo analiza críticamente varias propuestas en las que el hormigón ha sido clave como estrategia experimental, suponiendo un avance en la investigación sobre este material y sus técnicas constructivas.

7 DÉCADAS DE ARQUITECTURA DE LABORATORIO

Entre 1937 y 2010, España ha participado en 8 Exposiciones Internacionales relevantes con pabellón propio: París 1937, Bruselas 1958, Nueva York 1964-65, Sevilla 1992, Hannover 2000, Aichi 2005, Zaragoza 2008 y Shanghai 2010.

La *Exposition Internationale des Arts et des Techniques dans la Vie Moderne* de París 1937 fue la primera cita en la que España participó con un pabellón militantemente moderno. Y también ha sido la única ocasión en la que el edificio no ha surgido de un concurso, pues fue un encargo del Gobierno de la República a los entonces jóvenes José Luis Sert y Luis Lacasa. Dos décadas más tarde, la Exposición Universal e Internacional de Bruselas 1958 sería la primera celebrada tras la Segunda Guerra Mundial. En ella, José Antonio Corrales y Ramón Vázquez Molezún construyeron el pabellón español mediante ligeros módulos hexagonales, tras ganar el concurso convocado por el Ministerio de Asuntos Exteriores en 1956. Javier Carvajal fue el autor del Pabellón de España en la Feria Mundial de Nueva York 1964-65, ganando un concurso al que fueron invitados los arquitectos más reconocidos del país. Casi 30 años después, y ya en democracia, Julio Cano Lasso proyectó el pabellón para la Exposición Universal Sevilla 1992. Precisamente un estudio sevillano, el formado por Antonio Cruz y Antonio Ortiz, firmó el primer pabellón del siglo XXI, en la alemana Exposición Universal de Hannover 2000. Para la Exposición Internacional de Aichi 2005, en Japón, el jurado eligió la propuesta de Alejandro Zaera-Polo y Farshid Moussavi (*Foreign Office Architects*). Francisco Mangado fue el autor del pabellón español en la Exposición Internacional Zaragoza 2008. Y, finalmente, el estudio EMBT (Miralles-Tagliabue), dirigido por la italiana Benedetta Tagliabue, fue el ganador en *Expo 2010 Shanghai China*.

Si bien estos 8 pabellones construidos son sobradamente conocidos, y han sido profusamente publicados, no sucede lo mismo con los 53 proyectos restantes. Aquellos que no resultaron vencedores en sus correspondientes concursos y, consiguientemente, no trascendieron el dibujo. Esta circunstancia los ha marginado como proyectos olvidados, más efímeros si cabe que sus galardonados rivales, los cuales, al menos, pudieron vivir "físicamente" durante escasos meses en un recinto ferial. Moisés Puente ha descrito de manera muy brillante y gráfica, en su libro *Pabellones de Exposición*, este carácter efímero, propiedad inherente a los pabellones:

Keywords: pavilions, Spain, competitions, exhibitions, concrete.

Abstract: From 1937 to 2010, Spain has participated in 8 relevant International Exhibitions with its own pavilion: Paris 1937, Brussels 1958, New York 1964-65, Seville 1992, Hannover 2000, Aichi 2005, Saragossa 2008 and Shanghai 2010. A number of the most outstanding Spanish architects have designed these projects, usually result of a competition and mainly not built. These projects have left a valuable legacy of ideas, interests, attitudes and design strategies. This article analyses several projects in which concrete has been the key as an experimental strategy, meaning an advance for research into this material and its building techniques.

7 DECADES OF LABORATORY ARCHITECTURE

From 1937 to 2010, Spain has participated in 8 relevant International Exhibitions with its own pavilion: Paris 1937, Brussels 1958, New York 1964-65, Seville 1992, Hannover 2000, Aichi 2005, Saragossa 2008 and Shanghai 2010.

Exposition Internationale des Arts et des Techniques dans la Vie Moderne of Paris 1937 was the first event in which Spain participated with a militant modern pavilion. This was the only occasion in which the building was not the result of a competition, but a commission given by the republican Spanish Government to the young architects José Luis Sert and Luis Lacasa. Two decades later, Universal and International Exhibition Brussels 1958 was the first one that took place after World War Two. José Antonio Corrales and Ramón Vázquez Molezún built the Spanish pavilion for this exhibition, by means of light and hexagonal units, after winning the competition that had been announced by the Ministry of Foreign Affairs in 1956. Javier Carvajal was the Spanish pavilion's architect at New York World's Fair 1964-65, winning a competition where the most outstanding architects in the country were invited. Almost 30 years later, in democracy, Julio Cano Lasso designed the pavilion for World Exhibition Seville 1992. Antonio Cruz and Antonio Ortiz's Sevillian firm designed the first pavilion of the 21st Century, for Universal Exhibition Hannover 2000, in Germany. For the International Exhibition Aichi 2005, in Japan, the jury chose the project by Alejandro Zaera-Polo and Farshid Moussavi (*Foreign Office Architects*). Francisco Mangado was the architect who designed and built the Spanish pavilion at International Exhibition Saragossa 2008. And, finally, the office EMBT (Miralles-Tagliabue), run by the Italian architect Benedetta Tagliabue, was the winner at *Expo 2010 Shanghai China*.

Although these 8 built pavilions are very well-known, and they have been profusely published, the remaining 53 projects have not. These projects did not win their competitions and, therefore, they did not go beyond drawings. As a consequence, they have been excluded as forgotten projects, being even more ephemeral than their award-winner rivals, which, at least, could exist "physically" during a few months at an exhibition ground. Moisés Puente has described in a very brilliant way, in the book *Pabellones de Exposición*, this ephemeral character, an inherent feature of pavilions:

“Como las mariposas, el pabellón vuela posándose de solar en solar: su vida es tan corta como la suya (un solo día), y su construcción, a veces a base de velas y lonas, recuerdan a sus alas [sic]”¹.

En efecto, como también explica Puente, “pabellón” y “mariposa”, en francés actual “pavillon” y “papillon”, provienen de la misma raíz latina: “papilio”. Su origen genealógico es el mismo porque la palabra latina “papilio” tiene ambas acepciones, según el contexto: “mariposa” y “tienda-pabellón” (pāpilio -ōnis m.: mariposa II tienda, pabellón)².

Paradójicamente, esta presunta debilidad esconde una gran fortaleza: su carácter efímero les posibilita ser la vanguardia reflexiva, investigadora y experimental de la arquitectura, y todo ello asumiendo menos riesgo del habitual. Los pabellones son a las exposiciones lo que los experimentos a los laboratorios.

EL HORMIGÓN, ESTRATEGIA EXPERIMENTAL DE PROYECTO

La primera limitación a la que nos enfrentamos al rescatar estas olvidadas propuestas radica, en algunos casos, en la escasa documentación existente. O, incluso, en su incoherencia documental. La segunda podría residir en la gran diversidad de los proyectos, producto de los variados momentos a los que pertenecen. Sin embargo, después de una primera aproximación se descubre que, pese a esa aparente desconexión temporal, es posible tejer vínculos transversales entre propuestas de épocas distintas, identificando estrategias similares.

Durante este largo y heterogéneo periodo, que engloba el desarrollo y madurez de la arquitectura moderna y contemporánea española, han sido varios los arquitectos que han soñado, e incluso construido, pabellones en hormigón. Aunque no es posible obviar que la construcción ligera en metal (ya sea hierro, acero o aluminio) ha sido predominante en un alto porcentaje de los 61 proyectos fruto de estas 8 exposiciones, también es cierto que el hormigón ha permitido soluciones más singulares y específicas. Y lo ha logrado gracias a su polivalencia: haciendo las veces de estructura, cerramiento o revestimiento, modelándose in situ o de manera industrializada, etc.

Dado que la “singularidad efímera” de los pabellones invita a innovar, a asumir riesgos y, en consecuencia, a indagar en la experimentación con los materiales, algunos de estos proyectos han explorado, incluso bordeando el vértigo, los límites estructurales, constructivos y conceptuales de este material.

Las citas en las que el hormigón tuvo una presencia más destacada, como material estratégico y experimental, fueron la Feria Mundial de Nueva York 1964-65, la Exposición Universal Sevilla 1992 y la Exposición Internacional Zaragoza 2008. Tres momentos entre los que existe un paréntesis temporal suficiente como para revelarnos ciertas claves.

NUEVA YORK 1964: DEL CAPARAZÓN PROTECTOR AL MECANO INTEGRADOR

Al concurso para el Pabellón de España en la Feria Mundial de Nueva York 1964-65 fueron invitados 24 equipos, entre los que figuraban casi todos los maestros de la modernidad española. 16 presentaron propuesta: Bohigas y Martorell, Cabrero, Carvajal (ganador), Corrales, Fernández-Shaw, Fisac, Fonseca, Higuera y Miró, Molezún, Moneo, Moya, Oiza, Ortiz Echagüe y Echaide, G^a de Paredes, De la Sota y Vázquez de Castro. Antonio Fernández Alba fue miembro del jurado, como arquitecto nombrado por los concursantes.

El primer premio lo obtuvo JAVIER CARVAJAL (FIG. 01), quien se vio obligado a realizar un proyecto de ejecución en tiempo récord³. Después de un inicio profesional próximo a la ortodoxia moderna, Carvajal mostró en NY64 un cambio de actitud clave para su futuro. Hasta entonces, su obra más importante era la Escuela de Altos Estudios Mercantiles de Barcelona (1954-61), realizada con Rafael García de Castro Peña como consecuencia del concurso que ambos habían ganado apenas un año después de finalizar la carrera. La EAEM es deudora de la arquitectura de la década de 1930 de Giuseppe Terragni pues, como apunta Gabriel Ruiz Cabrero, hasta ese momento Carvajal se había caracterizado por:

“Una obra sobria y funcionalista, muy determinada por la complejidad del programa. Sin embargo, a mediados de la década, Carvajal, sin abandonar su anterior funcionalismo que se reconoce en el rigor de sus plantas, triunfó con una arquitectura formalmente más densa”⁴.

Esta densidad se manifestó en Nueva York en un edificio murario y de apariencia exterior contundente. El pabellón tenía 2 plantas, entre las que se

“As butterflies, the pavilion flies from a site to another: its life is as short as a butterfly's life (only one day), and its construction, sometimes based on sails and canvas, reminds us of its wings”¹.

As Puente also explains, “pavilion” and “butterfly”, in current French “pavillon” and “papillon”, come from the same Latin root: “papilio”. Their genealogical origin is the same because the Latin word “papilio” has both meanings, depending on the context: “butterfly” and “tent-pavilion” (pāpilio -ōnis m.: butterfly II tent, pavilion)².

Paradoxically, this supposed weakness hides a great strength: their ephemeral character allows them to be the thoughtful, researcher and experimental architecture avant-garde, and all of it by taking less risk than in a usual situation. Pavilions are for exhibitions as experiments for laboratories.

CONCRETE, A DESIGN EXPERIMENTAL STRATEGY

The first handicap we face when we try to rescue these forgotten projects is, in some cases, the limited existing documents. Or, sometimes, even documental incoherence. The second handicap could be the great diversity of projects, as a result of the varied ages they belong to. However, after a first approach we discover that, despite that apparent lack of temporal connection, it is possible to establish transversal links between projects from different ages, identifying similar strategies.

Along this heterogeneous period of time, which includes development and maturity of modern and contemporary Spanish architecture, there have been several architects who have dreamt about (or even built) pavilions made of concrete. Although light construction with metals (iron, steel or aluminium) has prevailed in most of these 61 projects and 8 exhibitions, concrete has allowed more outstanding and specific solutions. This has been possible thanks to its multipurpose character: concrete can work as a building structure, a building enclosure or a building covering, and it can be made on site or industrially produced.

Given that the “ephemeral singularity” of pavilions leads to innovation, to take some risks and, therefore, to inquire into material experimentation, some of these projects have explored, sometimes bordering a sense of vertigo, the structural, constructive and conceptual limits of this material.

The exhibitions where concrete was more outstanding, as strategic and experimental material, were New York World's Fair 1964-65, World Exhibition Seville 1992 and International Exhibition Saragossa 2008. Given the long time between these three specific moments, they are able to show some revealing clues.

NEW YORK 1964: FROM THE PROTECTING SHELL TO THE KEY MECCANO

24 teams were invited to the Spanish pavilion competition at New York World's Fair 1964-65. Among them we could find almost every master of Spanish modern architecture. 16 teams put forth: Bohigas & Martorell, Cabrero, Carvajal (winner), Corrales, Fernández-Shaw, Fisac, Fonseca, Higuera & Miró, Molezún, Moneo, Moya, Oiza, Ortiz Echagüe & Echaide, G^a de Paredes, De la Sota and Vázquez de Castro. Antonio Fernández Alba was on the jury, as the architect elected by the contestants.

JAVIER CARVAJAL (FIG. 01) won. He had to design the final project in a very short period of time³. After a beginning attracted by orthodox modern architecture, at NY64 Carvajal showed a turning point, key to his future career. Until then, his most important building was the Escuela de Altos Estudios Mercantiles in Barcelona (1954-61), designed together with Rafael García de Castro Peña after winning a competition on their first year of career. The EAEM is reminiscent of Giuseppe Terragni's architecture in the 1930's because, as Gabriel Ruiz Cabrero has written, until then Carvajal was characterized by:

“A restrained and functionalist work, highly conditioned by functional programme's complexity. However, halfway through that decade, Carvajal, without giving up his former functionalism, which can be identified in his plans' rigour, was successful with a formally denser architecture”⁴.

This density appeared in New York as a building with blind walls and an external forceful appearance. The pavilion had 2 floors, with a clear dichotomy between them. The ground floor was permeable and fluent, and its whitewashed brick walls surrounded a dignified and half-lighted atmosphere around several courtyards. On the other hand, the first floor was completely isolated from the exhibition site, thanks to a continuous concrete covering that evoked Florentine palaces' dressed walls.

generaba una clara dicotomía. La planta baja era permeable y fluida, y sus muros de ladrillo encalados en blanco envolvían un ambiente de gravedad y penumbra en torno a patios. Por el contrario, la planta primera se aislaba completamente del recinto ferial mediante un revestimiento continuo de hormigón que bien podría evocar los almohadillados de piedra de los palacios renacentistas florentinos.

Pese a esa apariencia masiva, el hormigón no era macizo. Consistía en un caparazón de paneles prefabricados que protegía y ocultaba una ligera estructura metálica de pilares y vigas en H, con forjados de chapa grecada. La estructura metálica, invisible a los ojos de los visitantes, fue dictada por el pragmatismo que exigían tanto la adaptación a la tecnología estadounidense como la rápida ejecución y el carácter desmontable⁵. El hormigón se manifestó en un preciso elemento tectónico: con apenas 70mm de espesor, la clave del éxito de estos paneles residía en su estudiada forma, hueca y plegada a modo de artesanía. El plegado y la textura, junto con las intensas sombras generadas, fomentaban de manera ilusoria una apariencia de peso y profundidad mayores (FIG. 02).

Los paneles encajaban entre sí en ambas direcciones con extraordinaria precisión, unidos mediante juntas asfálticas. Su unión multiplicada daba lugar a un despiece seriado, lo que permitía una construcción eficaz, rápida y desmontable. Cada pieza medía aproximadamente 2,5m de altura por 1,25m de anchura⁶.

El sobrio pabellón de Carvajal no solo era industrializado, sino también desmontable, trasladable y reconstruible. Así se demostró cuando, tras acabar la feria, el Gobierno español donó el edificio a la ciudad de San Luis (Missouri)⁷, donde se reconstruyó, abriéndose al público en 1969. Sin embargo, el proyecto económico para su supervivencia pronto se demostró inviable⁸. Hoy, el almohadillado de hormigón es la única parte reconocible de lo que el edificio fue, tras haber sido insensiblemente fagocitado por un hotel en las décadas de 1970 y 1980⁹. (FIG. 03)

Si Carvajal se sirvió de un hormigón tecnológicamente preciso para construir un fino pero resistente caparazón de hormigón que protegía los órganos internos más delicados de su pabellón, el equipo formado por FERNANDO HIGUERAS y ANTONIO MIRÓ (FIG. 04) convirtió la construcción en hormigón en el *leitmotiv* de su propuesta. Una propuesta que figuraba entre las más brillantes del concurso, siendo sin duda la más ambiciosa de todas ellas. Higuera y Miró concibieron un pabellón de directriz circular, enterrado 2 plantas y envolvente de un patio o plaza central, junto con otros patios secundarios.

A pesar de su aparente complejidad, la estructura era tremendamente racional y modulada, generada radialmente mediante un sistema constructivo de triángulos y rectángulos inspirado en la girola de la Catedral de Toledo. Esto permitía cubrir superficies circulares con forjados siempre iguales. Los soportes se colocaban en los centros de gravedad de los triángulos, logrando así la estabilidad del sistema (FIG. 05). Utilizado por primera vez aquí, dicho sistema sirvió a los mismos arquitectos como modelo para proyectos posteriores: lo utilizaron un año después en el concurso para el Palacio de Exposiciones y Congresos de Madrid (1964), y más tarde en el concurso para el Edificio Polivalente de Montecarlo (1969)¹⁰.

Higuera y Miró idearon un ambicioso mecano integrador, pues englobaba los elementos constructivos fundamentales del edificio. La estructura de hormigón -con toda seguridad prefabricada- cobraba gran presencia en este pabellón-cráter, hasta el punto de caracterizar íntegramente su imagen. Como ha apuntado Alberto Humanes, repetición, ritmo, simetría, el círculo o la presencia del centro eran algunas de las obsesiones higueraianas transformadas en elementos arquitectónicos¹¹. Todas ellas están presentes en este proyecto tan maduro, que Higuera gestó con tan solo 33 años.

Pero, incluso por encima del proyecto anterior, el paradigma del mecano integrador en este concurso de NY64 lo asumió la propuesta del estudio ORIOL BOHIGAS - JOSEP MARIA MARTORELL (FIG. 06). Los arquitectos catalanes concibieron todo su edificio como un sistema reducible a 3 sencillas piezas de hormigón, preferiblemente prefabricado: muros, jácenas y bóvedas. En su memoria lo explicaban así:

"[...] los muros de hormigón en medidas moduladas (para la standarización de encofrados o para la prefabricación), las jácenas pretensadas y las bóvedas de hormigón prefabricadas de 5x2,5m. Con solo estos tres elementos se puede organizar un gran complejo espacial que permite la sucesión más inesperada de ambientes, de acuerdo con las diversas necesidades de exposición y se pueden obtener varias formas de iluminación según los objetos expuestos o las zonas de visita [sic]"¹².

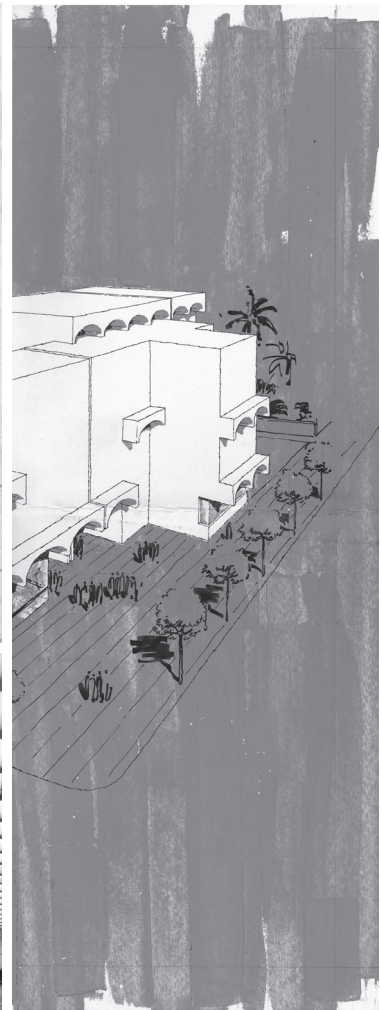
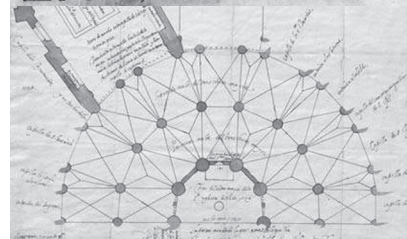
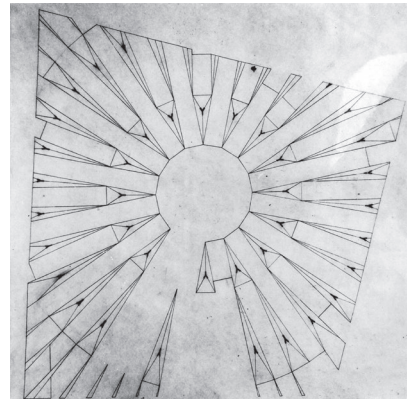
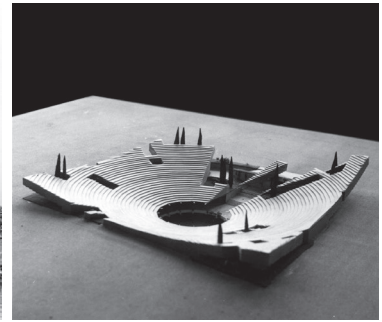
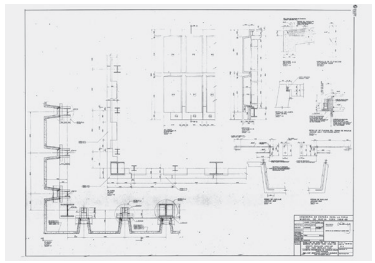


FIG. 01
FIG. 03
FIG. 05
FIG. 07

FIG. 02
FIG. 04
FIG. 06

Con la adaptación de este sistema genérico a cada situación concreta, se construía todo el pabellón, que pretendía vincular la arquitectura moderna con principios de la arquitectura tradicional española, generando un itinerario de visita continuo a lo largo de 3 plantas. Aunque esta estandarización llevada al extremo limitaba su resultado formal, simultáneamente proporcionaba una enorme flexibilidad, convirtiéndolo en un verdadero mecano industrializado, desmontable, trasladable, reconstruible e incluso transformable. La propuesta de Bohigas y Martorell era constructivamente más genérica que la de Higuera y Miró, que se movía en el terreno de lo específico. A pesar de que dicha falta de especificidad le restaba gran parte de la emoción que adquiría el proyecto del estudio madrileño, al mismo tiempo la convertía en un sistema dotado de gran eficacia.

SEVILLA 1992: LA OMNIPRESENTE VIGA-LUCERNARIO

Así como NY64 había supuesto la aceptación normalizada, por parte del antiguo Régimen, de la arquitectura moderna como representante del país, con la Expo '92 de Sevilla España pretendía proclamar internacionalmente su normalización democrática. 11 propuestas concurren al concurso de 1989, en este caso para un pabellón anfitrión, y por tanto permanente. Julio Cano Lasso ganó el primer premio aunque, por discrepancias con la propiedad durante el desarrollo de la obra, dimitió antes de finalizar la construcción del edificio. Tanto por su tamaño como por su permanencia, el edificio que pedían las bases del concurso carecía de algunas de las características habituales de los pabellones (carácter efímero, reversibilidad, etc.).

En Sevilla 1992, el estudio de JOSÉ ANTONIO MARTÍNEZ LAPEÑA y ELÍAS TORRES TUR fue el que seguramente indagó más en la experimentación con el hormigón, cerrando un círculo cuyo trazado había iniciado 3 décadas antes MIGUEL FISAC. Precisamente para el concurso de NY64, Fisac había repetido, de manera relativamente anecdótica y puntual, las vigas-hueso de hormigón que recientemente había experimentado en el Centro de Estudios Hidrográficos (Madrid, 1960-63) (FIG. 07). Fisac dibujó esas mismas vigas-lucernario, postesadas y con una luz aproximada de 20 metros, para cubrir e iluminar cenitalmente la sala de exposiciones de Pintura y Escultura de su frustrado proyecto de pabellón neoyorquino¹³.

Aproximadamente 30 años más tarde, Martínez Lapeña y Torres fueron los que allá, superando sobre el papel la audacia del maestro manchego al incrementar las luces de las vigas y extenderlas a una proporción mayor de la planta. Proyectoaron un rotundo contenedor con planta cuadrada de 100x100 metros y fachadas cerradas de ladrillo, que se insertaba en el lago de La Cartuja a modo de península (FIG. 08). La memoria del concurso explicaba:

"Ciego al sol, revestido de ladrillo esmaltado en blanco, solo deja penetrar la luz exterior por sus cubiertas a través de tragaluces que la distribuyen el interior (sic) teñida por cerámicas de colores"¹⁴.

Las grandes luces estructurales (de 25 y 40 metros, aproximadamente) se salvaban con vigas-lucernario de gran canto, de sección y forma variable según las distintas zonas del edificio. Dadas sus dimensiones, dichas vigas podrían haberse concebido en hormigón pretensado o postesado¹⁵, que se complementaría materialmente con los muros cerámicos perimetrales. La especificidad formal de cada tipo de viga-lucernario hacía que esta estructura fuera menos sistemática que las de otros competidores, pero también por ello más singular y orgánicamente adaptada.

ZARAGOZA 2008: ENTRE LA DESNUDEZ PERMANENTE Y LA PIEL POROSA

Si en NY64 y Sevilla 1992 el hormigón se había movido entre los revestimientos envolventes, los sistemas globales y las cubiertas de grandes vigas, en la Exposición Internacional Zaragoza 2008, y a pesar del paso del tiempo, esas 3 vías se reeditaron, con ciertos matices.

Zaragoza 2008 se celebraba de nuevo en España, y nuevamente precisaba de un pabellón permanente. 8 equipos se presentaron al concurso de 2005, ganado por Francisco Mangado y donde destacaron por su uso del hormigón los proyectos de Luis Martínez Santa-María y el equipo de Federico Soriano y Asociados.

El proyecto de LUIS MARTÍNEZ SANTA-MARÍA (FIG. 09) era de una gran austeridad y limpieza. Se trataba de un contenedor de estructura formalmente sencilla y desnuda, pautada por vigas prefabricadas de hormigón armado de 25 metros de luz que serían transportadas desde la fábrica hasta la obra, donde se izarían mediante grúas para colocarlas con precisión sobre los pilares.

Despite this heavy appearance, those concrete walls were not totally solid. They consisted of a precast concrete panel shell that hid and protected a light metal structure with H-section pillars and beams, as well as profiled steel deckings. Metal structure, invisible to visitors, was suggested by pragmatism, because it was necessary to provide a suitable adaptation to American technology, a fast construction and a removable character of the whole system⁵.

Concrete appeared in a precise tectonic element: measuring only 70mm thick, panels' key was their shape, empty and folded, like a kneading trough. The folding and the texture, together with the intense shadows, promoted an illusory appearance of greater weight and depth (FIG. 02).

Concrete panels fitted together in both directions with an extraordinary accuracy, connected by asphalt joints. Their repeated connections generated a mass-produced appearance, which allowed an effective, fast and removable construction. Each precast concrete panel was about 2,5m high and 1,25m wide⁶.

The restrained pavilion designed by Carvajal was not only precast, but also removable, movable and "rebuildable". This was proved after the fair, when the Spanish Government donated the building to the city of St. Louis (Missouri)⁷, where it was rebuilt, being open to the public in 1969. However, the economic project for the pavilion survival failed soon⁸. Nowadays, the concrete dressed walls are the only recognizable part of what the building originally was, after having been insensitively absorbed by a hotel in the 1970's and the 1980's⁹. (FIG. 03)

Carvajal used a technological and accurate concrete in order to produce a thin but resistant shell that protected the internal and most delicate organs of his pavilion, whereas the team led by FERNANDO HIGUERAS and ANTONIO MIRÓ (FIG. 04) used concrete construction as their *leitmotiv*. This was one of the most outstanding projects, as well as the most ambitious one. Higuera and Miró created a pavilion with a round guideline, as well as 2 underground floors around a central courtyard or plaza, together with other minor courtyards.

Despite its apparent complexity, the building structure was greatly logical and modular, generated by a constructive system based on triangles and rectangles, inspired by the gothic Toledo Cathedral. This system allowed the architects to cover circular surfaces with identical concrete ceiling slabs. The system stability was possible thanks to the accurate position of the pillars (FIG. 05). This constructive system was used for the first time on this occasion, and it was later used by the same architects in other projects: at Madrid Congress and Exhibition Centre competition (1964) and, later, at Montecarlo Multifunctional Building competition (1969)¹⁰.

Higuera and Miró created an ambitious key mecano, which included the building basic constructive elements. In this crater-pavilion, the building structure (probably precast) was not only very present, but also one of its most outstanding features. As Alberto Humanes has written, repetition, rhythm, symmetry, the circle or the centre were some of Higuera's obsessions, which he transformed into architectonic elements¹¹. All of them appear in this mature project, designed by Higuera when he was only 33 years old.

But, even more than the project by Higuera, the model of a key mecano, at NY64 competition, was the proposal by ORIOL BOHIGAS and JOSEP MARIA MARTORELL (FIG. 06). The Catalan architects conceived their whole building as a constructive system that was reducible to 3 modest concrete elements, probably precast: walls, joists and vaults. They explained it in this way:

"[...] the concrete walls, with modular dimensions [to facilitate formwork standardization or precast], the prestressed joists and the precast concrete vaults, measuring 5x2,5m. With these three elements it is possible to create a big spatial complex that allows different unexpected atmospheres, according to diverse needs related to exhibition, as well as to get several lighting solutions, according to the exposed objects or the characteristics of each area"¹².

With the adaptation of this generic system to every specific situation, it was possible to build the whole pavilion, which intended to link modern and traditional Spanish architecture, generating a continuous itinerary along its 3 floors. Although standardization could restrict formal results, at the same time it provided a great flexibility, getting a truly precast, removable, movable, "rebuildable" and even transformable mecano. The proposal by Bohigas and Martorell was, from a constructive point of view, more generic than Higuera and Miró's, which was more specific. Despite this lack of specificity could reduce emotion, in comparison with the project designed by the studio from Madrid, at the same time it provided a highly effective system.

Estos tenían 20m de altura y 1,5m de diámetro, dimensiones asimilables a las de los apoyos de algunos puentes. Como tal, estaba previsto construirlos in situ con encofrados deslizantes, lo que habría permitido una construcción continua y sin juntas de fraguado. Los pilares eran huecos, haciendo las veces de bajantes para el agua de lluvia. Vigas secundarias de menor tamaño apoyarían sobre las principales, sirviendo a su vez de encofrado para la losa plana de la cubierta.

Una fachada de vidrio reciclado de distintos colores completaba el conjunto, creando una atmósfera mágica invadida por luz natural, en un interior cuya escala y pilares monumentales recordarían en parte la reciente sede central de Caja Granada (Granada, 2001), de Alberto Campo Baeza.

La sistematización e industrialización estructural de esta propuesta se debían más a la necesidad de una rápida ejecución que a su posible desmontaje, en este caso improcedente. Si en Sevilla 1992 Martínez Lapeña y Torres habían multiplicado la escala de la viga-lucernario del proyecto de Fisac para NY64, en Zaragoza 2008 Martínez Santa-María creaba un mecano integrador, en este caso de un solo uso, que dejaba pequeñas las dimensiones de aquellos mecanos propuestos por Higuera-Miró y Bohigas-Martorell en la misma cita neoyorquina. Medio siglo después, las nuevas técnicas constructivas permitían producir elementos prefabricados de mayor tamaño y habían generalizado aplicaciones antes más vinculadas a edificaciones industriales o a la ingeniería civil.

También contenía ecos de proyectos anteriores, a la vez que mostraba una gran ambición, el proyecto de FEDERICO SORIANO Y ASOCIADOS (FIG. 10), que comunicaba un discurso basado en el discurrir del agua, aplicado tanto al interior como al exterior. Nada mejor que la memoria del concurso para explicar sus motivaciones principales:

“La fachada.

La fachada será generada por el agua y su discurrir en el tiempo. Proponemos unos paneles de hormigón muy poroso, mucho más ligero que el hormigón estructural de superficie exterior acanalada. Incrustados [sic] en estos paneles irán unas piezas de células fotoeléctricas de 27 x 27 cms. de color azul. Serán incrustadas en los moldes de los paneles prefabricados así como todas las conexiones para que se conviertan en paneles fotovoltaicos de hormigón. Su disposición será irregular. Por estos paneles dejaremos discurrir en las acanaladuras agua con diversas limaduras disueltas que irán bañando y tiñendo el resto del panel según la evaporación y las condiciones climáticas. Todas las fachadas, por tanto, se irán modificando y cambiando a lo largo del tiempo, apareciendo al final como una sección más de un terreno generado por el agua”¹⁶.

Estas intenciones transmitían la frescura y optimismo propios de un pabellón de estas características. Como Carvajal en NY64, Soriano envolvió con hormigón prefabricado un edificio de estructura metálica (en este caso de aluminio). Pero fue más allá, convirtiendo el hormigón en la antítesis de lo que habitualmente había sido: lo poroso en un elemento ligero, poroso y dotado de tecnología de ahorro energético mediante su utilización como paneles fotovoltaicos.

TAN SOLO UN PUNTO Y SEGUIDO

De haberse construido, el pabellón de Federico Soriano habría permitido experimentar sus ambiciosas pretensiones de manera práctica. Algo aplicable, en cada momento, a todos los proyectos aquí tratados. Pues los pabellones son por definición edificios optimistas, ambiciosos, vanguardistas, atrevidos y ávidos de experimentación.

En el caso de estos pabellones españoles, y en lo referente al uso del hormigón, se pueden distinguir varias líneas de experimentación, siempre conectadas, variables y en constante evolución:

En primer lugar, la investigación en torno a espacios diáfanos dotados de iluminación cenital natural, cubiertos mediante vigas-lucernario con grandes luces estructurales. Aquí se encontrarían los proyectos de Fisac para NY64 y de Martínez Lapeña - Torres para Sevilla 1992. Propuestas que podrían haberse construido con técnicas de hormigón pretensado o postesado.

En segundo lugar, cabe destacar los proyectos que han desarrollado mecanos integradores, completos o casi completos, construidos en hormigón. Los equipos Higuera-Miró y Bohigas-Martorell en NY64, así como Martínez Santa-María en Zaragoza 2008, transitaron este camino de manera más o menos profunda, utilizando elementos tectónicos, prefabricados y por tanto reversibles. En el caso de Bohigas-Martorell, su sencilla propuesta y la

SEVILLE 1992: THE OMNIPRESENT SKYLIGHT-BEAM

Whereas NY64 had led to acceptance of modern architecture, as a symbol of Spain, by the former Regime, at World Exhibition Seville 1992, Spain tried to prove to be a completely democratic nation. 11 teams put forth at the competition in 1989, on this occasion looking for a host and permanent pavilion. Julio Cano Lasso won although, due to disagreements with the promoter, he resigned before finishing the building construction. Both due to its volume and its permanent character, the building that the competition promoters were looking for lacked some of the usual pavilions' features (ephemeral character, reversibility, etc.).

At Seville 1992, the office led by JOSÉ ANTONIO MARTÍNEZ LAPEÑA and ELÍAS TORRES TUR was the most experimental in terms of the use of concrete, remembering research began by MIGUEL FISCAC 3 decades before. At NY64 competition, Fisac had used, in an incidental and exceptional way, the same concrete “bone-beams” that he had recently used in the Centro de Estudios Hidrográficos (Madrid, 1960-63) (FIG. 07). Fisac drew those same prestressed skylight-beams, with a 20m span, in order to cover and light up from above the Painting and Sculpture exhibition room of his failed New Yorker pavilion¹³.

About 30 years later, Martínez Lapeña and Torres went further than Fisac, overtaking La Mancha master by increasing the beams' span and spreading them over bigger areas of their building. They designed a clear volume, with square floor measuring 100x100m and blind brick walls, which was inserted in La Cartuja Lake as a kind of peninsula (FIG. 08). Their competition report explained:

“Blind under the sun, covered by glazed white bricks, it only allows to enter external light through its roof, by means of skylights that spread it out inside, tinted by colourful ceramic”¹⁴.

The great structural spans (from 25 to 40m, approximately) were solved by means of big skylight-beams, with variable section and shape, depending on the building areas. Owing to their great dimensions, those beams could have been made of prestressed or post-tensioned concrete¹⁵, complemented by the perimeter ceramic walls. The formal specificity of each kind of skylight-beams made this building structure less systematic than others, but also more singular and organically adapted.

SARAGOSSA 2008: BETWEEN THE PERMANENT NUDITY AND THE POROUS SKIN

Whereas at NY64 and Seville 1992 concrete had appeared by means of enveloping coverings, global constructive systems and roofs with big beams, at International Exhibition Saragossa 2008 those 3 methods were repeated, with several changes.

Saragossa 2008 took place in Spain again, so once again it was necessary to design a permanent pavilion. In 2005, 8 teams presented projects at the competition, which was won by Francisco Mangado. Projects by Luis Martínez Santa-María and Federico Soriano & Asociados stood out among the rest, thanks to their use of concrete.

LUIS MARTÍNEZ SANTA-MARÍA's project (FIG. 09) was highly bare and clear. It consisted of a volume with nude structure, ruled by 25m long precast concrete beams, which would be transported from the factory to the site, where they would be lifted by means of cranes in order to place them on the pillars. These pillars would be 20m high and 1,5m diameter. As these dimensions are typical of bridges, they were going to be built on site, by means of sliding formworks that allowed a continuous construction without joints. Pillars would have an empty section, so they could also work as downspouts. Minor beams would be supported by the main beams, while they would also work as a ceiling slab formwork.

A coloured recycled glass façade completed the building, creating a magic atmosphere overwhelmed by natural light, in an inside space whose scale and monumental pillars partially reminded us of the recent head office for Caja Granada (Granada, 2001), by Alberto Campo Baeza.

Structural systematization and industrialization of this proposal were mainly owing to the need of a fast construction, because on this occasion it was not necessary to dismantle the pavilion. Whereas at Seville 1992 Martínez Lapeña and Torres had increased in size the skylight-beams used by Fisac at NY64, at Saragossa 2008 Martínez Santa-María created a key mecano, in this case for an only use, which was bigger than those meccanos proposed by Higuera-Miró and Bohigas-Martorell at New York exhibition. Half a century later, the new constructive techniques allowed to produce bigger precast constructive elements

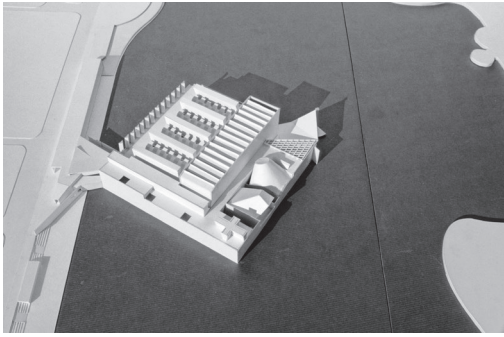


FIG. 08



FIG. 09



FIG. 10

dimensión de los elementos utilizados adquirirían tal flexibilidad que habrían permitido la transformación del edificio en un emplazamiento distinto al original, una vez finalizada la feria. Cabe destacar la utilización de encofrados deslizantes, por parte de Martínez Santa-María, para construir los grandes pilares cilíndricos de su propuesta, lo que suponía la aplicación, en un “pabellón permanente”, de una técnica originariamente más habitual en obras de ingeniería civil o en edificaciones industriales.

En tercer lugar, se ha experimentado con el hormigón como revestimiento, como caparazón o piel, lo que permite conectar la gravedad del pabellón de Carvajal en NY64 con el descaro de la propuesta de Federico Soriano para Zaragoza 2008. Ambos proyectos, separados por más de 40 años, se revestían con piezas prefabricadas de hormigón, pero sus características eran totalmente antitéticas: si Carvajal quería transmitir peso y densidad, Soriano buscaba ligereza y porosidad. El hormigón, habitualmente considerado el heredero de la piedra por la arquitectura moderna y contemporánea, adquiriría en la sofisticada fachada de Soriano unas características opuestas, más propias de una piedra volcánica. Una especie piedra pómez por cuyos poros discurriría el agua teñida con limaduras metálicas, y que a su vez albergaría una fuente de energía renovable mediante numerosas células fotovoltaicas.

Son precisamente esta capacidad creativa y esta experimentación tecnológica, capaces de dar la vuelta a un material como el hormigón para que exprese exactamente lo contrario de lo que ha significado siempre, las que nos permiten mirar al futuro con optimismo, al igual que siempre hacen los pabellones, confiando en que próximas investigaciones nos depararán nuevas posibilidades en el uso de este maduro pero infinito material.

Enrique Jerez

Arquitecto por ETSA Navarra [2004] con Premio Extraordinario Fin de Carrera. Doctor Arquitecto *cum laude* por ETSA Valladolid [2012]. Algunos de sus proyectos y obras han sido premiados, seleccionados, expuestos o publicados. Autor de artículos en publicaciones especializadas, ponencias y comunicaciones en congresos nacionales e internacionales. Profesor de Proyectos en ETSA Valladolid. Profesor en Escuela Arquitectura Interiores Universidad de Burgos. Acreditado como Profesor Contratado Doctor por ANECA.

Fotografías

FIGURA 01: Pabellón de España en la Feria Mundial Nueva York 1964-65. Javier Carvajal. *Arquitectura*. COAM. Agosto 1964, n. 68. Madrid: Colegio Oficial de Arquitectos, 1959-. ISSN: 0004-2706.

FIGURA 02: Pabellón de España en la Feria Mundial Nueva York 1964-65. Javier Carvajal. Archivo General de la Universidad de Navarra - Fondo Javier Carvajal Ferrer.

FIGURA 03: El comienzo del proceso de fagocitosis del pabellón español en NY64, una vez trasladado a San Luis [Missouri]. Fotografía de la década de 1970: una torre del hotel se erige sobre lo que en su día fue el patio principal del edificio.

FIGURA 04: Proyecto para el Pabellón de España en la Feria Mundial Nueva York 1964-65 [concurso 1963]. Fernando Higuera, Antonio Miró, José Antonio Fernández Ordóñez [ing.]. Archivo Estudio Fernando Higuera.

FIGURA 05: Proyecto para el Pabellón de España en la Feria Mundial Nueva York 1964-65 [concurso 1963]. Fernando Higuera, Antonio Miró, José Antonio Fernández Ordóñez [ing.]. Archivo Estudio Fernando Higuera. Abajo: girola de la Catedral de Toledo, en la que se inspiró su estructura.

FIGURA 06: Proyecto para el Pabellón de España en la Feria Mundial Nueva York 1964-65 [concurso 1963]. Oriol Bohigas, Josep Maria Martorell. Archivo Estudio Bohigas - Martorell.

and had widespread solutions that in the past were more connected to industrial buildings or civil engineering.

The project by FEDERICO SORIANO & ASOCIADOS (FIG. 10) transmitted a message based on the flow of the water, both inside and outside the pavilion. It also reminded us of some previous projects, in a very ambitious way. Competition report showed those motivations accurately:

“The façade.

The façade will be generated by water and its flow in the course of time.

We propose very porous concrete panels, much lighter than structural fluted concrete. Blue solar cells measuring 27x27cm will be embedded into these concrete panels. They will be embedded, together with their connections, into the precast panel formwork, in order to create solar concrete panels. Its position will be irregular. Along these panels' grooves we will allow to flow water, together with metal shavings, which will tint the rest of the panel according to evaporation and climatic conditions.

Therefore, every façade will change in the course of time, looking in the end as a section of land generated by water”¹⁶.

These intentions transmitted freshness and optimism, typical of this kind of pavilions. As Carvajal at NY64, Soriano covered a metal structure (on this occasion made of aluminium) with precast concrete. But Soriano went further, turning concrete into the antithesis of what it had usually been: he transformed it into a light, porous, energy efficient and technological element, by means of its use as a solar panel.

JUST A MOMENT IN TIME

If it had been built, Federico Soriano's pavilion would have allowed him to experiment his ambitious intentions in a practical way. This is applicable, in every moment of history, to all these projects. Pavilions are, by definition, optimistic, ambitious, forward-looking, daring and keen on experimentation.

In relation to the use of concrete in Spanish pavilions, we can discern several lines of research, always connected, variable and in constant evolution:

Firstly, research into open spaces receiving natural light from above, covered by skylight-beams or great structural spans. In this group we could find Fisac's project at NY64 and Martínez Lapeña - Torres' project at Seville 1992. These pavilions could have been built with prestressed or post-tensioned concrete techniques.

Secondly, we should highlight some projects that have developed key meccanos made of concrete. Higuera-Miró and Bohigas-Martorell at NY64, as well as Martínez Santa-María at Saragossa 2008, used this strategy by means of tectonic, precast and reversible elements. In the case of Bohigas-Martorell's modest project, the small dimensions of its constructive elements provided a great flexibility, which would have allowed the building transformation at another site after the fair. We should also underline the use of sliding formworks, by Martínez Santa-María, in order to build the great cylindrical pillars of his project, which meant the application, in a “permanent pavilion”, of a technique originally used in civil engineering constructions or industrial buildings.

Thirdly, architects have experimented with concrete as a building covering, as a shell or a skin, which allows us to link the dignity of Carvajal's pavilion at NY64 to Federico Soriano's daring proposal at Saragossa 2008. Both projects, over 40

FIGURA 07: Centro de Estudios Hidrográficos. Madrid, 1960-63. Miguel Fisac. *AV Monografías*. Arquitectura Viva. Mayo-junio 2003, n. 101. Madrid: Arquitectura Viva, 1985-. ISSN: 0213-487X.

FIGURA 08: Proyecto para el Pabellón de España en la Exposición Universal Sevilla 1992 (concurso 1989). José Antonio Martínez Lapeña, Elías Torres Tur. Archivo Estudio Martínez Lapeña - Torres.

FIGURA 09: Proyecto para el Pabellón de España en la Exposición Internacional Zaragoza 2008 (concurso 2005). Luis Martínez Santa-María. *Future Arquitecturas*. Septiembre 2006, n. 4. Madrid: Future Arquitecturas, 2006-. ISSN: 1885-8228.

FIGURA 10: Proyecto para el Pabellón de España en la Exposición Internacional Zaragoza 2008 (concurso 2005). Federico Soriano y Asociados. Archivo Estudio Federico Soriano y Asociados.

Notas

- 1 PUENTE, Moisés. *Pabellones de Exposición*. Barcelona: Gustavo Gili, 2000, p. 11. ISBN: 84-252-1817-9.
- 2 Pápilio -ónis m.: mariposa II tienda, pabellón. AA.VV. *Diccionario Ilustrado Latino-Español Español-Latino*. 20ª ed. Barcelona: Bibliograf, 1995. ISBN: 84-7153-107-8.
- 3 El pabellón construido varió ligeramente respecto al proyecto del concurso, eliminando el programa situado bajo rasante y aumentando la extensión de la planta. Los primeros planos de ejecución están fechados el 20 de abril de 1963, solo 3 semanas después del fallo del jurado. Otros tienen fecha del 1 de junio de 1963. Carvajal dispuso de menos de 13 meses para las fases de proyecto de ejecución, obra e instalación interior (27 marzo 1963; fallo del concurso / 22 abril 1964; inauguración de la Feria Mundial).
- 4 RUIZ CABRERO, Gabriel. *El Moderno en España. Arquitectura 1948-2000*. Madrid: Tanais, 2001, p. 50. ISBN: 84-496-0076-6.
- 5 La empresa constructora fue Paul Tishman Inc. En Estados Unidos, Carvajal trabajó con los siguientes arquitectos consultores: Kelly & Gruzen (Nueva York), Lloyd H. Siegel, Rolland D. Thompson. Otros colaboradores fueron:
 - Colaboradores en proyecto: A. Prado, A. Aguayo.
 - Dibujo: G. Hoyo, P. Jiménez, M. Minguela, J.M. Mínguez, J. Moraleda, A. Otero, J.A. Pérez, J.M. Rodríguez, J.M. Sastre.
 - Ingenieros: Heredia & Moreno (Madrid).
 - Ingenieros estructural: Lev Zetlin (Nueva York).
 - Ingenieros industriales: Joseph R. Loring & Associates (Nueva York).
 - Dirección de proyecto: Edward M. Card.
 - Instalación interior - contenidos expositivos: Display Studios Inc.
 - Jardinería: Ramón Ortiz (Madrid), M. Paul Friedberg (Nueva York).
- 6 En altura se disponían dos piezas superpuestas, la inferior de 2391mm de altura y la superior de 2641mm, lo que junto a una pieza de remate, parcialmente oculta por la inferior, daba lugar a una planta con altura total exterior de 5482mm. Es decir, cada pieza prefabricada de fachada medía aproximadamente 2,5m de altura por 1,25m de anchura, lo que suponía una proporción de dos cuadrados en vertical. Los paneles, con una forma similar a una artesa, se abocinaban ligeramente hacia el exterior por su lado superior y por ambos laterales. El módulo de 1250mm se correspondía con el despiece de una subestructura metálica posterior, formada por perfiles verticales metálicos en H (156x156mm). A ella se anclaban los paneles prefabricados mediante unos elementos metálicos de transición. Dicha subestructura era un submúltiplo de la estructura portante principal, también fabricada con soportes metálicos en H (374x374mm). Tanto la estructura portante perimetral como la subestructura auxiliar para el anclaje de los paneles de hormigón quedaban ocultas desde el interior, tras una hoja de ladrillo de 9,5cm de espesor interiormente enfoscada con 2 centímetros de cal.
- 7 Cfr. *ABC*. Madrid: 25.11.1965, p. 77.
- 8 Cfr. *The New York Times*. Nueva York: 30.6.1970.
- 9 Cabría destacar que los planos de este pabellón son un ejemplo brillante de definición constructiva, y manifiestan la exigencia obsesiva de Carvajal: todo está definido y acotado hasta el mínimo detalle. Incluso lo aparentemente irrelevante, como las hiladas de ladrillo posteriormente encajadas, numeradas junto a sus correspondientes tendeles. Algo que Alberto Campo Baeza ha definido como "precisa precisión":
"Llega a ponerle cotas al agua", se decía de Javier Carvajal para expresar su precisa precisión. Pues yo diría mejor, que le pone 'cotas al aire', que es lo que realmente hacen los arquitectos. Con la sabiduría de quien tras proclamar que la arquitectura es un 'arte con razón de necesidad', sabe bien que la Belleza, también la de la arquitectura, es de primera necesidad para el hombre". [CAMPO BAEZA, Alberto. "El aire cincelado. La arquitectura de Javier Carvajal". En: AA.VV. *J. Carvajal, Arquitecto*. Madrid: Fundación Cultural COAM, diciembre 1996, pp. XI-XIII].
- 10 Cfr. Fernando Higuera, en relación a su proyecto para el concurso del Pabellón de España en la Feria Mundial Nueva York 1964-65 (concurso 1963).
- 11 Cfr. HUMANES, Alberto. "Desde el vientre del erizo". En: AA.VV. *Fernando Higuera. Intertexturas Estructuras*. Madrid: Fundación Arquitecta COAM, 2008, pp. 11-13. ISBN: 978-84-96656-43-7.
- 12 Extracto de la memoria del proyecto de Oriol Bohigas y Josep Maria Martorell para el concurso del Pabellón de España en la Feria Mundial Nueva York 1964-65. Barcelona, 16 marzo 1963.
- 13 En otras de sus obras de la década de 1960, como los Laboratorios Farmacéuticos Made (Madrid, 1960-67) o los malogrados Laboratorios Jorba (Madrid, 1965-67), Miguel Fisac utilizó vigas similares.

years apart, were covered by precast concrete panels, but their features were totally different: whereas Carvajal wanted to transmit weight and density, Soriano was looking for lightness and porosity. Concrete, usually considered to be stone's descendant by modern and contemporary architecture, achieved in Soriano's sophisticated façade several opposite features, more typical of a volcanic rock. A kind of pumice stone, full of tiny holes with flowing water, tinted by metal shavings and containing a source of renewable energy by means of many solar cells.

Creative ability, as well as technological experimentation, are able to reinvent a material such as concrete, in order to contradict tradition, so that we can look at the future optimistically, in the same way as pavilions always have, trusting that coming research will provide new possibilities related to this mature but infinite material.

Enrique Jerez

Architect from ETSA Navarra (2004) with *Premio Extraordinario Fin de Carrera*. PhD Architect *cum laude* from ETSA Valladolid (2012). Some of his projects and works have been awarded, selected, exposed or published. Author of articles on journals, talks and papers at national and international congresses. Professor of Design at ETSA Valladolid. Professor at School of Interior Design at University of Burgos. Accreditation as a *Professor Contratado Doctor* by ANECA.

Photographs

FIGURE 01: Spanish pavilion at New York World's Fair 1964-65. Javier Carvajal. *Arquitectura*. COAM. August 1964, n. 68. Madrid: Colegio Oficial de Arquitectos, 1959-. ISSN: 0004-2706.

FIGURE 02: Spanish pavilion at New York World's Fair 1964-65. Javier Carvajal. Archivo de Navarra - Fondo Javier Carvajal Ferrer.

FIGURE 03: The beginning of the absorption process: Spanish pavilion at NY64, once he had been moved to St. Louis (Missouri). Photograph taken in the 1970's: a hotel's tower rises over the former main courtyard of the building.

FIGURE 04: Spanish pavilion project at New York World's Fair 1964-65 (competition 1963). Fernando Higuera, Antonio Miró, José Antonio Fernández Ordóñez (engineer). Archivo Estudio Fernando Higuera.

FIGURE 05: Spanish pavilion project at New York World's Fair 1964-65 (competition 1963). Fernando Higuera, Antonio Miró, José Antonio Fernández Ordóñez (engineer). Archivo Estudio Fernando Higuera. Below: Toledo Cathedral.

FIGURE 06: Spanish pavilion project at New York World's Fair 1964-65 (competition 1963). Oriol Bohigas, Josep Maria Martorell. Archivo Estudio Bohigas - Martorell.

FIGURE 07: Centro de Estudios Hidrográficos. Madrid, 1960-63. Miguel Fisac. *AV Monografías*. Arquitectura Viva. May-June 2003, n. 101. Madrid: Arquitectura Viva, 1985-. ISSN: 0213-487X.

FIGURE 08: Spanish pavilion project at World Exhibition Seville 1992 (competition 1989). José Antonio Martínez Lapeña, Elías Torres Tur. Archivo Estudio Martínez Lapeña - Torres.

FIGURE 09: Spanish pavilion project at International Exhibition Saragossa 2008 (competition 2005). Luis Martínez Santa-María. *Future Arquitecturas*. Septiembre 2006, n. 4. Madrid: Future Arquitecturas, 2006-. ISSN: 1885-8228.

FIGURE 10: Spanish pavilion project at International Exhibition Saragossa 2008 (competition 2005). Federico Soriano & Asociados. Archivo Estudio Federico Soriano & Asociados.

Notes

- 1 PUENTE, Moisés. *Pabellones de Exposición*. Barcelona: Gustavo Gili, 2000, p. 11. ISBN: 84-252-1817-9.
- 2 Pápilio -ónis m.: butterfly II tent, pavilion. VV.AA. *Diccionario Ilustrado Latino-Español Español-Latino*. 20ª ed. Barcelona: Bibliograf, 1995. ISBN: 84-7153-107-8.
- 3 The built pavilion was slightly different from the competition project, by eliminating the underground floors and increasing in size the ground floor and the second floor. The first project's plans date from 20th April 1963, only 3 weeks after the jury's verdict. Other plans date from 1st June 1963. Carvajal had to develop the pavilion project, the pavilion construction and the exhibition project in less than 13 months (27th March 1963; jury's verdict / 22nd April 1964; World's Fair inauguration).
- 4 RUIZ CABRERO, Gabriel. *El Moderno en España. Arquitectura 1948-2000*. Madrid: Tanais, 2001, p. 50. ISBN: 84-496-0076-6.
- 5 The main contractor was Paul Tishman Inc. In the USA, Carvajal worked with several assistant architects: Kelly & Gruzen (New York), Lloyd H. Siegel, Rolland D. Thompson. Other team members were:
 - Project assistants: A. Prado, A. Aguayo.
 - Drawing: G. Hoyo, P. Jiménez, M. Minguela, J.M. Mínguez, J. Moraleda, A. Otero, J.A. Pérez, J.M. Rodríguez, J.M. Sastre.
 - Engineers: Heredia & Moreno (Madrid).
 - Structural engineers: Lev Zetlin (New York).
 - Industrial engineers: Joseph R. Loring & Associates (New York).
 - Project management: Edward M. Card.

- 14 Extracto de la memoria del proyecto de José Antonio Martínez Lapeña y Elías Torres Tur para el concurso del Pabellón de España en la Exposición Universal Sevilla 1992. Barcelona, octubre 1989.
- 15 En la documentación del concurso no se aclara este hecho.
- 16 Extracto de la memoria del proyecto de Federico Soriano y Asociados para el concurso del Pabellón de España en la Exposición Internacional Zaragoza 2008. Madrid, noviembre 2005.

Referencias bibliográficas / Bibliography references

Monografías / Monographs

- AA.VV. *Diccionario Ilustrado Latino-Español Español-Latino*. 20ª ed. Barcelona: Bibliograf, 1995. ISBN: 84-7153-107-8.
- AA.VV. *Fernando Higuera. Intexturas Estructuras*. Madrid: Fundación Arquitectura COAM, 2008. ISBN: 978-84-96656-43-7.
- AA.VV. *Pabellón de España. Expo-92*. Catálogo de la exposición organizada por la Comisión de Cultura del Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid. Madrid: COAM, 1991.
- BALDELLOU, Miguel Ángel / CAPITEL, Antón. *Arquitectura Española del Siglo XX*. Madrid: Espasa Calpe, 1995. [4ª ed.: 2001]. Volumen XL de Summa Artis - Historia General del Arte. ISBN: 84-239-5482-X.
- BOHIGAS, Oriol. *Modernidad en la Arquitectura de la España Republicana*. Barcelona: Tusquets, 1998. ISBN: 84-8310-612-4.
- PUENTE, Moisés. *Pabellones de Exposición*. Barcelona: Gustavo Gili, 2000. ISBN: 84-252-1817-9.
- RUIZ CABRERO, Gabriel. *El Moderno en España. Arquitectura 1948-2000*. Madrid: Tanais, 2001. ISBN: 84-496-0076-6.
- URRUTIA, Ángel. *Arquitectura Española. Siglo XX*. Madrid: Cátedra, 1997. [2ª ed. ampliada: 2003]. ISBN: 84-376-1532-1.

Partes de monografías / Monographs' sections

- CAMPO BAEZA, Alberto. "El aire cincelado. La arquitectura de Javier Carvajal". En: AA.VV. *J. Carvajal, Arquitecto*. Madrid: Fundación Cultural COAM, diciembre 1996, pp. XI-XII.
- HUMANES, Alberto. "Desde el vientre del erizo". En: AA.VV. *Fernando Higuera. Intexturas Estructuras*. Madrid: Fundación Arquitectura COAM, 2008, pp. 11-13. ISBN: 978-84-96656-43-7.
- JEREZ, Enrique / GRIJALBA, Julio / GRIJALBA, Alberto: "Arquitectura y dibujo en los concursos de los pabellones españoles en las Exposiciones Internacionales (1958-2008)". En: AA.VV. *Concursos de Arquitectura*. Actas del 14 Congreso Internacional "Expresión Gráfica Arquitectónica" - Universidad de Valladolid [España] - Universidade Lusitana Porto [Portugal]. Oporto, 31 mayo / 2 junio 2012. Valladolid: Secretariado de Publicaciones e Intercambio Editorial de la Universidad de Valladolid, 2012, pp. 471-476. ISBN Portugal: 978-989-640-106-1. ISBN España: 978-84-8448-708-1.
- JEREZ, Enrique. "El concurso para el pabellón español en la Feria Mundial de Nueva York 1964-65: pasado, presente y futuro de nuestra arquitectura". En: AA.VV. *Pioneros de la Arquitectura Moderna Española: Vigencia de su Pensamiento y Obra*. Actas del I Congreso Nacional "Fundación Alejandro de la Sota" - Arquería de Nuevos Ministerios, Madrid, 9/10 mayo 2014. Madrid: Fundación Alejandro de la Sota, 2014, pp. 452-466. ISBN: 978-84-697-0296-3.

Publicaciones en serie (revistas) / Reviews

- *Arquitectura*. COAM. Abril 1963, n. 52. Madrid: Colegio Oficial de Arquitectos, 1959-.
- *Arquitectura*. COAM. Abril 1964, n. 64. Madrid: Colegio Oficial de Arquitectos, 1959-.
- *Arquitectura*. COAM. Agosto 1964, n. 68. Madrid: Colegio Oficial de Arquitectos, 1959-.
- *Arquitectura*. COAM. Febrero 1965, n. 74. Madrid: Colegio Oficial de Arquitectos, 1959-.
- *Arquitectura*. COAM. Marzo-junio 1990, n. 283-284. Madrid: Colegio Oficial de Arquitectos, 1959-. ISSN: 0004-2706.
- *Arquitectura Viva*. Noviembre-diciembre 1991, n. 21. Madrid: Arquitectura Viva, 1988-.
- *Arquitectura Viva*. Arquitectura Viva. Septiembre-octubre 1992, n. 26. Madrid: Arquitectura Viva, 1988-.
- *Arquitectura Viva*. Noviembre-diciembre 2007, n. 117. Madrid: Arquitectura Viva, 1988-. ISSN: 0214-1256.
- *AV Monografías*. Arquitectura Viva. Otoño 1989, n. 20. Madrid: Arquitectura Viva, 1985-.
- *AV Monografías*. Arquitectura Viva. Marzo-junio 1992, n. 34-35. Madrid: Arquitectura Viva, 1985-.
- *AV Monografías*. Arquitectura Viva. Mayo-junio 2003, n. 101. Madrid: Arquitectura Viva, 1985-. ISSN: 0213-487X.
- *El Croquis*. Junio 1991, n. 48. Madrid: El Croquis Editorial, 1982-. ISSN: 0212-5633.
- *Future Arquitecturas*. Septiembre 2006, n. 4. Madrid: Future Arquitecturas, 2006-. ISSN: 1885-8228.

- Exhibition project: Display Studios Inc.
- Landscape: Ramón Ortiz (Madrid), M. Paul Friedberg (New York).

- 6 Precast concrete panels couples were made by putting one on top of the other. The lower panel was 2391mm high and the upper panel was 2641mm high so, together with a partially hidden finishing element, the concrete volume was 5482mm high on the outside. Therefore, each precast concrete panel was about 2,5m high and 1,25m wide, equivalent to two squares. The panels, like a kneading trough, were trumpet-shaped along their perimeter. The standard unit, measuring 1250mm, was identical to the unit ruled by a back minor metal structure, consisting of H-section pillars (156x156mm). Precast concrete panels were fixed to this minor structure by means of metal pieces. The main structure was also composed of H-section pillars (374x374mm). Both the main and the minor structure were hidden from the inside of the building, behind a brick wall 9,5cm thick internally whitewashed.
- 7 Cf. *ABC*. Madrid: 25.11.1965, p. 77.
- 8 Cf. *The New York Times*. New York: 30.6.1970.
- 9 This pavilion's plans are a brilliant example of constructive definition, and show how obsessively demanding Carvajal was: everything is defined and measured down to the last detail. Even what could seem to be irrelevant, such as the whitewashed bricks' courses, which were also numbered. Alberto Campo Baeza defines this attitude as "accurate accuracy":
 "He even numbers water", it was said about Javier Carvajal, to express his accurate accuracy. I would better say that he "numbers the air", because that is what architects really do. With the typical wisdom of somebody who, after having proclaimed that architecture is a "necessary art", knows well that Beauty, also in architecture, is a primary human need". (CAMPO BAEZA, Alberto. "El aire cincelado. La arquitectura de Javier Carvajal". VV.AA. *J. Carvajal, Arquitecto*. Madrid: Fundación Cultural COAM, December 1996, pp. XI-XII).
- 10 Cf. Fernando Higuera, related to his Spanish pavilion project at New York World's Fair 1964-65 [competition 1963].
- 11 Cf. HUMANES, Alberto. "Desde el vientre del erizo". VV.AA. *Fernando Higuera. Intexturas Estructuras*. Madrid: Fundación Arquitectura COAM, 2008, pp. 11-13. ISBN: 978-84-96656-43-7.
- 12 Report's extract: Oriol Bohigas and Josep Maria Martorell - Spanish pavilion competition at New York World's Fair 1964-65. Barcelona, 16th March 1963.
- 13 At other buildings designed in the 1960's, as Laboratorios Farmacéuticos Made (Madrid, 1960-67) or the disappeared Laboratorios Jorba (Madrid, 1965-67), Miguel Fisac made use of similar beams.
- 14 Report's extract: José Antonio Martínez Lapeña and Elías Torres Tur - Spanish pavilion competition at World Exhibition Sevilla 1992. Barcelona, October 1989.
- 15 Competition documents do not explain this.
- 16 Report's extract: Federico Soriano & Asociados - Spanish pavilion competition at International Exhibition Saragossa 2008. Madrid, November 2005.

Otros / Others

- *ABC*. Madrid: 25.11.1965.
- *The New York Times*. Nueva York: 30.6.1970.
- *NO-DO* del 15 de abril de 1963, disponible en la filmoteca de Radiotelevisión Española, www.rtve.es. www.rtve.es/filmoteca/no-do/not-1058/1472372/
- JEREZ, Enrique. "EL LEGADO DE LO EFÍMERO. 1937-2010, la Arquitectura Proyectada y Construida de los Pabellones de España en las Exposiciones Internacionales". Director: Julio Grijalba Bengoetxea. Universidad de Valladolid, Departamento Teoría de la Arquitectura y Proyectos Arquitectónicos, 2012.
- Memoria del proyecto de Oriol Bohigas y Josep Maria Martorell para el concurso del Pabellón de España en la Feria Mundial Nueva York 1964-65. Barcelona, 16 marzo 1963.
- Memoria del proyecto de Fernando Higuera y Antonio Miró para el concurso del Pabellón de España en la Feria Mundial Nueva York 1964-65. Madrid, marzo 1963.
- Memoria del proyecto de José Antonio Martínez Lapeña y Elías Torres Tur para el concurso del Pabellón de España en la Exposición Universal Sevilla 1992. Barcelona, octubre 1989.
- Memoria del proyecto de Federico Soriano y Asociados para el concurso del Pabellón de España en la Exposición Internacional Zaragoza 2008. Madrid, noviembre 2005.