

OSAKA 1970, LA COLABORACIÓN MULTIDISCIPLINAR EN EL PABELLÓN PEPSI

OSAKA 1970, THE MULTIDISCIPLINARY COLLABORATION IN PEPSI PAVILLION

Sofía Quiroga Fernández

Boletín Académico. Revista de investigación y arquitectura contemporánea
Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Universidade da Coruña
ISSN 0213-3474 eISSN 2173-6723
<http://revistas.udc.es/index.php/BAC>
Número 6 (2016) Páginas 21-33

DOI: <http://dx.doi.org/10.17979/bac.2016.6.0.1351>

Fecha de recepción 31.10.2015
Fecha de aceptación 08.02.2016

Este trabajo está autorizado por una Licencia de Atribución de Bienes Comunes Creativos (CC) 3.0

Resumen

La creación de centros de investigación como el EAT (Experiments in Art and Technology, 1966), favorecerán la colaboración interdisciplinaria entre arte y ciencia, implicando a empresas de carácter tecnológico, como Siemens, HP, IBM o Philips, facilitando soporte técnico y económico para el desarrollo de nuevos sistemas. Esta colaboración pondrá en relación varias disciplinas científicas así como culturales dando lugar a una serie de intervenciones espaciales que tendrán su mayor visibilidad en algunas Exposiciones Universales. El resultado será, en la mayoría de los casos, la creación de una experiencia audiovisual completa, presuponiendo la indisolubilidad de imagen, sonido y espacio en la creación de ambientes de carácter inmersivo. La colocación del espectador en el centro de la escena y la disposición dinámica de imagen y sonido, crearán una particular narrativa espacial no lineal, concebida para la experiencia. En el presente artículo desarrollamos el trabajo realizado, entre otros, en el pabellón del grupo Pepsi en la Exposición Universal de Osaka (1970).

Abstract

The creation of research centres such as the EAT (Experiments in Art and Technology, 1966), encouraged interdisciplinary collaboration between art and science, involving technological companies like Siemens, HP, IBM or Philips, which provided technical and economic support for the development of new systems. This collaboration brought together cultural and scientist disciplines leading to spatial interventions that will have visibility at some World Exhibitions. The result will be, in most of the cases, the creation of a complete audiovisual experience, assuming the indissolubility of image, sound and space in the creation of immersive environment. Audience location in the middle of the scene and the dynamic disposition of light and sound will create a particular spatial narrative, not linear, conceived for the experience. In this article it is developed, among others, the work performed in the Pepsi Group pavilion at the Osaka World Exhibition (1970).

Palabras clave

Osaka, Tecnología, Arte, Colaboración, Arquitectura

Keywords

Osaka, Technology, Art, Collaboration, Architecture

La Exposición Universal de Osaka se presentó como un modelo de ciudad basado en un plan desarrollado por Kenzo Tange, partiendo del concepto de plaza como "Corazón de la Ciudad"¹. La exposición se organizaba apoyándose en dos tramas superpuestas, una paralela a la avenida principal y otra girada 45° sobre esta, respondiendo a las características del terreno. La entrada se realizaba a través de una gran plaza cubierta diseñada por Arata Isozaki, conocida como la gran cubierta, que se ubicaba en el centro del área y de manera perpendicular a la avenida principal, quedando de este modo ligada al resto de sectores. La Gran Plaza, del mismo modo que la propuesta de Cedric Price para el Fun Palace², se basaba en una estructura espacial de acero, conformando la cubrición de todo el espacio "lúdico" de la plaza, bajo la que se desarrollarían diferentes actividades, proporcionando además soporte para espacios de almacenamiento, medios de iluminación y sistemas tecnológicos, robots, control de iluminación y ambiente, necesarios para el desarrollo de los diferentes actos públicos que tendrían lugar en esta.

Como característica fundamental presente en Osaka, debemos destacar el carácter multidisciplinar que se dará en el desarrollo de todas las propuestas realizadas, contando todas ellas con profesionales de diversos campos creativos, además de la presencia de diversas tecnologías multimedia, punteras en ese momento. La participación de muchos artistas contemporáneos japoneses, sería un intento de destacar el aura de innovación que rodeaba la concepción de la exposición. Entre las intervenciones realizadas, destacamos las que tuvieron lugar en los pabellones del grupo Fuji, el grupo Pepsi Cola, el pabellón de EEUU, y el Teatro del Movimiento total de Jacques Polieri. Todas ellas caracterizadas por propuestas espaciales con un marcado carácter envolvente y multisensorial. Las presentaciones multimedia que se daban en su interior, utilizaban la imagen proyectada como protagonista en la transformación del espacio a habitar, creando mundos virtuales dispuestos especialmente para el espectador, quedando la arquitectura de los pabellones como un fondo escénico para proyecciones de cine, instalaciones sonoras y el acceso lúdico a las nuevas fuentes de información computerizadas.

Serán propuestas que contarán con antecedentes conceptuales tales como el conocido Pabellón Philips de Le Corbusier realizado en la Exposición Universal de Bruselas en 1958. El pabellón, realizado para acoger "El poema electrónico", contaría con la colaboración de Edgar Varèse en la música, Jean Petit y Philippe Agostini en el espectáculo visual e Iannis Xenakis tanto en la arquitectura como en la música. El pabellón funcionaba como una máquina de

World exhibition in Osaka was presented as a city model based on a plan developed by Kenzo Tange, based on the concept of the square as "The Heart of the city"¹. The exhibition was organized in two overlapping frames. The first frame was parallel to the principal avenue and the second one was turned 45 degrees over the former, responding to the features of the field. The entry was made through a large covered square designed by Arata Isozaki, known as the large deck, which was located in the centre of the area and perpendicular to the principal avenue, being linked to the rest sectors. The large square, in the same way that the Cedric Price proposal for Fun Palace², was based on a spatial steel structure, which covered all the "leisure space" of the square under which different activities would be undertaken. The structure would also provide support for storage spaces, lighting and media technology systems, robots, lighting control and environment, all necessary for the development of different public events that would take place in this place.

It must be emphasized as a fundamental characteristic present in Osaka, the multidisciplinary nature that occurred in all the proposals performed, with creative professionals from diverse fields that were presented at that time. The participation of many Japanese contemporary artists would be an attempt to highlight the innovation aura that was surrounding the conception of the exhibition. Among the interventions, we highlight those that took place inside the pavilions of the Fuji group, Pepsi Cola group, the US pavilion and the Theatre of total Movement of Jacques Polieri. All of them characterized by spatial proposals with a marked multisensory character. Multimedia presentations would be used the projected image as the focus of the transformation of space, creating virtual worlds specially arranged for the observer, leaving the architecture of the pavilions as a scenic background for film projections, sound installations and access to new sources of computerized information.

All of them will be proposals with conceptual background such as the famous Le Corbusier's Philips Pavilion built at the World Exhibition in Brussels in 1958. The pavilion was made to host "The electronic poem". Edgar Varèse brought his contribution to the poem with the music, Jean Philippe and Petit Agostini, with the visual spectacle and Iannis Xenakis with both architecture and music. The pavilion functioned as a vision machine,

visión, donde el uso del color y la proyección manipulaban la percepción del espectador, creando un mundo virtual interior basado en la ilusión. Se proporcionaba al público una experiencia inmersiva, síntesis de arquitectura, medios visuales y música. Como apunta Marc Treib³, el Pabellón Philips presentó una liturgia collage para la humanidad del siglo XX, dependiente de la electricidad en lugar de la luz del día y de las perspectivas virtuales en lugar de los puntos de vista terrestres.

Otros de los referentes que no podemos dejar de nombrar, son las propuestas de comunicación de Charles & Ray Eames para IBM en 1964, o la realizada para el gobierno de los Estados Unidos en 1959; en ambas, la multiplicación de pantallas y la comunicación visual, serán bases de desarrollo fundamental, así como la colaboración con diferentes arquitectos, ingenieros o cineastas. En la American National Exhibition, celebrada en Moscú en 1959, colaborarían con Buckminster Fuller que crearía la cúpula káiser desarrollando la propuesta espacial, así como con el cineasta James Whitney⁴ en la propuesta de comunicación, o con Elmer Bernstein⁵ en la composición musical. En cuanto a las propuestas realizadas para IBM, destaca la realizada en la Exposición Universal de Nueva York (1964), donde colaborarían con Eero Saarinen, Kevin Roche y John Dinkeloo. Ambas propuestas presentaban una disposición multipantalla, 7 pantallas la primera y 22 la segunda, presentando esta última un esquema similar al esquema de la visión de Herbert Bayer realizado con motivo de la Exposición Werkbund celebrada en París en 1930.

Del mismo modo que el Pabellón Philips sería la consecución de un esfuerzo por realizar una obra de arte total, rebasando los límites de la arquitectura usando para ello la tecnología, el desarrollo de algunos de los pabellones realizados en Osaka partirían de esta premisa, la creación de una "Experiencia Total".

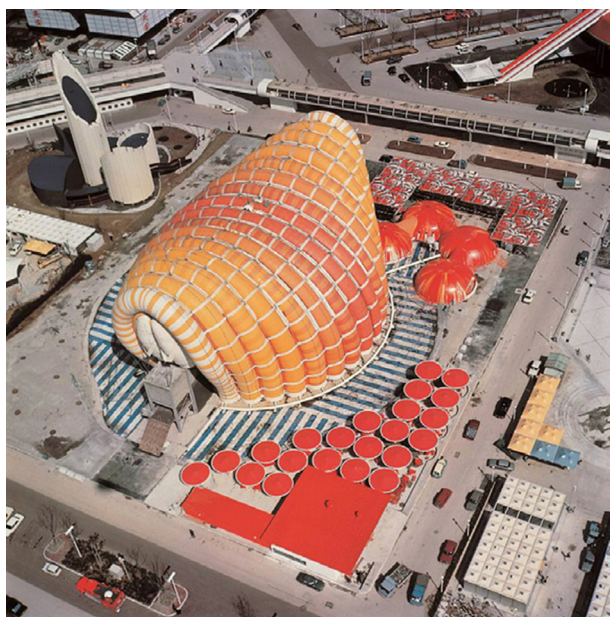
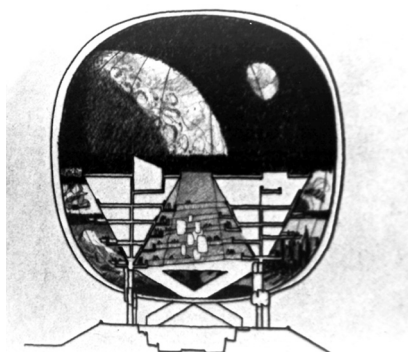
En cuanto al pabellón de Estados Unidos para Osaka'70, nos resulta más interesante la propuesta presentada al concurso⁶, convocado para su construcción, que la finalmente ejecutada. Se presentaron once propuestas, entre las que se seleccionó de manera unánime la presentada por el equipo de diseñadores Rudolph De Harak y Chermayeff y Geismar, en colaboración con la firma de arquitectos Davis Brody & Associates. La idea inicial partió de una estructura neumática con una geometría que se debatía entre una gran esfera y un cubo. La estructura proporcionaba un recinto eficiente a la vez que su piel se convertía en una gran pantalla de proyección⁷ (Fig.01). La entrada se producía a través de una rampa

where the use of colour and projection, manipulating the viewer's perception, created an internal virtual world based on illusion. An immersive experience, synthesis of architecture, visual media and music was provided to the audience. As noted Marc Treib³, the Philips Pavilion presented a liturgical collage for humanity in the twentieth century, dependent on electricity instead of daylight and virtual perspectives rather than terrestrial viewpoints.

The Charles & Ray Eames communication proposals for IBM in 1964, or the one made for the United States government in 1959 shall not be forgotten as a reference. Both of them used the multiplication of screens, the visual communication and the collaboration with different architects, engineers and filmmakers becoming development essential bases. In the American National Exhibition held in Moscow in 1959, they collaborated with Buckminster Fuller in the spatial proposal. He designed the Kaiser Dome, they collaborate with the filmmaker James Whitney⁴ also in the communication proposal, or with Elmer Bernstein⁵ in the musical composition. As for the proposals made for IBM, it is highlighted the World Expo held in New York (1964), where they worked with Eero Saarinen, Kevin Roche and John Dinkeloo. Both proposals presented a multiscreen arrangement, 7 screens the first and 22 the second, the latter having a similar outline that the vision schema of Herbert Bayer made on the occasion of the Werkbund Exhibition held in Paris in 1930.

Just as the Philips Pavilion would be the achievement of an effort to make a work of total art, breaking the boundaries of architecture through the use of technology, the development of some of the pavilions made in Osaka departed from this premise, the creation of a "Total Experience".

As for the US pavilion for Osaka'70, we found more interesting the proposal submitted to the contest⁶, than the finally executed. Eleven proposals were presented, the one made by the team of designers Rudolph and Chermayeff and Geismar De Harak, in collaboration with the architectural firm Davis Brody & Associates was selected unanimously. The initial idea came from a pneumatic structure with a geometry that was debated between a sphere and a cube. The structure provided an efficient enclosure while the skin became a large projection screen⁷ (fig.01). The entrance was a spiral ramp path from which



- 01** Primera propuesta para el pabellón de Estados Unidos en Osaka'70. Rudolph De Harak y Chermayeff y Geismar Assocs, diseñadores, + Davis, Brody&Associates Arquitectos.
- 02** Arquitectos Yutaka Murata e Ingenieros Mamoru Kawaguchi, Pabellón Fuji, Osaka 1970; vista superior del pabellón Fuji. Fotografía de Taiyo Kogyo Corporation. El material de la cubierta textil era un material híbrido, vinilo, papel de aluminio, revestimiento CSP. Superficie cubierta 3369m2, longitud total 50m

- 01** First proposal for the US pavilion in Osaka World Exhibition, 1970. Rudolph and Chermayeff and Geismar De Harak Associates, designers, + Davis, Brody & Associates Architects.
- 02** Yutaka Murata Architects and Mamoru Kawaguchi Engineers, Fuji Pavilion, Osaka World Exhibition, 1970; top view of Fuji Pavilion. Taiyo Kogyo Corporation photograph. The textile material of the cover was a hybrid material, vinyl, aluminium foil, coating CSP. 3369 m2 covered area, total length 50m

con recorrido en espiral desde la que se podía visualizar una plataforma donde se realizarían representaciones en directo. El resto de niveles se organizaban en una serie de plataformas desde las que se podían ver secuencias de películas con escenas típicamente estadounidenses.

Del mismo que en esta propuesta, Yutaka Murata se decantaría por una estructura neumática para la creación del pabellón Fuji⁸. Diseñada en base a una geometría muy clara, la estructura se componía de 16 arcos de longitud constante⁹, de modo que la parte superior del arco alcanzaba una cota más alta en los extremos, creciendo desde el centro hacia estos (Fig.02).

En el interior de este pabellón neumático, en uno de sus laterales, se proyectó una película además de un Mandala de imágenes (Fig.03) acompañado de música, realizado por Maya Deren¹⁰. Su objetivo inicial era cubrir toda la superficie interior del pabellón. La proyección se realizaba de modo asincrónico y en bucle, de forma que la experiencia incorporaba cualidades aleatorias y permitía disfrutar del espacio en cualquier punto de la proyección,

a platform could be seen where live performances would be held. The other levels were organized in a series of platforms from which film sequences with typically American scenes could be watched in the pavilion skin.

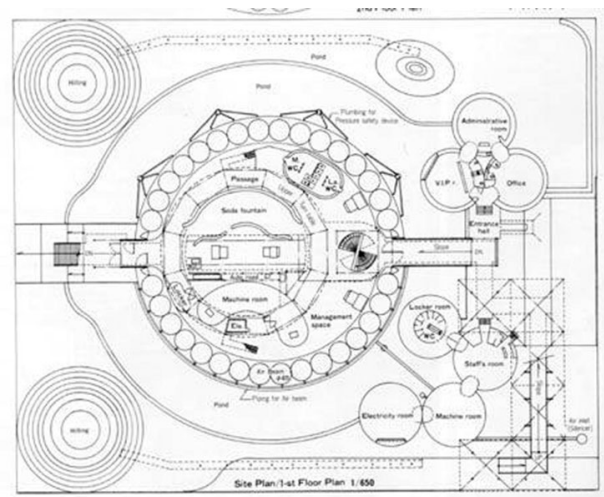
In the same way, Yutaka Murata used a pneumatic structure for the creation of the Fuji Pavilion⁸. Designed based on a clear geometry, the structure consisted of 16 even length arches⁹ so that the top of the arc reached the highest point at the ends growing from the center to the ends (fig.02).

In one of its sides, inside the pavilion, a film was screened and also Mandala images (fig.03) with music. Maya Deren¹⁰ was the performer. Her initial goal was to cover the entire inner surface of the pavilion. The screening was performed asynchronously and in a loop, so that the experience incorporated random qualities and allowed to enjoy the space at any point of the projection, without



03 Arquitectos Yutaka Murata e Ingenieros Mamoru Kawaguchi, Pabellón Fuji, Osaka 1970. Fotografía del interior del pabellón, mostrando imágenes proyectadas sobre la estructura neumática. Fotografía cortesía de Ingenieros Mamoru Kawaguchi

04 Arquitectos Yutaka Murata e Ingenieros Mamoru Kawaguchi, Pabellón Fuji, Osaka 1970; plataforma giratoria en el centro y pantalla IMAX en el lado derecho. Estructura convertible y móvil.



03 Yutaka Murata Architects and Mamoru Kawaguchi Engineers, Fuji Pavilion, Osaka World Exhibition, 1970. Photograph inside the pavilion, showing projected images on the pneumatic structure. Photo courtesy of Mamoru Kawaguchi Engineers.

04 Yutaka Murata Architects and Mamoru Kawaguchi Engineers, Fuji Pavilion, Osaka World Exhibition, 1970; turntable in the centre and IMAX screen on the right side. Convertible and mobile structure.

sin afectar de modo negativo la experiencia del espectador que quedaba inmerso en un mundo de imágenes.

La película “Tiger Child” fue realizada por Donald Brittain¹¹ y escrita y producida por Roman Kroitor. Desarrollada con tecnología IMAX¹², recordaba la pantalla mosaico del “laberinto” (Montreal 1967) y estaba cargada de referencias a las formas de explotación resultantes de nuestra fe en la tecnología.

Los visitantes se situaban sobre una plataforma circular giratoriadispuesta en el centro del espacio que les permitiría disfrutar de esta experiencia audiovisual (Fig.04). La yuxtaposición de estímulos visuales y sonoros, junto a la dinámica del espacio, conseguirían una experiencia multimedia inmersiva, que hacía que el espectador se sintiese parte activa del espacio conformando parte de la experiencia. La estructura, la maquinaria y el equipo, trabajarían de nuevo en favor de conseguir una experiencia total.

En cuanto al pabellón Pepsi Cola fue un pabellón desarrollado de manera colaborativa por unos setenta y cinco artistas e ingenieros que trabajaron de manera conjunta¹³ contando con Billy Klüver (EAT) como coordinador ejecutivo.

El pabellón fue diseñado inicialmente por Robert Breer¹⁴, Frosty Myers¹⁵, David Tudor¹⁶ y Robert Whitman¹⁷. EL trabajo colaborativo no competitivo, favoreció el flujo de ideas entre todos ellos, sirviendo de catalizadores los unos a los otros.

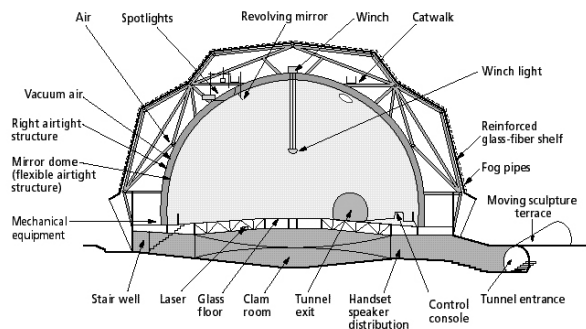
affecting negatively the viewer experience that was immersed in a world of images.

The film “Tiger Child” was conducted by Donald Brittain¹¹ and written and produced by Roman Kroitor. Developed with IMAX¹² technology, it recalled the “Labyrinth” mosaic screen (Montreal 1967) and it also was full of references to forms of exploitation resulting from the faith in technology.

Visitors were placed on a circular rotating platform disposed at the centre of the space, which allowed them to enjoy this audiovisual experience (fig.04). The juxtaposition of visual and auditory stimuli, with the dynamics of space, would get an immersive multimedia experience that made the viewer an active part of the space, which made to feel the same as forming part of the experience. The structure, machinery and equipment would work again in favour of getting a total experience.

As for the Pepsi Cola pavilion, it was a pavilion developed collaboratively by about seventy-five artists and engineers who worked together¹³ with Billy Klüver (EAT) as executive coordinator.

The pavilion was originally designed by Robert Breer¹⁴, Frosty Myers¹⁵, David Tudor¹⁶ and Robert Whitman¹⁷. The non competitive collaborative work favoured the flow of ideas between them, serving as catalysts to each other.



05 Jim Hankard, Sección transversal Pabellón Pepsi, Osaka 1970; dibujado por Jim Hankard basado en documentación original de EAT.

06 Larry Burrows, Pabellón Pepsi, EAT. Osaka 1970; Homenaje a Loie Fuller en el interior del Pabellón Pepsi, realizado el 8 de marzo de 1970 por Remy Charlip.



05 Jim Hankard, cross section Pepsi Pavilion, Osaka World Exhibition, 1970; EAT, drawn by Jim Hankard based on original documentation of EAT.

06 Larry Burrows, Pepsi Pavilion, EAT. Osaka World Exhibition, 1970; Loie Fuller tribute inside the Pepsi Pavilion, held on March 8, 1970 by Remy Charlip.

Los planos de proyecto fueron realizados por el arquitecto John Pearce (EAT), el resto del equipo compuesto por ingenieros y científicos, tanto estadounidenses como japoneses, se ocuparon de configurar los dispositivos tecnológicos en el interior y el exterior del pabellón¹⁸. John Pearce cuenta que su función consistía en fusionar los elementos discontinuos que formaban el pabellón, permitiendo el flujo continuo de visitantes de un espacio al siguiente¹⁹.

La construcción del pabellón, una cúpula de 36 metros de diámetro en el exterior y 27m en el interior (Fig.05), se confió a la firma japonesa de arquitectos e ingenieros Takanata Komunten Company. Mientras que el exterior tenía un aspecto duro y cristalizado, realizado en fibra de vidrio reforzado, el interior era redondeado y suave (Fig.06). La cúpula de la superficie interior era similar a un globo fabricado en Melinex (Mylaraluminizado). John Pearce ideó el modo de instalar el espejo Mylar, creando un ligero vacío menor a 1/1000 de una atmósfera en una jaula esférica hermética. Al tener una estructura de aire de presión negativa, no hubo necesidad de bloqueos de aire, manteniendo en su posición este elemento de manera constante.

En cuanto a lo que ocurría en el exterior, Frosty Meyers y Fujiko Nakaya, serían los principales responsables. Realizarían actuaciones ambientales protagonizadas por luz y niebla respectivamente (Fig.07).

El escultor estadounidense Frosty Meyers había estado trabajando en el EAT en grandes esculturas de luz am-

The project plans were made by the architect John Pearce (EAT), the rest of the team, Japanese and American engineers and scientists, took care to set the technological devices inside and outside the pavilion¹⁸. John Pearce role consisted of merging the discontinuous elements that formed the pavilion, allowing continuous flow of visitors from one space to the next¹⁹.

The construction of the pavilion, a dome of 36 meters of diameter outside and 27 meters inside (fig.05), was entrusted to the Japanese firm of architects and engineers Takanata Komunten Company. While the exterior had a hard and crystalline appearance, made of reinforced glass fiber, the interior was rounded and smooth (fig.06). The dome of the inner surface was similar to a balloon made of Melinex (aluminized Mylar). John Pearce devised how to install the Mylar mirror, creating a slight vacuum less than 1/1000 of an atmosphere in a tight spherical cage. As the structure had a negative air pressure, there was no need for air locks, keeping this element in steadily position.

As to what was happening outside, Fujiko Nakaya and Frosty Meyers were primarily responsible. They would perform environmental actions carried out by light and fog, respectively (fig.07).

The American sculptor Frosty Meyers had been working on the EAT in large ambient light sculptures



07 Shunk-Kender, Pabellón Pepsi, EAT. Osaka 1970; Fotografía del exterior del pabellón.

07 Shunk-Kender, Pepsi Pavilion, EAT. Osaka World Exhibition, 1970; Photography outside the pavilion.

biental utilizando reflectores, de modo que se implicó en el proyecto de Osaka de manera natural, sintiéndose atraído hacia el exterior del pabellón donde realizó su intervención de luz ambiental. La idea de la niebla realizada por Nakaya, sugirió a Myers la interacción de esta con luz, de modo que propuso cuatro torres con luces dispuestas a diferentes alturas cuyo objetivo era crear un marco de luz que brillaría a través de la niebla. La disposición de las torres conformaba un cuadrado, y las diferentes alturas de colocación de las luces en cada una de ellas, modelaba un cuadrado virtual inclinado enmarcando el pabellón a modo de anuncio escultórico²⁰; en la distancia, esta geometría lumínica sería percibida como un rectángulo sesgado²¹.

La niebla, como ya hemos comentado, sería realizada por la artista japonesa Fujiko Nakaya²². Nakaya consideraba la niebla como un medio de transmisión de luz y sombra similar al vídeo y exploraba su interés por la desintegración como proceso (lo que ella denominará descomposición). Nakaya logró envolver el pabellón en niebla con la ayuda de Thomas Mee²³, un físico atmosférico que quedó asombrado por los conocimientos de Nakaya en torno a las nubes y los procesos físicos de la nieve.

Juntos desarrollaron un sistema de atomización de agua a alta presión²⁴ que contaba con 2520 boquillas especialmente diseñados por Mee y requería 11.000 litros de agua por hora para envolver el pabellón en una escultura de niebla constante de unos 45 metros de diámetro. Nakaya y un equipo de especialistas llevaban a cabo un seguimien-

using reflectors, so he was involved, in a natural way, in the Osaka project, feeling drawn to the outside of the pavilion, where he made his ambient light intervention. The Nakaya's fog intervention suggested Myers the interaction of light with the same, so that four towers with lights arranged at different heights were proposed. The aim was to create a framework of light that was shining through the fog. The arrangement of the towers conformed a square, the different height of the placements of lights were modelling a virtual inclined square, that was framing the pavilion as a sculptural advertisement²⁰; the light geometry would be perceived in the distance as a biased rectangle²¹.

The fog was made by the Japanese artist Fujiko Nakaya²². Nakaya considered the fog as a light and shadow transmission medium, similar to the video and she explored her interest on the disintegration process (what she called decomposition) in this medium. Nakaya managed to wrap the pavilion in fog with the help of Thomas Mee²³, an atmospheric physicist who was amazed by Nakaya's knowledge around clouds and snow physical processes.

Together, they developed a system of high pressure water atomization²⁴, which had 2520 nozzles specially designed by Mee and which required 11.000 liters of water per hour to wrap the pavilion in a constant fog sculpture of about 45 meters of diameter. Nakaya and a team of specialists carried out a detailed

to detallado del medio ambiente alrededor del Pabellón, controlando la velocidad del viento, la humedad y la temperatura, cuidando de que la escultura tuviese un desarrollo constante.

Juhani Pallasmaa en “La mano que piensa”, comentará que la bruma y la penumbra despiertan la imaginación²⁵, lo que hace de la escultura de Nakaya un elemento evocador que prepara la imaginación para lo que el espectador encontrará en el interior del espacio del pabellón.

Otra de las intervenciones realizadas en el exterior del edificio fue la del escultor y cineasta Robert Breer, uno de los primeros artistas en involucrarse en el desarrollo del pabellón. Breer realizaría unas esculturas motorizadas con formas puras y movimientos silenciosos y tranquilos a las que llamará “flota” (Fig.08).

El acceso al pabellón se realizaba a través de un túnel, descendiendo a un espacio diseñado por Robert Whitman (clamroom); de forma cóncava con veintisiete metros y medio de diámetro y únicamente iluminado por un patrón de luz láser diseñado por Lowell Cross. El suelo inclinado y el techo fueron diseñados para proporcionar un espacio de transición entre el exterior y la sala central abovedada. Al subir unas escaleras (ver sección), se encontraban con el espejo realizado en Mylaraluminizado (idea de Bob Whitman). La cúpula mostraba la imagen creada por el espejo convexo Mylar, conformándose de este modo en un elemento de infinitud espacial. El espejo proporcionaba una imagen distorsionada y lógicamente siempre cambiante de cómo artistas y público se movían a través de este espacio²⁶ (Fig.09).

El suelo de la sala estaba dividido en 10 zonas, cada una de un material diferente, césped artificial, madera, pizarra, baldosas, asfalto, y a través de un teléfono se podían escuchar sonidos específicos²⁷ en relación al material. El sistema de sonido, tanto del pabellón como de la sala, sería diseñado por David Tudor, quien trabajaría en estrecha colaboración con Gordon Mumma y Fred Waldhauer. Desarrollaron un sistema de sonido de 37 canales, incluyendo la modificación del sonido automatizado y performativo, su control y su distribución. El sistema contaba con treinta y dos entradas derivadas de 16 grabadoras monoaurales y 16 preamplificadores de micrófono, con treinta y siete altavoces dispuestos en una cuadrícula rómbica detrás de la cúpula de espejo Mylar. El sonido podía ser trasladado linealmente o en círculos, utilizando diferentes velocidades o trasladado de un altavoz a otro consiguiendo un efecto espacial.

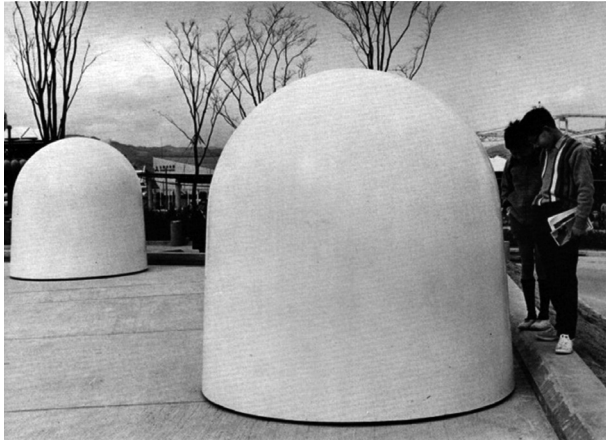
environmental monitoring around the Pavilion; they would control the speed of wind, humidity and temperature, ensuring that the sculpture had a steady development.

In “The Thinking Hand,” Juhani Pallasmaa would discuss how the mist and gloom stimulate the imagination²⁵, which made the Nakaya’s sculpture to become an evocative element that prepares the imagination to what the viewer will find inside the pavilion space.

Another intervention outside the building was made by the sculptor and filmmaker Robert Breer, one of the first artists to be involved in developing the pavilion. Breer made motorized sculptures with pure forms with silent and calm movements called “fleet” (fig.08).

The access to the pavilion was made through a tunnel that drove to a space designed by Robert Whitman (the clam room). The space could be described as a concave shape with a diameter of twenty-seven and a half meters, only illuminated by a laser light pattern designed by Lowell Cross. The sloping floor and the ceiling were designed to provide a transitional space between the outside and the central vaulted room. When the visitors upped the stairs (see cross section), they encountered the aluminized Mylar mirror (Bob Whitman idea). The dome showed the image created by the Mylar convex mirror which conformed an infinity spatial element. The mirror provided a distorted and logically changing image as artists and audiences were moving through this space²⁶ (fig.09).

The room floor was divided into 10 zones, each one made of a different material, artificial turf, wood, slate, tile, asphalt, etc. Specific sounds²⁷ related to these materials could be listened through a telephone. The sound system would be designed by David Tudor, who works closely with Gordon Mumma and Fred Waldhauer. They developed a sound system of 37 channels, including the modification of automated and performative sound, the control and the distribution of it. The system had 32 receipts from 16 recorders and 16 mono preamplifiers microphone, with 37 speakers arranged in a rhombic grid behind the Mylar mirror dome. The sound could be moved linearly or in circles, using different speeds or moving from one speaker to another, getting a spatial effect.



08 Robert Breer, Pabellón Pepsi Cola, Exposición Universal Osaka 1970; Esculturas de Robert Breer, siete elementos escultóricos sonoros de 2m de altura con capacidad móvil (un metro por minuto) que serán situados en el exterior del pabellón.

09 Foto Fujiko Nakaya, Pabellón Pepsi Cola, Exposición Universal Osaka 1970; interior de la sala del espejo. Cúpula del Pabellón Pepsi. Fotografías E.A.T., Experimentos en Arte y Tecnología.

08 Robert Breer, Pepsi Cola Pavilion, Osaka World Exhibition, 1970; Robert Breer sculptures, seven sound sculptural elements of 2m high with mobile capability (one meter per minute) to be located outside the pavilion.

09 Fujiko Nakaya Photo, Pepsi Cola Pavilion, Osaka World Exhibition, 1970; Inside the room mirror. Dome of the Pepsi Pavilion. Photos E.A.T., Experiments in Art and Technology.



La combinación de estímulos que se producía en el interior de la bóveda del pabellón, sumergiría a los visitantes en un espacio tridimensional “real” generado a partir de las reflexiones de espejo y acompañado por la música electrónica espacializada, convirtiéndose en un espacio para los sentidos²⁸.

Luz y sonido podían ser pre-programados o controlados en tiempo real. El patrón de luz sería diseñado por Tony Martin²⁹ basándose en un sistema óptico que se activaba ante la interacción con el espectador. Junto a Lowell Cross desarrollaría también el sistema de sonido que activaba la luz láser instalada en la Clamroom del pabellón (diseñada por Whitman).

Aunque los elementos del pabellón incluyen diversas tecnologías, este no fue concebido como una obra multimedia, sino como la búsqueda de un “Teatro Total”. Billy Klüver comentaría que el pabellón representaba una nueva forma de espacio de teatro, que rodeaba por completo a la audiencia y en el que cada zona del espacio tenía la misma intensidad teatral para el individuo. Un espacio tangible en el que el efecto no era psicológico, sino en el que el visitante se convertía en parte de la experiencia³⁰.

The combination of stimuli that occurred inside the pavilion dome plunged visitors into a “real” three-dimensional space generated from the mirror reflections accompanied by the spatialized electronic music, becoming a space for the senses²⁸.

Light and sound could be pre-programmed or controlled in real time. The light pattern was designed by Tony Martin²⁹ based on an optical system that was activated by viewer interaction. Together with Lowell Cross, Tony Martin also developed the sound system that activated the laser light installed in the Pavilion Clam room (designed by Whitman).

Although elements of the pavilion included different technologies, it was not conceived as a multimedia work, but as a “Total Theatre”. Billy Klüver remarked that the pavilion represented a new form of theatre space, that surrounded the audience completely and in which each area had the same intensity for the individual. It was a tangible space where the effect was not psychological for the visitor, where the role of the visitor would be that as participants and performers; visitors became part of the experience themselves³⁰.

El espacio interior de la cúpula se concebía como un espacio de actuación del que podrían apropiarse los artistas invitados. En total había veinticuatro artistas elegidos para esta tarea, entre los que se encontraban músicos y artistas sonoros, artistas que trabajaban con la luz, bailarines y coreógrafos.

El Pabellón Pepsi fue un experimento en la colaboración y la interacción entre artistas e ingenieros, la exploración de los sistemas de retroalimentación entre opciones estéticas y técnicas, y la humanización de los sistemas tecnológicos. La ambición de Klüver era crear un entorno de laboratorio, fomentando la programación en vivo, que ofrecía una oportunidad para la experimentación, en lugar de recurrir a un fijo o “programación muerta” como él la llamaba, típico de la mayoría de los pabellones de exposición. [...] ³¹.

CONCLUSIONES

Las exposiciones universales y concretamente la que nos ocupa, Osaka 1970, convertirán el espacio en un elemento comunicador a través de la modificación de parámetros espaciales y la interconexión de diferentes lenguajes, posibilitando la exploración de los límites entre arte y tecnología y su traslación al espacio. La arquitectura se desarrollará de modo que facilite la inclusión de medios audiovisuales, potenciando las cualidades espaciales a través de sonido e imagen en movimiento, con la intención de crear un espacio unificado transformador e interactivo. De este modo, la arquitectura se convertirá en un espacio de síntesis de las artes, donde la superposición de efectos, procura una experiencia de carácter inmersivo, a modo de “obra de arte total”, con capacidad para modificar la realidad, y donde el uso de la ilusión creará una sensación de movimiento que activará espectador y espacio, convirtiéndolo en un lugar para la “experiencia”.

La unión de arte y tecnología generará espacios a través de mecanismos como la luz, el color, el movimiento, el tiempo, el sonido, los mecanismos ópticos, la imagen o el material. La colaboración con artistas, ingenieros electrónicos e informáticos posibilitará la creación de software y tecnologías polidimensionales capaces de manipular el espacio.

Como otros grupos interdisciplinarios, como el Architecture Machine Group and The Media Lab at Massachusetts Institute of Technology, laboratorio intencionalmente multidisciplinario desarrollado en el MIT, o el CAVS fundado por Georgy Kepes, el EAT

The interior of the dome was conceived as a performance space for the guest artists. There were twenty-four artists chosen for this task, among whom there were musicians and sound artists, artists working with light, dancers and choreographers.

The Pepsi Pavilion was a collaborative and interactive experiment between artists and engineers, who explored feedback systems, between aesthetic and technical options and the humanization of technological systems. The Klüver ambition was to create a lab environment, promoting live programming, which offered an opportunity for experimentation rather than resorting to a fixed or “dead programming” as he called it, typical of most of the exhibition pavilions. [...] ³¹.

CONCLUSIONS

The World exhibitions, and specifically Osaka 1970, converted the space into a communicator element through the modification of spatial parameters and the interconnection of different languages, enabling the exploration of the boundaries between art and technology and its translation into space. Architecture will be developed facilitating the inclusion of audiovisual media, enhancing the spatial qualities through sound and moving images, being the intention to create a unified, interactive and transforming space. Thus, architecture will become synthesis of the arts space, where overlapping effects achieve an immersive experience as a “Gesamtkunstwerk” (or “total work of art”) with ability to change the reality, and where the use of illusion will create a sense of movement that will excite viewer and space, making it in a place of “experience”.

Art and technology union will generate spaces through mechanisms such as light, colour, movement, time, sound, optical devices, image or material. The collaboration among artists, electronic and computer engineers will enable the creation of software and technologies able to handle multi-dimensional spaces.

Like other interdisciplinary groups such as the Architecture Machine Group and The Media Lab at Massachusetts Institute of Technology, intentional multidisciplinary laboratory developed at MIT, or the CAVS founded by Georgy Kepes, the

se concibe como un lugar para la experiencia y el aprendizaje compartido dando lugar a la consecución de proyectos no sólo teóricos sino prácticos, como el ejemplo que nos ocupa, reflejando algunos de sus planteamientos en torno a la tecnología y su interacción con el espacio y el hombre, convirtiéndose en la base de sistemas de desarrollo multimedia utilizados para la recreación de entornos virtuales contemporáneos.

EAT was conceived as a place of experience. They shared their learning in achieving theoretical and practical projects, such as the present example, reflecting some of their ideas around technology and its interaction with space and man, becoming the basis for multimedia systems development used in the recreation of contemporary virtual environments.

Notas

- 1 Concepto que se discutió como una exigencia física de las ciudades en el VIII Congreso Internacional de Arquitectura Moderna en 1951.
- 2 El Fun Palace, fue concebido por Cedric Price, junto a la directora teatral Joan Littlewood como “laboratorio de entretenimiento y diversión”, proporcionando un marco adaptable e interactivo donde la tecnología proporcionaba educación y entretenimiento: “Esencial para eliminar la división irreal entre el tiempo de ocio y el tiempo de trabajo”.
- 3 Marc Treib, *Space Calculated in Seconds*, 1996 (Princeton), 3.
- 4 James Whitney (1921-1982), hermano menor de John Whitney, es considerado como uno de los grandes maestros del cine abstracto. La empresa IBM le concedió una beca de artista en residencia en California (1966-69), lo que le permitió trabajar con equipos digitales de última generación. Trabajaría como colaborador de Charles y Ray Eames en el desarrollo de la propuesta multi-pantalla realizada para Moscú 1959.
- 5 Elmer Bernstein (1922-2004), compositor estadounidense. Sus composiciones alternan el estilo jazzístico y el sinfónico, realizando entre otras, las melodías de películas como *Los siete magníficos* (1960) o *La gran evasión* (1963).
- 6 El concurso fue organizado por La Agencia de Información de Estados Unidos, invitando a diferentes arquitectos y diseñadores a desarrollar una serie de propuestas preliminares. No hubo limitaciones impuestas por el organismo convocante, los únicos condicionantes fueron el presupuesto y el lugar. El presupuesto estimado era de 9,3 millones de dólares e incluía estructura y contenido expositivo.
- 7 La mitad superior de la estructura envolvente, a modo de planetario, acogería una proyección del espacio.
- 8 Yutaka Murata obtendría el premio del ministerio de Ciencia y Tecnología para el diseño de estructuras neumáticas. En su día fue la estructura neumática más grande del mundo, con 50m de diámetro en planta.
- 9 Kazuo Ishii, *Membrane Structures in Japan*, 1995 (Tokio: Sps Publishing Company), 94-99. Estructura de tubo de inflado Air, 4m de diámetro y 72 m de longitud. Los arcos se encontraban unidos mediante correas horizontales de 50cm de ancho. La membrana que componía la estructura inflada estaba confeccionada a partir de tela de vinilo, con una resistencia a la rotura de 200 Kg/cm, de doble capa, unida mediante adhesivo de neopreno, y el revestimiento era de película de cloruro de polivinilo (lona) garantizando la estanqueidad del aire. La membrana contaba con 4mm de espesor y pesaba aproximadamente 5 kg/m². El mantenimiento y el ajuste de la presión fueron necesarios para asegurar las condiciones del pabellón, de modo que se calcularon para compensar los efectos atmosféricos, creando un dispositivo que realizaba reajustes de forma automática en el suministro de aire, manteniendo constante la presión en los tubos.
- 10 Maya Deren (Kiev, 1917-Nueva York, 1961) directora de cine, bailarina, coreógrafa, poeta y escritora, considerada como la pionera del cine underground en Estados Unidos, precursora de la video danza (Choreocinema), su obra se encuentra entre las artes plásticas y el cine. Defendió el medio cinematográfico como forma de arte. Su círculo social incluía a personajes de la talla de André Breton, Duchamp, John Cage y Anaïs Nin. En 1943 comenzó a grabar una película junto a Duchamp que nunca finalizarían, “The witch’s cradle”.

Notes

- 1 Concept was discussed as a physical requirement of the cities in the VIII International Congress of Modern Architecture in 1951.
- 2 The Fun Palace was designed by Cedric Price, with the theater director Joan Littlewood as a “laboratory of entertainment and fun”; the space was providing a customizable and interactive technology framework that provided education and entertainment. “Essential to eliminate unrealistic division between leisure time and working time”
- 3 Marc Treib, *Space Calculated in Seconds*, 1996 (Princeton), 3.
- 4 James Whitney (1921-1982), (John Whitney’s younger brother) is considered one of the great masters of abstract cinema. The IBM Company awarded him with a resident artist scholarship in California (1966-1969) that allowed him to work with digital art equipment. He worked as a collaborator of Charles and Ray Eames in developing the proposal made for Moscow multi-screen 1959.
- 5 Elmer Bernstein (1922-2004), American composer. His compositions alternated between jazz and symphonic style, performing, among others, the melodies of films like *The Magnificent Seven* (1960) or *The Great Escape* (1963).
- 6 The contest was organized by the US Information Agency, inviting different architects and designers to develop a series of preliminary proposals. There were no limitations imposed by the convener organism, the only constraints were the budget and the place. The estimated budget was \$ 9.3 million and included exhibition structure and content.
- 7 The upper half of the casing structure, as a planetary, hosted a projection space.
- 8 Yutaka Murata got the prize of the Ministry of Science and Technology for the design of pneumatic structures. In its days it was the largest pneumatic structure in the world with 50m of floor diameter.
- 9 Kazuo Ishii, *Membrane Structures in Japan*, 1995 (Tokyo: Sps Publishing Company), 94-99. Air inflated structure tube, 4 m of diameter and 72 m long. The arches were linked by horizontal straps 50cm wide. The membrane composing the inflated structure was made of vinyl fabric, with a breaking strength of 200 Kg / cm, double layer adhesively bonded neoprene and the coating was film polyvinyl chloride (canvas) ensuring air tightness. The membrane was 4 mm thick and his weigh about 5 kg / m². Maintenance and adjustment of pressure were required to ensure the pavilion conditions, so it is calculated to compensate atmospheric effects, creating a device which performed adjustments automatically in the air supply, maintaining a constant pressure in the tubes.
- 10 Maya Deren (Kiev, 1917-New York, 1961) film director, dancer, choreographer, poet and writer, considered the pioneer of underground cinema in the United States. Forerunner of video dance (Choreocinema). Her work is among the visual arts and film. She defended the film medium as an art form. Her social circle included personalities like André Breton, Marcel Duchamp, John Cage, and Anaïs Nin. In 1943 he began recording a movie with Duchamp that they never would end, “The witch’s cradle”.

- 11 Donald Brittain (1928-1989) director de cine y productor con el National Film Board.
- 12 Tecnología mostrada por primera vez en Osaka 1970.
- 13 Miembros de Experiments in Art and Technology (E.A.T.) fundada en 1967 por Robert Rauschenberg, Robert Whitman y los ingenieros Billy Klüver y Fred Waldauer para estimular la colaboración entre artistas e ingenieros. Financiada por AT&T, IBM, Xeros, New York State Council of the Arts. Citado en: Gérard Durozoi, *Diccionario Akal del s.XX* (Ediciones AKAL, 1997), 204. La antesala de la creación del EAT serían las sesiones 9 evenings, primera colaboración a gran escala entre artistas, ingenieros y científicos, celebrado en Nueva York en 1966. Participarían, John Cage, Lucinda Childs, Merce Cunningham, Öyvind Fahlström, Alex Hay, Deborah Hay, Steve Paxton, Robert Rauschenberg, David Tudor y Robert Whitman. Billy Klüver sería el impulsor de la propuesta.
- 14 Robert Breer Carlton (1926-2011), director de cine experimental, pintor y escultor. Su trabajo está influenciado por los cineastas abstractos como Hans Richter, Viking Eggeling, Walter Ruttmann, o Fernand Léger, y por los principios neoplasticistas de Piet Mondrian o Vasarely. En su trabajo la imagen es proyectada sobre una superficie muy pequeña; concentra el estímulo visual siendo crítico con la multiproyección y considerando que aburre al espectador al impedir la concentración del mismo.
- 15 Forrest W. Myers (1941-...) escultor estadounidense. Creará el concepto de la luz del pabellón.
- 16 David Eugene Tudor (1926-1996) pianista y compositor norteamericano de música experimental. Afiliado a la Compañía de Danza Merce Cunningham (MCDC) desde su creación en 1953. Muy ligado a la figura de John Cage, interpretaría muchas de sus piezas. Muchas de sus composiciones incluían la participación de sistemas visuales, entre los que se podrían encontrar sistemas de luz, luz láser, proyecciones, danza, teatro, televisión o cine.
- 17 Robert Whitman (1935, Nueva York-...) artista americano que utiliza las nuevas tecnologías como herramienta. Conocido por sus obras de teatro durante la década de 1960, en las que combinaba imágenes visuales, sonido, actores, películas, diapositivas y apoyos en ambientes evocadores de su propia creación.
- 18 Entre los artistas colaboradores se encontraban: Lowell Cross, Chris Dawson, Toschi Ichiyangi, Denny Señor, David MacDermott, Anthony Martin, Gordon Mumma, Fujiko Nakaya, Peter Pearce, Ardison Phillips y Eric Saarinen. Los artistas que participaron en la programación en vivo eran Toshi Ichiyangi, Peter Poole, David Tudor, Robert Whitman. Artistas programadores eran Remy Charlip, Lowell Cross, Jacquelyn Farrell, Harry Harper, Takumi Hijikata, Lynn Lonidier, Anthony Martin, Rikuro Miyai, Pauline Oliveros y David Tudor.
- 19 John Pearce, *An Architect's View*, 1972 (New York: Dutton. B. Klüver Ed. Pavilion by experiments in art and technology), 255-265.
- 20 Para ampliar información, consultar: N. Lindgren, "Into Colaboración" Billy Klüver, Julie Martin y Barbara Rose (Nueva York: EP Dutton, 1972), 3-59.
- 21 Billy Klüver, *La historia de EAT: Experimentos en Arte y Tecnología, 1960-2001*. (Billy Klüver, Julie Martin ed, 2001), 53-62. [...] Por la noche, la escultura de Frosty Myers Frame Light creaba un rectángulo inclinado de la luz alrededor de la cúpula del pabellón a través de la nube. Cuatro postes triangulares de diferentes alturas, se establecieron en una plaza de 130 pies de distancia en cada esquina de la plaza del Pabellón. En la parte superior de cada poste dos luces de alta intensidad de Xenón de 500 vatios; cada luz estaba dirigida hacia la luz de la torre vecina, creando un estrecho haz de luz entre cada torre para formar el rectángulo de luz.
- 22 Fujiko Nakaya (1933-...), artista japonesa conocida por sus esculturas de niebla, creó la primera escultura de niebla del mundo en el pabellón Pepsi (Exposición de Osaka 1970), como miembro perteneciente a la E.A.T. Fujiko Nakaya se graduó en la Universidad de Northwestern en Evanston, Illinois, USA. En su trabajo destacan las colaboraciones con artistas de diversas disciplinas, como Trisha Brown, Robert Rauschenberg, o Bill Viola. Sería consultada por Diller y Scofidio para el proyecto Blur Building, realizado con motivo de la Exposición Universal de 2002 celebrada en Yverdon (Suiza). Encontramos similitudes en el trabajo de Haus Rucker Co para la propuesta Big Piano (1972). Haus Rucker en sus
- 11 *Donald Brittain (1928-1989) film director and producer with the National Film Board.*
- 12 *Technology first shown in 1970 Osaka.*
- 13 *Members of Experiments in Art and Technology (E.A.T.) founded in 1967 by Robert Rauschenberg, Robert Whitman and the engineers Billy Klüver and Fred Waldauer to stimulate collaboration between artists and engineers. Financed by AT & T, IBM, Xeros, New York State Council of the Arts. Quoted in: Gérard Durozoi, Akal Diccionario del siglo XX (Akal, 1997), 204.*
The prelude to the creation of the EAT would be in session "9 evenings", the first large-scale collaboration between artists, engineers and scientists, held in New York in 1966. John Cage, Lucinda Childs, Merce Cunningham, Öyvind Fahlström, Alex Hay, Deborah Hay, Steve Paxton, Robert Rauschenberg, David Tudor and Robert Whitman would participate. Billy Klüver was the driving force behind the proposal.
- 14 *Robert Breer Carlton (1926-2011), experimental filmmaker, painter and sculptor. His work was influenced by abstract filmmakers such as Hans Richter, Viking Eggeling, Walter Ruttmann, or Fernand Léger and by early neoplasticism Piet Mondrian or Vasarely. In his work the image is projected on a very small surface; concentrating the visual stimulus, being critical with the multi projection surfaces and considering that the viewer is bored, he prevented that with the concentration of image.*
- 15 *Forrest W. Myers (1941 -...) American sculptor. It created the light pavilion concept.*
- 16 *David Eugene Tudor (1926-1996) pianist and American composer of experimental music. Affiliated with the Merce Cunningham Dance Company (MCDC) since its inception in 1953. Closely linked to the figure of John Cage, he interpreted many of his pieces. Many of his compositions included the participation of visual systems, including light, laser light, projections, dance, theater, television or cinema.*
- 17 *Robert Whitman (1935, New York -...) American artist who used new technology as a tool. He is known for his plays during the decade of the sixties, which combined visual images, sound, actors, films, slides and supports in evocative environments of their own creation.*
- 18 *Among the collaborating artists, Lowell Cross, Chris Dawson, Toschi Ichiyangi Denny Lord, David MacDermott, Anthony Martin, Gordon Mumma, Fujiko Nakaya, Peter Pearce, Ardison Phillips and Eric Saarinen could be quoted. Toshi Ichiyangi, Peter Poole, David Tudor, Robert Whitman participated in live programming. Programmer artist as Remy Charlip, Lowell Cross, Jacquelyn Farrell, Harry Harper, Takumi Hijikata, Lynn Lonidier, Anthony Martin, Rikuro Miyai, Pauline Oliveros and David Tudor.*
- 19 *John Pearce, An Architect's View, 1972 (New York: Dutton Klüver B. Ed Pavilion by Experiments in Art and Technology), 255-265.*
- 20 *For more information, see: N. Lindgren, "Into Collaboration" Billy Klüver, Julie Martin and Barbara Rose (New York: EP Dutton, 1972), 3-59.*
- 21 *Billy Klüver, EAT History: Experiments in Art and Technology, 1960 - 2001. (Billy Klüver, Julie Martin ed, 2001), 53-62. [...] In the evening, Frosty Myers sculpture Frame Light created a tilted rectangle of light around the dome of the pavilion through the cloud. Four triangular poles of different heights, settled in a 130 square feet in each corner of the square of the Pavilion. At the top of each pole two high intensity lights 500 watt Xenon; each light was directed toward the light from the neighboring tower, creating a narrow beam of light between each tower to form the rectangle of light.*
- 22 *Fujiko Nakaya (1933 -...), Japanese artist known by his sculptures of fog. She created the first fog sculpture in the world around the Pepsi Pavilion (Osaka, 1970), as a member belonging to the EAT. Nakaya was graduated at Nayaka Northwestern University in Evanston, Illinois, USA. She worked with artists from various disciplines such as Trisha Brown, Robert Rauschenberg, or Bill Viola. It would be consulted by Diller and Scofidio for Blur Building project, produced in the World Expo 2002 held in Yverdon (Switzerland). Similarities are found in the work of Haus Rucker Co for the proposed Big Piano (1972). Haus Rucker in their speeches moves between playfulness,*

- intervenciones se mueve entre lo lúdico, lo ambiental y lo onírico.
- 23 Thomas R. Mee, físico con sede en el sur de California. Trabajó en una serie de proyectos de modificación del clima en la Universidad de Cornell a principios del 1960. En 1969 estableció su propia empresa Mee Industries Inc.
 - 24 La tecnología desarrollada durante este proyecto de colaboración, se convertiría en la base de las posteriores esculturas de Nakaya.
 - 25 Juhani Pallasmaa, *La mano que piensa. Sabiduría existencial y corporal en la arquitectura* (Barcelona: GG, 2006), 47.
 - 26 El efecto de producir una imagen real en un espejo esférico óptico de estas dimensiones, se asemeja a lo que hoy podríamos equiparar a la imagen de un holograma, ya que debido al tamaño del espejo, un espectador mirando la imagen de una persona podía caminar alrededor de esta (imagen) y verla desde todos sus lados.
 - 27 Citado en: Billy Klüver, Julie Martin y Barbara Rose, *Pavilion* (Nueva York: EPDutton, 1972). En el suelo de baldosas, cascos de caballos, cristales rotos; sobre el césped artificial: patos, ranas, cigarras y leones rugiendo. Cada auricular recogió material de audio por medio de un sistema de inducción electrónica. Citado en: Billy Klüver, Julie Martin y Barbara Rose, *Pavilion* (Nueva York: EPDutton, 1972).
 - 28 Juhani Pallasmaa, *Los ojos de la piel. La arquitectura y los sentidos* (Barcelona: GG, 2006), 43. Cada experiencia conmovedora de la arquitectura es multisensorial; las cualidades del espacio, de la materia y de la escala se miden a partes iguales por el ojo, el oído, la nariz, la piel, la lengua, el esqueleto y el músculo.
 - 29 Tony Martin (1937-...) artista multimedia y pintor estadounidense. Ha colaborado entre otros con Morton Subotnick o David Tudor, incorporando composiciones de luz y proyecciones visuales en instalaciones interactivas y actuaciones musicales.
 - 30 La relación entre sonido, imagen y arquitectura, producida a través del espacio, el tiempo y el movimiento, se convertirá en un tema significativo en el pensamiento contemporáneo que se verá reflejado desde el manifiesto futurista a la aparición del cine y la imagen en movimiento, hasta nuestros días, expandiendo así la percepción hacia los umbrales sensoriales de la experiencia.
 - 31 Billy Klüver, Julie Martin y Barbara Rose, *Pavilion* (Nueva York: EPDutton, 1972) 145.

Procedencia de las ilustraciones

- Fig.01. Columbia University. <http://www.columbia.edu/cu/gsap/BT/ DOMES/OSAKA/compet.html>
- Fig.02. Fotografía de Taiyo Kogyo Corporation. Sitio web oficial de Ingenieros Mamoru Kawaguchi http://www.kawastruc.com/projects/projects_0302_e.htm
- Fig.03. Sitio web oficial de Ingenieros Mamoru Kawaguchi. http://www.kawa-struc.com/projects/projects_0302_e.htm
- Fig.04. Sitio web oficial de Ingenieros Mamoru Kawaguchi. http://www.kawa-struc.com/projects/projects_0302_e.htm
- Fig.05. Imagen de Jim Hankard. E.A.T, *Experimentos en Arte y Tecnología*.
- Fig.06. Burrows, Larry. 1970. *Revista LIFE*.
- Fig. 07. Fundación Roy Lichtenstein.
- Fig. 08. Fundación Roy Lichtenstein.
- Fig. 09. Fotografías E.A.T, *Experimentos en Arte y Tecnología*.

Sobre la autora

Sofía Quiroga Fernández es Doctora Arquitecta por la Universidad Politécnica de Madrid. Desde el 2002, ha colaborado en varios estudios y trabaja por cuenta propia.

sokiro@yahoo.es

environmental and oneiric concepts.

- 23 Thomas R. Mee, a physicist based in Southern California. He worked in a series of weather modification projects at Cornell University in early 1960. In 1969 established his own company Mee Industries Inc.
- 24 The technology developed during this collaborative project, would become the basis of subsequent sculptures.
- 25 Juhani Pallasmaa, *Thinking Hand. Existential and bodily wisdom in architecture* (Barcelona: GG, 2006), 47.
- 26 The effect of producing a real image in an optical spherical mirror of these dimensions, resemble what today would equate to the image of a hologram, because due to the size of the mirror, a viewer looking at the image of a person could walk around it (image) and see it from all sides.
- 27 Quoted in: Billy Klüver, Julie Martin and Barbara Rose, *Pavilion* (New York: EP Dutton, 1972).
In the tiled floor, hooves, broken glass; on artificial turf: ducks, frogs, cicadas and roaring lions. Each handset audio material collected through an electronic induction. Quoted in: Billy Klüver, Julie Martin and Barbara Rose, Pavilion (New York: EP Dutton, 1972).
- 28 Juhani Pallasmaa, *The Eyes of the Skin. The architecture and the senses* (Barcelona: GG, 2006), 43.
Each moving experience of architecture is multisensory; the features of space, matter and scale are measured equally by the eye, ear, nose, skin, tongue, skeleton and muscle.
- 29 Tony Martin (1937 -...). *American painter and multimedia artist. He collaborated with Morton Subotnick or David Tudor incorporating visual projections in interactive facilities and musical performances.*
- 30 The relation between sound, image and architecture produced across space, time and movement, will turn into a significant topic in the contemporary thought. That will turn out to be reflected from the futurist manifesto to the appearance of the movies and the image in movement, until our days, expanding in this way the perception towards the sensory thresholds of the experience.
- 31 Billy Klüver, Julie Martin and Barbara Rose, *Pavilion* (New York: EP Dutton, 1972) 145.

Images sources

- Figure 01. Columbia University. <http://www.columbia.edu/cu/gsap/BT/ DOMES/OSAKA/compet.html>
- Figure 02. Taiyo Kogyo Corporation Stock. Official website Mamoru Kawaguchi Engineers. http://www.kawastruc.com/projects/projects_0302_e.htm
- Figure 03. Official website Mamoru Kawaguchi Engineers. http://www.kawa-struc.com/projects/projects_0302_e.htm
- Figure 04. Official website Mamoru Kawaguchi Engineers. http://www.kawa-struc.com/projects/projects_0302_e.htm
- Figure 05. Image of Jim Hankard. E.A.T, *Experiments in Art and Technology*.
- Figure 06. Burrows, Larry. 1970. *LIFE Magazine*.
- Figure 07. Roy Lichtenstein Foundation.
- Figure 08. Roy Lichtenstein Foundation.
- Figure 09. Photographs E.A.T, *Experiments in Art and Technology*.

About the author

Sofía Quiroga Fernández is a PhD Architect from the Technical University of Madrid. From 2002, she has collaborated in several studios and is working in her own practice.

sokiro@yahoo.es