



# JAPAN BRIDGE

*Peter Rice . Paris 1994*

**TÍTULO**  
Japan Bridge. Peter Rice, París (1994)

**AUTORES**  
Elena de Andrés, Jose Antonio Balmori, Bruno Cañedo

**ASIGANATURA**  
Construcción III (Construcciones de estructuras)  
ETS Arquitectura de Valladolid

**PROFESOR**  
Dr.Luis-Alfonso Basterra Otero

**AÑO**  
2009

## NOTA PREVIA

En la asignatura de Construcción III (estructuras), impartida por el Catedrático D. Luis-Alfonso Basterra Otero en la Escuela de Arquitectura de Valladolid, se realizaba (y me consta que aún hoy se mantiene) una práctica de grupo consistente en construir una maqueta de una estructura singular, icónica o representativa tipológicamente; junto a la elaboración de un anexo documental. El fin último de esta labor es profundizar en la importancia de la estructura en la generación de la propia arquitectura, reflexionando sobre su funcionamiento, proporción, materialidad, proceso constructivo...

La selección del proyecto "Japan Bridge" de Peter Rice + Kisho Kurokawa para la realización del trabajo no fue casual. Se trata de un proyecto de ingeniería civil, desarrollado dentro de un proyecto de arquitectura (Tour Pacifique de Kisho Kurokawa) y diseñado por un ingeniero, mal llamado "arquitecto-ingeniero" entre sus compañeros.

Es una respuesta al manido y ya antiguo debate entre arquitectos e ingenieros. En la sociedad actual, donde las exigencias de calidad, diseño y costes obliga a un trabajo multidisciplinar en cualquier proyecto, no existe cabida para este tipo de debate. Y cuando, además, nos encontramos con personas como Peter Rice, en el que su brillantez ingenieril se mezcla con su sensibilidad hacia la arquitectura; en el que su colaboración en equipos de trabajo y obras de prestigiosos arquitectos (Ieoh Ming Pei, Kenzo Tange, Renzo Piano, Norman Foster, Jorn Utzon, Zaha Hadid, Frei Otto, etc.) es una constante vital; este debate sin duda carece de sentido.

*Los autores.*

## **PETER RICE**

*Breve biografía  
Selección de proyectos*

05

## **13 JAPAN BRIDGE**

*Escala urbana  
Diseño y construcción*

## **DOCUMENTOS**

*Planos y detalles  
Bibliografía*

27

*'Like his great predecessors, whether Brunel or Brunellechi, Peter Rice is able to step outside the confines of his professional training, transferring technical problems into poetical solutions. His design combines order with delight, science with art.'*

*Richard Rogers (Architect)*

**PETER RICE**

*Engineer (or architect?)*



Figura 01. Peter Rice en los Invernaderos de La Villette observado por Hugh Dutton.

## BREVE BIOGRAFÍA

Peter Rice nació en Dundalk (Irlanda), en 1935, dentro de una familia de clase media, de pensamiento anglófilo, conservador y cristiano; en una sociedad con tendencia separatista y protestante. Su padre, licenciado en la London School of Economics y rector del Dundalk Institute of Technology, marcó la educación del joven Peter.

En la Queen's University de Belfast<sup>1</sup> cursó inicialmente ingeniería aeronáutica, carrera que abandonaría por la ingeniería civil. Tras su graduación realizó estudios de postgrado en el Imperial College de Londres. En 1958 fue contratado por Ove Arup & Partners (Londres) como ingeniero civil, integrándose en un pequeño equipo dirigido por Ronald Jenkins, para el proyecto de la Ópera de Sidney. Tres años después es trasladado a Sidney, como ayudante del ingeniero supervisor, Ian Mackenzie. Al mes de su llegada éste cayó enfermo, y Rice se hizo cargo, provisionalmente, del mando del equipo de ingenieros encargados de la ejecución del proyecto. Este hecho le permitió acceder al puesto de ingeniero titular, responsable, junto con Mike Elphick, de la ejecución de los cascarones; así como trabajar junto a Jorn Utzon<sup>2</sup>.

Concluido el proyecto pidió un año libre y se trasladó a la Cornell University (USA) a impartir clases de ingeniería. En 1968 retoma su trabajo como ingeniero en Ove Arup, comenzando a colaborar con arquitectos en el desarrollo de proyectos creativos y experimentales. Esta etapa la inició con el desarrollo de estructuras ligeras, junto a Frei Otto, dando sus frutos en 1971 al ganar el concurso Beaubourg (Centro

<sup>1</sup> Esa elección fue dictada por mi padre: " Tú eres bueno en matemáticas. La ingeniería es el único oficio en el que ganarás dinero y lo mejor que hay es el Queen's". [Rice,P. *An engineer imagines*. Ed.Ellipsis, London, 1994]

<sup>2</sup> He vivido seis años con su aura (Utzon), durante toda la concepción y construcción de la cubierta de la Ópera de Sydney, lo que fue para mí un largo y lento aprendizaje del arte de la arquitectura... [Idem]



Figura 02. Peter Rice, Renzo Piano y Richard Roger en la presentación del proyecto del Centro Pompidou.

Georges Pompidou) de París, dirigido por Richard Rogers y Renzo Piano.

El gran éxito del proyecto le permitió continuar trabajando con arquitectos distinguidos en proyectos de entidad como, por ejemplo: Norman Foster en Standler; Ieoh Ming Pei en la pirámide de cristal de El Louvre; Bernard Tschumi en las estructuras escultóricas de La Villette; J.O Spreckelsen en El Arco de la Defense de París; ... continuando con una larga lista de proyectos y arquitectos. Hasta tal punto es su dedicación, vinculación y genio creativo en el mundo de la arquitectura, que sus compañeros comienzan a definirlo como "arquitecto ingeniero"<sup>3</sup>. Entre 1977 y 1981 creó, junto con Renzo Piano, "L'Atelier Piano and Rice".

Este continuo trabajo interdisciplinar, desarrollado durante años, le llevó a fundar, en 1981, "RFR Engineers" (Rice/Francis/Ritchie); empresa compuesta por el propio Rice (Ingeniero civil), Martin Francis (Ingeniero industrial y diseñador náutico) e Ian Ritchie (Arquitecto), con base en París. Su trabajo continuó centrado en proyectos singulares, creativos y experimentales, relacionados con el diseño o el arte.

En 1991 a Peter Rice se le diagnosticó un tumor cerebral, muriendo un año más tarde, a la edad de 57 años. Póstumamente, en 1992, recibió la Medalla de Oro del RIBA, otorgada por Real Instituto de Arquitectos Británicos; y, en 1994, Harvard University fundó el Premio Peter Rice para la innovación en la arquitectura y el diseño.

<sup>3</sup>La gente, creyendo que me hace un cumplido, me califica a menudo de "arquitecto ingeniero", pensando que así designan a un ingeniero más imaginativo y más volcado hacia la forma de lo que es un ingeniero tradicional. Dicho de otro modo, el ingeniero, en el ánimo de las gentes, se asocia a soluciones prácticas y sin imaginación. Cuando lleva a cabo proyectos originales, proyectos que solo un ingeniero es capaz de realizar se experimenta la sensación de que hay que concederle una distinción suplementaria. De ahí esa expresión de "arquitecto ingeniero".

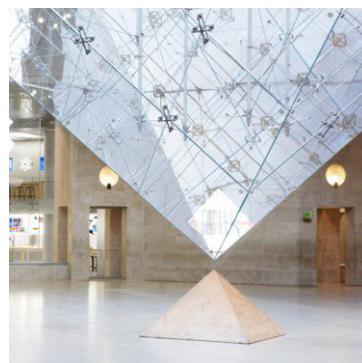
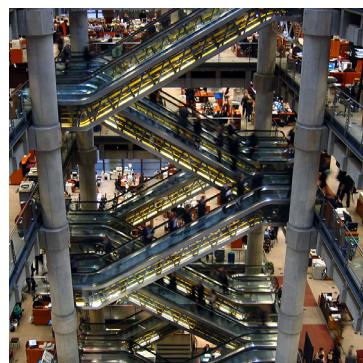


Figura 03. Opera de Sidney (Sup.izq.), Centro pompidou (Sup.dch.), Edif. Lloyd's (Inf.izq.), Museo Louvre (Inf.dch.).

## SELECCIÓN DE PROYECTOS

- |   |   |
|---|---|
| 1971<br>Ópera de Sydney, Australia.<br>ARQUITECTO: Jorn Utzon                           | 1987<br>Invernaderos del parque<br>André Citroën, París.<br>ARQUITECTO: Patrick Berger                        |
| 1971<br>Proyecto 'La Ciudad en el<br>Ártico'.<br>ARQUITECTO: Frei Otto                  | 1987<br>Edificio Azabu y Tomigaya,<br>Japón.<br>ARQUITECTO: Zaha Hadid  |
| 1971<br>Centro Georges-Pompidou,<br>París.<br>ARQUITECTO: Piano + Rogers                | 1988<br>Terminal internacional del<br>aeropuerto de Kansai, Japón.<br>ARQUITECTO: Renzo Piano                 |
| 1978<br>Edificio Lloyd's, Londres.<br>ARQUITECTO: Richard Rogers                        | 1989<br>Pabellón del Futuro, Expo<br>92, Sevilla.<br>ARQUITECTO: Martorell Bohigas                            |
| 1981<br>Terminal de aeropuerto de<br>Stander, Reino Unido.<br>ARQUITECTO: Norman Foster | 1990<br>Museo de Groningue, Países<br>Bajos.<br>ARTISTA: Frank Stella   |
| 1981<br>Museo de la Colección Menil,<br>Houston (USA).<br>ARQUITECTO: Piano+Fitzgerald  | 1991<br>Fachada de la catedral de<br>Notre-Dame-de-la-Treille,<br>Lille (France).<br>ARQUITECTO: P.L. Carlier |
| 1985<br>Lord's Mound Stand, Londres.<br>ARQUITECTO: Michael Hopkins                     | 1991<br>Piramide invertida de<br>cristal de El Louvre, París.<br>ARQUITECTO: Pei Ieoh Ming                    |
| 1986<br>"les nuages" arco de La<br>Defense, París.<br>ARQUITECTO: Spreckelsen           | 1991<br>Japan Bridge, París.<br>ARQUITECTO: Kisho Kurokawa  |
| 1986<br>Galerías del parque de La<br>Villete, París.<br>ARQUITECTO: Bernard Tschumi     | [...]   |

*'... everything built is architecture. Everything made by man for man's use has to be designed. And in all these spheres dedicated engineers are trying to conjure forth that mystical spiritual quality which is the essence of art.'*

*Ove Arup (Engineer)*

# JAPAN BRIDGE

*Peter Rice + Kisho Kurokawa. Paris 1994*

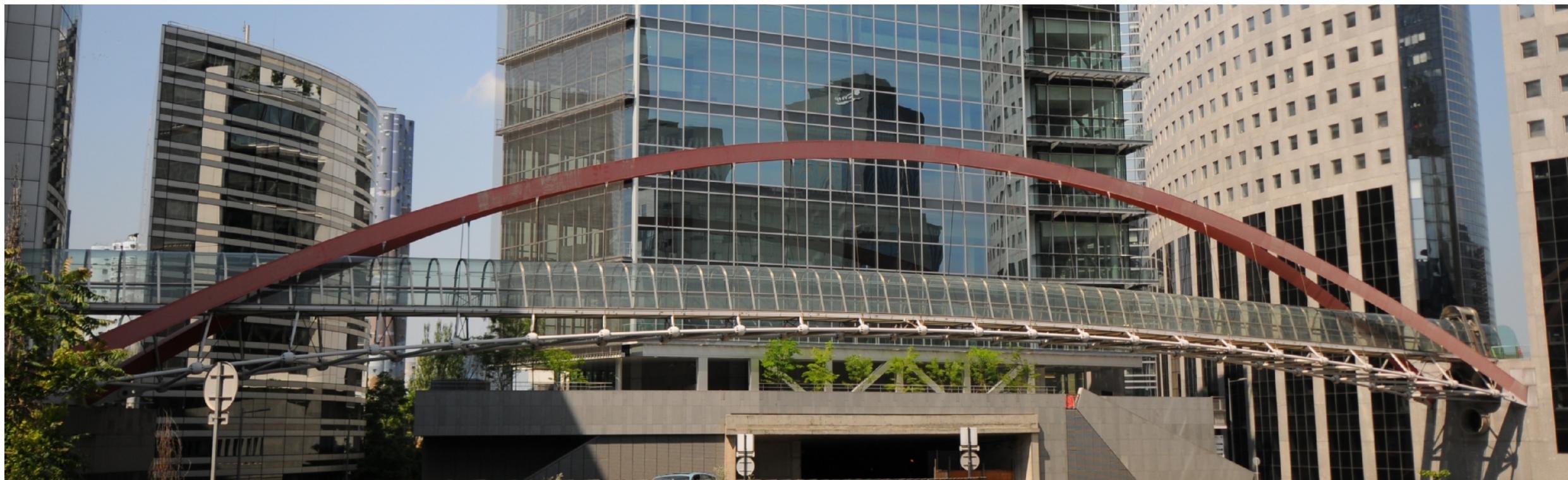


Figura 04. Vista general del puente Japan Bridge (1994).



Figura 05. Vista inferior del puente Japan Bridge en conjunto con la Torre Pacifico.

### LOCALIZACIÓN

|              |   |
|--------------|---|
| Localización | La Défense, Paris (Francia)<br>(48°53'29"N , 2°13'58"E) |
|--------------|---|

### CONSTRUCCIÓN

|                      |   |
|----------------------|---|
| Arquitecto           | Kisho Kurokawa<br>[Japón, 1934-2007]                          |
| Ingeniero            | Peter Rice<br>[Irlanda, 1935-1992]                            |
| Proyecto             | 1991  |
| Construcción         | 1994  |
| Empresa Constructora | Viry (Fayat group), RFR<br>Ingenieers, Ove Arup<br>Engenieers |

### CARACTERÍSTICAS

|            |                 |
|------------|-----------------|
| Longitud   | 106 m           |
| Materiales | Acero y vidrio  |
| Uso        | Puente peatonal |

#### NOTA:

*El proyecto del puente "Japan Bridge" (Rice+Kurokawa) forma parte del proyecto de la "Tour Pacifique" (Kurokawa).*

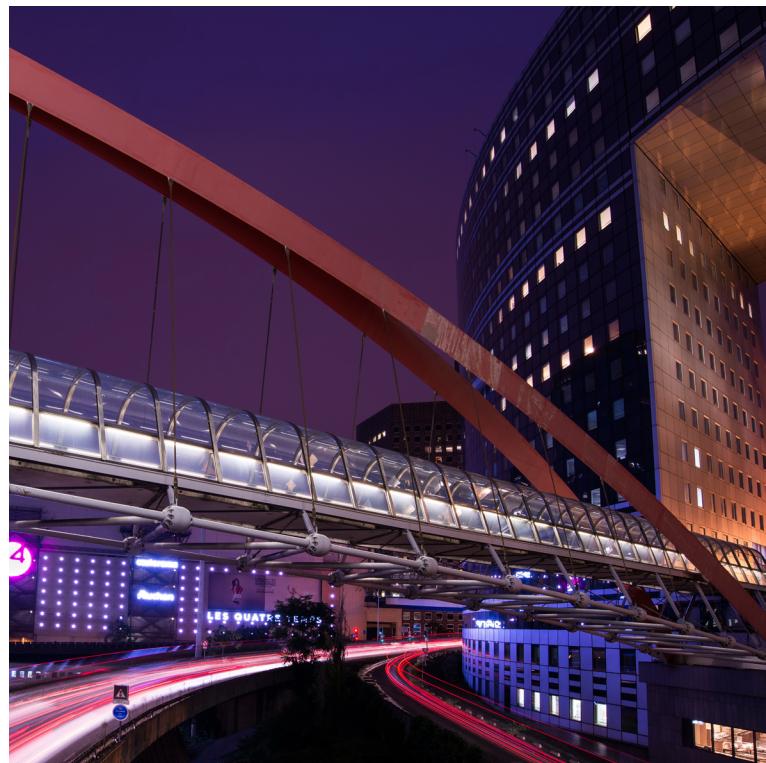


Figura 06. Autopista bajo el Japan Bridge.

## ESCALA URBANA

El Japan Bridge es un puente peatonal construido sobre la autopista N314 que conecta el distrito de Valmy con el distrito de La Defense (Paris). Este puente de 106m de longitud permite salvar siete carriles de autopista, a cota 15m; conectando las dos partes del distrito financiero de La Defense, diseccionado por el vial, desde el edificio "Tour Pacifique" al Frank Kupka Boulevard.

El puente se engloba dentro del proyecto para el edificio "Tour Pacifique" (Kisho Kurokawa<sup>1</sup> 1992), sirviendo simbólicamente de union entre la cultura Japonesa y la cultura Europea. La gran grieta generada en el edificio "Tour Pacifique" simboliza un 'Shoji', puerta tradicional japonesa, contruida con madera y papel. Mientras que la pasarela representa el tradicional puente curvo japonés 'Taiko Bashi', recurrentemente utilizado con simbolismo religioso en los jardines japoneses. Fruto de esta inspiración puede explicarse la forma de arco de la estructura principal de la pasarela, su color rojo y su aspecto limpio y minimalista. Así mismo, la propia entrada al puente se inspira en el 'Chu Mon', la entrada simbólica a la habitación donde se realiza la ceremonia del té.

Bajo estos condicionantes urbanos y formales el arquitecto japonés Kisho Kurokawa y el ingeniero irlandés Peter Rice desarrollan en 1991 el proyecto del Japan Bridge.

<sup>1</sup>Kisho Kurokawa (1934-2007) arquitecto japonés cofundador del denominado *Movimiento Metabolista* en los años 60. Su trabajo arquitectónico se basa en la filosofía y cultura japonesa, uniendo la tradición con la materialidad tecnológica y formalismo más moderno. Su trabajo se fundamenta en mantener las tradiciones japonesas, no mediante elementos visibles (estética/formalismo); sino através de conceptos invisibles como materialidad, impermanencia, receptividad y detalle.



Figura 07. Acceso a la pasarela cubierta del puente.

## DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN

La estructura principal del puente se basa en dos arcos unidos en su punto medio. El puente lo conforman dos familias de arcos; los principales, visibles en todo momento, son fabricados mediante secciones triangulares huecas de acero con un canto de 900mm. El arco secundario se forma en celosía de tubos de acero de 200mm y tendones, generando la base de la pasarela peatonal. Su perfil liviano, la rotundidad de la pasarela acristalada y el juego de colores termian por enfatizar los arcos principales y mimetizar el secundario.

La forma estructural se diseña con arcos parabólicos, respondiendo así del modo más eficientemente posible a las cargas. No obstante, el verdadero reto estructural no lo supone la luz del puente o sus cargas; sino las cargas de viento que se generan en sobre el elemento. La pasarela del puente se cubre con un tunel curvo de vidrio que aumentan la superficie frente a los vientos dominantes. Y este problema de viento aumenta por los condicionantes de la localización, al construirse el puente a una altura considerable, sobre una autopista y enclavado entre dos grandes edificios; generando un efecto tunel que canaliza el viento contra el puente.

La elevada carga de viento genera problemas graves de inestabilidad torsional, siendo necesario introducir elementos estructurales que aumenten su rigidez sin desdibujar la idea principal de limpieza y claridad estructural buscada. La solución propuesta por Peter Rice es girar los arcos principales para conectarlos solidariamente en el centro del vano. La plataforma de la pasarela se genera con una celosía tridimensional, anclada mediante tensores a los



Figura 08. Vista de los principales componentes estructurales del puente.

arcos principales aumentando definitivamente la rigidez de la estructura. La colocación del arco secundario en celosía bajo la pasarela peatonal permite dotar a la estructura de la rigidez torsional requerida causando el mínimo impacto visual.

Especialmente interesante son los nudos de conexión del arco secundario con los tendones de los arcos principales. En un primer momento, Peter Rice proyecta estos nudos con piezas de acero fundido, imitando soluciones de ensamblaje desarrolladas por él mismo en proyectos anteriores; en concreto las "gerberetas" empleadas en las conexiones viga-soporte del Centro Georges Pompidou de París (Piano+Rogers 1977). Sin embargo, la empresa constructora (Viry) sugiere sustituir este tipo de nudos por uniones atornilladas, donde dos semiesferas de acero abrazasen el ensamblaje de barras, tirantes y tendones en el mismo plano como si de un sandwich se tratase. Esta solución industrializada mantenía la efectividad de la solución de acero fundido con una tolerancia y facilidad de montaje superior.

La cubrición de la pasarela con un cerramiento de acero y vidrio curvo recuerda a otras soluciones empleadas por Rice en proyectos previos, como el IBM Travelling Pavilion (con cerramiento en policarbonato curvo) o la terminal 2F del aeropuerto Charles de Gaulle. El detalle del cerramiento llega al punto de incluir, desde el inicio del proyecto, un ingenioso sistema de limpieza automatizado que permite el mantenimiento autónomo del cerramiento.

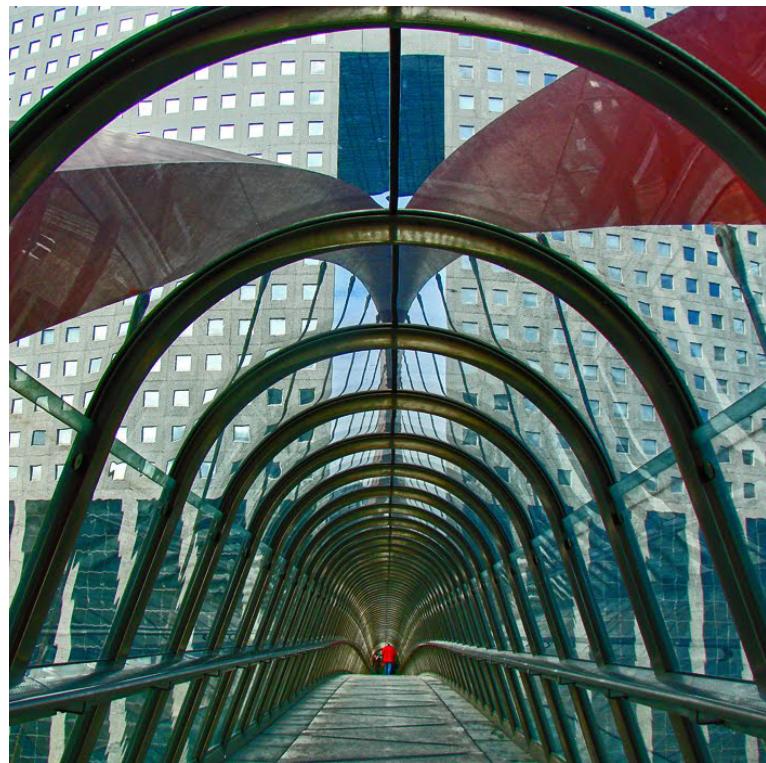


Figura 09. Recorrido por el interior de la pasarela del puente.

Observando con detenimiento el proyecto puede entenderse que, únicamente el cuidadoso trabajo en equipo<sup>2</sup> de las tres partes técnicas implicadas en la construcción; arquitecto, ingeniero y empresa constructora, en el proceso de manipulación de la forma estructural, elección de los materiales y definición de los detalles, permite alcanzar las aspiraciones arquitectónicas contenidas en el proyecto original.

<sup>2</sup>Los buenos equipos están constituidos por personas diferentes cuyas singularidades son complementarias, gentes que, empezando por su propio jefe, tienen ganas de trabajar en común y están dispuestos a aceptar la presencia y contribución de los otros...? (Peter Rice. *An Engineer Imagines*. Ellipsis, London, 1994)

*'It is the details which control the reaction of the public and hence their perception of the scale and warmth of the building. It is a return to the interest and romanticism of Gothic architecture, with its great scale where the "trace de la main" is still visible.'*

*Peter Rice (Engineer)*

# DOCUMENTACIÓN

*Principales detalles constructivos*

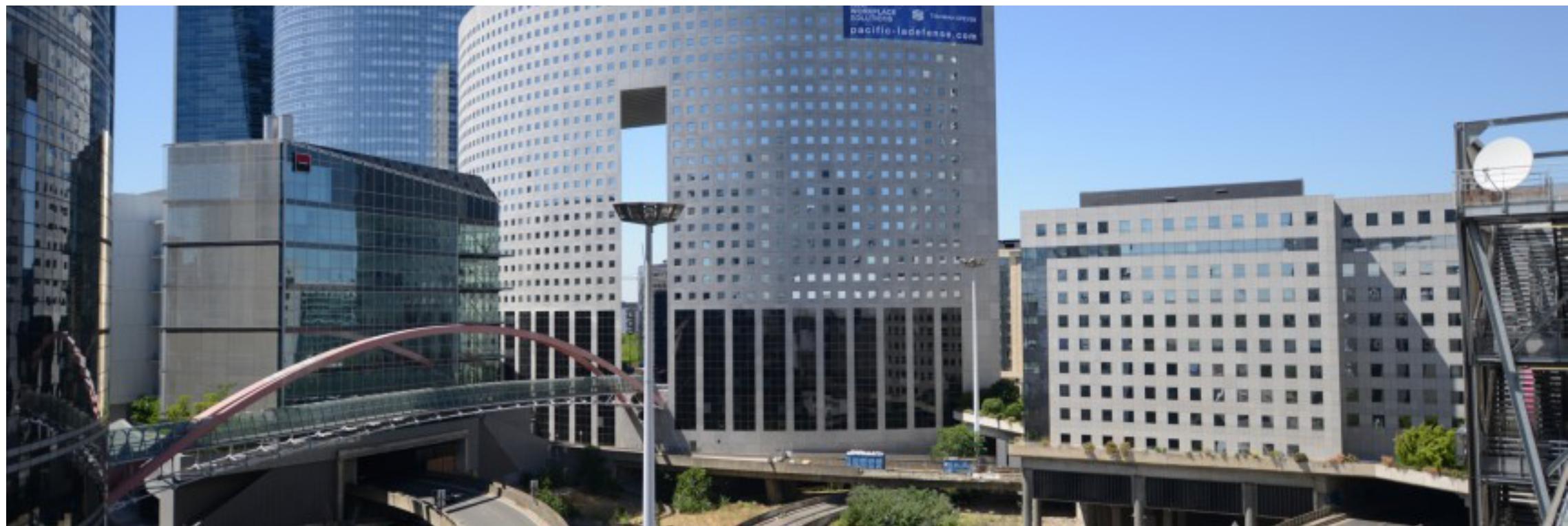


Figura 10. Entorno urbano.

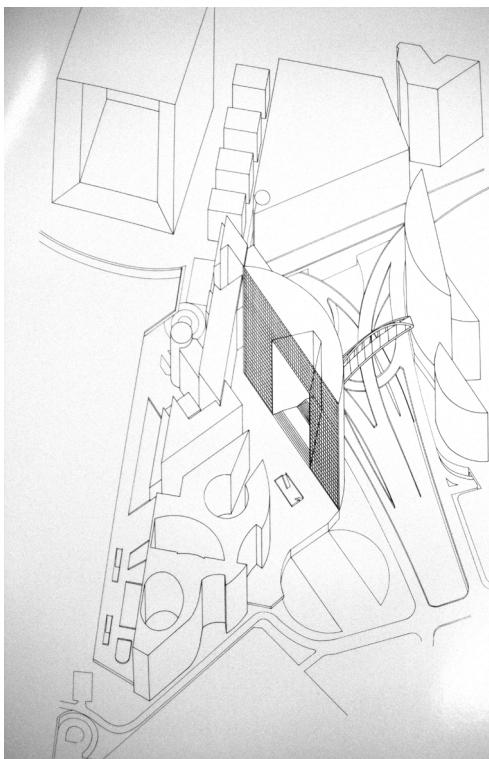


Figura 11. Plano de situación.

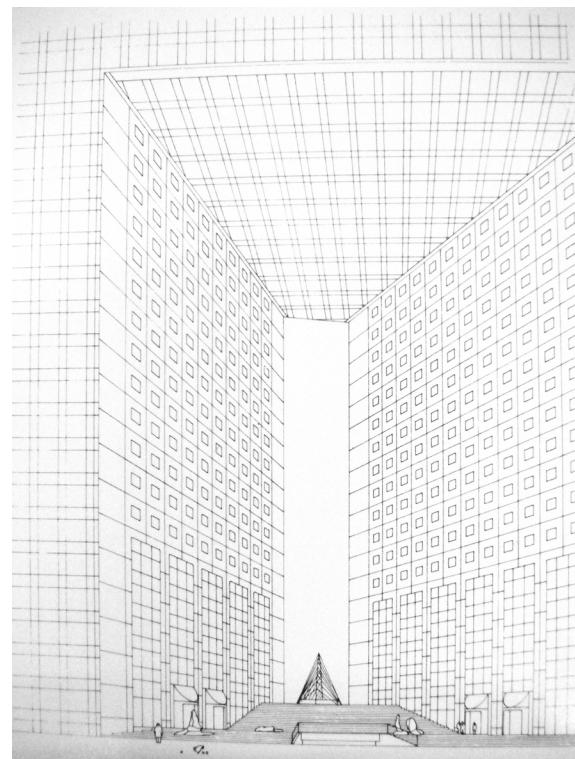


Figura 12. Acceso al puente desde la Tour Pacifique.



Figura 13. Vista completa del puente.

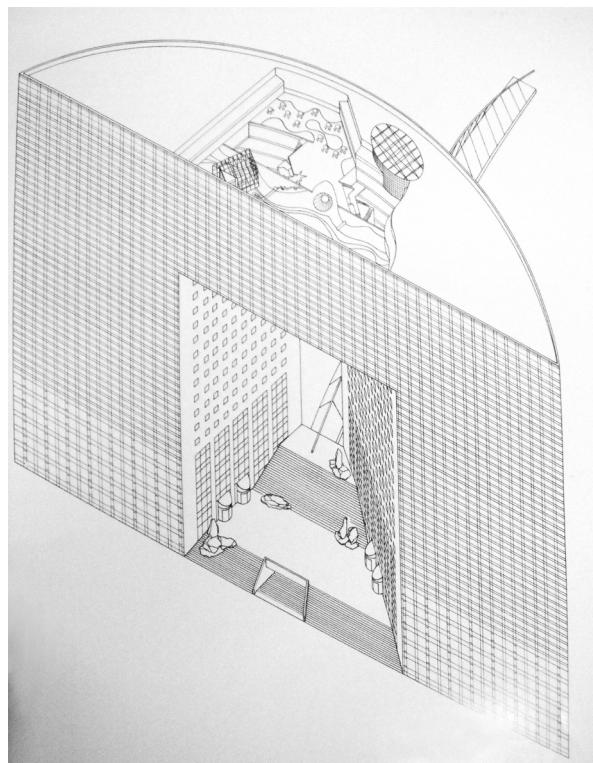


Figura 14. Axonometría del Tour Pacifique y su relación con el Japan Bridge.

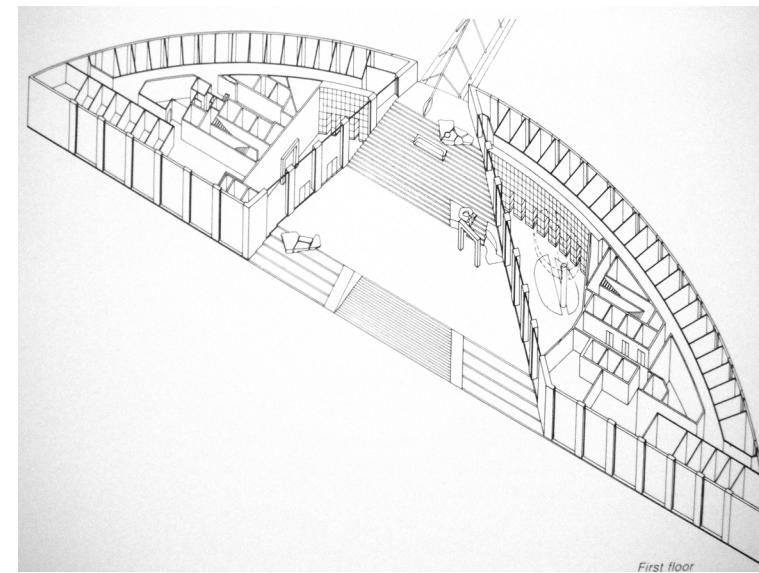


Figura 15. Axonometría del acceso al Japan Bridge.

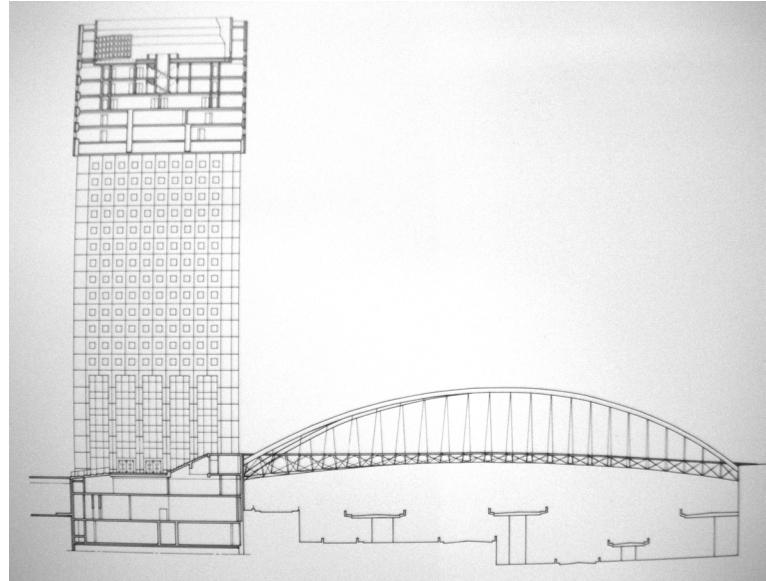


Figura 16. Sección del Tour Pacifiqué y su comunicación con el Japan Bridge.

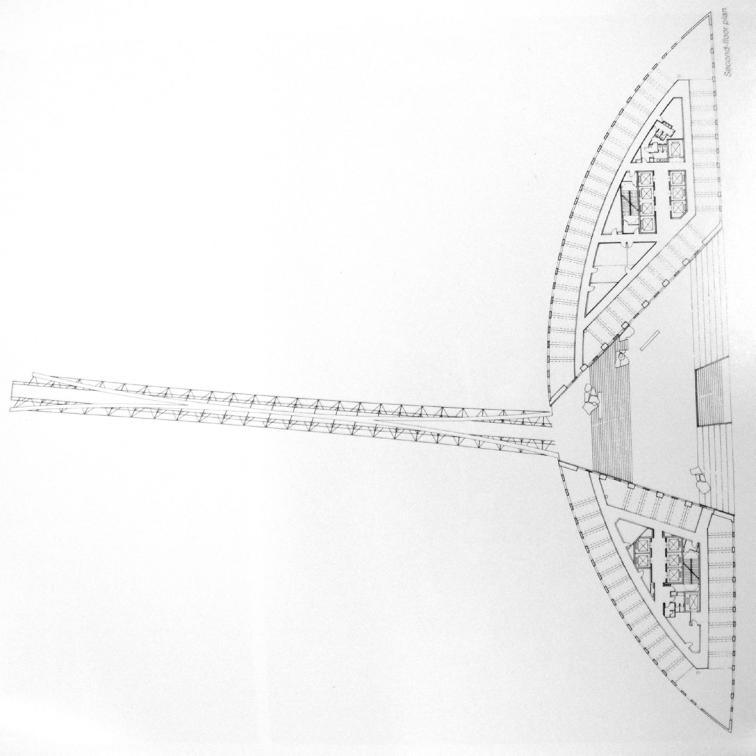


Figura 17. Planta general del acceso al Japan Bridge.



Figura 18. Vista del puente en su conjunto urbano.

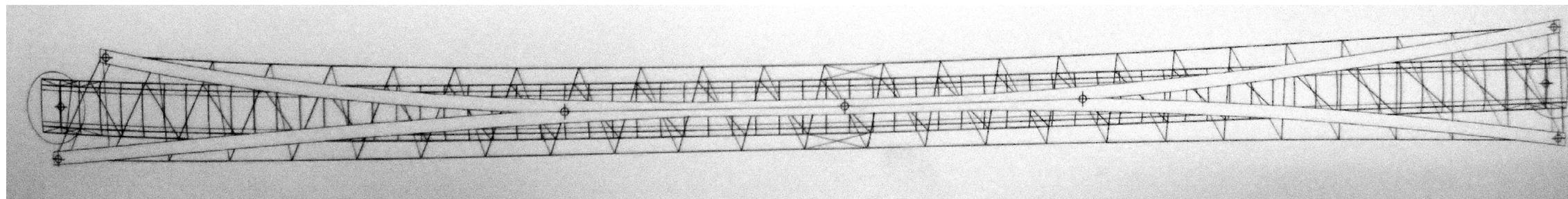
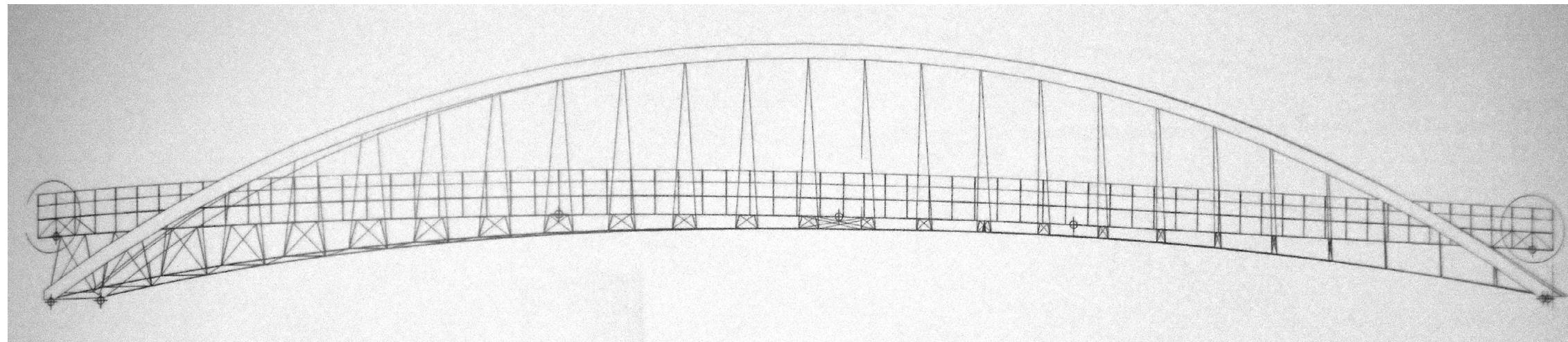


Figura 19. Planta y alzado del proyecto.



Figura 20. Sistema de limpieza automatizado.

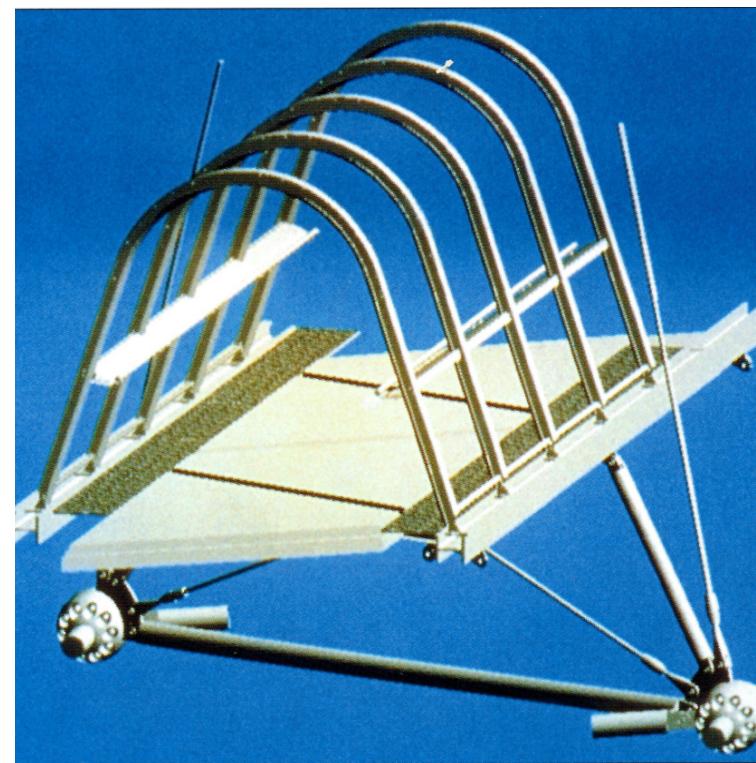


Figura 21. Axonometría constructiva de la pasarela.

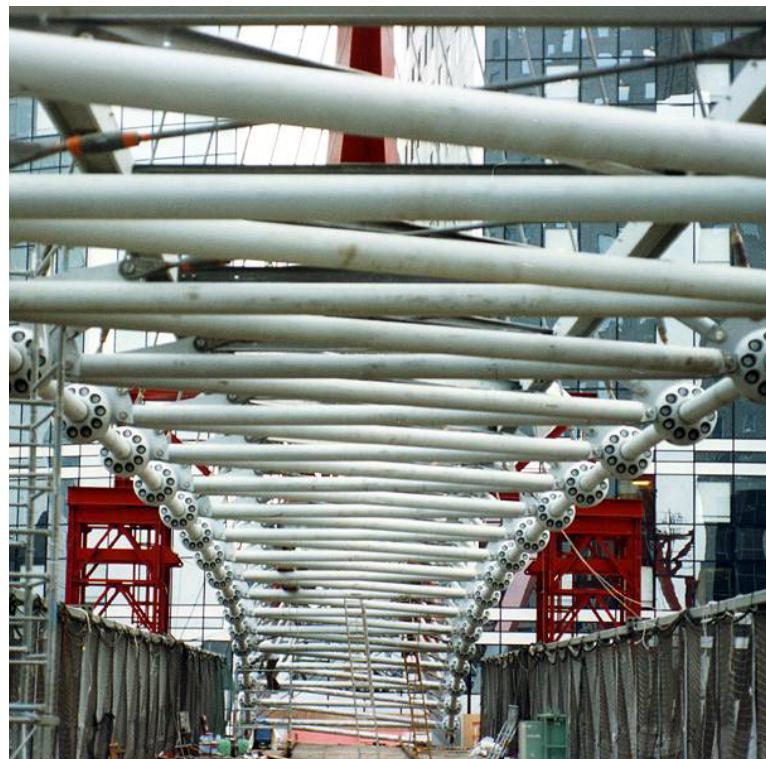


Figura 22. Vista inferior del arco en celosía durante su construcción.

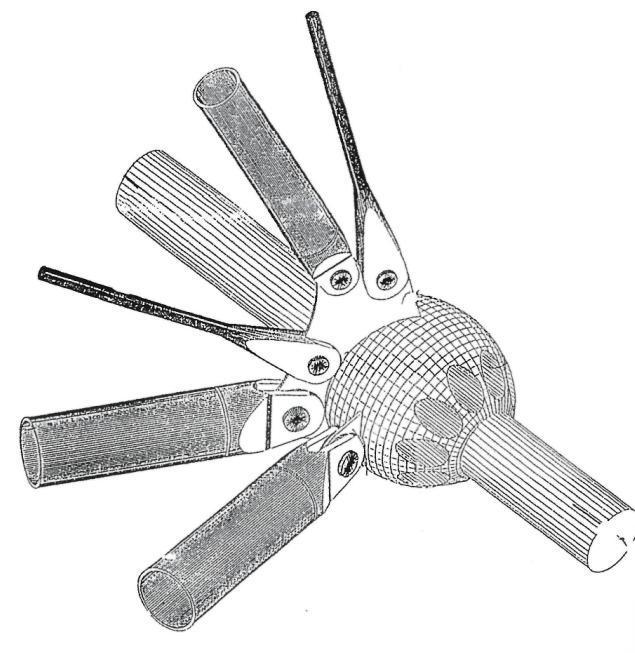


Figura 23. Axonometría constructiva del detalle del nudo.

## BIBLIOGRAFÍA

**Barry, K.** *Traces of Peter Rice.* Ed.The Lilliput Press, London 2012.

**Brown, A.** *The Engineer's contribution to contemporary architecture: Peter Rice.* Ed.Thomas Telford, London 2001.

**Guiheux, A.** *Kisho Kurokawa architecte: le métabolisme 1960-1975.* Centre Georges Pompidou, Paris, 2000.

**Kurokawa, K.** *Kisho Kurokawa: Abstract symbolism.* Ed.L'Arca, Milano, 1996.

**Pearce, M., Jobson, R.** *Bridge builders.* Ed.Willey-academy, London 2002.

**Rice, P.** *An engineer imagines.* Ed. Ellipsis, London 1994.

\*NOTA: Las imágenes y planos de este documento han sido obtenidas de las anteriores publicaciones.



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR  
DE ARQUITECTURA DE VALLADOLID



---

**Universidad de Valladolid**