

## La aportación de Hendrik Petrus Berlage en la construcción de fábrica y nuevos sistemas estructurales en la transición del siglo XIX al XX

Ana Rodríguez García  
Rafael Hernando de la Cuerda

Berlage era un hombre de gran seriedad que no aceptaba nada que fuese falsificado y fue el quien dijo que no debía edificarse nada que no estuviera claramente construido. Y Berlage hizo exactamente esto, y lo hizo hasta el punto de que su famoso edificio de Amsterdam, la Beurs, tiene un carácter medieval sin ser medieval. Utilizó el ladrillo tal como lo hacían en la Edad Media. La idea de una construcción clara se me ocurrió allí, como una de las cosas fundamentales que debíamos aceptar. Podemos hablar de ello fácilmente, pero hacerlo no es fácil. Es muy difícil aferrarse a esta construcción fundamental y después elevarla a estructura. Debo puntualizar que en el idioma inglés ustedes califican de estructura a todo. En Europa, no. Nosotros llamamos cabaña a una cabaña, y no estructura. Por estructura, tenemos una idea filosófica. La estructura es el todo desde lo más alto a lo más bajo, hasta el último detalle. Con las mismas ideas. Eso es lo que denominamos estructura

Mies van der Rohe<sup>1</sup>

La construcción de fábrica con sistemas abovedados se mantiene hasta finales del siglo XIX. En ese momento, con la aparición de nuevos materiales, acero y hormigón moderno, comienza el desarrollo de nuevos sistemas constructivos que irán desplazando el empleo de las bóvedas de piedra y ladrillo hasta prácticamente su desaparición.

Es un momento de transición que en arquitectura se traduce en un eclecticismo formal en el que en Holanda, como en otros países del norte de Europa, el neogótico representará valores nacionales y progresistas.

Hendrik Petrus Berlage (Amsterdam 1856 - La Haya 1934), se forma en la estela del racionalismo de Viollet le Duc que P. J. K. Cuypers había introducido en Holanda,<sup>2</sup> y estudia arquitectura entre 1875 y 1878 bajo la influencia de las enseñanzas de Semper<sup>3</sup> en el Politécnico de Zurich.<sup>4</sup>

Posteriormente, viaja durante tres años por Europa a diferentes países, entre ellos Italia donde dibuja y estudia las grandes construcciones históricas, como reflejan sus cuadernos de viaje.

El trabajo de Berlage, transcurre a lo largo de cuatro décadas, en las que además de su obra arquitectónica y urbanística, desarrolla un importante cuerpo teórico a través de numerosos escritos<sup>5</sup> y publicaciones sin el que no se puede entender su obra construida. (fig.1)

En ella, se pueden distinguir cuatro periodos.

El primero comprendería su etapa de formación, los cuadernos de viaje, y los primeros trabajos profesionales con T. Sanders.

El segundo, desde el comienzo de su actividad independiente en torno a 1890 hasta la recepción del edificio de La Bolsa de Amsterdam en 1903, es el de su consagración como arquitecto y en el que mas evoluciona su pensamiento teórico. En el, además de la Bolsa realiza la Sede para el Sindicato de Talladores de Diamantes (1898-1900), otra de sus obras fundamentales.

El tercer periodo, desde 1903 hasta 1918, en el que ya es reconocido como el principal arquitecto en Holanda, desarrolla los planes urbanísticos para Amster-



Figura 1  
H. P. Berlage en su estudio en 1901.

dam al mismo tiempo que realiza una serie de dibujos para casas de campo y de arquitectura monumental. En este periodo se produce un hecho fundamental para el desarrollo de su obra posterior, al realizar en 1911 un viaje a Estados Unidos, en el que queda fuertemente impresionado por la arquitectura americana y sus métodos de construcción, y por la obra de Richardson, Sullivan y en particular por la de Frank Lloyd Wright.<sup>6</sup> Berlage fue un profundo admirador de Wright, e introdujo su trabajo en Holanda y Europa.<sup>7</sup>

En el último periodo, de 1919 hasta su muerte en 1934, después del citado viaje a Estados Unidos, la influencia de la arquitectura americana y los nuevos avances técnicos, diferencian su trabajo de la obra anterior. En la Holland House en Londres (1914-1916) y en el Museo Municipal de Haya (proyecto 1927-1929, obra 1931-1935), se aprecia dicha influencia.

#### EL PRINCIPIO DE SINCERIDAD CONSTRUCTIVA Y ESTRUCTURAL

Berlage inicia el camino de una nueva arquitectura, desde el análisis, entendimiento, e interpretación de los materiales y sistemas constructivos tradicionales, con un criterio de sinceridad constructiva y estructural.

Es un proceso de búsqueda que mantendrá a lo largo de su vida, y que comienza a desarrollar durante los años del largo proceso de génesis y construcción del edificio de La Bolsa de Amsterdam, y posteriormente continuará después de su viaje a Estados Unidos junto con el desarrollo de nuevos materiales y sistemas constructivos.

Espacialmente busca que el volumen exterior del edificio responda al espacio interior.

En el desarrollo de la Bolsa de Amsterdam, los cambios se van produciendo en ese sentido.

Los dos proyectos realizados con Sanders para el concurso, son marcadamente historicistas. La imagen del interior de la propuesta, es un espacio de arcos y bóvedas, sin una relación directa con el volumen exterior con una imagen más cercana a la tradición gótica local de Cuypers. Tanto el interior como el exterior están sobrecargados de decoración. Comparando ambas imágenes en una lectura rápida, parecen pertenecer a dos obras diferentes (fig.2), frente al resultado final construido sobre el tercer proyecto de Berlage<sup>8</sup> (fig.3).

Tanto al interior como al exterior, trata materiales tradicionales como piedra y ladrillo de una forma nueva, sin revestimiento, empleándolos según sus características y función en el edificio, aunando los elementos decorativos con las soluciones constructivas (por ejemplo el empleo al interior de la fábrica de ladrillo vista en los muros, con todos los elementos que los componen confinados en las superficies planas de los mismos).

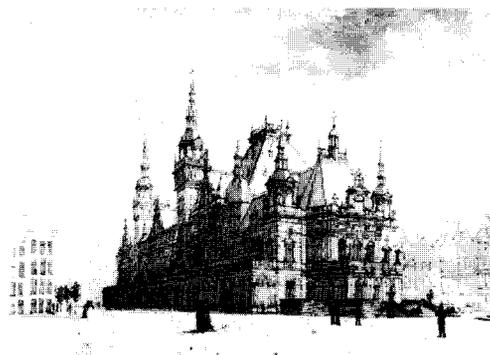


Figura 2  
Primer proyecto de 1884 de Th. Sanders y H. P. Berlage para la nueva Bolsa de Amsterdam, en el concurso internacional de 1884-1885. Propuesta interior y exterior. Dibujos de Berlage.



Figura 3  
Tercer proyecto de H. P. Berlage, 1898. Dibujo del interior de H. J. M. Walenkamp, 1901, y dibujo del exterior, 1897-1898.

Estructural y constructivamente, desarrolla y enfatiza soluciones que formalmente respondan y expliquen la esencia constructiva y estructural del edificio.

La mayor parte de su obra es de ladrillo visto, pero emplea soluciones diferentes en una estructura de fábrica o cuando el muro es de cerramiento. Una vez adoptado un sistema, trata de desarrollar las soluciones constructivas y formales para obtener un resultado coherente.

Comparando sus dos obras más importantes, la Bolsa de Amsterdam realizada con estructura de muros de fábrica, y su última obra el Museo Municipal de La Haya realizado con estructura de hormigón armado y cerramiento de ladrillo, se aprecia que ese principio de sinceridad es uno de los fundamentos esenciales en el desarrollo de su arquitectura, planteando que distintos sistemas estructurales conllevan soluciones constructivas y formales diferentes aunque se realicen con el mismo material. Así, en la Bolsa y en general en toda su obra de muros de fábrica emplea habitualmente «Aparejo inglés, en cruz o belga», consistente en la primera hilada de tizones y la segunda de sogas. Sin embargo en el Museo Municipal, en el que el ladrillo actúa como cerramiento emplea un tipo de aparejo diferente a los tradicionales que enfatiza la idea de elemento no estructural. (figs.4-5)

#### LA CONSTRUCCIÓN DE FÁBRICA EN LA OBRA DE BERLAGE

La mayor parte de la obra de Berlage, es de muros de fábrica. Las más importantes son la Bolsa de Amsterdam, y la Sede para el Sindicato de Talladores de

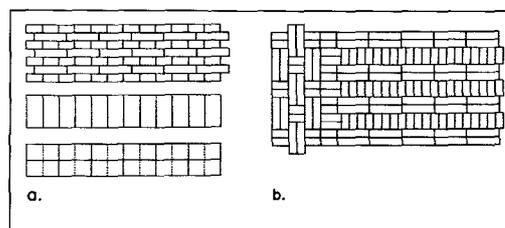


Figura 4

- Disposición del aparejo en cruz, belga, o inglés, utilizado habitualmente por Berlage en muros de fábrica.
- Disposición del aparejo de ladrillo en muro de cerramiento, realizada por Berlage en el Museo Municipal de la Haya.

Diamantes. De ese periodo es también la Villa Henny con algunas soluciones singulares.

En estos edificios se aprecian las diferentes opciones empleadas por Berlage como sistema general del edificio y para la cubrición de espacios: arcos y bóvedas de fábrica, sus influencias formales en soluciones en acero, ejemplos mixtos, y por último la sustitución de las soluciones tradicionales por nuevas técnicas.

En general, como sistema sustentante, emplea una construcción de muros de fábrica con arcos que conforman los espacios principales del edificio, en los que resalta y diferencia los elementos singulares constructivamente, según su función en el conjunto, enfatizando con piedra riñones, ménsulas, y claves, marcando puntos de transferencia y cargas estructurales frente a los paños desnudos de fábrica de ladrillo y utilizando estos elementos de piedra tanto de forma tradicional en las claves, como en ménsulas de apoyo para los elementos de acero de las cubiertas. (fig.6)

Berlage defendió que el principal elemento de la arquitectura es el muro, desarrollando este concepto entre otros, en sus escritos «Thoughts on style in architecture» y «The foundations and development of architecture». En este último:

«El arte de la arquitectura reside en la creación de espacios, no en el diseño de fachadas. Un espacio cerrado se produce mediante muros, y así el espacio o varios espacios, encuentran su expresión externa en un sistema más o menos complejo de muros. Es también importante que sean lisos, ya que una sobrearticulación de los mismos le hace perder su esencia, su carácter.



Figura 5

- a. Detalle de la fábrica exterior en la Bolsa de Amsterdam, con aparejo belga.  
 b. Colocación del ladrillo en muro de cerramiento, en el Museo Municipal de la Haya.

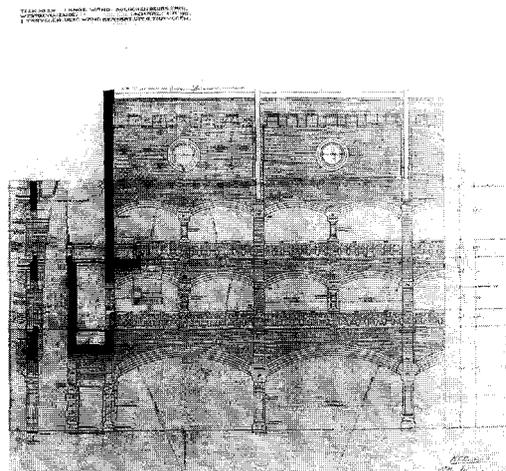


Figura 6  
 Plano de construcción de La Bolsa de Amsterdam, 1898.  
 Dibujo de Berlage.

...La arquitectura del muro significa que la decoración debe ser en dos dimensiones, que los elementos se proyecten y limiten a aquellos derivados de la propia construcción, como ventanas, desagües, canalones, cornisas y demás. Desaparece la articulación vertical, y los soportes como pilas y columnas no tiene capiteles que se proyecten hacia fuera, sino que el desarrollo de tales transiciones se producen en el interior del muro. La forma de las ventanas, es la verdadera decoración del muro plano; se colocan donde sea necesario y con los tamaños que necesiten.»

Para los sistemas de cubrición utiliza estructuras de acero y cubriciones con vidrio traslúcido. En las partes superiores, el edificio se va haciendo mas transparente y luminoso con entradas de luz cenital en las cubiertas. La construcción a su vez es más ligera desde los muros de fabrica, hasta terminar en las estructuras metálicas de las mismas.

Berlage, no tiene edificios construidos, con gran-

des cúpulas o bóvedas. Cuando construye un espacio de luz importante lo resuelve con los nuevos sistemas y materiales.<sup>9</sup> Sin embargo, en varios proyectos no construidos, de arquitectura conmemorativa o monumental, plantea espacios con clara influencia de modelos históricos como el Panteón, el cual le impresionó especialmente en su viaje a Italia. Cuando emplea bóvedas, en general de cañón, se sitúan en zonas puntuales, de paso, accesos, y en las zonas bajas y con mas masividad del edificio; así en la Sede para el Sindicato de Talladores de Diamantes, la bóveda de cañón existente se encuentra en el acceso bajo la torre. También utiliza superficies abovedadas como transición entre elementos, como en el caso singular de la Villa Henny en la Haya. (fig.7)

Los forjados son de vigas y viguetas metálicas con el entrevigado de bóvedas cerámicas, o de viguetas de madera con entablado del mismo material.

Los elementos a veces quedan vistos, totalmente (acero y cerámica como en la Bolsa) o parcialmente (como en la Sede del Sindicato de Talladores de Diamantes, con el acero visto), y en ocasiones quedan ocultos en su totalidad.



Figura 7  
Villa Henny, Oude Scheveninsweg 42, La Haya, 1898. Espacio central en planta baja.

#### APORTACIÓN, SIGNIFICADO E INFLUENCIA DE BERLAGE EN LA CONSTRUCCIÓN DE CON SISTEMAS TRADICIONALES Y NUEVOS SISTEMAS ESTRUCTURALES . LA BOLSA DE AMSTERDAM Y LA SEDE PARA EL SINDICATO DE TALLADORES DE DIAMANTES.

Berlage a su vuelta a Holanda en 1881 después de su viaje por Europa, empieza su actividad profesional trabajando con T. Sanders y participa con él, en 1885 en el concurso para la Bolsa de Amsterdam, obteniendo el cuarto premio con un proyecto marcadamente historicista, en un ambiente arquitectónico dominado por el revival gótico de Cuypers.

Cuando posteriormente recibe el encargo en solitario, desarrolla hasta tres versiones, en un proceso de simplificación que cristalizara en su obra fundamental, y partiendo de un principio de sinceridad constructiva marcará el comienzo de una renovación de la arquitectura holandesa, y por extensión en la antesala de las vanguardias posteriores, convirtiéndose en figura fundamental, no sólo como autor y constructor de una magnífica arquitectura, sino como elemento de transición entre el siglo XIX y XX, que recoge la esencia de la tradición y preconiza una arquitectura despojada de ornamentos superfluos en la que no debía edificarse nada que no estuviera claramente construido.

El proceso se dilata durante 20 años, desde los primeros proyectos del concurso de 1885 hasta el final de su construcción en 1903, con el siguiente resumen cronológico.

Concurso junto con T. Sanders, 1885.

Primer proyecto 1884

Segundo proyecto 1885

Encargo a Berlage de forma individual, 1896

Primer proyecto, 1896

Segundo proyecto, 1896-1897

Tercer proyecto, 1899-1903

Construcción.

Sobre el tercer proyecto se construye la Bolsa, 1899-1903. (fig.8)

La solución definitiva de La Bolsa se realiza sobre una malla ortogonal de modulo  $3.80 \times 3.80$  metros y una altura de  $5/8 \times 3.80$  metros.

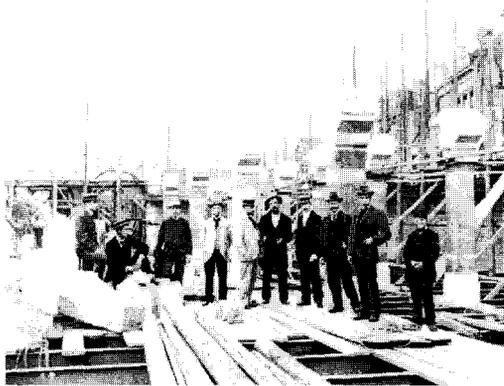


Figura 8  
La Bolsa en construcción, en 1901. (Berlage es el quinto empezando desde la izquierda.)

En *The foundations and development of architecture*, Berlage publicó el conocido dibujo del alzado al Damrak de la versión final de la Bolsa, construida con una malla superpuesta basada en el triángulo egipcio:

«Las relaciones geométricas simples e incluso aritméticas, proporcionan los más bellos resultados, percibiéndolo el ojo educado e incluso entendiéndolo: Como ya he explicado los griegos conocían este hecho, y lo llevaban a cabo. Es más el placentero efecto de las relaciones numéricas simples ha sido apreciado en todas las épocas...

...El edificio de la Bolsa en Amsterdam, está enteramente proporcionado sobre la base del triángulo egipcio. Consiste en un sistema de pirámides ascendentes con la relación 8:5 y se puede comparar con una agrupación cristalográfica natural».

Se organiza en tres grandes espacios, que se conforman con muros de fábrica con arcos.

Son muros esbeltos, de fábrica de ladrillo visto con elementos de piedra, que para recibir los empujes de la cubierta se organizan lateralmente en paralelo, arriostrados entre sí con arcos y bóvedas perpendiculares en varias plantas frente a la altura única y con luces importantes de las salas principales.

Los arcos, se plantean rebajados sobre pilares de granito, con luces mayores en las partes bajas. En ellos los pilares son de sección cuadrada con las esquinas redondeadas y únicamente tienen aristas rec-

tas en su encuentro con basas y capiteles. Estos se convierten en piezas de piedra con salientes laterales en voladizo para recoger los empujes de los arcos.

En los paños de ladrillo con superficies grandes, coloca sobre los capiteles piezas verticales de piedra, que contribuyen a centrar la carga. No obstante, estas piezas y en general todos los elementos de piedra, posiblemente no responden a un dimensionamiento estrictamente estructural, sino que conociendo su función en la fábrica, la enfatiza, convirtiéndolos en elementos constructivos y decorativos al mismo tiempo, que además explican como trabajan esos muros.

Todos los elementos se mantienen en el plano del muro. Esta idea se potencia también en el suelo con unas bandas de piedra que recorren las líneas de pilares, diferenciándose del resto del pavimento de las salas de madera de teka de Java. (figs. 9-10)

La génesis de la Bolsa fue desde su origen un proceso complicado y cuestionado.



Figura 9  
Interior de la Bolsa. Sistema de muros paralelos en planta baja.

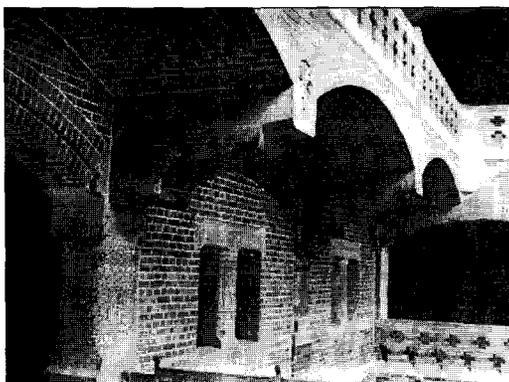


Figura 10  
Interior de la Bolsa. Fábrica de ladrillo y piezas de piedra.

El ganador del concurso L. M. Cordonier no recibió en encargo acusado de plagio. Ello condujo a una década con una serie de propuestas para reubicar la Bolsa en algún edificio ya existente. En 1894, el Ayuntamiento decidió ampliarla sobre el Dam, basándose en el proyecto de Jan D. Zocher. Finalmente, el proyecto fue rechazado por el comité de la Bolsa, y cuando el político del partido radical Treub ascendió a la dirección del mismo en 1895, contó con Berlage como técnico asesor del comité. Recibió el encargo de desarrollar un proyecto para un edificio completamente nuevo, y cuya existencia solo sería hecha pública después de su aprobación por el Ayuntamiento en 1896.

En ese ambiente, la publicación del proyecto definitivo en 1898 desencadenó un oleada de críticas desde el ámbito profesional, de los futuros usuarios de la Bolsa, y de la opinión pública en general.

Hubo 2 motivos fundamentales, además de intereses políticos, para esa crítica tan feroz. El primero, fue el emplazamiento escogido, que acababa definitivamente con la idea de convertir el Damrak en un gran bulevar al estilo de Haussman desde la Estación Central hasta el Dam. La situación del nuevo edificio anulaba dicha opción, con un sobrio frente hacia esa calle de 143 metros. En realidad, fue este alzado principalmente lo que produjo una crítica tan fuerte, llegando a ser comparado con una prisión, un cuartel, o un establo. La solución, muy asimilada actualmente incluso como edificio histórico, aunque supuso un fuerte revulsivo para el desarrollo posterior de la arquitectura en Holanda, tuvo en su momento ácidas

críticas al no entenderse su sobriedad constructiva y volumétrica.

Un caricatura publicada en «De Amsterdammer» el 20 de marzo de 1898, muestra al alcalde Amsterdam S.A. Vening, dando un vaso de la medicina de Berlage (representada por un botella con un dibujo del alzado de la Bolsa al Damrak) a la patrona de la ciudad, que dice «no es cierto que sea al mismo tiempo agrio y amargo, pero es una poción desagradable». A lo cual el alcalde responde «Señora quizá debería probarlo; en cualquier caso es bueno para usted; el doctor y el profesor así lo han recetado, y como usted sabe, ellos nunca se equivocan». (fig.11)

Pero lo que fue decisivo en la opinión pública en general, fueron los asentamientos que se produjeron en el edificio nada más terminarse.<sup>10</sup> Aunque el problema residía en el relleno del terreno mas que en la estructura de la Bolsa, las críticas fueron implacables.

Se realizó una investigación oficial, y Berlage tomó varias medidas para estabilizar el edificio. Las



Figura 11  
Dibujo de Joh. Braakensiek, publicado en *De Amsterdammer*, 20 de marzo de 1898.

más importantes, dividir en dos la luz de los arcos principales de planta baja (de 7.60 metros de luz), y colocar tirantes de acero en los elementos de cubierta.

Todo ello, influyó inevitablemente en la carrera posterior de Berlage. Por una parte, alcanzó fama internacional indiscutible, especialmente en círculos profesionales, y por otra, en la década siguiente no tuvo encargos por parte de la administración al nivel de su prestigio. Prácticamente solo realizó viviendas y pequeñas oficinas. El encargo más importante, el edificio para la Sede del Sindicato de Talladores de Diamantes, fue realizado por el movimiento laborista.

Algunas soluciones de Berlage como el tratamiento de los materiales, o la potenciación del plano del muro tendrán gran incidencia en la arquitectura posterior y serán antecedentes del movimiento moderno.<sup>11</sup>

En el edificio de la Sede para el Sindicato de Talladores de Diamantes, dentro de un sistema general constructivo con elementos similares a los de la Bolsa (figs.12-13), Berlage en su búsqueda de soluciones adecuadas a las características de los materiales,

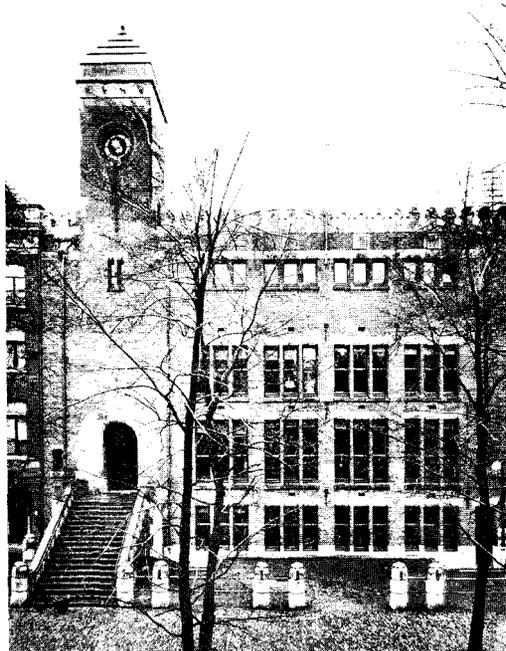


Figura 12  
Sede para el Sindicato de Talladores de Diamantes, 1898-1900. Henri Polaklaan 9, Amsterdam.

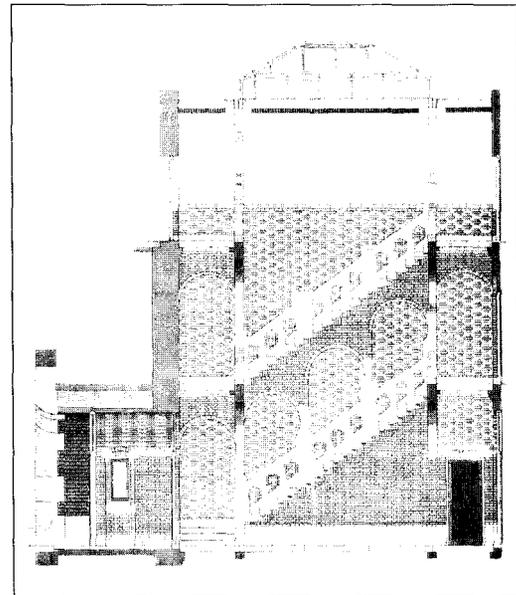


Figura 13  
Sede para el Sindicato de Talladores de Diamantes. Espacio central, Sección.

emplea de forma puntual una solución singular, en una de las salas de la planta segunda. La sala tiene el forjado de viguetas metálicas vistas con una viga transversal soportada por dos pilares metálicos exentos. Estos soportes no tienen ningún recuerdo formal de las columnas de piedra tal y como se habían empleado anteriormente las columnas de fundición, sino que tienen una sección horizontal con forma de cruz formada por cuatro perfiles en L unidos mediante roblones.

Cuando 30 años después en 1929, Mies van der Rohe desarrolla una construcción con soportes exentos de acero, retoma y desarrolla la misma solución<sup>12</sup> de Berlage, en los pilares en planta de cruz del Pabellón de Barcelona (1929) y en la casa Tugendhat (1929-1930), (figs.14-16).

Esta continuidad en la búsqueda de soluciones a lo largo de la Historia de la Arquitectura, origina ejemplos que sirven de referente a experiencias posteriores.

«Hace falta conocer el material para llegar a la forma artística»



Figura 14  
Sede para el Sindicato de Talladores de Diamantes. Pilares metálicos exentos en sala de planta segunda. Actualmente sala de exposiciones del.

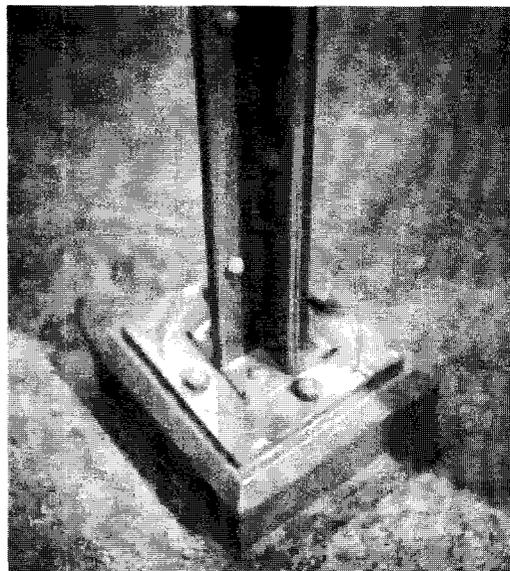


Figura 15  
Sede para el Sindicato de Talladores de Diamantes. Pilares metálicos exentos en sala de planta segunda. Detalle.

«Es probable que el hormigón armado será la causa de una evolución total de la Arquitectura. Es absolutamente necesario que los arquitectos estudien las formas artísticas desde ahora, si quieren permanecer como maestros de su arte».

H. P. Berlage, Madrid 1904.<sup>13</sup>

#### NOTAS

1. Historia crítica de la Arquitectura Moderna de Kenneth Frampton, citando a Peter Carter en *Architectural Design* de marzo de 1916.
2. P. J. K. Cuypers (1827-1921) en la segunda mitad del XIX hace una revisión de la tradición gótica local a través del racionalismo de Viollet Le Duc, al que había conocido en París en 1850, y al que posteriormente invitó

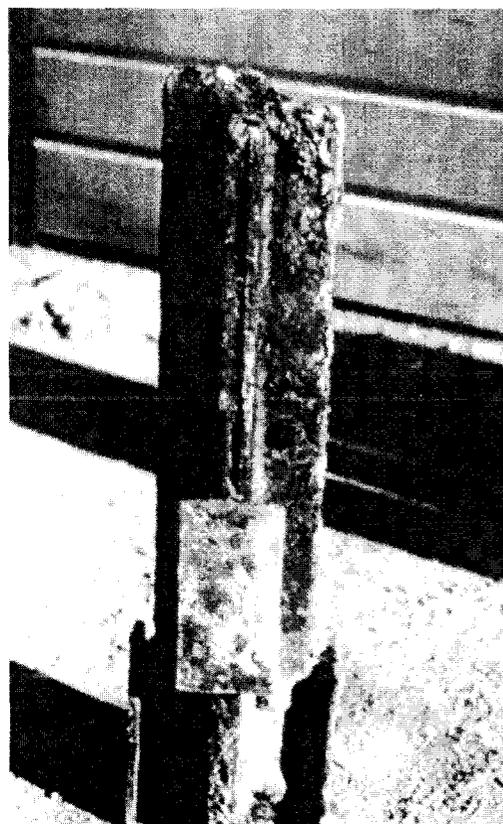


Figura 16  
Resto del pilar metálico exento original del Pabellón de Barcelona de Mies van der Rohe en 1929.

- a Roermond en la provincia de Limburg para realizar la restauración de su catedral.
3. Gottfried Semper con motivo de la Exposición de 1851 de Londres, escribe el ensayo *Wissenschaft, Industrie und Kunst* (Ciencia, industria y arte) publicado en 1852, y posteriormente su principal texto teórico *Der Stil in den technischen und tektonischen Künsten oder praktische Ästhetik* (El estilo en las artes industriales y estructurales o la estética práctica) de 1860-1863.
  4. Berlage, antes de decidirse a estudiar arquitectura, comienza a estudiar pintura en el Rijksakademie van Beeldende Kunsten de Amsterdam.  
La elección de estudiar en el Eidgenössisches Technisches Polytechnikum de Zurich, se debe según Singelenberg, por una parte a su desconfianza por la enseñanza que podía recibir en Holanda (tanto en las escuelas como en el estudio de Cuypers, en ese momento el arquitecto holandés más importante), y al mismo tiempo su interés por Gottfried Semper (su influencia continuaba, aunque Semper había dejado el Politécnico de Zurich cuatro años antes de la llegada de Berlage).
  5. Berlage desarrolló una importante obra teórica, con numerosas publicaciones. Los más importantes son en general del período 1886-1909: «El lugar de la arquitectura en la estética moderna» (1886), «Arquitectura e impresionismo» (1894), «Reflexiones sobre el estilo en arquitectura» (1905), «Sobre el probable desarrollo de la arquitectura» (1905), «Principios y desarrollo de la arquitectura» (1908), «Algunas reflexiones sobre la arquitectura clásica» (1908), «Arte y sociedad» (1909).
  6. El famoso «Wasmuth Portfolio» de dibujos de la primera obra de Wright, había sido publicado en Europa en 1910 con una fuerte repercusión. Aunque conocedor de la arquitectura de Richardson y Sullivan, posiblemente Berlage decidiera su viaje a Estados Unidos a partir del conocimiento de dicha publicación.
  7. A su vuelta de los Estados Unidos, Berlage publicó artículos y dos libros en 1912 y 1913 sobre su viaje, especialmente en el medio-oeste.  
También difundió el trabajo de Wright en conferencias en el Politécnico de Zurich, y en «Neuere amerikanische Architektur», Schweizerische Bauzeitschrift, 1928.
  8. En el primer proyecto de Berlage en 1896 ya se plantea la organización general del edificio. La planta, será esencialmente la misma que la definitiva. Los cambios se producen en la imagen exterior del edificio y la relación de esta con sus espacios interiores.
  9. Galería del Máquinas de la Exposición Universal de París de 1889.
  10. Al final de la construcción aparecieron una serie de problemas por movimiento de la fábrica, realizándose un estudio detallado o informe sobre el estado de la construcción: «Rapport betreffende het onderzoek naar den toestand der koopmansbeurs te Amsterdam» (artículo o estudio para investigar el estado de la Bolsa de Amsterdam), Amsterdam 1906. Las conclusiones del comité encargado de esta investigación, (compuesto por P.J.H. Cuypers, Joseph Th. Cuypers, A. Van Hemert, J. F. Klinhamer y D.A.N Margadant) fueron que el terreno era inadecuado y Berlage fue declarado «no culpable». En unos momentos que se adivinan difíciles, Berlage realiza en 1909 las reformas necesarias, dividiendo en dos partes la luz de los grandes arcos de la planta baja con un pilar y dos arcos menores rehundidos respecto al plano del muro, colocando también tirantes de acero en la estructura metálica de la cubierta.
  11. Berlage fue el único representante de la generación de veteranos en la fundación de los CIAM (Congrès Internationaux d'Architecture Moderne), en el castillo de La Sarraz, Suiza, en 1928.
  12. Entre 1911 y 1913, Mies van der Rohe trabajó en el proyecto de una casa-museo para los señores Krölller-Müller, primero como colaborador de Peter Behrens y después como arquitecto, tras recibir el encargo por parte de los mismos. En su estancia en Holanda, Mies quedó fuertemente impresionado por la obra y personalidad de Berlage.
  13. De la intervención de Berlage en el Congreso Internacional de Arquitectos celebrado en Madrid en 1904, en la sección «Influencia de los procedimientos modernos de construcción en la forma artística»

## BIBLIOGRAFÍA

- Boyd White, I.: Hendrik Petrus Berlage: Thoughts on Style 1886-1909. The Getty Center for the History of Art and the Humanities. Santa Mónica, 1996.
- Singelenberg, P.: H. P. Berlage, Idea and Style. The Quest for Modern Architecture. Haentjens Dekker & Gumbert. Utrecht, 1972.
- Singelenberg, P.: Het Haags Gemeentemuseum. De geschiedenis van Berlages' museumbouw. Overdruk uit het Nederlands Kunsthistorisch Jaarboek, 1974.
- Singelenberg, P.; Broos, K.; Bock, M.: Berlage 1856-1934. Stichting Architectuur Museum. Amsterdam, 1979.