

Disponible en www.hormigonyacero.com
Hormigón y Acero, 2026
<https://doi.org/10.33586/hya.2026.4179>

ARTÍCULO EN AVANCE ON LINE

La colaboración entre arquitectos e ingenieros. Una experiencia personal

Carlos Rubio Carvajal

DOI: <https://doi.org/10.33586/hya.2026.4179>

Para ser publicado en: *Hormigón y Acero*

Por favor, el presente artículo debe ser citado así:

Rubio, C. (2026) La colaboración entre arquitectos e ingenieros. Una experiencia personal, *Hormigón y acero*, <https://doi.org/10.33586/hya.2026.4179>

Este es un archivo PDF de un artículo que ha sido objeto de mejoras propuestas por dos revisores después de la aceptación, como la adición de esta página de portada y metadatos, y el formato para su legibilidad, pero todavía no es la versión definitiva del artículo. Esta versión será sometida a un trabajo editorial adicional, y una revisión más antes de ser publicado en su formato final, pero presentamos esta versión para adelantar su disponibilidad.

En el proceso editorial y de producción posterior pueden producirse pequeñas modificaciones en su contenido.

© 2026 Publicado por CINTER Divulgación Técnica para la Asociación Española de Ingeniería Estructural, ACHE

La colaboración entre arquitectos e ingenieros. Una experiencia personal

Architect–Engineer Collaboration: A Personal Experience

Carlos Rubio Carvajal. Arquitecto. RUBIO ARQUITECTURA.
crc@rubioarquitectura.com

Resumen

La colaboración entre arquitectos e ingenieros, debido a la complementariedad de sus conocimientos, es fundamental en el campo de la arquitectura y la construcción

La relación personal entre ambas profesiones juega un papel determinante en la colaboración y el éxito de proyectos y obras. Esta conexión va más allá del papel de cada uno. Implica una comprensión profunda de los requisitos y necesidades del proyecto para que pueda ser desarrollado en un ambiente creativo, propicio para la innovación y resolución de problemas.

Mi larga relación con Hugo Corres nos ha permitido llevar a buen término todos los proyectos que hemos compartido. El último en el que estamos trabajando, el Salón de Reinos, dejará grabada nuestra amistad en un edificio de indudable valor histórico.

Palabras clave: colaboración arquitectura ingeniería, Salón de Reinos, Hugo Corres

Abstract

Collaboration between architects and engineers, due to the complementary nature of their expertise, is essential in the field of architecture and construction. The personal relationship between both professions plays a decisive role in collaboration and in the success of projects and works. This connection goes beyond the formal roles of each discipline; it involves a deep understanding of the project's requirements and needs, allowing it to be developed in a creative environment conducive to innovation and problem solving.

My long-standing professional relationship with Hugo Corres has enabled us to successfully complete all the projects we have worked on together. The most recent one, the *Salón de Reinos*, on which we are currently working, will leave our friendship embedded in a building of undeniable historical value.

Keywords: architect–engineer collaboration, Salón de Reinos, Hugo Corres

Persona de contacto (Corresponding author):

Correo-e / e-mail: crc@rubioarquitectura.com (Carlos Rubio Carvajal)

1. Introducción

Muchos han sido los proyectos y los momentos compartidos a lo largo de estos años con mi amigo Hugo Corres.

Hugo, al cumplir 70 años, se despide de la vida académica, y pone fin a una etapa que no es más que el comienzo de otra nueva. Culmina su actividad docente activa ligada a la Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de la Universidad Politécnica de Madrid. Una larga y exitosa etapa que comienza en 1980 como profesor adjunto al Departamento de Física y Física de Materiales, que continua como profesor titular de Universidad en la Unidad Docente de Hormigón Armado y Pretensado y que culmina como Catedrático de Universidad de la Unidad Docente de Hormigón Estructural en el Departamento de Mecánica de Medios Continuos y Teoría de Estructuras. Muchos años impartiendo conocimiento y formando futuros ingenieros.

El ciclo vital del profesor, catedrático y docente llega a su fin, mientras que el del ingeniero y amigo sigue activo y con gran vitalidad.

La rehabilitación del Salón de Reinos y su incorporación al Museo del Prado es el proyecto que ahora nos ocupa y nos une. El Salón de Reinos antiguo Museo del Ejército, ahora un edificio exento en el barrio de los Jerónimos es solo una pequeña parte del inmenso y desaparecido Palacio del Buen Retiro construido en el siglo XVII.

El Salón de Reinos y la figura de Hugo Corres en su nueva situación profesional me hacen pensar en el ciclo vital de las cosas. En este caso de los edificios y los profesionales. Unos y otros, edificios y profesionales, disfrutan de un ciclo vital o vida útil, que sólo en los casos más notables se prolonga y renace encontrando un nuevo uso o una nueva actividad poniendo en valor sus mejores cualidades arquitectónicas y espaciales, o personales y profesionales.

Del mismo modo que los edificios son capaces de prolongar su ciclo vital, los profesionales y profesores, al finalizar su carrera académica pueden dedicar los mejores años de su vida, con plena dedicación, a disfrutar de la profesión que aman.

Igualmente es posible reflexionar sobre la relación entre la Arquitectura y la Ingeniería. Sobre la historia común de dos profesiones que juntas han construido el valiosísimo Patrimonio Histórico que nos rodea.

2. Arquitectura vs Ingeniería

El oficio de construir existe desde el origen de los tiempos. Los humanos necesitamos vivir juntos y disponer de espacios confortables y seguros para convivir. Los responsables de organizar y ordenar esos primeros espacios de convivencia ya fueron los primeros arquitectos, al tiempo que los primeros ingenieros.

La arquitectura y la ingeniería comparten una larguísima historia de siglos en común. Cuando en el siglo XV, Filippo Brunelleschi diseña y construye la cúpula de la Catedral de Florencia es tanto arquitecto como ingeniero. Levanta la primera cúpula que se construye sin cimbra, progresando en espiral desde el tambor hasta la linterna. Una cúpula de doble “cáscara” construida con ladrillo, y no con sillares de piedra, para aligerar su peso propio.

Igualmente, en la Basílica y cúpula de San Pedro en Roma, Miguel Ángel Buonarrotti, es tan arquitecto como ingeniero. O Juan de Herrera, cuando da continuidad a la “Trazo Universal” de Juan Bautista de Toledo en el Monasterio de San Lorenzo de El Escorial lo hace como arquitecto mientras que, como ingeniero, resuelve los esfuerzos de la

cúpula y la bóveda de la Basílica o diseña puentes como el de Segovia sobre el río Manzanares en Madrid.

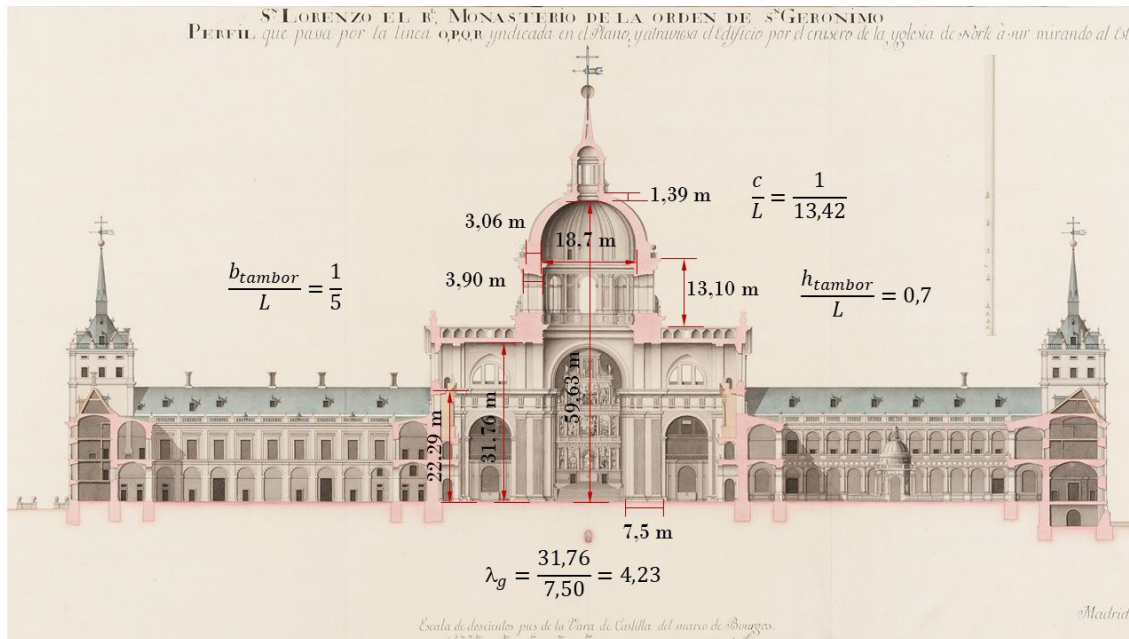


Figura 1. Sección transversal norte-sur del monasterio de El Escorial

Tras las guerras napoleónicas y la aparición de una sociedad industrial con una nueva organización académica, todo ello unido al poco interés de los arquitectos por las nuevas tecnologías, se produce el desdoblamiento definitivo de la figura, hasta entonces única, del “arquitecto–constructor”, en arquitecto o ingeniero, consumando una ruptura que ya no volverá a recomponerse.

En España, Agustín de Betancourt, militar e ingeniero fundó en 1802 el Cuerpo y la Escuela de Ingenieros de Caminos y Canales con el fin de evitar errores técnicos y económicos en la ejecución de las obras públicas de reconstrucción tras la Guerra de la Independencia, pues según él, los arquitectos no estaban interesados en el rigor técnico ni económico de las obras. “...en las Academias llamadas de Bellas Artes sólo se enseña el ornato de la Arquitectura...”.

Agustín de Betancourt aunque estudió en la Real Academia de Bellas Artes de San Fernando nunca ejerció como arquitecto. Sus especiales dotes para el dibujo le abrieron las puertas para expresar su talento como ingeniero, haciendo brillantes aportaciones a la ingeniería de minas, mecánica, aeronáutica y naval. [4] .

Con la Revolución Industrial aparecen nuevas tecnologías domésticas que invaden rápidamente los hogares con nuevos y diversos artefactos. Una invasión provocada por una industria emergente surgida de la colaboración de empresarios e ingenieros y en la que los arquitectos prefirieron no participar [5] .

Entre los inventos domésticos de aquellos años destaca la llegada a principios del siglo XIX del alumbrado de gas, que originó una auténtica revolución, tanto en las ciudades como en la vida doméstica. Como consecuencia de la mejor iluminación de los interiores aumentó el confort en las viviendas y la lectura nocturna, lo que provocó un notable incremento de la alfabetización y, a nivel urbano una mayor seguridad nocturna en las calles.



Figura 2. Vista de las operaciones de erección de la primera columna en un pórtico de la catedral de San Isaac en San Petersburgo. Colaboración del ingeniero Augustin de Betancourt con el arquitecto Auguste de Montferrand [1]

Pero la luz de gas exigía una mayor ventilación y, al instalarse en el interior de las viviendas, hizo necesario atender al nuevo y “engorroso” requerimiento de la aireación. Requerimiento al que la mayoría de los arquitectos, siempre más preocupados en prolongar sus discusiones bizantinas sobre los estilos históricos, no prestaron la debida atención. En ese mundo en transformación, se llegó a decir que “sólo la arquitectura y los arquitectos se han quedado inmóviles, cubiertos por el polvo de los siglos” [6] .

Esta falta de interés de la mayoría de los arquitectos decimonónicos por las nuevas tecnologías señaló la línea divisoria entre arquitectos e ingenieros. A los arquitectos de la época les seguía interesando más la estética y la búsqueda de la belleza, dejando los conceptos del confort y la comodidad en segundo término. Los arquitectos se sentían incómodos con la aparición de los nuevos artefactos y muy preocupados por la mecanización, cada vez mayor, de su “arte”. Las nuevas instalaciones representaban una injerencia, a veces insoportable para una profesión que se creía destinada a las más altas metas.

La arquitectura y las nuevas tecnologías se fueron distanciando sin darse cuenta de que, al mismo tiempo, lo estaban haciendo de una sociedad cada vez más interesada en las nuevas tecnologías. Se produjo, como dice Sigfried Giedion en su libro *Espacio Tiempo y Arquitectura*, la ruptura entre arte, por un lado, y ciencia y técnica por otro, lo que dejó la construcción y las grandes obras del momento en el lado de los ingenieros. El ingeniero apareció ante la sociedad como el conocedor de las nuevas técnicas, al tiempo que la arquitectura perdía el ritmo de las transformaciones históricas en curso.

Es con la llegada del siglo XX y la irrupción del Movimiento Moderno, cuando los objetivos de la arquitectura y los arquitectos cambian, evolucionando hacia una mayor conciencia social desde la que proponer nuevas ideas encaminadas a solucionar problemas y reconciliarse con la sociedad.

Esta realidad social fue, muy posiblemente, la que hizo que aquellos arquitectos decimonónicos abandonaran sus debates endogámicos y centraran su actividad en atender las necesidades de la sociedad de su tiempo, ahora sí, en compañía de los ingenieros. Un modo de trabajar que ha llegado a nuestros días. Arquitectura e

ingeniería son profesiones diferentes pero complementarias con un tronco común; el arte de construir.

La colaboración entre arquitectos e ingenieros hoy es fundamental en el campo de la arquitectura y la construcción, debido a la complementariedad de sus conocimientos. Mientras que los arquitectos se centran más en el diseño estético y funcional de los edificios, los ingenieros aportan conocimientos técnicos especializados para garantizar la viabilidad estructural y constructiva.



Figura 3. Urbanización de Madrid Río. Un puente entre ingeniería, arte y arquitectura [9] .

3. Rehabilitación del Salón de Reinos

En mi actividad profesional como arquitecto, en compañía de Fhecor, y de la mano de Hugo Corres, he compartido y desarrollado proyectos de muy distinta índole: concursos de edificación, viviendas y oficinas, pasarelas y puentes peatonales en Madrid Río [8] , ecoductos para el Bosque Metropolitano, rehabilitaciones como la del Edificio Metrópolis[10] o el Salón de Reinos [1] , proyectos algunos realizados y otros que nunca pasaron del papel a la realidad.

De entre todas las colaboraciones es necesario destacar la Rehabilitación del Salón de Reinos actualmente en marcha, que con toda seguridad no será la última en la que trabajemos juntos. Un proyecto consecuencia del desarrollo de la propuesta que resultó ganadora del Concurso Internacional convocado por el Museo del Prado en 2016 y que tuvimos el privilegio de elaborar junto con Norman Foster. Colaborar con Norman Foster, el primer arquitecto global de la historia de la arquitectura que ha proyectado y construido en todos continentes y en todas las escalas y tamaños. El arquitecto más conocido y reconocido mundialmente, trabajar con él y su oficina de Madrid, requería llamar al mejor y más completo ingeniero que conozco, mi amigo Hugo.

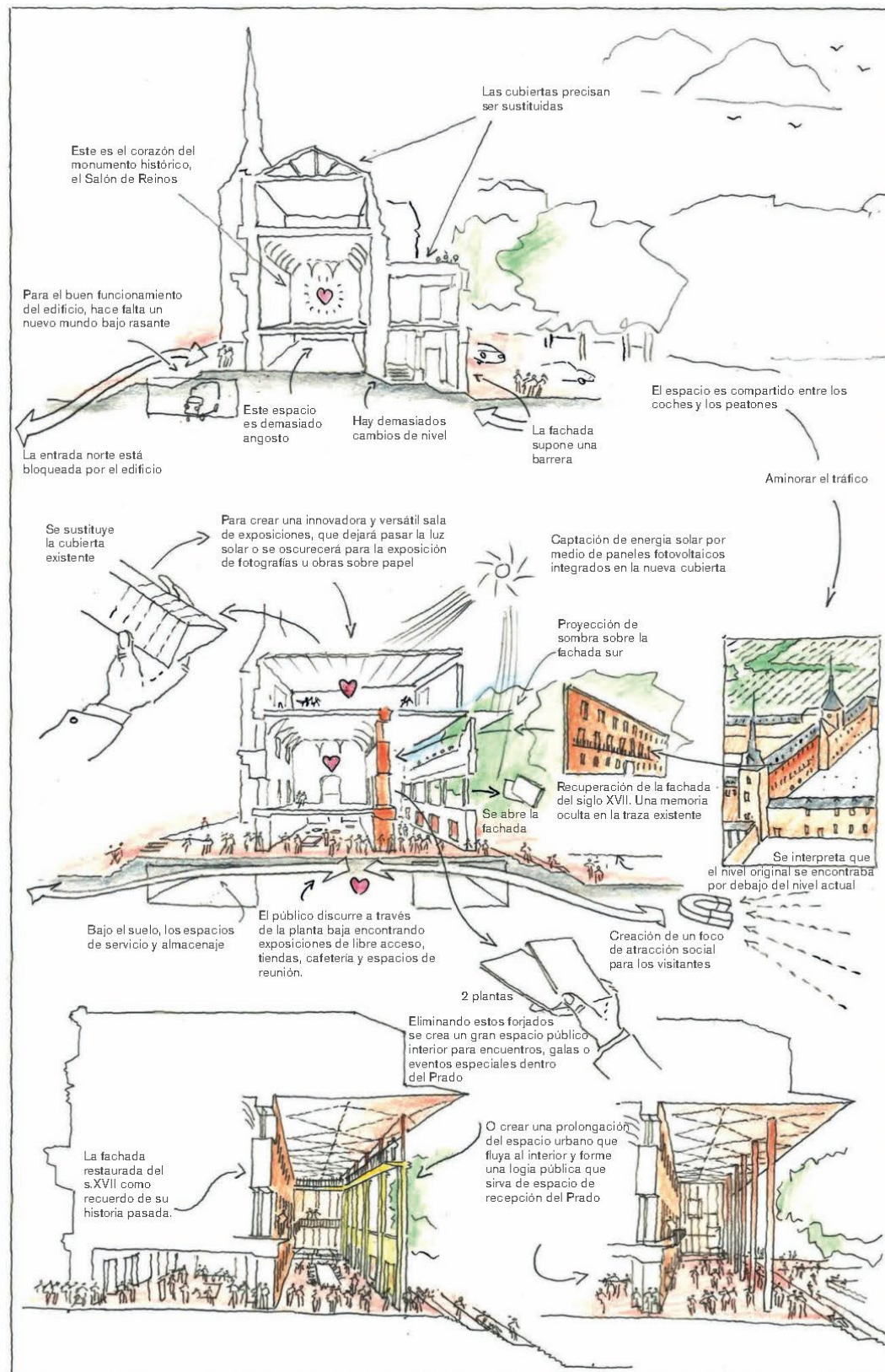


Figura 4. Salón de Reinos, ideas rectoras de la propuesta de rehabilitación. Solución ganadora del concurso internacional convocado por el Museo Nacional del Prado (2016) [1]

Nuestro proyecto consiste en rehabilitar un edificio del siglo XVII, declarado BIC (Bien de Interés Cultural) en la categoría de Monumento. Un edificio que ya hace unos años agotó su ciclo vital como Museo del Ejército, y que ahora se prepara para volver a la

vida con un nuevo uso y completar junto con los edificios de Villanueva, Jerónimos y Casón, el llamado “Campus del Prado”.

El Salón de Reinos es sólo una pequeña parte, pero la más importante del desaparecido Palacio del Buen Retiro, palacio de fiestas y residencia de descanso de Felipe IV; proyectado por Alonso Carbonel y construido en la década de 1630, el este de Madrid, por sugerencia del Conde-Duque de Olivares.

El Salón de Reinos, sala principal del antiguo palacio, recibe su nombre por tener pintados en la bóveda de su sala principal veinticuatro escudos de distintos reinos de la corona española, bóveda que ha llegado intacta hasta nuestros días.

Si el exterior del nuevo Palacio resultaba relativamente modesto, excepto en sus dimensiones, no ocurría lo mismo con el interior donde no se escatimaron medios para decorarlo y vestirlo, en especial el Salón de Reinos, proyectado inicialmente como un palco real desde donde el rey y su familia pudieran contemplar las fiestas y espectáculos de la Plaza Sur o Principal. En 1634 se trazó un programa decorativo para embellecer el Salón, encargándose una serie de pinturas de medio y gran formato que hoy forman parte destacada de la colección permanente del Museo del Prado.

Doce cuadros de batallas, de distintos autores, alusivos a las victorias militares de los comienzos del reinado de Felipe IV, estaban dispuestos a lo largo de los muros norte y sur, por debajo de la balconada que rodeaba la estancia. Sobre las ventanas, cuadros, de menor tamaño, pintados por Zurbarán, con escenas de los trabajos de Hércules y en los testeros cinco retratos ecuestres: al oeste, Felipe III y Margarita de Austria y al este, Felipe IV, Isabel de Borbón y el heredero Baltasar Carlos, todos ellos pintados por Velázquez.

En 1701, con la llegada al trono de España de la Casa de Borbón en la figura de Felipe V, el edificio cayó en desuso y todo hacía pensar que su ciclo vital había llegado a su fin, pero el incendio del viejo Alcázar en la Nochebuena de 1734 prolongó su vida como palacio real otros treinta años hasta que el nuevo palacio de Oriente estuvo terminado.

En 1792 Agustín de Betancourt instaló en el Palacio del Buen Retiro, junto al Salón de Reinos, el Real Gabinete de Máquinas, una institución pionera en la divulgación técnica de la ingeniería. Allí se instalaron y exhibieron modelos de ingeniería, prototipos, máquinas y planos que Betancourt había reunido en sus viajes por Europa. Con el progresivo deterioro del conjunto del buen Retiro El Gabinete perdió su función original y muchas de sus piezas pasaron al Museo de Ciencias Naturales y mas tarde al actual Museo de Ciencia y Tecnología.

Con la invasión francesa en 1808, las tropas napoleónicas ocuparon el deshabitado Palacio del Buen Retiro como cuartel general que quedó en gran parte destruido con la entrada del ejército anglo-español en 1812. En 1868 se ordenó la demolición del Palacio a excepción de la iglesia de San Jerónimo, el Casón y el Salón de Reinos, piezas que se incorporaron como edificios exentos al nuevo barrio de Los Jerónimos con sus jardines convertidos en parque público. Posteriormente, el edificio pasó a ser, primero, sede del Museo de Artillería y después Museo del Ejército siendo objeto de sucesivas transformaciones y ampliaciones. Así, la vieja ruina renació como museo, que, al concluir su ciclo vital en 2005 por el traslado del Museo del Ejército a Toledo, está a la espera de volver a renacer, esta vez, de la mano del Museo del Prado para albergar parte de su colección.

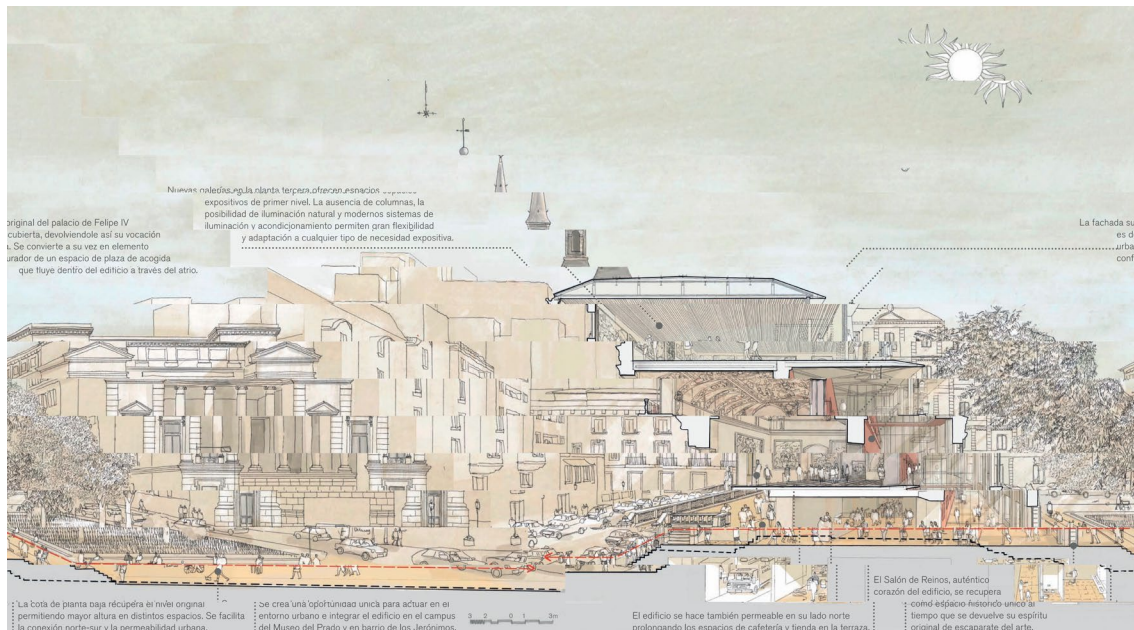


Figura 5. Sección transversal de la Rehabilitación del Salón de Reinos. [1]

Para arquitectos e ingenieros intervenir en el patrimonio es una responsabilidad que, durante muchos años, dado el rechazo hacia la historia y la indiferencia de gran parte de los arquitectos hacia la actividad restauradora, quedó en manos de un reducido número de especialistas.

Desde hace años se ha venido desarrollando una creciente sensibilidad en la valoración y consideración de la historia, sus monumentos, y el patrimonio construido, siendo hoy en día, la intervención en el patrimonio, el centro de la actividad de la mayoría de los arquitectos e ingenieros, lo que ha requerido una especialización en el estudio de las técnicas constructivas del pasado.

Esta mayor valoración de la historia y sus edificios ha conllevado una mayor estima por la arquitectura y la ciudad, y por consiguiente una mayor preocupación por mantener, conservar y usar su legado histórico.

El monumento ya no es entendido solo como un testimonio artístico aislado, sino como un documento histórico que debe ser comprendido en relación con sus acontecimientos, su entorno y sus circunstancias.

Son muchos los textos que analizan las diferentes formas de abordar la intervención en el patrimonio arquitectónico, los criterios que se pueden y deben aplicar y las tendencias y teorías que han existido. Todos señalan la necesidad de actuar desde el máximo respeto y conocimiento del edificio sobre el que se va a intervenir.

Un edificio histórico pocas veces permanece intocado manteniendo íntegro su estilo arquitectónico original. Lo normal es que, a lo largo del tiempo, con mayor o menor fortuna, haya sufrido transformaciones, reformas, adiciones, demoliciones y cambios de uso.

Los edificios, al igual que las personas, nacen viven y envejecen, y viviendo, se transforman y cambian. El cambio es consustancial con la vida. Los años dejan huella. Un edificio antiguo es un documento vivo sobre el que cada generación ha dejado su impronta.

El Salón de Reinos no es una excepción, a lo largo de casi cuatro siglos, distintas manos han intervenido y dejado en él su huella, todas ellas fieles testimonios de su tiempo. Testimonios todos diferentes pero todos auténticos. Los sucesivos acontecimientos acaecidos en el Salón de Reinos han acabado conformando un edificio de indudable valor e interés histórico, artístico y arquitectónico. Lo que fue parte de un extenso palacio, es hoy un edificio exento convertido en un valioso documento en el que estudiar las diferentes etapas de su vida y analizar todas las capas que la historia y el tiempo han ido depositado en sus fábricas.

Hoy nos corresponde, a arquitectos, ingenieros y arqueólogos, interpretar con el máximo respeto, qué de todas esas páginas del pasado deben conservarse, cuáles pueden borrarse y cuáles pueden añadirse para que, con un nuevo uso, el edificio pueda gozar de una nueva y larga vida.

Junto con Hugo y Fhecor, Foster+Partners, Úrculo Ingenieros, Esdicain, Proskene, TEA Arqueólogos, los técnicos del Museo del Prado y la UTE Sacyr Empty, intentamos desde Rubio Arquitectura entender conjuntamente un edificio que no deja de sorprendernos y que solo con el compromiso de todos y el trabajo diario podremos afrontar los retos que, a diario, van surgiendo en la obra.

4. Conclusiones

La relación entre arquitecto e ingeniero se basa en la comunicación abierta, el respeto mutuo y la comprensión de los objetivos del proyecto. En el caso del Salón de Reinos y en otros muchos, ambas profesiones colaboran desde las etapas iniciales del diseño hasta la finalización de la construcción, trabajando en equipo para superar obstáculos encontrando soluciones técnicas y creativas.



Figura 6. Escalinata y fachada principal del Salón de Reinos Solución ganadora del concurso internacional convocado por el Museo Nacional del Prado (2016) [1]

La colaboración es esencial para el éxito de cualquier proyecto. La combinación de conocimientos y habilidades garantiza que los edificios no solo sean visualmente atractivos, sino también seguros, funcionales, eficientes y respetuosos con el medio ambiente.

De la puesta en común de ideas y soluciones está surgiendo un edificio que dejará nuestra amistad plasmada en él y que recordaremos siempre que lo visitemos y veamos el nuevo SALÓN DE REINOS recuperado con sus cuadros, tal como lo vieron Felipe IV, Olivares y Velázquez.

5. Agradecimientos

Gracias Hugo por tu compromiso, dedicación y talento puesto al servicio de este gran proyecto.

6. Referencias

- [1] Foster + Partners L.T.D. y Rubio Arquitectura S.L.P. Traza Oculta.Salón de Reinos. Museo del Prado.
<https://www.museodelprado.es/museo/salon-de-reinos> (31/01/2026)
- [2] Pedro Perret (1587-1589). Estampas de la Fábrica de San Lorenzo el Real de El Escorial. Patrimonio Nacional. Real Biblioteca Digital
<https://rbdigital.realbiblioteca.es/s/realbiblioteca/item/15569>
(31/01/2026)
- [3] Auguste de Montferrand (1845) Église cathédrale de Saint Isaac: description architecturale, pittoresque et historique de ce monument, San Petersburgo, Bibliothèque de l'Institut National d'Histoire de l'Art, collections Jacques Doucet
- [4] Daniel Crespo, Adrián Fernandez (2024). BNE Catálogo de la exposición Agustín de Betancourt (1758 – 1824). Fundador de la Escuela de Caminos y Canales. Ingeniero Cosmopolita.
<https://hdl.handle.net/20.500.14352/112256> (31/01/2026)
- [5] Carlos Rubio (2015). Arquitectura-Ingeniería. Revista de Obras Públicas. ISSN 0034-8619, Nº. 3564, 2015, págs. 73-76
- [6] Rybczynski, W. (1989). *La casa: Historia de una idea* (F. Santos Fontenla, Trad.). Ed.Nerea.(Obra original publicada en 1986)
- [7] Sigfried Giedion (2009). Espacio, tiempo y arquitectura. Origen y desarrollo de una nueva tradición (Traducción de Jorge Sánchez). Reverté (Obra original publicada en 1940)
- [8] Manuel Arnáiz... et al. (2011) MADRID RÍO, un proyecto de transformación urbana. Editorial Turner
- [9] Hugo Corres, José Romo, Julio Sánchez, Cristina Sanz (2011). Pasarelas Cáscara del Matadero y del Invernadero sobre el río Manzanares en Madrid. Revista de Obras Públicas. ISSN 0034-8619, Nº. 3520, 2011, págs. 39-50
- [10] Roberto Duque, Fernando Bravo, Eduardo Romero, Daniel Bianchi (2025). Remodelación del Edificio Metrópolis en Madrid. Revista Hormigón y Acero. Volumen 76 Especial IX Congreso ACHE, Junio

2025 (pag 452). <https://doi.org/10.33586/hya.2025.GRANADA>.
Editorial Cinter

Nota: Referencias y figuras incorporadas por el editor