

# Los sistemas de instalaciones en arquitectura

Aprendizaje, diseño y representación

Rafael Suárez Medina

Ángel Luis León Rodríguez



Editorial Universidad de Sevilla



## **Los sistemas de instalaciones en arquitectura**



# **Los sistemas de instalaciones en arquitectura**

Aprendizaje, diseño y representación

Rafael Suárez Medina

Ángel Luis León Rodríguez



Sevilla, 2025

Colección Manuales Universitarios  
Núm. 110

Comité editorial de  
la Editorial Universidad de Sevilla:

Araceli López Serena  
(Directora)  
Elena Leal Abad  
(Subdirectora)  
Concepción Barrero Rodríguez  
Rafael Fernández Chacón  
María Gracia García Martín  
María del Pópulo Pablo-Romero Gil-Delgado  
Manuel Padilla Cruz  
Marta Palenque  
María Eugenia Petit-Breuilh Sepúlveda  
Marina Ramos Serrano  
José-Leonardo Ruiz Sánchez  
Antonio Tejedor Cabrera

Reservados todos los derechos. Ni la totalidad ni parte de este libro puede reproducirse o transmitirse por ningún procedimiento electrónico o mecánico, incluyendo fotocopia, grabación magnética o cualquier almacenamiento de información y sistema de recuperación, sin permiso escrito de la Editorial Universidad de Sevilla.

© Editorial Universidad de Sevilla 2025  
c/ Porvenir, 27 - 41013 Sevilla.  
Tlfs.: 954 487 447; 954 487 451  
Correo electrónico: [info-eus@us.es](mailto:info-eus@us.es)  
Web: <https://editorial.us.es>

© Rafael Suárez Medina y Ángel Luis León Rodríguez 2025

© de las imágenes: los propietarios 2025

ISBN: 978-84-472-2767-9

DOI: <https://dx.doi.org/10.12795/9788447227679>

Diseño, maquetación: Rafael Suárez Medina y Ángel Luis León Rodríguez  
Realización electrónica: Editorial Universidad de Sevilla

# ÍNDICE

|                                                                                        |            |
|----------------------------------------------------------------------------------------|------------|
| <b>PRÓLOGO</b>                                                                         | <b>9</b>   |
| <b>INTRODUCCIÓN</b>                                                                    | <b>13</b>  |
| <b>ARQUITECTURA Y SISTEMAS DE INSTALACIONES</b>                                        |            |
| El sentido de los sistemas de instalaciones                                            | 23         |
| La formalización arquitectónica de los sistemas de instalaciones                       | 28         |
| El espacio de los sistemas de instalaciones                                            | 42         |
| La representación de los sistemas de instalaciones                                     | 57         |
| <b>EL APRENDIZAJE DE LOS SISTEMAS DE INSTALACIONES EN LA ARQUITECTURA</b>              |            |
| Seguridad en caso de incendios                                                         | 74         |
| Saneamiento y evacuación de aguas                                                      | 84         |
| Fontanería (AFS y ACS) y sistemas de apoyo solar                                       | 104        |
| Climatización                                                                          | 120        |
| Ventilación y evacuación de humos                                                      | 148        |
| Electricidad: distribución, alumbrado, puesta a tierra y rayo y sistemas fotovoltaicos | 157        |
| Instalaciones comunes de telecomunicaciones, de voz y datos                            | 176        |
| Instalaciones de gas                                                                   | 191        |
| <b>BIBLIOGRAFÍA</b>                                                                    | <b>197</b> |
| <b>CRÉDITOS DE IMÁGENES</b>                                                            | <b>201</b> |



## PRÓLOGO

Juan José Sendra,  
catedrático de Construcciones Arquitectónicas, Universidad de Sevilla  
Sevilla, junio de 2023

En las escuelas de arquitectura españolas frecuentemente se debate sobre cómo abordar la docencia, principalmente cuando se programan transformaciones, siquiera parciales, de sus planes de estudio. He tenido ocasión de participar en muchos de ellos en la Escuela de Arquitectura de Sevilla a lo largo de más de cuarenta años de actividad docente. Ese debate se ha de ver necesariamente condicionado por cómo está regulada la profesión de Arquitecto en España y qué competencias por ley se le atribuyen. Como es bien sabido, un arquitecto en España tiene competencias profesionales que en otros países europeos no tiene y que son propias de la ingeniería civil, principalmente en determinadas tecnologías arquitectónicas, como los sistemas estructurales y los sistemas de acondicionamiento e instalaciones.

Más allá de la importancia que este condicionante previo, externo, ha de tener en la planificación de la enseñanza de la Arquitectura, comparto con los autores del libro, catedráticos como yo de la Escuela de Arquitectura de Sevilla, su argumentación y valoración sobre la importancia que, hoy en día, tiene el proyecto de instalaciones en el proyecto arquitectónico. En la primera parte del libro, Arquitectura y Sistema de Instalaciones, abundan las referencias de destacados arquitectos (Koolhaas, Kahn, de la Sota, Sáenz de Oíza,...) que, venciendo algunas de las reticencias planteadas por el Movimiento Moderno, inciden en los beneficios de esa interrelación y la aplican a sus proyectos. Esta

primera parte del libro ofrece una cuidada selección de obras de destacados arquitectos que se han beneficiado de este planteamiento integrador.

Los arquitectos proyectamos espacios que, trascendiendo los límites físicos que les son propios, dan lugar a ambientes en los que vivimos, trabajamos, aprendemos, nos cuidamos o nos relacionamos, entre otras actividades humanas. En ellos pasamos una gran parte de nuestras vidas. Plantear como uno de nuestros principales objetivos lograr adecuadas condiciones para la salud, la higiene y el confort ambiental es una exigencia social, consustancial con nuestra labor de arquitecto, en ningún modo reñida con hacer buena Arquitectura, como muchos de los docentes de las escuelas españolas parecen defender tanto en su actividad docente como en sus aportaciones a esos debates de planificación de las enseñanzas en las escuelas.

He detectado en mi larga vida como docente mucho ensimismamiento en las escuelas de arquitectura, con muchos profesores exclusivamente centrados en su parcela de saber, nada atentos a cómo evoluciona la sociedad y a qué nos exige a nosotros como docentes de una profesión con tanta repercusión social. Cuestiones prioritarias como reducir las consecuencias del cambio climático, la necesidad de lograr una mayor eficiencia energética que nos permita un ahorro sustancial de recursos energéticos, vivir y trabajar en espacios más saludables, atender a las necesidades cambiantes de una sociedad en continua transformación, que convive de manera frenética con las Tecnologías de la Información y la Comunicación, por citar algunas de ellas, apenas tienen incidencia cuando se debate sobre los modelos de enseñanza de la Arquitectura.

Consecuentemente con su condición de docentes, en la segunda parte del libro los autores se centran en el aprendizaje de los sistemas de instalaciones en la Arquitectura. Y comienzan haciendo referencia a una de las publicaciones que más ha influido en los primeros programas docentes de estos sistemas propuestos por profesores arquitectos de esta disciplina en las escuelas de arquitectura españolas, entre ellas la de Sevilla: los *Apuntes de Salubridad e Higiene* que Sáenz de Oíza elaboró para la docencia del curso 1957-58 en la Escuela de Arquitectura de Madrid. No sé si muchos de los actuales docentes de las escuelas de arquitectura españolas conocen el hecho de que Sáenz de Oíza, entre 1949 y 1961, fue docente no de Proyectos sino de Salubridad e Higiene en la Escuela de Arquitectura de Madrid. Cualquiera que lea estos apuntes reconoce la preocupación del gran arquitecto por lograr ambientes saludables, confortables e higiénicos, cualidades para él consustanciales con la Arquitectura.

Esta misma preocupación la tienen los autores del libro y la manifiestan en su docencia en la Escuela de Arquitectura de Sevilla. Nos revelan cuál es el método que consideran más conveniente para la docencia de los Sistemas de Acondicionamiento e Instalaciones, el de «aprender haciendo», cercano al que se sigue en el ejercicio de la profesión. Y nos ofrecen un material docente de indudable valor: una selección y recopilación de Trabajos Fin de Máster del Máster de «Proyectos de Instalaciones en Arquitectura: diseño, cálculo y eficiencia energética», título propio de la Universidad de Sevilla que ambos profesores han dirigido durante sus diez ediciones. Y nos describen cuál ha sido el proceso metodológico seguido para la elaboración de estos trabajos, en mi opinión muy pertinente, desde la elaboración de los primeros esquemas funcionales y la consecuente reserva de espacios servidores de los sistemas,

incluyendo la accesibilidad para las labores de mantenimiento, hasta su diseño optimizado, que debe atender a la necesaria integración arquitectónica, y posterior cálculo, sin olvidar la adecuada representación gráfica, cuestión esta última muy cuidada en este libro.

El formato electrónico de esta publicación necesariamente ha de favorecer el análisis detallado de la amplia información planimétrica de los diferentes sistemas para uso residencial y terciario: seguridad en caso de incendios, tanto activa como pasiva; saneamiento y evacuación de aguas; fontanería (agua fría y caliente sanitaria) y sistemas de apoyo solar; climatización; ventilación y evacuación de humos; electricidad y sistemas fotovoltaicos; e instalaciones comunes de telecomunicaciones, voz y datos.

Los autores de este libro, Rafael Suárez y Ángel Luis León, han detectado una clara laguna en la bibliografía nacional e internacional sobre la enseñanza de la arquitectura, aquella que hace referencia a los sistemas de instalaciones en los edificios con un enfoque holístico. Y con notable atrevimiento, porque es una labor nada fácil, se han propuesto rellenarla. El resultado es, en mi opinión, una muy notable aportación, tanto para la docencia como para el ejercicio profesional de arquitecto, que si logra ser ampliamente difundida sin duda puede conducir a una mejora de los proyectos de Arquitectura.

¿Por qué los arquitectos suelen excluir las instalaciones del proceso de ideación e integración arquitectónica?

Ante el reto medioambiental del siglo XXI, la materialización de la ideación arquitectónica debe dar respuesta a las prestaciones energéticas y las condiciones de confort, siendo los sistemas de instalaciones, en gran parte, responsables de garantizar la habitabilidad de nuestros edificios. Este texto pretende reflexionar sobre el sentido e influencia de los sistemas de instalaciones en el pensamiento arquitectónico, su formalización arquitectónica, el espacio que ocupan y su representación gráfica. Además, se enfoca el aprendizaje de las instalaciones, entendidas como una disciplina activa dentro del proyecto arquitectónico, que lo complementa, condiciona y cualifica.

