



MÁQUINAS de habitar : hacer arquitectura con las instalaciones / Jorge Gallego Sánchez-Torija (coord.) ; Jesús García Herrero, César Bedoya Frutos, Luis Turreira Argamentería. -- Madrid : Ediciones Asimétricas, D.L. 2022

165 p. : il., fot., plan., secc., axon., det. ; 21 cm.

Bibliografía: p. 160-165

D.L. M. 2988-2022

ISBN 978-84-19050-11-3

1. Análisis arquitectónico 2. Crítica arquitectónica 3. Crítica e interpretación 4. Diseño arquitectónico 5. Edificaciones 6. Estructuras 7. Instalaciones en los edificios 8. Siglo XX 9. Siglo XXI I. Bedoya Frutos, César II. Gallego Sánchez-Torija, Jorge III. García Herrero, Jesús IV. Turreira Argamentería, Luis

11.05 Interpretación arquitectónica

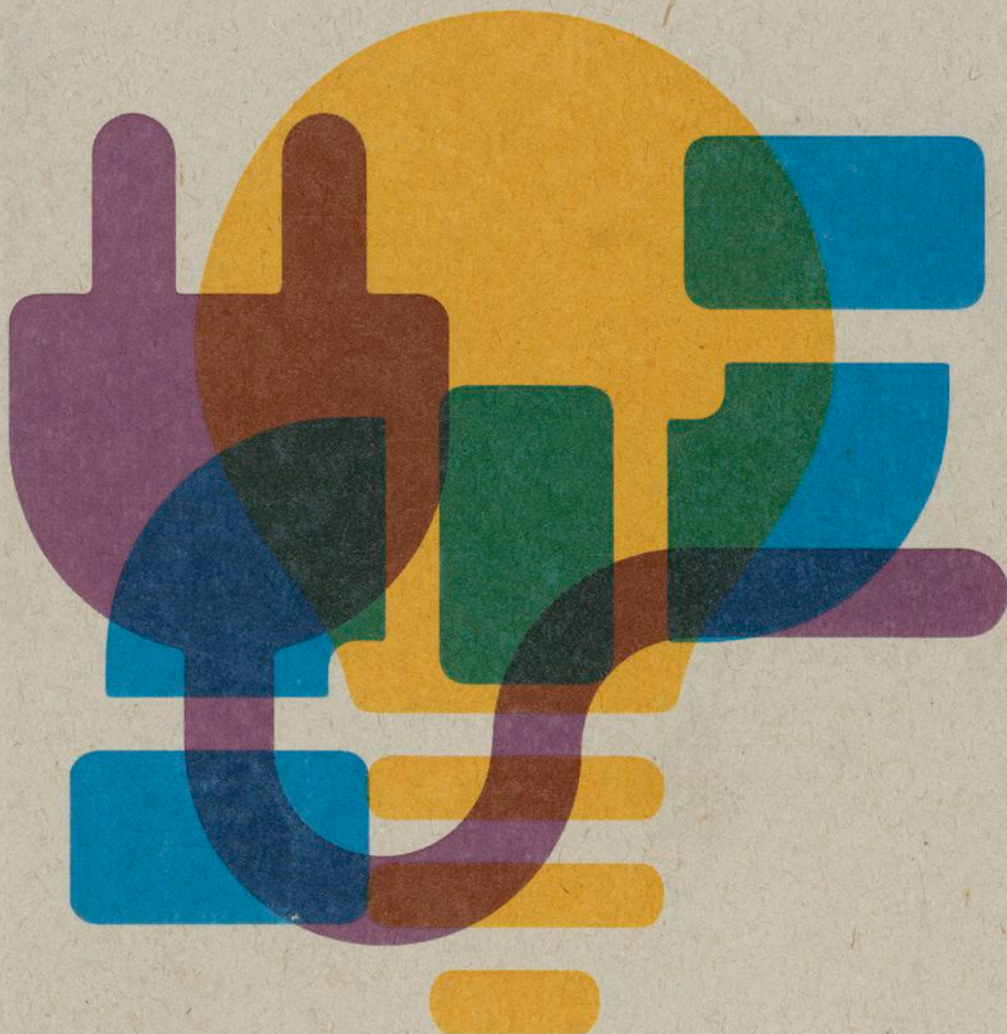
COAM 22084

Máquinas de habitar



Hacer arquitectura con las instalaciones

Jorge Gallego Sánchez-Torija (coord.)



Máquinas de habitar

Hacer arquitectura con las instalaciones

Jorge Gallego Sánchez-Torija (coord.)

Jesús García Herrero

César Bedoya Frutos

Luis Turreira Argamentería



Este libro se ha impreso sobre
papel procedente de fuentes
responsables, certificado por
el Forest Stewardship Council®.



© del texto sus autores
© de las imágenes sus autores
© de las ilustraciones
Irene Moreno de la Cita
María Antonia Fernández Nieto

© de la edición
© Ediciones Asimétricas, 2022
C/ Cartagena 164. 28002 Madrid
e.asimetricas@gmail.com
www.edicionesasimetricas.com

Coordinación a cargo de
Jorge Gallego Sánchez-Torija

Diseño de la colección
y de la cubierta
Toni Cabré

Maquetación
Irene Egea Ruiz

ISBN
978-84-19050-11-3
Depósito Legal
M-2988-2022

Impresión
Estilo Estufgraf Impresores

Impreso en España
Printed in Spain

Queda prohibida la reproducción
total o parcial de cualquier parte
de este libro, incluida la cubierta,
por cualquier medio, aun citando
la procedencia, sin la autorización
expresa y por escrito del editor.

Esta publicación ha contado
con el apoyo del Departamento
de Construcción y Tecnología
Arquitectónicas (DCTA), el Grupo de
Investigación Técnicas Innovadoras y
Sostenibles en la Edificación (TISE) y
el Proyecto de Innovación Educativa
"La relación entre las asignaturas de
Proyectos y Proyecto de Instalaciones
usando el aprendizaje basado
en retos y la técnica Pomodoro",
financiado por la Universidad
Politécnica de Madrid.



POLITÉCNICA



DEPARTAMENTO
DE CONSTRUCCIÓN
Y TECNOLOGÍA
ARQUITECTÓNICAS



ediciones  asimétricas

Tras más de veinte años en el ejercicio de la arquitectura y más de diez en la docencia de las instalaciones para futuros arquitectos, quisiéramos agradecer a los alumnos todo lo que nos habéis enseñado en este tiempo. Vuestra mirada a ambas cuestiones y a la relación entre ellas ha contribuido, sin duda, a gestar lo que en estas páginas contamos.

Gracias de todo corazón.

Índice

9 Prólogo
Andrés Perea

12 Prefacio

18 **Introducción**

CASOS DE ESTUDIO

38 **Larkin Administration Building**

48 **Sanatorio Paimio**

56 **Richards Medical Research Laboratories**

64 **Media Line Olympic Village**

72 **Centro Georges Pompidou**

80 **Centro para Artes Visuales Sainsbury**

88	Torre BBVA
96	Lloyd's of London
104	Museo de Arte Contemporáneo de Bregenz
112	Mediateca de Sendai
120	Hemiciclo solar
128	Pabellón Multiusos de Viana do Castelo
136	Centro de Investigación ICTA-ICP
144	Epílogo
152	Origen de las imágenes
160	Bibliografía

Prólogo

Andrés Perea

Me interesa especialmente la relación entre el «concepto arquitectónico» del proyecto y los sistemas que lo hacen vivible.

El texto que tenemos entre manos es especialmente eficaz en resumir la dialéctica que la mística del concepto proyectual establece sobre todo aquello que lo hace posible: la estructura, las instalaciones, la construcción.

Del modo en que las exigencias de una calidad de vida día a día menos adaptable al entorno natural requieren de disciplinas más eficientes para hacerla posible.

Cómo se servía el ciudadano de la «*res edificatoria*» de León Battista Alberti de la tecnología para subsistir en el medio ¿un fuego centrado en el «cobijo» y «agua va» sobre lo urbano? Quizás.

Describir en el Palacio Schönbrunn el sistema de alimentación de las bellas estufas en los rincones de los salones alimentados en serie, desde un pasillo de servicio paralelo, oculto a la vista de las formalidades de la vida aristocrática. Supervisar el fuego de un hogar era una labor indigna si lo hacía el dueño y una molestia si dependía de la servidumbre merodeando moleestamente.

Es, más o menos, a partir de esa situación cuando el prístino concepto arquitectónico se las tiene que ver con la estructura, las prestaciones de confort y la energía para una sociedad día a día menos capaz de soportar las exigencias del medio ambiente.

¿Se admitirían hoy en día los 18°C de estándar térmico que proponía para toda la superficie del globo la «casa con respiración exacta» de Le Corbusier, en 1928?

Parafraseando a Salvador Pérez Arroyo cuando sugiere que la construcción o las formas arquitectónicas prevalecen una sobre otra a lo largo de la historia (en el Gótico la construcción sobre la forma, en el Renacimiento la forma sobre la construcción), yo me permito una lectura similar entre el espacio-forma de la arquitect-

tura y la construcción (estructura, confort, energía, instalaciones) que la sostiene. Unas veces prevalece el espacio-forma sobre la construcción, vasalla oculta de aquella, y pocas otras veces la construcción (insisto: estructura, confort, energía, instalaciones) emerge insolente en el propio proceso.

El libro que nos ocupa abre las justas ventanas para asomarnos a la cuestión y lo hace sobre ejemplos relevantes en esta dialéctica.

Yo me permito añadir otra perspectiva sobre la cuestión. Llamo la atención sobre las figuras 2 y 6 de la «Introducción», y podría reivindicar cualquier imagen de los primeros «auto-móviles» cuando eran todavía calesas a caballo, pero sin caballos. Es decir, cuando estos artefactos todavía no habían evolucionado sobre su propia eficiencia. Recuerdo que en la primera visita a la Villa Saboya, traspuesto por el milagro estético de esa arquitectura, descubrí grifos y lavabos de la época y lo anacrónico de aquella presencia en tan puro lugar.

Pero esto ha mutado. Es la tecnología de las instalaciones de confort y energía o los propios procesos estructurales los que nos prometen ya un mundo formal (figurativo) más avanzado que lo que deviene del puro proyecto espacio-formal de la arquitectura y la ciudad.

Los artefactos que equipan los espacios habituales son día a día más eficientes y bellos.

Nuevos paradigmas nos sumergen en la contemporaneidad. El paradigma de la complejidad, que «envuelve» al paradigma positivista-lógico que, por sí solo, no resuelve el incierto y caótico escenario del comportamiento humano y, con ello, de la ciencia, la cultura, la economía, etc., Y el paradigma ecológico, que exige implacablemente trascender la teoría y la crítica de la modernidad y con ellas de la propia disciplina para responder a los objetivos y las metodologías que posibiliten la recuperación de la calidad medioambiental con la urgencia de sobrevivir a un cataclismo.

Ante esta situación este texto hace pedagogía con el ejemplo porque, efectivamente, los ejemplos son esenciales evocaciones de cómo la construcción, insisto: estructura, confort, energía e instalaciones, es material creativo.

Material creativo al servicio de una arquitectura y un urbanismo que represente nuestra cotidianidad porque son protagonistas de nuestras formas de vida actuales y lo serán aún más en el futuro.

En el texto subyacen referencias a la «desmontabilidad», condición insoslayable de arquitectura y urbanismo, porque: ¿quién piensa que un proyecto suyo a construir perdurará 100 años? ¿50 años? ¿20 años?....

El que esto suscribe es testigo de la obsolescencia, demolición, remodelación profunda de ejemplos de su trabajo en 50 años de ejercicio profesional.

Fecha de caducidad de la arquitectura y el urbanismo. Agotamiento de la disciplina clásica para representar nuestro complejo tiempo de compromiso ecológico que reclama de los diseñadores otros perfiles inevitablemente disciplinares.

Tomemos ese rumbo.

Prefacio

Es increíble que un elemento que significa un tercio de la sección de un edificio y que puede representar hasta un 50% del presupuesto resulte, en cierto modo, inaccesible para el arquitecto, no susceptible de pensamiento arquitectónico. Esto no son especulaciones: es como tener que aceptar que entre un 30 y un 40 por ciento del edificio se escape a tu competencia y, simplemente, tragar con el tipo de basura que los ingenieros de instalaciones consideren oportuno. Rem Koolhaas. (1) (Fig. 1)

El presente libro surge tras más de diez años impartiendo la asignatura Proyecto de instalaciones en la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de la Universidad Politécnica de Madrid. Enseñar a un estudiante de arquitectura las instalaciones que necesita un edificio no es lo mismo que enseñárselas a un estudiante de ingeniería. Para un ingeniero el problema a resolver es el correcto diseño de las instalaciones. Para un arquitecto el problema a resolver es el correcto diseño del edificio con sus correspondientes sistemas técnicos. Pero, ¿qué se entiende por aquello para lo que se lo está formando: arquitectura?

Una nave para guardar bicicletas es una construcción; la catedral de Lincoln es una obra de arquitectura. Casi todo lo que encierra espacio en una escala suficiente para que un hombre se mueva en él es una construcción; el término arquitectura se aplica exclusivamente a edificios proyectados con el propósito de suscitar una emoción estética. (2)

¿Se puede suscitar emoción estética con las instalaciones?
¿Solo se puede llegar con ellas, en el mejor de los casos, a una suerte de compromisos y claudicaciones?



[Fig. 1] Fotografía de la exposición de Rem Koolhaas «Elementos: descubriendo los orígenes de la arquitectura, asegurando su futuro». (3)

A lo largo de la historia una parte importante del debate arquitectónico ha versado acerca de la utilidad y de la belleza de los edificios. Vitrubio incorporó junto a ambas categorías, *utilitas* y *venustas*, una tercera categoría que también ha acompañado a la arquitectura: *firmitas*. No se obvia esta cuestión. La relación entre estructura y arquitectura es estrecha. No se concibe la una sin la otra. El diseño arquitectónico no puede sustraerse a la lógica estructural.

Sin embargo, las instalaciones surgieron más recientemente y se incorporaron en los edificios de manera vergonzante,

- 1 KOOLHAAS, R. 'OMA/ Rem Koolhaas. 1987-1993'. *El Croquis*, 53, 1994, p. 13.
- 2 PEVSNER, N. *ESQUEMA DE LA ARQUITECTURA EUROPEA*. BUENOS AIRES: EDITORIAL INFINITO, 1957.
- 3 SAIEH, N. *Rem Koolhaas' 'Elements': Uncovering architecture's origins, assuring its future*, 2014.

Plataforma Arquitectura. Disponible en <https://www.plataformaarquitectura.cl/cl/625558/elementos-de-rem-koolhaas-descubriendo-los-origenes-de-la-arquitectura-asegurando-su-futuro>. Consultado el 1 de diciembre de 2020.

en un primer momento. «Durante muchos años han sido tratadas como si no fueran una parte integrante del edificio, sino como unos elementos añadidos a los que propiamente no se podía llamar arquitectónicos». (4) Resulta ineludible incorporar de manera explícita una categoría adicional que subyace al hecho arquitectónico: *habitabilis*.

La cita del inicio del prefacio, de una manera provocativa, saca a relucir el divorcio conceptual de quien resuelve una instalación y de quien pretende emocionar con su obra. En no pocas ocasiones hay falta de entendimiento entre ambas posturas. Siempre es más fácil entenderse cuando el especialista en instalaciones es otro arquitecto, aunque también hay ingenieros que son capaces de entender y respetar el punto de vista del arquitecto.

Asimismo, las palabras de Koolhaas reflejan la frustración de quien carece de las habilidades necesarias para no dejar en manos de un especialista la concepción de las instalaciones cuando está concibiendo su edificio. Echaide también destaca el desconocimiento de los sistemas de instalaciones por parte de los arquitectos.

En la asignatura de Proyecto de instalaciones se pretende que los futuros arquitectos adquieran el conocimiento que les permite concebir, desde los primeros bocetos de sus proyectos, cómo van a ser los servicios técnicos que precise su edificio, qué reserva de espacios van a necesitar para implementarlos y cómo la forma de relacionarse el edificio con su entorno y la forma de dotarse de las condiciones necesarias de habitabilidad forman parte de las herramientas de que dispone como proyectista para idear su edificio. «Procurar el bienestar medioambiental de una estructura artificial no es solamente cuestión de ofrecer los espacios que conforman el edificio con los artefactos mecánicos correctamente dimensionados y organizados; más bien se trata de concebir la integración de los espacios y el apoyo mutuo que los sistemas de un edificio pueden ofrecerse». (5)

No se pretende que los alumnos se conviertan en especialistas en instalaciones, sino que descubran el enriquecimiento que adquieren sus proyectos cuando incorporan las instalaciones entre sus herramientas de diseño y no se dedican exclusivamente a ocul-

tarlas, cuando no a ignorarlas, tratando de tapar sus vergüenzas. Cuando se logra que los alumnos vivan esta experiencia, su interés hacia la esotérica tecnología de las instalaciones aumenta de manera considerable. Se abre una puerta a un campo vedado que únicamente estaba disponible para los iniciados.

No es preciso, ni siquiera, que se trate de unos contenidos que resulten atractivos. «No me gustan los tubos y las cañerías. Realmente los odio por completo, pero, a causa de esto, siento que se les debe dar su lugar. Si solo los odiase y no tuviese cuidado, creo que invadirían el edificio y lo destruirían totalmente». (6) Como Kahn, es lícito sentir repulsión hacia ellos, siempre que susciten interés y preocupación para prestarles atención en lugar de suscitar mirar para otro lado ante el temor de quedar en evidencia por ignorarlos.

Este objetivo educativo es sin duda demasiado ambicioso para una única asignatura. Para lograrlo sería deseable que en las asignaturas de Proyectos los profesores pidieran, al nivel adecuado de cada etapa formativa, la incorporación de estos sistemas ineludibles en la práctica profesional; siempre y cuando, dichos profesores contaran con la colaboración de especialistas, en el caso de que no se sintieran preparados.

Además, otras asignaturas en las que se profundiza en la historia y el análisis de la arquitectura, desde Introducción a la Arquitectura, en primer curso, hasta Composición, en cuarto curso, podrían incorporar la conceptualización de las instalaciones y de la energía en sus contenidos. Fernández-Galiano añade otra causa más, aparte del desconocimiento, a la predominancia del interés de los arquitectos hacia la estética dejando de lado el interés hacia la energía y, añadiría, las instalaciones: «Otra razón, quizá más importante, es la ausencia escandalosa

4 ECHAIDE, R. *La arquitectura es una realidad histórica*. Pamplona: Escuela Técnica Superior de Arquitectura. Universidad de Navarra, 2002.

5 TOMBESI, P. Lograr la adecuación al propósito. En: MARTÍN, C.; IBÁÑEZ, E.; Zuazua, A. *Instalaciones de*

acondicionamiento higrotérmico para arquitectos: textos, imágenes y planos. Pamplona: Ediciones Universidad de Navarra, S.A, 2017.

6 DONAT, J. (Ed.). *World architecture* (Vol. 1). London: Studio Vista, 1964, p. 35.

de consideraciones energéticas en el análisis y la crítica arquitectónicas». (7)

Tanto desde la teoría como desde la práctica se hace necesario contribuir para revertir la actual laguna formativa. El presente libro pretende aportar su granito de arena en este sentido. No es el primero. En 1969 ya Reyner Banham desarrolla una historia de las instalaciones en la arquitectura en su clásico *La arquitectura del entorno bien climatizado*. (8) En 1991 Luis Fernández-Galiano realiza un recorrido histórico, poniendo de manifiesto la relación entre la construcción y la combustión, en *El fuego y la memoria: sobre arquitectura y energía*. (9) En 2019 Eduardo Prieto en su *Historia medioambiental de la arquitectura* centra su mirada en «dar razón de las maneras tan diversas con que el ser humano se ha enfrentado al reto humano de volver habitable la naturaleza». (10)

Este libro pretende realizar un análisis de diversos proyectos arquitectónicos poniendo de relieve los aspectos de las instalaciones que contribuyen al acierto arquitectónico global o, en contadas ocasiones, forman parte de los desencadenantes principales que buscan transmitir esa emoción que caracteriza a la arquitectura, según nos planteaba Pevsner.

Tras una breve introducción, que pretende centrar los retos a los que se enfrenta la incorporación de las instalaciones en la arquitectura, se muestran, a continuación, trece obras. Fruto de una encuesta a los alumnos en la que se les pedía que citaran edificios en los que las instalaciones estuvieran bien integradas con la arquitectura o, incluso, formaran parte significativa de las ideas que desencadenaron el proyecto, se han seleccionado aquellos que aparecieron en más ocasiones y que, a criterio de los autores, cuentan con mayor interés pedagógico.

7 FERNÁNDEZ-GALIANO, L. *El fuego y la memoria: sobre arquitectura y energía*. Madrid: Alianza, 1991, p. 23.

8 BANHAM, R. *La arquitectura del entorno bien climatizado*. Buenos Aires, Argentina: Ediciones Infinito, 1975. Traducción de *The architecture of the well-tempered*

environment. London: The Architectural Press, 1969.

9 FERNÁNDEZ-GALIANO, L. *Op. cit.*, 1991.

10 PRIETO, E. *Historia medioambiental de la arquitectura*. Madrid: Ediciones Cátedra, 2019, p. 9.

Así que el elenco de edificios seleccionados ni puede ser exhaustivo, ni pretende ser exclusivo. Se trata de un puñado de realizaciones que suscitan el interés de los alumnos en el tema que nos ocupa. Se presentan de modo cronológico, de manera que nos permite hacer un recorrido a lo largo de las últimas décadas, aunque tampoco pretende realizar un análisis temporal de la evolución de la cuestión.

El objetivo último, además de normalizar la incorporación de estos aspectos en el análisis y crítica arquitectónicos, es que los alumnos cuenten con ejemplos de diversas estrategias empleadas a las que poder recurrir cuando se enfrentan al reto para el que se están formando: suscitar una emoción estética cuando hacen arquitectura.

A pesar del marcado carácter pedagógico del texto, tanto en la génesis como en su realización, el contenido del mismo puede resultar de interés no solo a los estudiantes, sino también a los arquitectos y a los ingenieros; los primeros, para poder completar la formación que en su día no recibimos en lo relativo a estos aspectos; los segundos, para poder comprender mejor a quienes tildan de basura tanta máquina que invade las tripas de los edificios de hoy en día.

Al fin y al cabo, la tecnología que encierran las construcciones, si no genera emoción estética, ¿para qué la queremos?

¿Se puede suscitar emoción estética con las instalaciones? ¿Solo se puede llegar con ellas, en el mejor de los casos, a una suerte de compromisos y claudicaciones? La relación entre estructura y arquitectura es estrecha. No se concibe la una sin la otra. El diseño arquitectónico no puede sus- traerse a la lógica estructural. Sin embargo, las instalaciones surgieron más recientemente y se incorporaron en los edificios de manera *vergon- zante*, en un primer momento.

Actualmente es preciso concebir, desde los primeros bocetos del proyecto, cómo van a ser los servicios técnicos que precise el edificio, qué reserva de espacios se necesita para su implementación y cómo la forma de relacionarse el edificio con su entorno y la forma de dotarse de las condiciones necesarias de habitabilidad forman parte de las herra- mientas que dispone el proyectista para idear su edificio.

Este libro pretende realizar un análisis de diversos proyectos archi- tectónicos poniendo de relieve los aspectos de las instalaciones que con- tribuyen al acierto arquitectónico global o, en contadas ocasiones, for- man parte de los desencadenantes principales que buscan transmitir esa emoción que caracteriza a la arquitectura. Se quiere cubrir una ausencia generalizada en el análisis y la crítica arquitectónica.

JORGE GALLEG0 SÁNCHEZ-TORIJA es Doctor arquitecto y profe- sor del DCTA de la ETSAM. Su investigación se centra en rehabilita- ción energética con criterios de sostenibilidad. Es socio fundador del estudio g+f arquitectos, colabora con el diseño de las instalaciones de edificios de otros arquitectos y pertenece al Mercado Social de Madrid. Su experiencia le han llevado a tener una visión transversal e integradora de la arquitectura en la que los aspectos técnicos y socia- les forman parte indisoluble del diseño arquitectónico.

JESÚS GARCÍA HERRERO es Doctor arquitecto y profesor del DCTA de la ETSAM. Miembro fundador de b102arquitectura, varios trabajos suyos, principalmente intervenciones en edificios existentes, han sido recono- cidos con premios, exposiciones y publicaciones. Su investigación y su docencia tratan de incidir en un entendimiento holístico de la arquitectu- ra, integrando diseño, instalaciones, construcción y bioclimatismo.

CÉSAR BEDOYA FRUTOS es Doctor Arquitecto y Catedrático de la ETSAM en el Departamento de Construcción y Tecnología Arquitec- tónicas de la Universidad Politécnica de Madrid. Sus publicaciones se basan en las investigaciones relacionadas principalmente con la archi- tectura bioclimática, la sostenibilidad de la construcción y el análisis de ciclo de vida de materiales constructivos.

