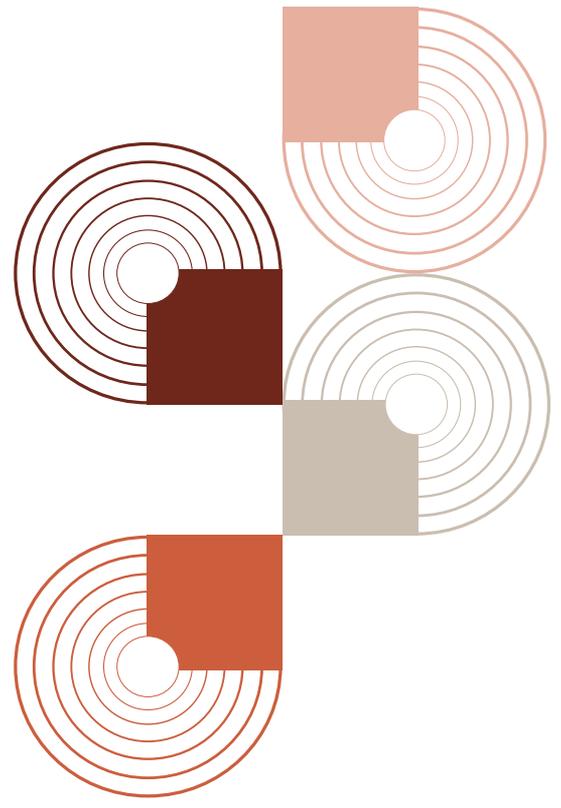


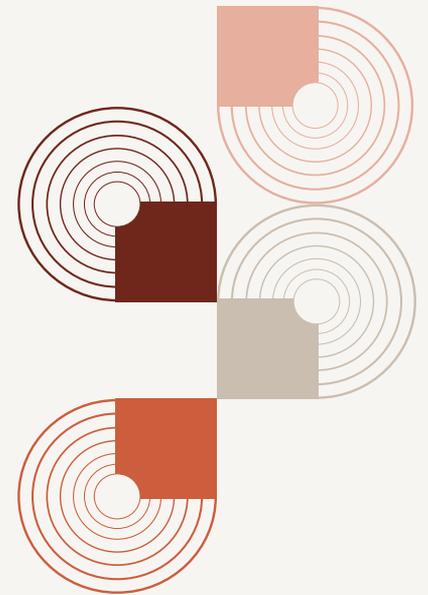


INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA CONSTRUCCIÓN  
**EDUARDO TORROJA**

20  
Memoria anual  
22



20  
Memoria anual  
22



INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA CONSTRUCCIÓN  
**EDUARDO TORROJA**

Reservados todos los derechos por la legislación en materia de la Propiedad Intelectual.

Ni la totalidad ni parte de esta Memoria, incluida la imagen y el diseño de la cubierta, puede reproducirse, almacenarse o transmitirse en manera alguna por medio ya sea electrónico, químico, óptico, informático, de grabación o de fotocopia, sin permiso previo por escrito del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja.

© CSIC

© Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, 2023

Diseño y maquetación: María Torre Sarmiento

Gráficos: Marina Ruiz González

# Índice

## **6 Carta del director**

## **11 Información general del instituto**

- 12 Organigrama
- 13 Órganos colegiados
- 16 Biblioteca
- 18 Conservación y mantenimiento
- 21 Divulgación y cultura científica
- 23 Otros servicios
- 24 Servicio de informática
- 26 Financiación
- 27 Redes sociales

## **32 Construyendo igualdad**

- 33 Construyendo igualdad
- 34 El IETcc en cifras
- 40 Comité de igualdad
- 41 Actividades

## **45 Departamentos de investigación**

### **46 Materiales**

- 48 Materiales y energía para un desarrollo sostenible (Grupo MEDES)

- 54 Patrimonio documental, científico y cultural para la historia de la investigación en construcción en España

- 58 Química del cemento

- 66 Reciclado de materiales

## **70 Construcción**

- 72 Construcción avanzada y sostenible

- 76 Corrosión de armaduras y seguridad estructural

- 80 Gestión de riesgo y seguridad

- 84 Interacción sostenible de los materiales de construcción con el medio ambiente

- 92 Sistemas constructivos y habitabilidad en edificación

- 100 Sistemas y hormigones estructurales

## **105 Unidades técnicas**

- 106 Asistencia Científico-Técnica

- 110 Calidad en la construcción. CTE

- 116 Ensayos químicos y físicos-químicos

- 128 Evaluación experimental de estructuras

- 134 Unidad de Evaluación Técnica de Productos Innovadores. DIT

- 156 Laboratorio de hormigones

## **161 Servicios Científico-Técnico**

**179 Empresas de Bases Tecnológica (EBTS) – Spin Offs**

- 181 Empresas de Base Tecnológica (EBTS) - *Spin Offs*
- 182 RadonArt
- 183 Sensorika Lab Innovation

**185 PTIs**

- 186 Plataforma temática interdisciplinaria «Sostenibilidad y Economía Circular» SosEcoCir

**191 Asociaciones, plataformas tecnológicas y grupos de trabajo**

- 192 Asociaciones, plataformas tecnológicas y grupos de trabajo
- 193 Asociaciones internacionales
- 194 Plataformas tecnológicas nacionales e internacionales
- 195 Asociaciones, agrupaciones y fundaciones nacionales
- 196 Grupos de expertos

**197 Relaciones externas**

- 198 Colaboración entidades nacionales e internacionales
- 204 Colaboraciones
- 207 Participación en fundaciones
- 209 Unidades asociadas

**210 Actividad Científico –Técnica**

- 211 Proyectos de I+D
- 222 Subvenciones de contratación de personal
- 223 Publicaciones científicas
- 236 Libros & capítulos de libros
- 239 Comunicaciones a congresos
- 255 DIT, DIT plus, DITex
- 258 ETE-ETA
- 264 European Assessment Documents – EADs
- 265 Divulgación
- 269 Jornadas & Eventos
- 283 Patentes

**284 Publicaciones**

**285 Revista Materiales de Construcción**

- 291 Equipo editorial

**293 Revista Informes de la Construcción**

- 299 Equipo editorial

**302 Serie Monografías**

- 307 Equipo editorial

**309 Formación**

- 310 Cursos
- 312 Proyectos máster
- 314 Tesis doctorales
- 315 Tutorías de prácticas



# Carta del director



GRACIAS...

Quería empezar esta carta desde Dirección para resumir y destacar el 2022 en el Instituto de esta manera, porque este año ha sido el año de volver a la normalidad después de tantos infortunios y eso lo hemos conseguido gracias a todos los que pertenecemos al Instituto, tanto a los propios como al personal externo que colabora y nos ayuda.

Han sido años difíciles, pero hemos recuperado la ansiada normalidad y desde el principio de año entramos de lleno en la parte final del nuevo plan estratégico 2022-2025 tanto de grupos de investigación como del propio Instituto. Conseguimos de manera conjunta, con la participación de todos, el establecer nuestros retos y objetivos como centro. Siempre es importante el reflexionar y establecer prioridades, por lo que queríamos desde Dirección volver a refrescar lo que pusimos de manera resumida en dicho plan estratégico.

6

Quisimos centrar como **objetivo** principal del *IETcc-CSIC* llegar a ser el **centro de referencia nacional e internacional para la política de desarrollo de sostenibilidad en la construcción y economía circular**, incidiendo desde a) la investigación básica y aplicada en nuevos materiales de construcción más sostenibles, con menor huella de carbono, reutilización de residuos procedentes de reciclado y reciclables, apoyando la economía circular, eliminación de vertederos y ahorro de agua en construcción, como b) la más tecnológica, que implica aplicación de materiales alternativos y diseño de nuevos sistemas constructivos.

Así mismo, el desarrollo de materiales más durables y/o con prestaciones adicionales y funcionalidades avanzadas, tales como autolimpiantes, de autodiagnóstico, autoprotectores, auto-sellables, hormigones transparentes, hormigones de acumulación térmica u hormigones imprimibles 3D, que suponen un paso más en la sostenibilidad, ahorro energético y salud y confort de la población.

Además, se apuesta por la industrialización y la transformación digital del sector, el estudio del comportamiento energético de los edificios, el almacenamiento de energía, la activación térmica de las estructuras y la adaptación al cambio climático de los espacios urbanos, llegando a desarrollar datos y bases de datos en abierto sobre sostenibilidad.

Es importante también nuestra participación en organismos y consorcios internacionales como *Innovandi, Rilem, ECTP, EOTA, UEAtc, EMBRI, CIB, FIB, IEA, AIVC, IRCC, IABSE, PTEC, ECTP*, en alguno de ellos llevando cargos institucionales de responsabilidad. Así como el papel de liderazgo en los encargos ministeriales; por un lado prestando apoyo técnico permanente al *Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana* en la colaboración del desarrollo del *Código Técnico de la Edificación*, reglamento de obligado cumplimiento; y por otro lado se desarrollan, a través de la *Unidad de evaluación de productos y sistemas innovadores - DIT*, actividades de cooperación científico-técnica con la industria de la construcción relacionadas con la evaluación de la idoneidad de empleo (DIT, DITE y DIT Plus) y la evaluación de las prestaciones (ETE), de productos de construcción, así como sus procesos de certificación.

Los objetivos del *IETcc-CSIC* son ambiciosos pero factibles y **se cuenta con el prestigio del centro dentro del campo de la Ciencia y Tecnología de la Construcción**. Además, es la entidad nacional más productiva, **siendo el segundo centro de España que más fondos ha captado en la última convocatoria de Plan Nacional en nuestra área**.

Por último, **en la lista de los 10 investigadores españoles más relevantes en Ciencia y Tecnología de la Construcción, 5 pertenecen a nuestro Instituto**.

Por tener una referencia en el periodo anterior del plan estratégico sobre la captación de fondos por concurrencia competitiva, podemos decir que en este periodo han sido **concedidos un total de**

**34 proyectos** (11 de ellos financiados por la EU) con **un presupuesto total para el IETcc-CSIC de casi 5 millones de euros**. En este mismo periodo, los **ingresos totales por contratos y proyectos de investigación han superado los 16,8 millones de euros**.

Una vez establecido nuestro plan estratégico a principio de año, el instituto se volcó con las diferentes actividades para una participación activa en el día internacional de la mujer y de la niña en la ciencia.

En marzo se inició el proceso de **Elecciones a la Dirección del IETcc-CSIC**, culminando el proceso donde los diferentes estamentos, Claustro científico, Junta de instituto, departamentos, grupos de investigación, unidades técnicas y todo el Instituto expresaron y opinaron sobre las diferentes candidaturas. La opinión que se trasladó a la Presidencia fue clara y el proceso de elecciones finalizó en agosto con la reelección por parte de la Presidenta del CSIC del actual Director.

En este 2022 se celebró el **70 aniversario de la revista *Materiales de Construcción*** en una acto muy emotivo y bonito organizado por la actual Directora de la Revista, Mar Alonso, y de la Directora Honorífica, Francisca Puertas. A dicho acto nos acompañó la Vicepresidenta de *Organización y Relaciones Institucionales*, la Directora de *Editorial CSIC* y la Directora de la *Unidad de Recursos de Información Científica del CSIC*.

Quisimos hacer un acto especial de **reconocimiento a nuestros compañeros que se habían jubilado durante la Pandemia** y que, por desgracia, debido a las restricciones no lo habíamos podido celebrar juntos como se lo merecían.

Durante este año hemos recibido diferentes visitas de personalidades relevantes. Con la ocasión de la **visita del Director General de *Agenda Urbana del Ministerio de Transportes***, nos acompañó la Presidenta del CSIC, Rosa Menéndez.

En julio hubo nuevos nombramientos del equipo de Presidencia del CSIC, donde una compañera nuestra, **Isabel Martínez, fue nombrada Directora de Gabinete de Presidencia del CSIC**.

Con motivo de la **Jornada de Materiales Sostenibles organizada por la PTEC y nuestro grupo de investigación de *Reciclado de Materiales***, tuvimos la visita al centro de la nueva Presidenta del CSIC, Eloísa

del Pino, el Vicepresidente de *Organización y Relación Institucional*, Juan Closa, la vicepresidenta de *Innovación y Transferencia*, Ana Castro y la directora de *Gabinete*, Isabel Martínez.

El Instituto acogió la **reunión de alto nivel del comité interterritorial del Ministerio de Ciencia e Innovación** con la presencia de la Ministra Diana Morant y los representantes de las diferentes Comunidades Autónomas, por lo que pudimos enseñar el Instituto con nuestra Presidenta del CSIC, a la Ministra y resto de su equipo.

Durante este año el Instituto ha estado muy presente en las Ferias más importantes del sector. En **Construtec** el Instituto estuvo presente a través de la *Unidad Técnica de Evaluación Técnica de Productos y Sistemas Innovadores* y en el **FORO de la CONSTRUCCIÓN** se participó con un stand donde se presentaron las diferentes actividades de los grupos de investigación y de las Unidades Técnicas del Instituto. Cada vez son más las asociaciones, etc., que deciden celebrar sus jornadas y congresos en el instituto, por ser el marco de referencia en el sector de la construcción.

En el 2022 se ha conseguido un aumento en captación de recursos económicos de manera importante con un **aumento de captación de fondos de un 32% llegando a conseguir más de 6 millones de euros, con un aumento del 35% en proyectos y un 30% en contratos**. Esta tendencia también se aprecia en que **los ingresos en este año han aumentado un 22%**.

Con respecto a la **producción científica** se **ha bajado un poco con respecto al 2021, un 13%**, pero es importante destacar que en el periodo de 2020-2021 se aumentó un 26% la producción por la situación de la pandemia; por lo que si contextualizamos en un año normal podemos decir que **los datos de este año son un 17% superior a los valores medios del periodo de 2015 a 2019**.

Por otro lado, se consolida la tendencia de los últimos años de conseguir que el presupuesto de funcionamiento que tenemos asignado al centro cubra los gastos generales del instituto, a pesar del incremento en más del 80% del coste en los suministros de energía y agua.

No quería terminar sin mencionar el gran avance que se ha hecho en este año con las **dos obras de gran importancia** que estamos teniendo en el Centro con el **cambio de la iluminación y líneas eléctricas y todo el sistema de climatización**, ya que queda poco para poder dar por finalizadas dichas

actuaciones. Con ello esperamos en modernizar las instalaciones y poder seguir trabajando en una edificación más sostenible, disminuyendo demandas energéticas y ganemos en confort.

El año se terminó de la mejor manera, **porque 4 compañeras nuestras consiguieron aprobar 4 plazas de nuevas Científicas Titulares**. Un hito importante que demuestra el gran nivel que se tiene en el Centro, pero no solo por las que aprobaron, sino por los que están en disposición en grupos y unidades por tener currículums totalmente competitivos y, además, no son pocos.

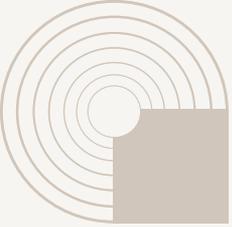
**Ángel Castillo Talavera**

Director del IETcc-CSIC.



# INFORMACIÓN GENERAL DEL INSTITUTO

- *Organigrama* • *Órganos colegiados* • *Unidades de servicio y apoyo generales* •
- *Financiación* • *Redes sociales* •



# Organigrama





# Órganos colegiados

## Claustro científico

---

Alonso Alonso, María Cruz  
Alonso López, María del Mar  
Blanco Varela, María Teresa  
*Profesora Ad Honorem*  
Castellote Armero, Marta María  
Castillo Talavera, Ángel  
Fernández Jiménez, Ana María  
Frías Rojas, Moisés  
Gómez Pulido, María Dolores  
Guerrero Bustos, Ana María  
Gutiérrez Jiménez, José Pedro  
*Investigador Ad Honorem (2022)*  
López Delgado, Aurora  
Martínez Sierra, Isabel María  
Nevshupa, Roman  
Oteiza San José, Ignacio  
*Investigador Ad Honorem*  
Palacios Arévalo, Marta  
Palomo Sánchez, Ángel  
Puertas Maroto, Francisca

Revuelta Crespo, David Jesús  
Romero Pérez, Maximina  
Sánchez de Rojas Gómez, María Isabel  
Sánchez Montero, Javier  
Sorli Rojo, Ángela  
Tenorio Ríos, José Antonio

## Junta de instituto

---

### Director

Castillo Talavera, Ángel

### Vicedirector Técnico

García Calvo, José Luis  
(septiembre 2022 – actualidad)  
López Hombrados, Cecilio (hasta septiembre 2022)

### Vicedirectora Científica

Castellote Armero, Marta  
(septiembre 2022 – actualidad)  
Martínez Sierra, Isabel María (hasta agosto 2022)

## Gerente

González Lamata, Lucas

## Jefes de Departamento

Revuelta Crespo, David Jesús  
Fernández Jiménez, Ana María

## Representantes de Personal

Aldea Ballano, Beatriz  
Carrillo Torregrosa, Cristina  
Soldado Martín, Rafael Pedro

## Vocales Invitados

Blázquez Morales, Antonio  
Queipo de Llano Moya, Juan  
Piñeiro Martínez de Lecea, Rafael  
Menéndez Méndez, Esperanza

## Dirección

---

### Secretaría de Dirección

Larreina Leal, José Ramón

## Gerencia

---

### Caja Pagadora. Compras

Fernández Moreno, Eduardo  
Rodríguez González, Alba (2022)  
Tur Martín, Concepción

### Conserjería

San Román Pulido, María Josefa

### Conservación y Mantenimiento

Rodríguez Argüelles, Luquesio  
Valencia Vicente, David

### Contratos y Convenios. Ingresos. Inventario

González Sánchez, Jesús  
Otero Bonilla, María Ángeles

## Gerente

González Lamata, Lucas

### Habilitado Pagador

Hachero Guerrero, Francisco

### Personal

Hernández Fernández, David  
Vargas Sampedro, Alfonso

### Servicios Administrativos Generales

López Martín, María del Valle (2022)  
Roldán Blanco, Gregorio  
Ruiz González, Marina

## Unidades de servicios y apoyos generales

### Biblioteca, Documentación y Archivo

Barón de Losada, Gabriel

### Divulgación y Cultura Científica

Quemada Arriaga, Leticia

Sánchez Verdasco, Rogelio

### Informática

Hernando Ortega, Jorge



© Ximo Michavila



# Biblioteca

La Biblioteca del *Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja* está integrada dentro de la **Red de Bibliotecas del CSIC**.

Es una biblioteca de investigación especializada en temas de ingeniería, construcción, ciencias de los materiales, normativa técnica y legislación relacionadas con estas materias.

Su fondo bibliográfico está formado por 23.778 monografías y 520 títulos de revistas nacionales y extranjeras, disponible dentro de los Catálogos Informatizados de las Bibliotecas del CSIC.

En este fondo también se integra la colección de **Monografías del Instituto Eduardo Torroja**, con 415 volúmenes publicados y una sección especializada de folletos, cartillas y manuales.

## Fondo bibliográfico

---

### Libros

Por compra, donación e intercambio, se han registrado un total de 122 obras en 2022. Todas ellas han sido registradas, catalogadas y selladas, siendo actualmente el total de 24.633.

### Revistas

La Biblioteca cuenta con un total de 501 títulos de publicaciones periódicas, de las cuáles están selladas y registradas un total de 120. Todas estas publicaciones están disponibles dentro de los catálogos de las Bibliotecas del CSIC (catálogo que cuenta con un fondo de más de 2.319.937 de registros bibliográficos y 78.340 colecciones de revistas).

## Normas

Es destacable la colección de más de 5.700 normas de amplio espectro: UNE, UNE EN, ISO, Eurocódigos, British Standards, etc.

## Servicios de la Biblioteca

---

### Acceso a Recursos de Información Electrónica Biblioteca Virtual del CSIC:

- Recursos electrónicos (general).
- Bases de datos.
- Acceso Remoto a recursos electrónicos: Servicio PAPI.
- Digital.CSIC: Acceso abierto a la producción científica del CSIC.

## Servicios de la Biblioteca del IETcc Catálogo CSIC:

- Catálogo y Recursos electrónicos.
- Libros y revistas online.
- Servicio de compra de normas.
- Información bibliográfica y referencia.
- Lectura en sala.
- Préstamo personal.
- Préstamo interbibliotecario
- Reservas, peticiones y renovaciones desde el OPAC.



# Conservación y mantenimiento

La misión del servicio es la de conservar y mantener el patrimonio construido tanto en lo que respecta a sus edificios y aspectos arquitectónicos como a sus instalaciones.

El edificio, que alberga la sede del Instituto, fue diseñado por el ingeniero de fama internacional Eduardo Torroja y por los arquitectos Gonzalo Echegaray y Manuel Barbero. Por su valor histórico y arquitectónico, está catalogado con nivel de protección por los servicios municipales. Esta peculiaridad se tiene presente en toda intervención que sobre el edificio se realiza, siguiendo unas pautas de máximo respeto, mínimo impacto y conservación de su estado original.

## Accesibilidad

---

El proyecto para la mejora de la accesibilidad del centro mediante la instalación de un ascensor adaptado a personas con movilidad reducida en

la zona de Dirección sigue en estos momentos en trámite de licitación.

Se ha mejorado la rampa de bajada al comedor para facilitar el paso de sillas de ruedas.

También se han empezado las obras de adecuación de la Sala de Juntas para convertirla en accesible una vez que se complete la ejecución del proyecto de instalación de ascensor del primer párrafo de este apartado.

## Seguridad

---

Para mejorar la seguridad en el centro, se han instalado dos nuevas cámaras de video en la sala de los transformadores eléctricos y en la del cuadro general de baja tensión. Se ha mejorado la calidad de imagen de las cámaras exteriores, como ya se hizo el año previo con las cámaras del interior del edificio.

También se han instalado dos sistemas automáticos de apertura y cierre de las cancelas y



© Ximo Michavila

barreras en las entradas de vehículos a la parcela del Instituto. Estos consisten en cámaras con lectura de matrículas, lazos inductivos y cierres automáticos.

## Eficiencia Energética

Han finalizado las obras de actualización a normativa de la instalación eléctrica del centro, así como del proyecto de iluminación. Tales obras se desarrollaron bajo la premisa de la mejora de la calidad y de la eficiencia energética disminuyendo enormemente el consumo gracias a la sustitución de luminarias convencionales por otras de tipo LED y a sensores de presencia y luminosidad. Estos compensan la luz que debe emitir la luminaria en función de la luz natural que entra por las ventanas regulando la intensidad mediante tecnología DALI.

La iluminación exterior también se ha sustituido por luminarias tipo LED con dos niveles de intensidad controladas por relojes geográficos que conocen el horario de salida y puesta del sol.

Igualmente acabadas están las obras de climatización. En las oficinas se han instalado equipos de volumen de refrigerante variable con recuperación de calor, con unidades terminales tipo cassette, mural y conductos, capaces

de proporcionar calor y frío simultáneamente aprovechando de esta forma la energía térmica fundamentalmente en épocas intermedias, reduciendo así, el consumo energético considerablemente. Pensando también en la eficiencia energética, se han instalado recuperadores de calor entálpicos para la ventilación de las oficinas.

Por último, se ha realizado un proyecto de mejora de la eficiencia energética y salubridad, en el edificio CEMCO (destinado a aulas, talleres y auditorio). El proyecto de mejora de la eficiencia energética y salubridad en el edificio CEMCO sigue en trámite de licitación.

## Obras de rehabilitación de los laboratorios afectados por el incendio

Las obras de rehabilitación de los laboratorios afectados por el incendio están en proceso de ejecución para la vuelta a la normalidad. Estas obras incluyen la sustitución de la cubierta (cerchas, correas y paneles) y la reposición del muro desplomado, además de todos los trabajos interiores como colocación de falsos techos, electricidad, fontanería y acabados.



# Divulgación y cultura científica

La *Unidad de Divulgación y Cultura Científica* se subdivide en tres partes diferenciadas que dan servicio a las necesidades del centro:

## Publicaciones

---

Desde esta sección se da apoyo a los diferentes documentos publicados desde el Instituto, como son las revistas científicas indexadas dentro del JCR, *Materiales de Construcción* e *Informes de la Construcción*, así como la serie *Monografías del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja*, editadas por Editorial CSIC.

Durante este año se ha terminado la digitalización de los 432 números de la colección de la *Monografías del IETcc*.

## Cultura científica

---

Trata de promover actividades que muestran a la ciudadanía los trabajos y los logros científicos del Instituto y, con ello, aumentar la cultura científica de nuestros destinatarios.

A destacar este año que la exposición *Lo que tu ojo no ve* ha viajado a Móstoles y Fuerteventura con casi 6000 visitantes.

En el *día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia* fueron diversas la presencia del IETcc, destacando *Arquitectas Hoy*. IES Vista Alegre de Madrid.

El proyecto *Científic@s en Practicas* acogió a 4 alumnas en los laboratorios de investigación del Departamento de Materiales.

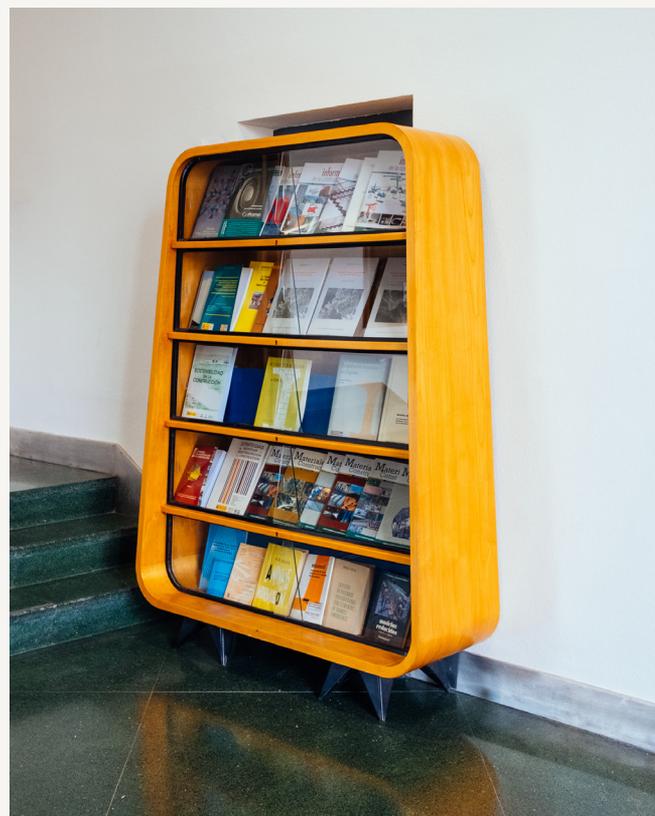
En la *Semana de la Ciencia* se han ofertado 5 talleres destacando como siempre *Lo que tu ojo no ve* con una participación de 550 alumnos de los IES.

Se han producido dos vídeos:

	Yo soy química
	Laboratorio de Instalaciones

## Archivo fotográfico histórico

El Archivo Fotográfico del **Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja** se inicia a la vez que la construcción del edificio “Costillares”, a comienzos de los años 50. En este periodo se ha continuado repasando la base de datos y los archivos fotográficos, pero con muy poca dedicación.



©Clemente Vergara



# Otros servicios

## Arena normalizada

---

La Norma Europea EN 196-1 especifica que la resistencia del cemento se determina mediante ensayos a compresión sobre probetas prismáticas de mortero de dimensiones 4 x 4 x 16 cm, elaboradas con morteros de arena normalizada en la proporción 3 a 1 en peso respecto del cemento empleado.

Los antecedentes de la arena normalizada en España se remontan a 1956 cuando se crea en el Instituto la primera planta de elaboración de arena normalizada procedente de canteras españolas.

En 1960 se publica en el B.O.E. nº 22 y nº 187 que los ensayos para la determinación de las resistencias mecánicas de los cementos se deben realizar con arena normalizada elaborada en la planta del Instituto.

En 1990 se concede la marca AENOR a la arena normalizada con norma EN 196-1. En el año 2000 el Instituto cesó la fabricación de la arena normalizada, si bien en la actualidad sigue comercializando arena normalizada procedente de otros fabricantes (arena CEN estándar EN 196-1).



# Servicio de informática

El servicio de informática presta apoyo al resto de los departamentos y unidades del centro en la implantación y mantenimiento de equipos y aplicaciones informáticas, entre las que destaca la página web oficial del centro y su intranet. Entre sus labores, aparte de las ya mencionadas, se encuentra la resolución de incidencias y la asesoría y formación a los usuarios.

El apoyo técnico a la investigación se centra en el mantenimiento del parque informático de aproximadamente 400 ordenadores, entre equipos portátiles, de sobremesa y servidores, con sistemas operativos Microsoft Windows, Mac OS y Linux, conectados algunos de ellos a equipos de medida y ensayo. Los servidores se encuentran en su mayoría en un CPD (Centro de Procesamiento de Datos) cumpliendo con las medidas de seguridad, a excepción de las copias de seguridad que se encuentran en otro habitáculo para garantizar la disponibilidad de los datos en caso de catástrofe. En funcionamiento, ahora mismo, se tienen 10 servidores físicos, entre NAS (dispositivos

de almacenamiento de datos), Proxmox (servidor de máquinas virtuales), sistemas de control horario, control de cámaras...

Además, se cuenta con un VDC (Virtual Data Center, comúnmente Cloud-Computing) en donde están alojadas gran parte de las webs del centro. Este servicio ofrecido por la SGAI, como parte de la modernización de los servicios informáticos del CSIC, permite distribuir determinados servicios del centro de manera que aumente su seguridad y disponibilidad.

En lo que respecta a sistemas y seguridad, se mantienen los sistemas de seguridad perimetral y Red Privada Virtual (VPN), configurando las reglas de acceso a recursos y servicios en función de las necesidades de los usuarios y siempre respetando las directrices de seguridad definidas desde los Servicios Centrales del CSIC.

Desde el punto de vista de comunicaciones, el IETcc dispone de una Red de Área Local (LAN) FastEthernet, que cubre físicamente todas las instalaciones del Instituto a través de 8 armarios

concentradores con todos sus puertos con velocidad 1000Mb/s y PoE+, unidos por fibra óptica entre sí, para garantizar el rendimiento óptimo de la red. Esta LAN se conecta a través de MacroLan con el Centro Técnico de Informática, integrándose de esta forma en la LAN del Campus de Serrano, permitiendo a todos los usuarios el acceso a los servicios de Internet. MacroLan, es una solución de Telefónica para construir redes privadas virtuales de banda ancha sobre accesos basados en Ethernet sobre fibra óptica. Esto permite que la red local del IETcc esté conectada al Campus de Serrano a una velocidad de 300 Mbps simétricos.

En el mismo ámbito de las soluciones de comunicación, el Instituto cuenta con una red wifi que da cobertura completa al Instituto y permite, tanto al personal propio del Centro como a

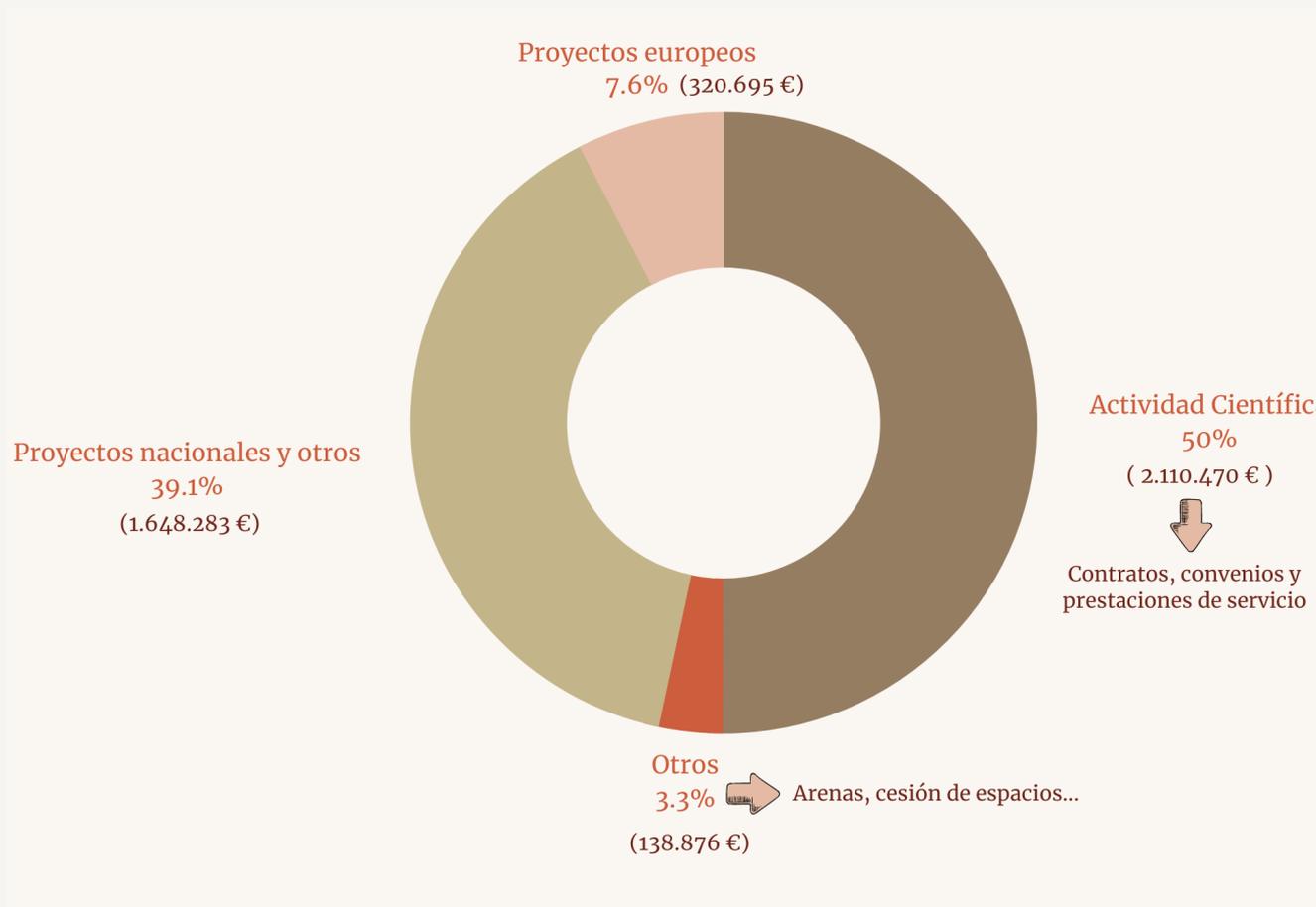
usuarios externos desplazados al IETcc, el acceso inalámbrico a Internet, a los recursos locales y, cuando proceda, a la red Eduroam. Eduroam es una iniciativa englobada en el proyecto RedIRIS con el fin de conseguir un espacio único de movilidad en el que los usuarios puedan desplazarse entre las organizaciones involucradas en el proyecto disponiendo en todo momento de los servicios móviles que pudiera necesitar.

La telefonía del centro está basada en una solución ToIP de Telefónica perteneciente al sistema general de la AGE.

Por último, se dispone de un sistema de videovigilancia tanto exterior como interior compuesto por 10 cámaras exteriores y 10 interiores, controladas desde dos centralitas instaladas en la zona de conserjería y en el CPD.



# Financiación





# Redes sociales

Las redes sociales han cambiado la forma en la que interactuamos con la información y con otras personas. A día de hoy, es esencial que los Centro de Investigación, y los propios investigadores, tengan presencia en las redes sociales.

La correcta gestión de las redes sociales promueve el conocimiento de la investigación y aumenta la participación ciudadana. Entre las principales razones para participar en las redes sociales habría que destacar las siguientes:

- **Promoción de la investigación:** las redes sociales ofrecen una plataforma para promocionar las investigaciones de un Centro de Investigación, compartir resultados, informes, artículos, noticias y otros contenidos relevantes para la comunidad interesada. Esto aumenta la visibilidad del centro y puede atraer a nuevos colaboradores y patrocinadores.
- **Comunicación interna y externa:** las redes sociales son un medio de comunicación

efectivo tanto dentro como fuera del Centro de Investigación. Permiten una comunicación más rápida y efectiva con los investigadores, socios y otros miembros del equipo del centro, así como con la comunidad científica y el público en general.

- **Fomento de la colaboración y la participación:** las redes sociales permiten que los investigadores interactúen y colaboren más fácilmente, ya sea en proyectos conjuntos o en discusiones sobre temas de interés común. Además, las redes sociales pueden ser utilizadas para fomentar la participación de la comunidad en la investigación, ya sea a través de encuestas, foros de discusión o campañas de sensibilización.
- **Monitoreo y evaluación:** las redes sociales pueden ser una herramienta útil para monitorear y evaluar la reputación del Centro de Investigación y sus proyectos. Al hacer seguimiento a las opiniones y comentarios de la comunidad científica y el público se

pueden identificar áreas de mejora y ajustar las estrategias de comunicación y promoción en consecuencia.

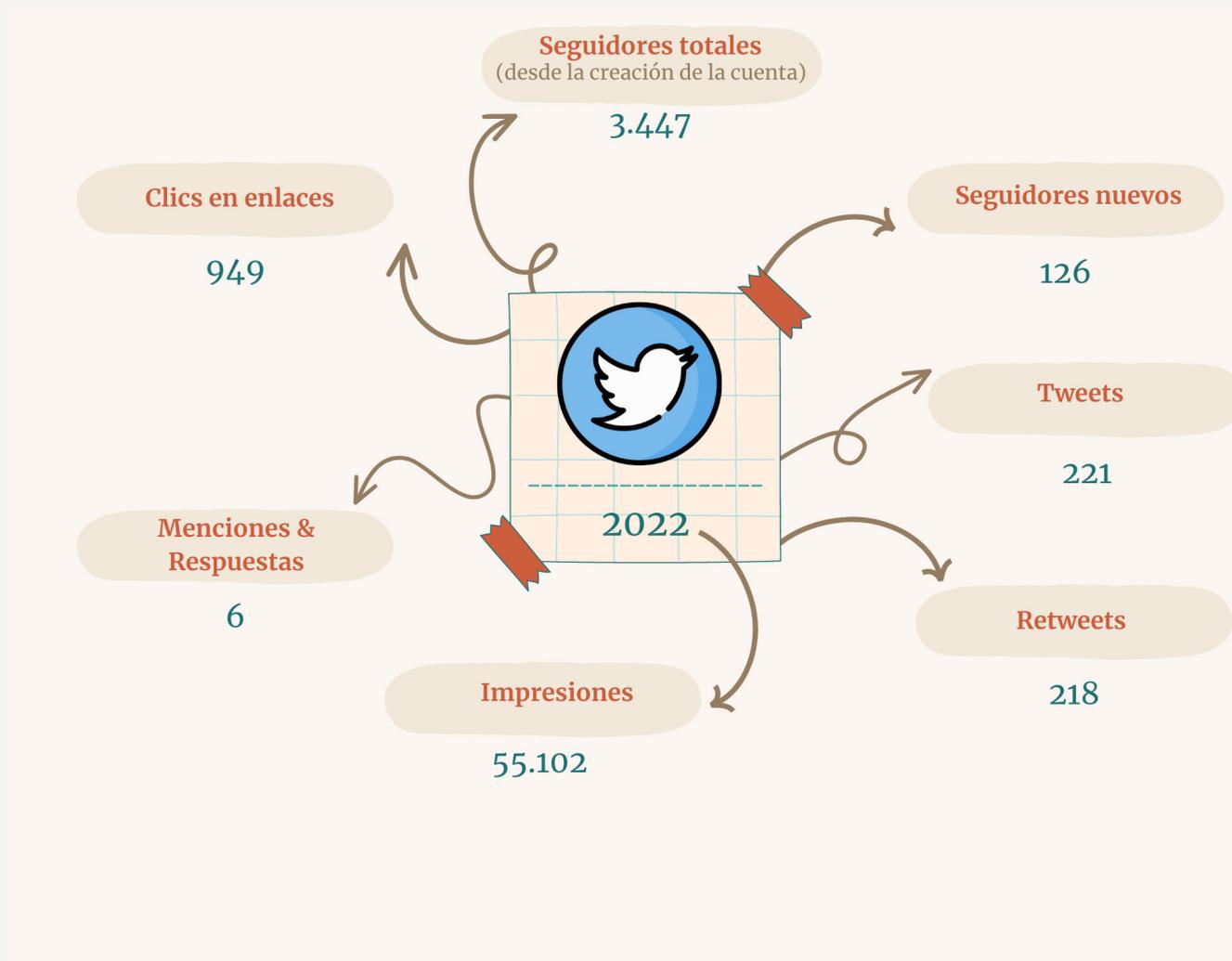
El *Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja* ha tenido presencia, durante 2022, en tres de las principales redes sociales: Twitter, Facebook y YouTube.

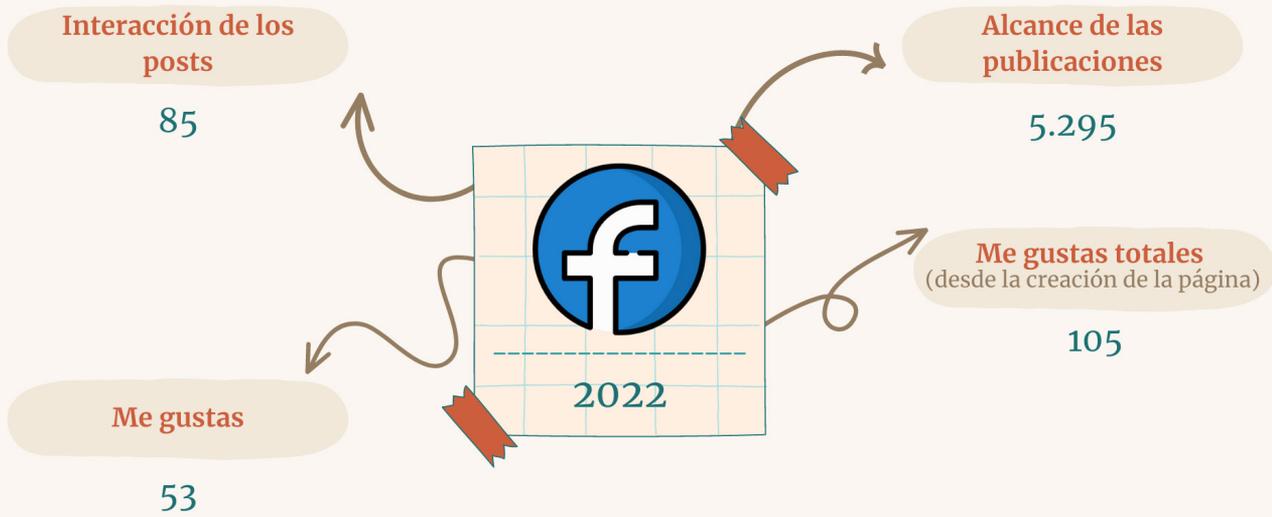
 @ietorroja

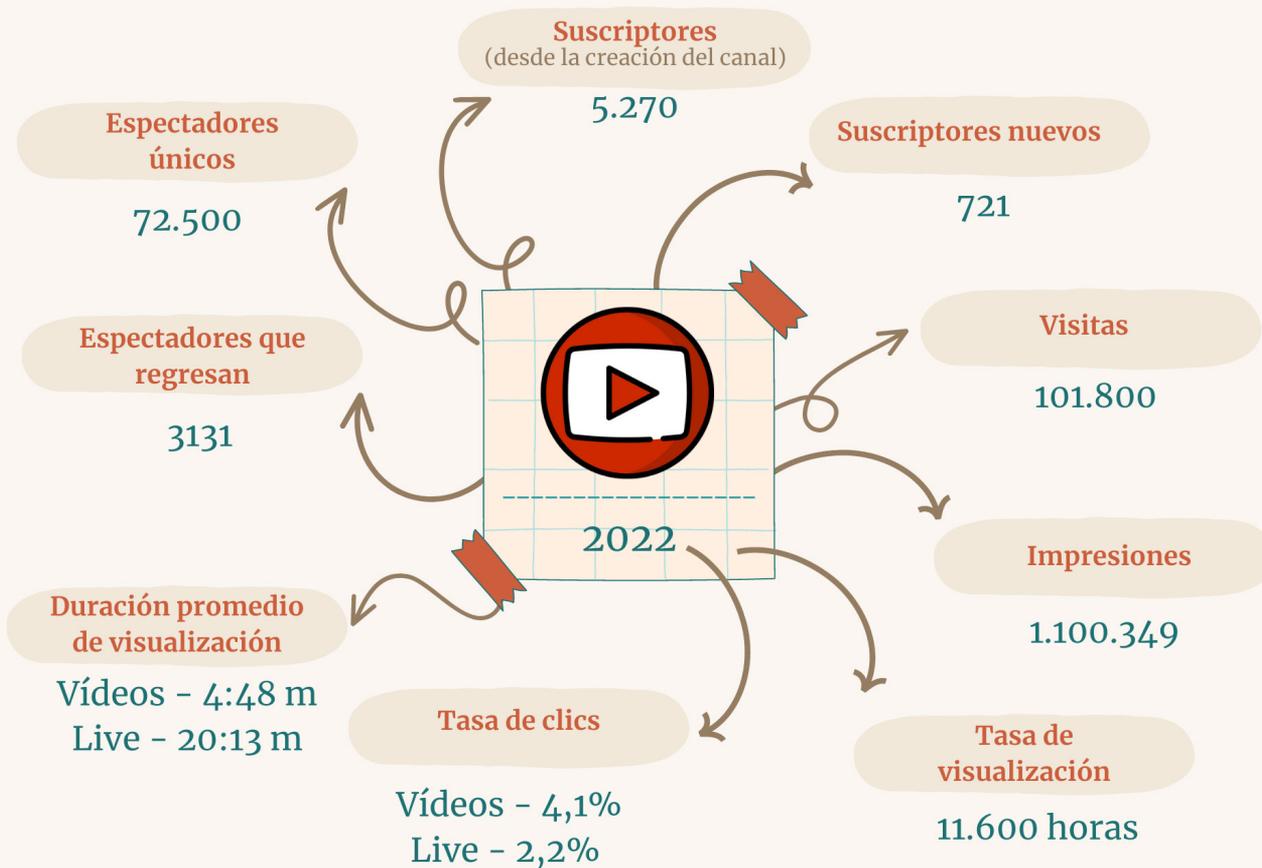
 @ietorroja

 @ietcc





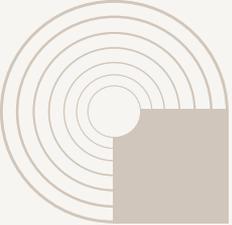






# CONSTRUYENDO IGUALDAD

• *El IETcc en cifras* • *Comité de Igualdad* • *Actividades* •



# Construyendo igualdad

El Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja es un Instituto propio del CSIC que aborda investigaciones científicas y tecnológicas en un ámbito tradicionalmente muy masculinizado, como es el de la Ingeniería y la Construcción, pero pese a ello siempre ha tenido una histórica preocupación por la igualdad de género en sus investigaciones y en el personal que

las lleva a cabo. Y es desde esa perspectiva desde la que el IETcc trabaja día a día con la finalidad de promover la perspectiva de género como una categoría transversal en todos los aspectos del funcionamiento de la institución y de avanzar en la promoción de medidas encaminadas a eliminar las barreras que encuentran las mujeres en el ejercicio de su profesión.



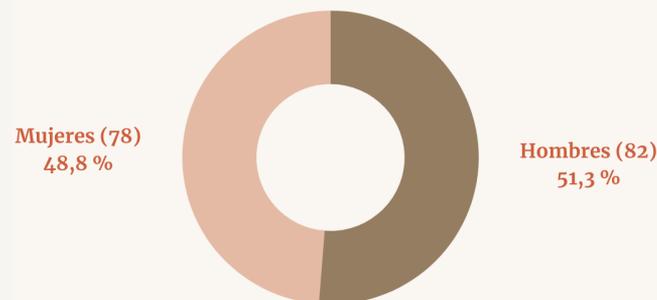
# El IETcc en cifras

Desde el Comité de Igualdad del IETcc se realiza una estadística anual del personal del instituto con datos desagregados por sexo para poder estudiar y analizar si existen campos que no tengan una relación paritaria de manera que puedan llegar a identificarse y corregirse.

Los datos generales del instituto son los siguientes:

Contamos con un total de 160 personas, sin contabilizar el personal que realiza una estancia, el alumnado en prácticas y todo aquel personal que no está vinculado al CSIC mediante relación funcional, laboral o a través de un convenio. Esta cifra corrobora una cierta tendencia a la baja que venimos sufriendo desde 2017, fecha en la que empieza esta serie recopilatoria de datos, con un total de 174 personas.

Datos generales IETcc 2022

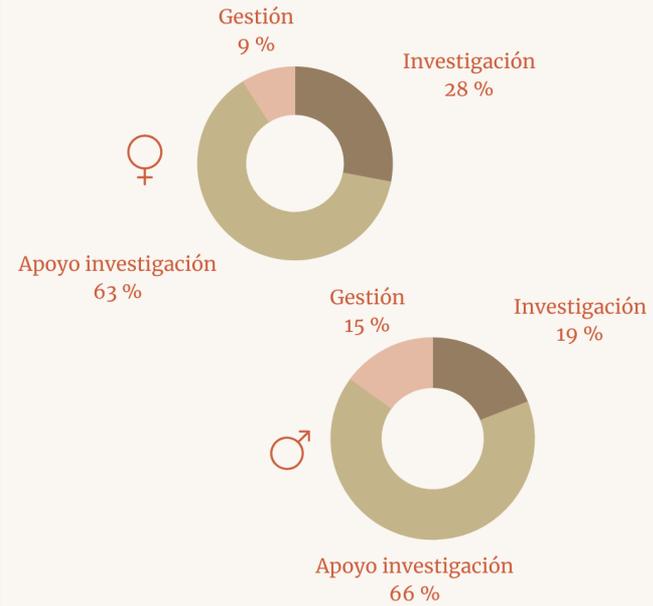


El desglose del personal en función de su actividad y de su relación contractual es el siguiente:

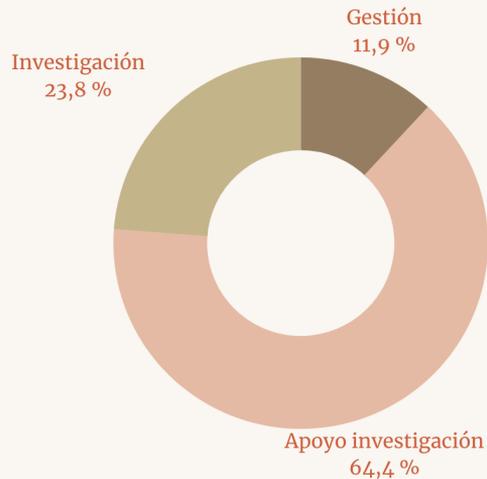
IETcc 2022 : 160 trabajadores/as



Desglose de personal del IETCC 2022 por actividad y sexo

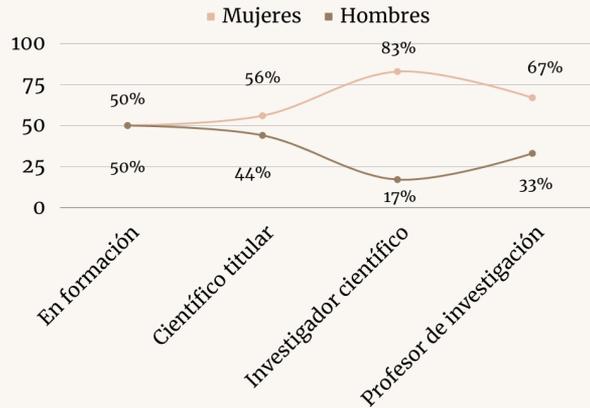


Desglose del personal del IETcc 2022 en función de su actividad



El personal científico tiene la siguiente distribución en la carrera científica que se corresponde con la inversa de la gráfica habitual en el CSIC (gráfica de pinza, pero en donde las mujeres presentan una mayor proporción conforme se asciende en la carrera científica, quedando las escalas de investigador/a científico/a y profesorado de investigación fuera de la paridad):

### Personal científico 2022

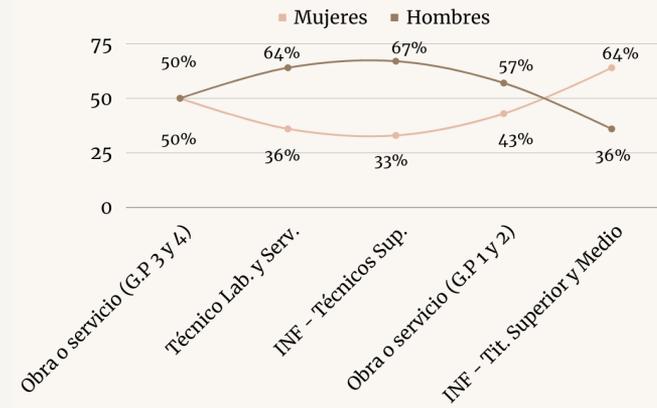


Con esta gráfica el índice de techo de cristal del Torroja queda en un valor de 1,00.

$$\text{Índice de techo de cristal:} = \frac{\text{Mujeres (CT + IC + PI)}}{\text{Total (CT + IC + PI)}} \times \frac{\text{Mujeres PI}}{\text{Total PI}}$$

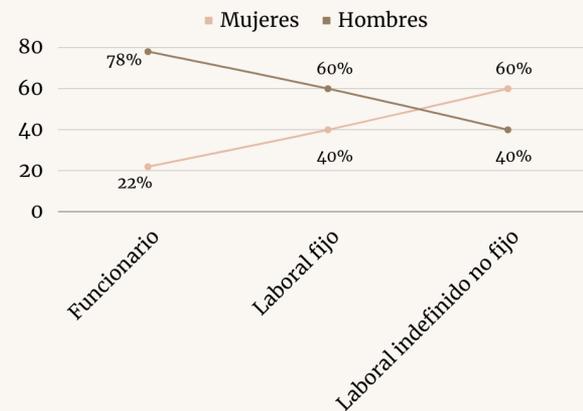
El personal técnico de apoyo a la investigación muestra una gráfica más cercana a la paridad donde aparece una mayor presencia de hombres en casi todos los grupos, menos en el grupo de indefinidos titulado superior y medio, donde hay una mayor presencia de mujeres.

### Personal técnico de apoyo a la investigación 2022

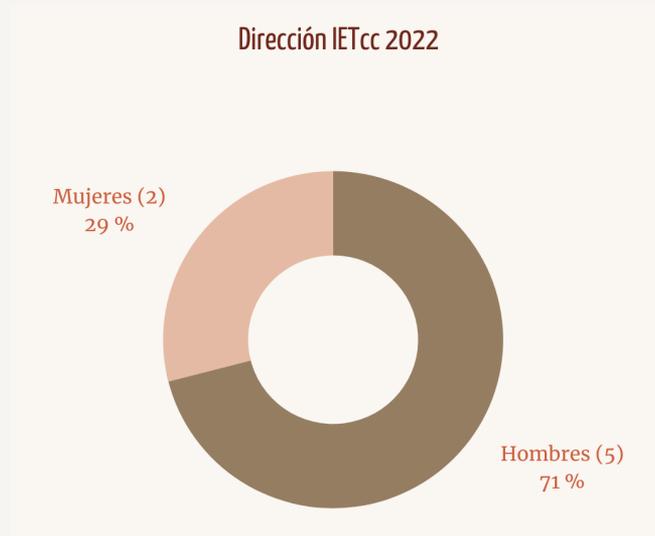


El personal de gestión presenta la siguiente gráfica en donde sólo el personal funcionario queda fuera de la paridad.

### Personal de gestión 2022



En cuanto a la dirección del centro, en la actualidad, hay una falta de paridad:



Por último, los datos de los proyectos presentan una ligera desviación a favor de los hombres que no se corresponde con su menor presencia en las escalas científicas y en las direcciones de departamentos, mientras que en los contratos hay una fuerte desviación a favor de los hombres que sí se corresponde con la mayor presencia de hombres en las direcciones de las unidades técnicas (como se puede apreciar en las tablas explicativas que se muestran en la siguiente página):

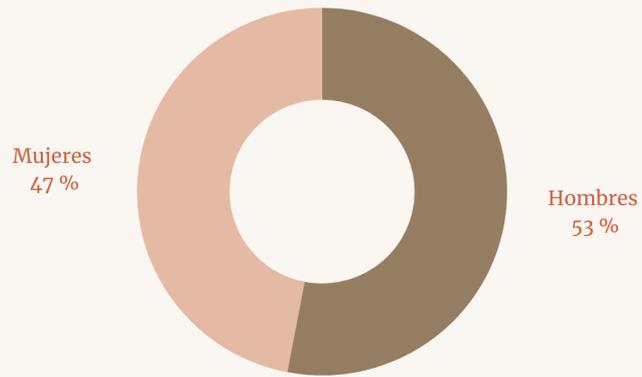
PROYECTOS 2022	HOMBRES	% RESPECTO AL TOTAL	MUJERES	% RESPECTO AL TOTAL	TOTAL
Proyectos nacionales y otros	8	57%	6	43%	14
Proyectos retos colaboración	0	-	0	-	0
Proyectos europeos	1	-	2	-	3
<b>TOTALES</b>	<b>9</b>	<b>53%</b>	<b>8</b>	<b>47%</b>	<b>17</b>

CONTRATOS 2022	HOMBRES	% RESPECTO AL TOTAL	MUJERES	% RESPECTO AL TOTAL	TOTAL
Contratos I+D	146	88%	20	12%	166
Prestaciones de servicio	28	67%	14	33%	42
<b>TOTALES</b>	<b>174</b>	<b>84%</b>	<b>34</b>	<b>16%</b>	<b>208</b>

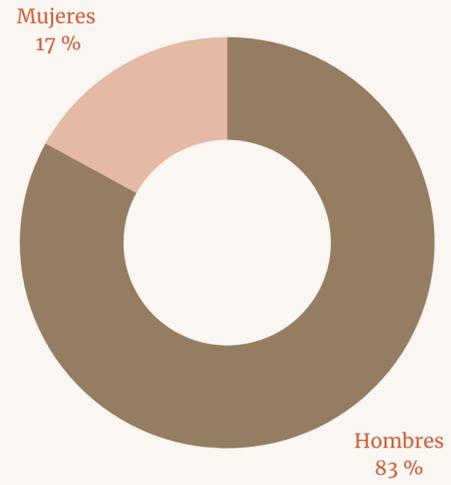
DIRECCIONES DEPARTAMENTOS	HOMBRES	%	MUJERES	%	TOTAL
Departamento de materiales	0	0%	1	100%	1
Departamento de construcción	0	0%	1	100%	1
<b>TOTALES</b>	<b>0</b>		<b>2</b>	<b>100%</b>	<b>2</b>

DIRECCIONES UNIDADES TÉCNICAS	HOMBRES	%	MUJERES	%	TOTAL
Asistencia científico técnica	1	100%	0	0%	1
Calidad en la construcción	1	100%	0	0%	1
Ensayos físico-químicos	0	0%	1	100%	1
Evaluación experimental de estructuras	1	100%	0	0%	1
Evaluación de productos y sistemas innovadores. DIT	1	100%	0	0%	1
Laboratorio de hormigones	1	100%	0	0%	1
<b>TOTALES</b>	<b>5</b>		<b>1</b>	<b>17%</b>	<b>6</b>

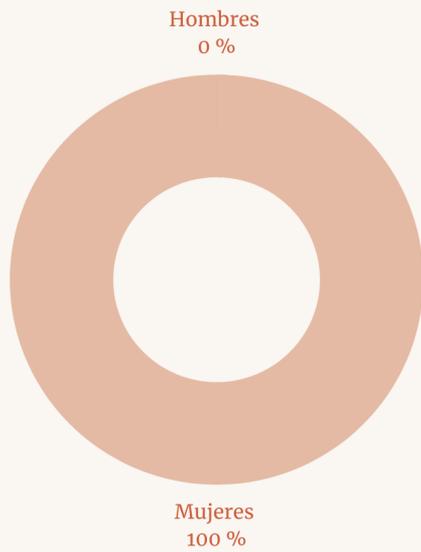
IP de Proyectos de Investigación 2022



Dirección de Unidades Técnicas 2022



Dirección de Departamentos de Investigación 2022





# Comité de igualdad

Con fecha 13 de febrero de 2019 quedó constituido el Comité de Igualdad del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja.

El Comité está compuesto por quienes, voluntariamente, han solicitado formar parte de él, y actualmente cuenta con un total de siete personas (tres mujeres y cuatro hombres), teniendo así la representación tanto de la Gerencia como del personal científico, técnico y de gestión del Instituto.

Sus miembros son:

- José María Alonso Polvorosa.
- Carmen Alonso Ruiz-Rivas.
- Borja Frutos Vázquez.

- Lucas González Lamata.
- Maximina Romero Pérez.
- Marta Sorribes Gil.
- Rafael Villar Burke.

El Comité traza su línea de trabajo a través de la implementación de todo tipo de políticas cuyos objetivos sean, entre otros, velar por la igualdad de oportunidades de todo el personal del IETcc independientemente de su género, raza, ideología u orientación sexual, la difusión de actividades que visibilicen el papel de la mujer en nuestro ámbito profesional, así como contribuir a aumentar las vocaciones científicas de las niñas, especialmente en las materias STEM.



# Actividades

## Canal de Youtube Instituto Torroja Tv

---

Dentro del canal de youtube del *Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja* (Instituto Torroja Tv) se puede encontrar la [lista de reproducción de Igualdad de género](#), donde se irán añadiendo los vídeos más interesantes relacionados con la temática dentro del CSIC.

## Día internacional de la mujer y la niña en la ciencia, 11 de febrero

---

Tras el reconocimiento, por parte de Naciones Unidas, del 11 de febrero como día internacional de la mujer y la niña en la ciencia, se han creado múltiples plataformas para la difusión de actividades, materiales y visibilización de referentes

científicos femeninos como puede ser la iniciativa ciudadana 11 de febrero.

Desde el *Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja* hemos participado activamente los últimos años en diferentes actividades programadas en las que cabe destacar fundamentalmente 2 líneas: la participación en las fotos de mujeres en los centros de trabajo del CSIC y la generación de actividades de divulgación de figuras profesionales femeninas relacionadas con las temáticas que se investigan y desarrollan en el IETcc

Desde el instituto hemos llegado a desarrollar cartelería propia para uso interno del IETcc en el que se muestra a mujeres trabajando en el instituto hace más de 50 años y a jóvenes realizando ahora sus actividades de investigación.

Bajo ese objetivo, en 2021, nos unimos a la campaña [#NoMoreMatildas](#) que pretende recuperar la figura de científicas que a lo largo de la historia fueron ignoradas en sus importantes y brillantes hallazgos llevándolas a los libros de texto para que despierten con su ejemplo la

vocación científica de toda la infancia, especialmente de las niñas.

Dentro de la línea de divulgación de figuras profesionales femeninas relacionadas con las temáticas que se investigan y desarrollan en el IETcc (química, arquitectura e ingeniería), en 2022 se desarrollaron las siguientes actividades dentro del marco del 11F:

➤ **Carmen Alonso** y **Marta Sorribes**, del grupo de investigación *Sistemas constructivos y habitabilidad en edificación* y la unidad técnica de *Calidad en la Construcción* respectivamente, organizaron y moderaron una charla coloquio en el *IES Vista Alegre*, **Arquitectas Hoy**. En esta charla-coloquio se contó con arquitectas de diferentes perfiles profesionales, en donde expusieron sus experiencias sobre sus diferentes trabajos, cómo lo eligieron, qué les gusta de ser arquitectas, qué cosas les gustaría cambiar, para después hablar y contestar a todas las preguntas que las alumnas y alumnos plantearon.

➤ **Francisca Puertas Maroto** participó en una charla en el **MUNCYT** a dos colegios de Alcobendas y al *IES Cervantes*, hablándoles de *“Gabriella Morreale. La científica del CSIC que introdujo la prueba del talón en el recién nacido”*.

➤ **María Jimena de Hita** y **María Criado**, del grupo *Gestión de riesgo y seguridad*, participaron en una charla en el *IES Gamo Diana* con

alumnos de 1º de bachiller titulada *Día internacional de la mujer y la niña en la ciencia*.

➤ Con motivo de este día, la Oficina Española de patentes y marcas, organizó la **Mesa redonda virtual OEPM: La mujer y la niña en la ciencia**, en donde participó la Vice-directora del *Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja*, Isabel Martínez Sierra.

**ARQUITECTAS**  
11 Febrero 2022 IES VISTA ALEGRE • 11 FEBRERO • 11:40-13:30  
Día Internacional de la mujer y la niña en la ciencia

today  
**HOY**  
now  
11F

comparten su experiencia:

**LAURA BAQUERO**  
ELLA construye

**PALOMA CAMPO**  
Lapuerta + Campo arq.

**DOLORES HUERTA**  
GBCe

moderan:

**CARMEN ALONSO**  
IETcc CSIC

**MARTA SORRIBES**  
IETcc CSIC

ORGANIZA  
Comité de Igualdad de IETcc

GOBIERNO DE ESPAÑA  
MINISTERIO DE CIENCIA E INNOVACIÓN

CSIC  
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

INSTITUTO EDUARDO TORROJA  
CONSEJO REGULADOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

CIENCIA en el BARRIO

Desde la OEPM, siendo plenamente conscientes de la importancia que supone la sensibilización de la sociedad para que las mujeres y las niñas tengan unas condiciones de acceso y un reconocimiento idénticos en los estudios y profesiones científico-tecnológicas, quisieron sumarse a esta celebración, por la relación directa que existe entre el desarrollo científico y tecnológico con los derechos de propiedad industrial, ya que estos últimos son imprescindibles para dar continuidad en el tiempo a la generación del conocimiento científico y asegurar la sostenibilidad del sistema de innovación.

En este sentido, y aprovechando la influencia que tiene la OEPM como organismo de referencia en España de todo lo relativo a la propiedad industrial, así como los importantes canales de comunicación abiertos hacia los colectivos profesionales y usuarios del sistema, se consideró conveniente organizar una mesa redonda divulgativa, donde mujeres destacadas en el ámbito de la investigación e innovación pudieran compartir sus experiencias y sirvieran de ejemplo y motivación para el conjunto de la sociedad.

## Participación en medios de comunicación y actividades de divulgación diversas

En febrero de 2022, **Francisca Puertas Maroto** fue entrevistada en el programa de RTVE “No es

un día cualquiera” para hablar de las **Mujeres Investigadoras en el CSIC**.

En este mismo mes, publicó un artículo en El País, en la sección Opinión (Tribuna), titulado: “¿Es necesario un Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia?”.

En mayo de 2022 se celebró, en el **Instituto de Óptica “Daza de Valdés”**, una Jornada de Igualdad y perspectiva de género, con la participación de la **Dra. Francisca Puertas Maroto**. Durante esa jornada se habló sobre el modelo binario de déficit de género, se analizó la presencia de la mujer en el ámbito científico en la actualidad, y se presentaron las medidas para su mejora que se están siendo desarrolladas por parte de la **Comisión de Mujeres y Ciencia**.

En agosto de 2022 se publicó, en **Science Media Centre**, el artículo “La situación de las mujeres investigadoras en el CSIC: luces y sombras” de **Francisca Puertas Maroto**. En este artículo se desgranaban los datos obtenidos en el **Informe Mujeres Investigadoras CSIC 2022** y se ponen de manifiesto las luces y las sombras que tiene la institución. Muestra luces porque se ha incrementado en el CSIC la presencia de mujeres en posiciones de decisión y en liderazgo científico e innovador. Entre las sombras, esa pertinaz infrarrepresentación de las investigadoras y la dificultad en alcanzar un equilibrio de género en todas las escalas científicas, muy especialmente en la de profesoras de investigación.

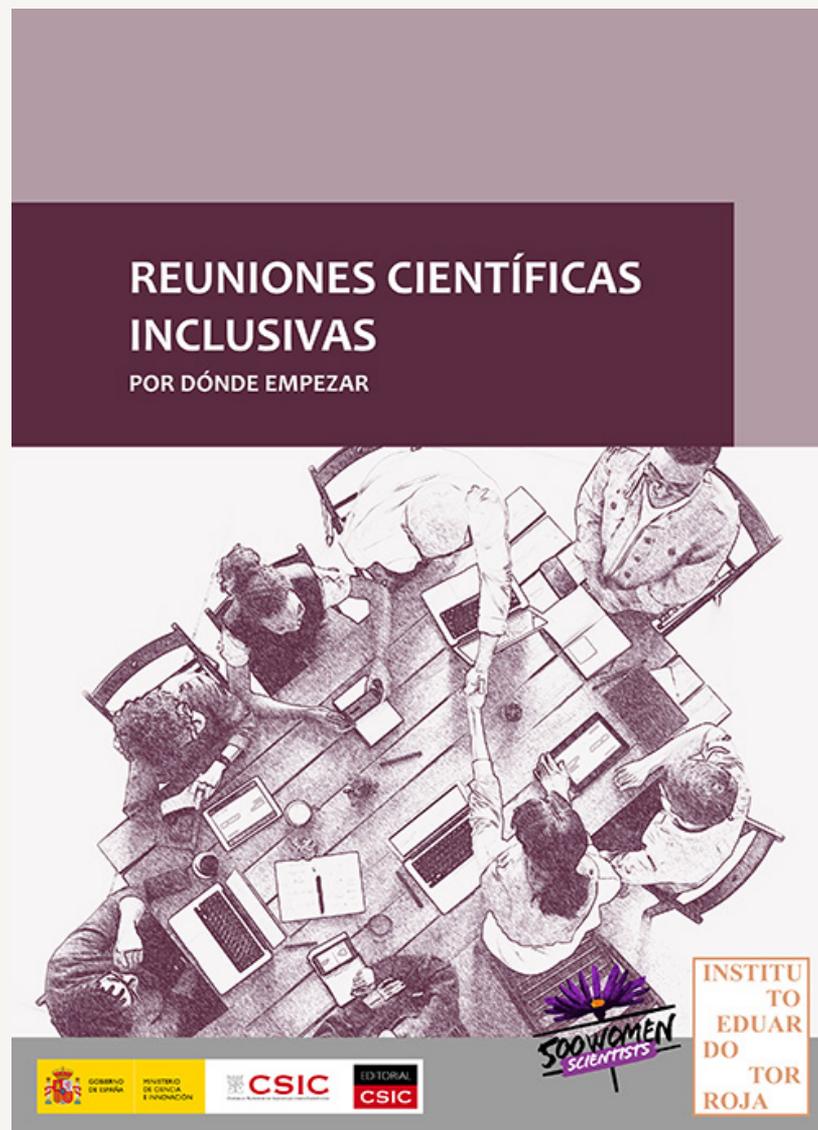
## Uso de lenguaje no sexista

En 2022 se publicó la traducción de la **Guía de reuniones científicas inclusivas: por dónde empezar**. Este documento presenta recomendaciones concretas para incorporar desde el principio y, de forma práctica, la inclusión y la equidad en las reuniones científicas.

Esta Guía no es un texto original, sino que se trata de la traducción al castellano de la guía **Inclusive Scientific meetings. Where to start**, publicada por la organización estadounidense **500 Women Scientists** en 2019.

500 Women Scientists es una organización de base estadounidense formada por mujeres científicas cuya misión es servir a la sociedad haciendo que la ciencia sea abierta, inclusiva y accesible y transformando la sociedad luchando contra el racismo, el patriarcado y las normas sociales opresivas.

El propósito de esta traducción, autorizada por la propia organización y realizada por **Marta Sorribes Gil** y **Rafael Villar Burke**, es difundir esta guía tanto en el ámbito científico del CSIC y en todo el ámbito científico hispanohablante, como herramienta de ayuda en la planificación y desarrollo de los diferentes encuentros científicos que se realizan día a día.





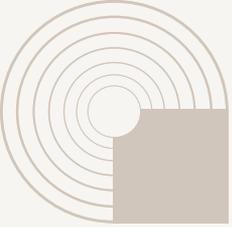
# DEPARTAMENTOS DE INVESTIGACIÓN

• *Materiales* • *Construcción* •



# MATERIALES

- *Materiales y energía para un desarrollo sostenible (Grupo MEDES) •*
- *Patrimonio documental, científico y cultural para la historia de la investigación en construcción en España •*
- *Química del cemento • Reciclado de materiales •*



Este Departamento está constituido por cuatro grupos, cuya misión es la investigación científica y técnica en el área de los materiales de construcción. Se abordan las siguientes líneas de trabajo:

➤ ***Materiales y energía para un desarrollo sostenible (Grupo MEDES)***

Obtención (diseño y procesado) y caracterización (químico-física, microestructural y tecnológica) de vidrios y materiales cerámicos con aplicaciones estructurales y funcionales en la Construcción.

➤ ***Patrimonio documental, científico y cultural para la historia de la investigación en construcción en España.***

El principal eje de trabajo de este grupo es el estudio de los inicios de la Historia de la Investigación en Construcción.

➤ ***Química del Cemento***

Valorización energética de residuos en la fabricación de cementos; Durabilidad del cemento; Cementos y Hormigones Alcalinos; Aditivos para el hormigón; Conservación del Patrimonio Histórico y Cultural.

➤ ***Reciclado de Materiales***

Dedicado a la valorización de residuos como materiales de construcción innovadores para una economía circular (REINECO), estudio de materiales ecoeficientes para construcción (MECONS) y estudios en Patrimonio.



# Materiales y energía para un desarrollo sostenible (Grupo MEDES)

La actividad investigadora del grupo MEDES está dirigida al desarrollo de materiales sostenibles mediante el uso eficiente de los recursos; prestando especial atención al uso de materias primas no convencionales, tales como los residuos industriales, así como a la aplicación de energía solar concentrada a procesos de síntesis y transformación de materiales. A saber:

- Materiales cerámicos de construcción (baldosa cerámica, gres porcelánico, vidriados cerámicos, fritas, engobes, ladrillos, etc.).
- Materiales con nuevas funcionalidades: adsorbentes (zeolitas), fertilizantes (vidrios y agregados ligeros) o descontaminantes (vidriados y baldosa cerámica).
- Valorización de residuos y subproductos industriales y mineros como materias primas en procesos de síntesis de materiales cerámicos.

## Líneas de investigación

---

### Desarrollo de materiales cerámicos a partir de materias primas secundarias

El grupo MEDES tiene amplia experiencia en la aplicación de las técnicas de sinterización (ceramización) y vitrificación para la valorización de residuos industriales y mineros.

El grupo MEDES es considerado pionero en esta línea de investigación, iniciada a principios de los años 90. Mediante el Proceso de ceramización, los residuos se valorizan como materia prima secundaria en la formulación de materiales refractarios o pastas de arcilla cocida para materiales de construcción (tejas, ladrillos, adoquines, gres rústico...). De igual forma, mediante el Proceso de vitrificación es posible obtener materias primas secundarias útiles en la obtención de materiales vítreos, vitrocerámicos e incluso de gres porcelánico, que son usados fundamentalmente

en pavimentos o revestimientos, tanto para su uso en ambientes exteriores como interiores.

### Síntesis de zeolitas a partir de residuos industriales y su aplicación en la descontaminación de efluentes

Las zeolitas son aluminosilicatos cristalinos con estructuras basadas en una red tridimensional de tetraedros de  $AlO_4$  y  $SiO_4$  que están unidos entre sí a través de sus átomos de oxígeno. Sus estructuras porosas, regulares y uniformes, formando huecos como canales o cavidades, les confieren propiedades únicas que permiten la adsorción y difusión de iones y moléculas. En esta línea, la actividad desarrollada por el grupo MEDES se centra en la síntesis de zeolitas a partir de residuos peligrosos y el uso de estas zeolitas para la eliminación de metales pesados, amonio, colorantes textiles, etc.

### Aplicación de la energía solar térmica concentrada (ESC) a procesos de síntesis de materiales y transformación de materias primas

La energía solar concentrada (ESC) es una de las energías renovables más prometedoras para su aplicación a procesos altamente exigentes, permitiendo realizar síntesis de materiales a alta temperatura sobre la base de una transformación

energética eficiente. El grupo MEDES tiene una amplia experiencia en la aplicación de la energía solar concentrada (ESC) a procesos energéticos altamente intensivos.

### Diseño de fritas para vidriados cerámicos con prestaciones mejoradas

Las fritas cerámicas son materias primas imprescindibles en la preparación de vidriados y engobes para la fabricación de baldosa cerámicas vidriadas. En las últimas décadas ha tenido lugar una notable mejora de la calidad de vida en diferentes ámbitos (vivienda, áreas de la actividad social y zonas de trabajo), lo que ha estimulado el desarrollo de nuevos materiales de construcción que interaccionan con el medio ambiente. En este sentido, la baldosa cerámica esmaltada también debe evolucionar para satisfacer la demanda social.

El vidriado deja de ser un material cuya función principal es proporcionar impermeabilización y estética y pasa a proporcionar funcionalidad a la baldosa cerámica. De este modo, el vidriado ha llegado a interactuar con el medio ambiente y se ha convertido en un elemento vivo con una función específica para mejorar la calidad de vida.

## Obtención y caracterización tecnológica de materiales de gres porcelánico

El gres porcelánico es un material de construcción caracterizado por tener una microestructura muy compacta y elevadas propiedades tecnológicas, especialmente en lo que respecta a absorción de agua, resistencia química y a las heladas, resistencia a flexión y a la abrasión. Debido a estas propiedades, el gres porcelánico ha sido el material que en los últimos años ha experimentado un mayor incremento en producción y ventas, de entre todos los materiales cerámicos de construcción.

En esta línea, el grupo MEDES se ha convertido en los últimos años en un referente internacional, con numerosos trabajos de investigación que han profundizado en el conocimiento del gres porcelánico, principalmente en lo que respecta a la cinética de cristalización de la fase mullita, la evolución de la microestructura y mineralogía durante el proceso de cocción de las piezas y relación microestructura-propiedades tecnológicas de las piezas cocidas.

al desarrollo de las técnicas constructivas. En esta línea, la actividad desarrollada por el grupo MEDES está enfocada principalmente a la optimización del diseño de la pieza y de su proceso de fabricación, a la mejora de las propiedades tecnológicas y al estudio de los mecanismos que dan lugar a la aparición de diferentes patologías en las piezas (expansión por humedad, eflorescencia, resistencia a la helada...).

## Caracterización física y tecnológica de materiales vítreos y cerámicos del Patrimonio Histórico- Artístico

En esta línea, el grupo aplica sus conocimientos y experiencia en técnica de caracterización químico-física (SEM, TEM, XRD, XRF.) para la caracterización arqueométrica de vidrios y materiales cerámicos antiguos.

## Obtención y caracterización tecnológica de materiales de cerámicos de arcilla cocida

A lo largo de la historia, los materiales cerámicos de arcilla cocida (adoquines, bovedillas, ladrillos, tableros y tejas) han estado presentes en el sector de la Construcción, evolucionando paralelamente

## Instalaciones y recursos

### Técnicas de procesado

- Prensado automático de pastillas de polvos cerámicos, vidrios y sus materias primas.
- Reactor autoclave.
- Rotavapor.

- Hornos de fusión de vidrios y fritas (hasta 1600°C).
- Hornos de recocido y tratamientos térmicos para nucleación y cristalización de vidrios y fritas y cocción de probetas o pastillas cerámicas en crudo.
- Horno de *fast-firing* para simular ciclos industriales de fabricación de baldosa.
- Separador magnético.
- Aplicador de barbotinas cerámicas.
- Molinos, mezcladoras y divisores de muestras.

### Técnicas de caracterización

- Determinación de amoníaco por el método Kjeldahl.
- Equipo de lixiviación.
- Microdurómetro Knoop y Vickers.
- Equipo para medir la resistencia a la abrasión (Método PEI).
- Análisis térmico diferencial y termogravimétrico (ATD/TG) SETARAM Labsys.
- Calorimetría diferencial de barrido (DSC/TG) SETARAM Labsys.
- Máquina de ensayos mecánicos a flexión y compresión.
- Espectrofotometría VIS para el análisis de agua. Rango de longitud de onda entre 320 y 1100 nm.

### Financiación

En 2022 se ha conseguido el proyecto **“Valorización de residuos de catalizadores de la industria petroquímica para la fabricación de materiales cerámicos basados en mullita” (PID2021-128024NB-I00)**, subvencionado por la AEI, y se ha suscrito con la empresa **Alusigma S.A.** el contrato de investigación **“Valorización de residuos del sector cerámico y metalúrgico como materiales intermedios para la fabricación de refractarios”** financiado por CDTI, a través del **Egyptian-Spanish Innovation Programme (ESITIP)**. Además, se ha presentado, como coordinadoras, el proyecto **“Aluminium Foundries Circularity via Holistic Zeolite Production for Effluents Depuration”** a la convocatoria **LI-FE-ENV, Circular Economy and Quality of Life - Standard Action Projects**.

### Diseminación

En 2022 se han publicado 6 artículos científicos en revistas internacionales incluidas en el SCI, y se ha participado en 4 congresos internacionales.

### Transferencia

En 2022 se ha firmado un contrato de opción de licencia de patente y se ha presentado una solicitud de patente, actualmente en evaluación.

## Internacionalización

En 2022 se han firmado 4 Planes Generales de Actuación, PGAs, con la *Universidade de Extremo Sul Catarinense (UNESC, Brasil)*; *Universidad Nacional Autónoma de Mejico (UNAM)*, *Universidad de Sonora* y *Universidad de Sinaloa (Méjico)*.

## Formación

En 2022 se ha realizado la Co-dirección de tesis sándwich con la *Universidad Federal de Santa Catarina (Brasil)*; y participación en el **Máster en Gestión de Residuos y Aguas Residuales para la Recuperación de Recursos** (*UAM, Madrid*).

## Divulgación

El grupo participó en el programa **Científic@s en Prácticas del CSIC**, y ha impartido el Taller “**Lo que tus ojos no ven**” entre alumnos de ESO y Bachillerato (7 IESs, 22 sesiones, 555 alumnos).

## Infraestructura

Se ha realizado el diseño, instalación y puesta en marcha de una plataforma de Radiación Solar Concentrada, que consta de un heliostato y una lente de Fresnel que permite concentrar la radiación en un foco circular de 2 cm de diámetro, pudiéndose alcanzar temperaturas superiores a 1700°C.



## Actividad científica

PROYECTOS

PUBLICACIONES

COMUNICACIONES  
A CONGRESOS

JORNADAS  
Y EVENTOS

PATENTES

## Relaciones externas

COLABORACIONES



AURORA LÓPEZ

alopezdelgado@ietcc.csic.es



MAXIMINA ROMERO

nromero@ietcc.csic.es

M<sup>a</sup> PILAR DÍAZ

(hasta abril 2022)

M<sup>a</sup> ISABEL PADILLA

isabel.padilla@ietcc.csic.es

VIRGINIA MARTÍN

(hasta marzo 2023)

M<sup>a</sup> ESTHER MARTÍN

emgarrido@ietcc.csic.es



# Patrimonio documental, científico y cultural para la historia de la investigación en construcción en España

El principal eje de trabajo de este grupo es el estudio de los inicios de la Historia de la Investigación en Construcción, principalmente a través, entre otros, del patrimonio científico y cultural del IETcc -tanto de la actividad generada por el

propio instituto como de la creada por su personal en sus diversas formas (proyectos, análisis técnicos, publicaciones...), su contribución al análisis y divulgación de la historia de la construcción española.



## Líneas de investigación

**Patrimonio documental de la ingeniería y la arquitectura, para la historia de la ciencia**, mediante el estudio, comprensión, conservación y restauración del Patrimonio Histórico y Cultural, y su contribución al análisis y divulgación de la historia de la construcción española.

**Estudio de la obra de arquitectos e ingenieros españoles a través de la documentación que estos han generado.** De manera especial aborda el estudio de la ingeniería civil del siglo XX, lo cual no es posible sin profundizar en la obra de Eduardo Torroja Miret (1899–1961). No en vano se trata del ingeniero español de mayor proyección internacional y fundador del IETcc hace 85 años.



### Actividad científica







# Química del cemento

El grupo de *la Química del Cemento* se creó en 1986. Tiene una dilatada experiencia en el estudio, desarrollo y caracterización de nuevos y más sostenibles materiales de construcción (cementos y hormigones).

Sus investigaciones se encuadran dentro del Área Global MATERIA del CSIC, aunque presenta una clara intersección con las Áreas Globales VIDA y SOCIEDAD.

Las investigaciones del grupo están orientadas hacia el desarrollo de nuevos materiales con menor huella de carbono, más sostenibles y con mejores prestaciones mecánicas y durables.

La misión del grupo de *la Química del Cemento* es profundizar en el conocimiento científico y tecnológico de los materiales de construcción, fundamentalmente en cementos y hormigones y desarrollar nuevos materiales con menor huella de carbono, más sostenibles y eco-eficientes, sin menoscabo de sus prestaciones mecánicas, durables y de estabilidad.

Esta misión está encaminada a contribuir a alcanzar la denominada “Construcción Sostenible” y mejorar la calidad de la sociedad a través de los materiales usados en sus construcciones y viviendas.

Los objetivos científicos del grupo de *la Química del Cemento* encajan en los objetivos de la **AGENDA 2030**, concretamente en los Objetivos (ODS):

- 9 “Industria, Innovación e Infraestructura”,
- 11 “Ciudades y Comunidades Sostenibles”;
- 12 “Producción y consumo responsable”;
- 13 “Acción por el Clima”.

Sus investigaciones también están directamente relacionadas con las políticas europeas recogidas en la Economía Circular, en donde los residuos generados se convierten en recursos que pueden ser reutilizados y valorizados en la preparación de materiales de construcción válidos y controlados tecnológicamente y medioambientalmente.

## Líneas de investigación

---

Las principales líneas de investigación del grupo de *Química del Cemento* se pueden resumir en:

- Desarrollo y caracterización de cementos eco-eficientes y hormigones más sostenibles. Estudio del proceso de hidratación, propiedades y comportamiento, de los cementos tipo:
  - Cemento Portland.
  - Cementos alcalinos (geopolímeros).
  - Cementos híbridos.
  - Cementos ternarios con caliza y arcilla calcinada (LC<sub>3</sub>).
  - Cementos belíticos y sulfo-belíticos.
  - Cemento de aluminato de calcio (CAC).
  - Cementos de Fosfato.
- Preparación de cementos y hormigones a partir de residuos y subproductos industriales. Comportamiento reológico de cementos y hormigones.
- Aditivos para el hormigón.
- Seguridad ambiental y radiología de cementos y hormigones. Radioactividad natural (residuos NORM).
- Diseño de materiales cementantes para la inmovilización de residuos radioactivos.

- Conservación del Patrimonio Histórico y Cultural (mecanismos de deterioro, productos de reparación y conservación).
- Durabilidad de materiales.

El grupo desarrolla estas investigaciones a través de proyectos de I+D competitivos, de ámbito estatal, europeo e internacional. Tiene una fuerte vinculación con el sector industrial lo que le permite transferir su conocimiento al sector a través de contratos de I+D con empresas españolas e internacionales.

## Instalaciones y recursos

---

- Sala de hornos: cuatro hornos de alta temperatura (entre 1000- 1600°C).
- Equipo de FTIR/ATR/EGA Nicolet 6700 de Termo Scientific.
- Equipo de TGA-DCS-DTA Q600 de TA Instruments.
- Equipo de calorimetría de conducción isoterma de pastas TAM air (TA Instruments).
- Viscosímetros de pastas y morteros: Viskomat NT, Schleibinger y Haake Rheowin Pro RV1 .
- Un reómetro de alta gama de pastas y morteros Kinexus Ultra+ de Netzsch (con posibilidad de velocidad de cizalla y esfuerzo de cizalla controlados y con posibilidades de realizar ensayos de oscilación).

- Equipo UltratestLab V5 para medida de velocidad de ultrasonidos en pastas y morteros en continuo.
- Analizador de carbono orgánico total (TOC) SHIMADZU TOC-VCSH/CSN.
- Fotocentrífuga analítica para la determinación de la velocidad de sedimentación de partículas en suspensiones y su distribución de tamaño LUMISIZER (LUM-GMBH).
- Reactor químico (Parr 5500 Serie Compact).
- Prensa Autotest-200/20 MD2-W.
- Laboratorio de ensayos químicos: pH-metro y conductímetros portátiles, balanzas de precisión, equipo de filtración de agua destilada y ultrapura, mamparas, etc.
- Laboratorio de ensayos físicos: cámara de curado, amasadora, tamizadoras, prensas, etc.
- Laboratorio de molinos que entre otros cuenta con los molinos Retsch P100, Retsch XRD-mill Mccrone, molinos de discos y de bolas de diferentes capacidades.
- Potenciostato /galvanostato. Gamry Instrument interface 1010.

## Actividades destacadas en 2022

El 20 de septiembre de 2022 se celebró el **Workshop on Limestone Calcined Clay Cements (LC<sub>3</sub>)** en el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc-CSIC). Dicho workshop fue coordinado por la **Dra. Marta Palacios** y en él se abordaron los últimos avances científicos y tecnológicos de estos cementos sostenibles con un papel fundamental en la reducción huella de carbono del sector cementero.

Contó con ponentes nacionales e internacionales como Prof. Karen Scrivener (EPFL, Suiza), Prof. Fernando Martirena (UCLV, Cuba), Dr. Miguel Ángel Sanjuán (IECA, España), Dr. Marta Palacios (IETcc-CSIC), Prof. Shashank Bishnoi (Indian Institute of Technology Delhi, India), Prof. Ángeles G. De la Torre (Universidad de Málaga,





Madrid. Eduardo Torroja Institute for Construction Science  
20th September 2022

*Workshop on Limestone Calcined Clay Cements (LC<sub>3</sub>)*

España), Alberto Putin (IPIAC, España), y Javier Gil (Grupo Sofonias, Suiza). Asistieron aproximadamente 120 participantes, tanto del ámbito de la industria como de la academia, nacionales e internacionales.

El 19 octubre 2022 se celebró en el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, el **Seminario y Workshop Internacional “Seminario-Taller conjunto de Proyectos: VibRA-IS\_FOR-SCIRC\_CRII: Innovación y Circularidad desde LIN-CGLOBAL”** en el que la **Dra. Alicia Pachón Montaña** participó como coordinadora y conferenciante.



Taller “Conociendo la materia y aprendiendo a construir”

Otros conferenciantes fueron:

- Mónica Martín-Lanuzza Olmedo, Coordinadora de Área de Cooperación y Recursos Internacionales (VRI-CSIC).
- Soraya Olmedilla, Responsable de Convocatorias Propias Internacionales VRI-CSIC.
- Dra. Teresa Cuervo (IETCC): “Presentación del proyecto VibRA-IS”,
- Paola Ovando IP (IPP-CSIC): “Presentación del proyecto FORSCIRC”,
- Christopher Heard (UAM),
- Plataforma Temática Interdisciplinar “Sos-EcoCir: Sostenibilidad y Economía Circular del IETcc-CSIC (conectando ciencia y sociedad)”,

- Alfons Ventura (GBCe),
- J. I. Fernández Golfín (INIA-CSIC).

El 21 de diciembre de 2022, las **Dras. Inés García Lodeiro, Nuria Hursillos** y Queralt Belén Marzal, dentro de las jornadas de *Semana de la Ciencia*, organizaron el Taller “Conociendo la materia y aprendiendo a construir”. El Taller se celebró en el Colegio Fontenebro de Moralzarzal.

La **Prof. Francisca Puertas Maroto**, miembro de la *Comisión Permanente del Cemento del Ministerio de Fomento*, ha impartido clases en los cursos de la *Universidad Pablo de Olavide* y en el MICINN durante el año 2022.

La **Dra. Ana María Fernández Jiménez** ha participado como profesora en el “V *International*

School, *Applications of Nuclear Magnetic Resonance, in the Solid State*” impartido en el ICV-CSIC en octubre 24-26, 2022.

La Prof. Francisca Puertas Maroto, como Vicepresidenta Ejecutiva de la *Comisión de Mujeres y Ciencia del CSIC* y miembro por representación de la Administración en la *Comisión Delegada de Igualdad del CSIC*, ha participado en numerosos eventos a lo largo del 2022. A continuación se señalan los más relevantes:

- Autora de varios artículos de divulgación:
  - ➔ “¿Es necesario un día Internacional de la mujer y la Niña en la ciencia?”;
  - ➔ “La situación de las mujeres investigadoras en el CSIC: luces y sombras”.
- Participación en una **entrevista** en Radio Nacional.



- Participación en diferentes jornadas de divulgación: *Jornadas de igualdad en el Instituto de Óptica*; *II Encuentros CSIC 2022* (dando una charla sobre igualdad); *Jornada que organiza la Delegación del CSIC en Asturias*; *II Encuentros de Comités de Igualdad del CSIC* (dando una charla sobre la Comisión de Mujeres y Ciencia); *Conferencia Plenaria en el proyecto europeo STORMBOTS*, en el que participa como *Advsory Committee*.
- Participación en la elaboración del *III Plan de Igualdad del CSIC*, en el *Observatorio Mujeres, Ciencia e Innovación* y *Jurado* en el *Distintivo de Igualdad del CSIC*

El 5 de mayo de 2022 se celebró una Jornada Conmemorativa por el 70 aniversario de la revista *Materiales de Construcción*. El acto fue organizado por la **Dra. Mar Alonso** y la **Prof. Francisca Puertas**.





Jornada Conmemorativa por el 70 aniversario de la revista *Materiales de Construcción*



## Actividad científica

PROYECTOS

SUBVENCIONES

PUBLICACIONES

COMUNICACIONES  
A CONGRESOS

JORNADAS  
Y EVENTOS

DIVULGACIÓN

## Relaciones externas

COLABORACIONES

## Formación

CURSOS

TESIS  
DOCTORALES

**M<sup>a</sup> TERESA BLANCO**  
(hasta junio 2022)  
Profesora Ad Honorem

**ANA FERNÁNDEZ**  
anafj@ietcc.csic.es

**M<sup>a</sup> MAR ALONSO**

mmalonso@ietcc.csic.es

**ANDRES CAÑO**

andres.cano@ietcc.csic.es

**SALMA CHHAIBA**

salma.chhaiba@ietcc.csic.es

**HÉCTOR CRUZ**

hcruz@ietcc.csic.es

**M<sup>a</sup> INÉS GARCÍA**

iglodeiro@ietcc.csic.es

**ALFREDO GIL**

agil@ietcc.csic.es

**LAURA GONZÁLEZ**

laura.gonzalez@ietcc.csic.es

**NURIA HUSILLOS**

nuria.husillos@ietcc.csic.es

**GONZALO MÁRMOL**

gonzalo.marmol@ietcc.csic.es

**PABLO MARTÍN**

pablo.martin@ietcc.csic.es

**OLGA MALTSEVA**

olgamaltseva@ietcc.csic.es

**QUERALT BELÉN MARZAL**

queraltbelen.marzal@ietcc.csic.es

**FRANCISCO CARLOS MORALES**

fmb@ietcc.csic.es

**ANA M<sup>a</sup> MORENO**

ana.moreno@ietcc.csic.es

**ALICIA PACHÓN**

apachon@ietcc.csic.es

**M<sup>a</sup> PILAR PADILLA**

(hasta noviembre 2022)

**MARTA PALACIOS**

marta.palacios@ietcc.csic.es

**ÁNGEL PALOMO**

palomo@ietcc.csic.es

**FRANCISCA PUERTAS**

puertasf@ietcc.csic.es

**SERGIO REAL**

sergio.real@ietcc.csic.es



# Reciclado de materiales

La misión de este grupo es el aprovechamiento de cualquier subproducto (residuos, material de desecho, etc.) generado durante un proceso industrial. Con este fin se emplean y desarrollan metodologías de reciclado de materiales con aplicaciones concretas que permitan un uso sostenible y eficiente de los mismos.

El sector de la construcción presenta ventajas que permiten la valorización de residuos, no sólo por el gran volumen de material que es posible incorporar, sino también por la versatilidad de los productos a desarrollar en las diferentes etapas de la cadena de producción.

Este Grupo de Investigación establece las bases científicas, técnicas, medioambientales y sociales para la elaboración de nuevas matrices cementantes eco-eficientes, para aplicaciones diversas, como nuevos cementos de bajo contenido en clinker y por tanto más sostenibles, morteros y hormigones con prestaciones renovadas (autonivelantes, auto-reparable, termocrómicos, con propiedades acústicas, etc.).

La actividad del Grupo cumple las directrices de la Economía Circular, cuyo fin es dotar a los residuos de un valor de “materia prima” alternativa.

El grupo es coordinador de la **Plataforma Temática Interdisciplinar “Sostenibilidad y Economía Circular” (PTI-SosEcoCir)** del CSIC.

En esta plataforma participan más de 29 grupos del CSIC pertenecientes a las tres áreas globales: sociedad, vida y materia, y cuenta con gran cantidad de apoyos externos al CSIC, tanto del sector público como privado. Las líneas de investigación de los grupos integrantes están en estrecha relación con gran parte de los objetivos ODS definidos por *Naciones Unidas*.

Por otro lado, este grupo también desarrolla estudios en Patrimonio, aplicando conocimientos documentales y técnicas que permiten la evaluación de la eficacia de tratamientos de reparación. La naturaleza histórica y cultural del patrimonio sitúa su estudio y comprensión en el campo de las ciencias humanas, pero su naturaleza

material y los problemas físicos y químicos de su conservación hacen necesaria una simbiosis y aplicación de las ciencias experimentales.

## Líneas de investigación

---

### Valorización de Residuos y Desechos Industriales como Adiciones Activas al Cemento

#### a. Aspectos científicos.

Caracterización del material, viabilidad de uso, cinética de reacción, estabilidad de las fases hidratadas, aplicación de modelos cinético-difusivo y termodinámico de la reacción puzolánica, aspectos microestructurales y morfológicos.

#### b. Aspectos técnicos.

Diseño de nuevas matrices de base de cemento Portland, comportamiento reológico de las nuevas matrices, propiedades mecánico-resistentes, estabilidad de volumen, durabilidad.

#### c. Aspectos medioambientales y de salud.

Detección y cuantificación de elementos contaminantes, efectos de lixiviación y fijación de elementos contaminantes en los matrices cementantes, elementos catalogados como alérgenos en cementos.

### Diseño de Nuevas Matrices Cementantes para Morteros y Hormigones

#### a. Valorización de residuos y desechos industriales (adición activa y árido reciclado) en morteros y hormigones.

- Diseño de morteros y hormigones de alta porosidad.
- Diseño de morteros y hormigones no tradicionales en adaptación a la normativa vigente.

#### b. Aditivos y otros.

- Nuevos productos de base orgánica procedentes de residuos y desechos industriales como aditivos hidrofugantes.
- Nuevos productos de base orgánica procedentes de residuos y desechos industriales como desmoldeantes.

#### c. Cementos innovadores con microcápsulas y nanopartículas.

- Hormigón auto-reparable.
- Morteros termocrómicos para revestimiento de fachadas. Eficiencia energética en edificación.

## Restauración: Evaluación de Tratamientos

- Caracterización de los materiales y de sus procesos de degradación.
- Valoración de la eficacia de los tratamientos de reparación.
- Estudio y diseño de morteros de reparación compatibles con los originalmente utilizados.
- Estudio de las variaciones cromáticas en los materiales de construcción y su relación con los procesos de deterioro.

- Estudio de conservación y restauración del Patrimonio Histórico y Cultural.

## Instalaciones y recursos

- Laboratorios químicos.
- Laboratorio físico-mecánico.
- Tratamientos térmicos.
- Laboratorio ensayos.



## Actividad científica

PROYECTOS

PUBLICACIONES

COMUNICACIONES  
A CONGRESOS

JORNADAS  
Y EVENTOS

DIVULGACIÓN

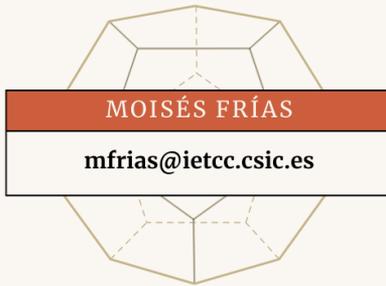
## Relaciones externas

COLABORACIONES

UNIDADES  
ASOCIADAS

## Formación

CURSOS



<b>ELOY ASENSIO</b>
eloyasensiodl@ietcc.csic.es

<b>ALBA BAJO</b>
(hasta marzo 2022)

<b>ZOE CABELLO</b>
zoe.cabello@ietcc.csic.es

<b>ANA M<sup>a</sup> GUERRERO</b>
ana.guerrero@ietcc.csic.es

<b>MANUEL MONASTERIO</b>
(hasta noviembre 2022)

<b>ISRAEL MONTERO</b>
israel.montero@ietcc.csic.es

<b>PASCUAL PALANCAR</b>
(hasta abril 2022)

<b>GLORIA PÉREZ</b>
gperezaq@ietcc.csic.es

<b>M<sup>a</sup> TERESA VÁZQUEZ</b>
vazquezst@ietcc.csic.es



# CONSTRUCCIÓN

- *Construcción avanzada y sostenible • Corrosión de armaduras y seguridad estructural •*
- *Gestión de riesgo y seguridad • Interacción sostenible de los materiales de construcción con el medio ambiente • Sistemas constructivos y habitabilidad en edificación • Sistemas y hormigones estructurales •*



El Departamento de Investigación en Construcción está dedicado a los estudios avanzados de los diversos componentes que integran el hecho constructivo en un contexto de sostenibilidad.

Confluyen en el mismo las temáticas desarrolladas por los grupos de investigación que lo integran, destacando: el desarrollo de herramientas para el cálculo y la simulación del comportamiento estructural, diseño de hormigones especiales, la prospección de sistemas constructivos para la rehabilitación en condiciones de alta eficiencia energética, simulación de procesos de evolución de la calidad del aire interior.

En el orden de la incorporación de los materiales y las instalaciones a las obras, en el departamento se realizan estudios teóricos y experimentales que se orientan al análisis de riesgos, la durabilidad y la interacción medioambiental.

En sus tareas administrativas, el Departamento tiene como objeto atender, facilitar y administrar las condiciones generales de trabajo de las personas y el adecuado estado de las instalaciones en las tareas propias de los grupos de investigación que lo integran.



# Construcción avanzada y sostenible

El grupo de *Construcción avanzada y sostenible* trata de explorar los límites del conocimiento y de la tecnología de la construcción con el fin de proponer nuevos materiales, productos y sistemas de construcción que presenten ventajas sobre los existentes, bajo la premisa de ser más sostenibles.

Este grupo debe verse desde un punto de vista amplio que abarca el desarrollo de nuevas herramientas de construcción (materiales, procesos y servicios) con mejores prestaciones, funcionalidades (multifuncionales) y capacidades, orientadas a satisfacer el bienestar del usuario y

de la sociedad siempre de forma respetuosa con el medio ambiente. El grupo trata de vislumbrar la construcción del futuro como vía de adaptación y mitigación del cambio climático.

El objetivo fundamental del grupo de Construcción avanzada y sostenible es avanzar en el conocimiento a través de del desarrollo de proyectos de investigación obtenidos en convocatorias públicas, nacionales y europeas, el apoyo puntual a las actividades de I+D e innovación de los agentes y la industria del sector y la transferencia de conocimiento. Objetivos integrados dentro de la **Nueva Bauhaus Europea** y el **Pacto Verde Europeo**.

## Líneas de investigación

---

Las líneas de investigación actuales, soportadas por proyectos en curso, son las siguientes:

- Desarrollo de materiales de construcción con funcionalidades avanzadas, multifuncionales.
- Construcción 4.0: Industrialización, digitalización, fábricas del futuro y fabricación aditiva/impresión 3D.
- BIM y energética edificatoria (edificio de consumo casi nulo).
- Energética edificatoria y adaptación de espacios urbanos al cambio climático. Activación térmica y almacenamiento de energía en edificios.
- Datos y bases de datos para la evaluación de la sostenibilidad a través del análisis de ciclo de vida: [OpenDAP](#)

## Proyectos 2022

---

En el año 2022 se han finalizado diferentes proyectos, entre los que destaca el [Proyecto CartujaQanat](#), financiado por la Comisión Europea en el marco del programa [Urban Innovative Actions](#). Se trata de un proyecto de transformación urbana innovador con 4.998.885 € de presupuesto total (208,125.96€ para el IETcc). En este proyecto se



han puesto en funcionamiento diferentes soluciones de adaptación al cambio climático en espacios urbanos.

En el mes de mayo la **European Climate Infrastructure and Environment Executive Agency (CINEA)** de la Comisión Europea aprobó los proyectos de la convocatoria 2022 del programa **Life Clean Energy Transition**, relacionados con la iniciativa Build Up Skills, entre los que se encuentra Construye 2030. Siendo este el tercer proyecto en el que el grupo participa de dicha iniciativa. El proyecto tiene el objetivo de actualizar el statu quo del sector y la hoja de ruta diseñada para contribuir al logro de los objetivos energéticos de la Agenda 2030 de la Comisión Europea.



## Actividad científica

PROYECTOS

PUBLICACIONES

COMUNICACIONES  
A CONGRESOS

## Formación

PROYECTOS  
MÁSTER



**JOSÉ ANTONIO TENORIO**

**tenorio@ietcc.csic.es**

**ANA M<sup>a</sup> MARTÍNEZ**

(hasta noviembre 2022)

**SOLEDAD MONTILLA**

(hasta mayo 2022)

**M<sup>a</sup> SHEILA OTERO**

sheila@ietcc.csic.es

**GUILLERMO SOTORRIO**

sotorrio@ietcc.csic.es



# Corrosión de armaduras y seguridad estructural

El objetivo del *Grupo de Investigación de Corrosión de Armaduras y Seguridad Estructural* es generar conocimiento y desarrollar nuevas tecnologías en el campo de los materiales de construcción y, particularmente, en los de base cemento encaminadas a evaluar o aumentar la durabilidad y la seguridad de las estructuras de hormigón armado.

Tenemos un carácter multidisciplinar que nos permite trabajar mano a mano en las necesidades de la empresa y aportar soluciones a problemas diversos, tanto en el material, como en su puesta en obra o sistema constructivo.

76

## Líneas de investigación

- Estudio de los mecanismos de corrosión mediante técnicas electroquímicas.
- Monitorización de la corrosión y parámetros de durabilidad en estructuras de hormigón armado.
- Ensayos no-destructivos (NDTs) para la cuantificación de la corrosión y la vida útil de las estructuras de hormigón armado.
- Corrosión bajo tensión y fragilización de hidrógeno en aceros de alta resistencia.
- Diseño de hormigones durables y su posterior caracterización.
- Control de calidad del hormigón en obra mediante técnicas no destructivas.
- Inspección de estructuras de hormigón armado.
- Monitorización de estructuras mediante sensores de corrosión, medio ambiente, mecánicos, etc.
- Desarrollo de métodos de medida de la velocidad de corrosión sin contacto.
- Estudio y seguimiento de soluciones de reparación innovadoras: inhibidores en superficie, protección catódica, acero inoxidable y acero galvanizado, etc.
- Simulación multifísica y multiescala: desde el átomo hasta la estructura.

## Instalaciones y recursos

---

El Grupo gestiona tres laboratorios con las siguientes instalaciones:

- Equipamientos para la realización de ensayos de durabilidad según normativa vigente:
  - Absorción de agua método Fagerlund, permeabilidad al oxígeno.
  - Difusión de iones cloruros por método natural y acelerado.
  - Resistividad eléctrica directa e indirecta.
  - Carbonatación natural y acelerada.
  - Árido-álcali.
- Equipamiento para el diseño de nuevos métodos de ensayos relacionados con la durabilidad del hormigón:
  - Equipos electroquímicos.
  - Corrosímetro portátil Gecor 10 y Gecor-08.
  - Valorador potenciométrico par análisis elemental.

- Equipo portátil de fluorescencia de rayos X.
- Máquina de ensayos mecánicos con celda electroquímica.
- Ensayos en atmósfera controlada.
- Escáner láser.
- Acceso a clúster de cálculo.
- Ensayos de ultrasonidos en materiales base cemento y metálicos.

## Actividad destacada durante 2022

---

Durante el año 2022 se ha desarrollado un sistema de monitorización de la corrosión que se ha instalado en dos estructuras de hormigón armado, una en Valencia y otra en Alicante. Este sistema supone un hito en la evaluación de la durabilidad de las estructuras de hormigón armado.

En otras de las líneas de investigación, la relacionada con la fragilización por hidrógeno, el Grupo participó con una ponencia invitada en el congreso World Power-to-X Summit que se celebró entre el 22 y el 24 de junio del 2022 en Marrakech, Marruecos.



## Actividad científica



PROYECTOS



PUBLICACIONES





JAVIER SÁNCHEZ

[javier.sanchez@ietcc.csic.es](mailto:javier.sanchez@ietcc.csic.es)

LUANA ABREU

[luana.abreu@ietcc.csic.es](mailto:luana.abreu@ietcc.csic.es)

SERVANDO CHINCHÓN

[servando@ietcc.csic.es](mailto:servando@ietcc.csic.es)

ISABEL HELICES

[isabel.helices@ietcc.csic.es](mailto:isabel.helices@ietcc.csic.es)

JORGE PÉREZ

[jorge.perez@ietcc.csic.es](mailto:jorge.perez@ietcc.csic.es)

NURIA REBOLLEDO

[nuriare@ietcc.csic.es](mailto:nuriare@ietcc.csic.es)

ANTONIO SILVA

[a.silva@ietcc.csic.es](mailto:a.silva@ietcc.csic.es)

JULIO TORRES

[juliotorres@ietcc.csic.es](mailto:juliotorres@ietcc.csic.es)



# Gestión de riesgo y seguridad

El Grupo de *Gestión de Riesgo y Seguridad* destaca por su experiencia en temáticas en las que converge ciencia, tecnología e ingeniería dirigida al sector construcción. Su actividad se desarrolla desde una vertiente experimental, analítica y numérica.

Cuenta con una larga trayectoria de trabajo en cooperación con la industria y la universidad para la consecución de sus objetivos tanto en investigación como en formación y transferencia.

La actividad en I+D del grupo GRS se centra en la búsqueda de tecnologías sostenibles, durables, eficientes y seguras frente a entornos multi-riesgo que afectan a la vulnerabilidad de los materiales y estructuras, debido a factores ambientales, sociales y económicos.

Aborda la gestión del riesgo y la seguridad durante todas las etapas del ciclo de vida de la estructura, claves para satisfacer las expectativas

de sostenibilidad de la construcción y de la economía global.

Los principales temas se desarrollan en el ámbito de la investigación, la formación y la transferencia a través de la implicación en proyectos tanto nacionales como europeos, la colaboración con universidades y empresa privada, la dirección de tesis y trabajos, así como la participación y organización de seminarios, conferencias y talleres.

Durante 2022 se han conseguido 3 proyectos (2 nacionales y 1 colaboración internacional), 1 contrato con una industria internacional, 7 artículos, 11 participaciones en congresos, 1 patente, se han organizado 3 eventos (2 nacionales y 1 internacional), 1 tesis, 3 TFM y 1 TFG. 2 premios recibidos (trabajo congreso por gran calidad científica y originalidad, y premio a mejor tesis doctoral CSIC).

## Líneas de investigación

---

Las líneas de investigación que aborda el grupo son:

- Tecnologías eficientes, basadas en el principio “menos es más”, que conlleven a sistemas/productos que permitan satisfacer las expectativas de sostenibilidad propuestas en la política de la UE para la evaluación del ciclo de vida (LCSA).
- Desarrollos dirigidos a alcanzar energía cero: valorización de materiales secundarios en nuevos materiales/productos de construcción energéticamente sostenibles, durables y seguros.
- Integración de nano-componentes para mejorar la actividad funcional en los materiales de construcción y las propiedades de “auto-respuesta” en el camino hacia construcciones duraderas con capacidades predictivas, preventivas y correctivas.
- Desarrollo de soluciones y métricas para garantizar las prestaciones del material/estructura frente a condiciones de riesgos tecnológicos (fuego, sismo, impactos, fatiga mecánica y térmica) y medioambientales (corrosión de armadura, aguas agresivas, ciclos térmicos y humedad/secado en ambientes de clima extremos), Inmovilización segura de residuos industriales y radioactivos.
- Modelos integrados multinivel de análisis material-estructura, considerando la

escalabilidad nano-macro y sus interrelaciones.

- Análisis teórico experimental-numérico de estructuras y refuerzos frente a acciones de riesgo (estructuras FRP, refuerzos FRP ante explosiones e impactos, refuerzos FRP en estructuras metálicas (adherencia y fatiga), estructuras modulares plegables de emergencia).
- Revalorización de palas FRP de aerogenerador: nuevos usos. Análisis teórico-experimental-numérico de este tipo de estructuras. Ciclo de vida.

## Instalaciones y recursos

---

Las instalaciones y recursos del grupo permiten la caracterización de materiales de construcción en desarrollo o pertenecientes a construcciones ya existentes.

Se focaliza en ensayos experimentales de materiales expuestos a condiciones ambientales agresivas y de temperatura extrema:

- Caracterización de la resistencia frente a exposición al fuego de materiales base cemento (hormigones, mortero), metálicos, cerámicos, polímeros y mixtos: horno de gas de 1 m<sup>3</sup>, hornos eléctricos monitorizados.
- Ultrasonidos, conductividad térmica a alta temperatura.

- Caracterización del deterioro por exposición a elevadas temperaturas (100–600°C) permanentes o cíclicas durante periodos prolongados de materiales base cemento (hormigones, morteros), metálicos, cerámicos, polímeros y mixtos: hornos eléctricos monitorizados.
- Caracterización de la resistencia y deterioro por exposición a bajas temperaturas (hielo/ deshielo) de materiales base cemento (hormigones, morteros), asfálticos, cerámicos, polímeros y mixtos: cámaras climáticas -25/+150°C, 15/98 %HR.
- Caracterización por exposición a ambientes salinos agresivos de hormigones y materiales

metálicos: Evaluación de la interacción del material con las sales del ambiente agresivo.

- Durabilidad y respuesta frente a corrosión. Equipamiento y técnicas electroquímicas: potencial e intensidad de corrosión, espectroscopia de impedancia electroquímica, resistividad por método directo.
- Tratamientos superficiales para potenciar la durabilidad de estructuras existentes.
- Caracterización de la durabilidad por exposición simultánea a temperaturas elevadas y ambientes agresivos. Interacción con sales y ambientes con gradientes de temperatura.



## Actividad Científica

PROYECTOS

SUBVENCIONES

PUBLICACIONES

LIBROS & CAPÍTULOS  
DE LIBROS

COMUNICACIONES  
A CONGRESOS

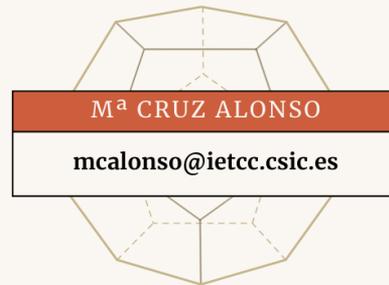
JORNADAS  
Y EVENTOS

PATENTES

## Formación

CURSOS

PROYECTOS  
MÁSTER



**JAIME CARRETERO**  
jaime.carretero@ietcc.csic.es

**MARÍA CRIADO**  
maria.criado@ietcc.csic.es

**CARLA FERNÁNDEZ**  
carla.fernandez@ietcc.csic.es

**VIRTUDES FLOR-LAGUNA**  
vflorlaguna@ietcc.csic.es

**MERCEDES GIMÉNEZ**  
(hasta marzo 2022)

**Mª DOLORES GÓMEZ**  
dpulido@ietcc.csic.es

**Mª JIMENA DE HITA**  
mariajimena.dehita@ietcc.csic.es

**PARDIS POURHAJI**  
pardis.pourhaji@ietcc.csic.es

**PEDRO PÉREZ**  
pedro.perez@ietcc.csic.es



# Interacción sostenible de los materiales de construcción con el medio ambiente

El Grupo Científico *ISCMA* (*Investigación en Sostenibilidad de la Construcción y Medio Ambiente*) se enfoca en la generación de conocimiento y tecnología para mitigar los impactos negativos de la construcción en el medio ambiente y las personas.

El Grupo *ISCMA* destaca por su compromiso con la sostenibilidad en la construcción y el medio ambiente. Durante el año 2022, ha obtenido resultados significativos en sus investigaciones, consolidándose como un referente internacional en el campo. Su enfoque multidisciplinario, colaboraciones, formación de personal investigador y labor de divulgación demuestran su contribución al avance científico y a la promoción de prácticas más sostenibles en la sociedad española, europea y mundial.

## Áreas de Investigación

El *ISCMA* se dedica a la investigación fundamental y aplicada en varios campos relacionados con la ingeniería civil, la construcción y el medio ambiente. Además, participa activamente en comités europeos y nacionales de normalización para contribuir al desarrollo de estándares y regulaciones en dichos ámbitos. El grupo se centra en dos líneas de actuación principales, que abordan los tres pilares de la sostenibilidad:

- **Mejora de la Calidad de Vida:** El *ISCMA* investiga la calidad del ambiente interior en construcciones, así como la fotocatalisis heterogénea. Mediante la aplicación de tecnologías innovadoras, buscan desarrollar herramientas para evaluar y mejorar la tecnología en términos de rendimiento y prestaciones.

- **Impacto Ambiental:** El grupo se enfoca en la prolongación de la vida útil de estructuras, la gestión de residuos y la descontaminación. Sus investigaciones se orientan a reducir el impacto ambiental de la construcción y promover prácticas sostenibles en todas las etapas del ciclo de vida de los proyectos.

## Enfoque y Colaboraciones

---

Debido a su enfoque multidisciplinario, el ISCMA aborda sus investigaciones a diferentes escalas y desde diversos campos de especialización. Desde la generación de ideas innovadoras hasta el desarrollo de prototipos y normativas, emplean tecnologías avanzadas, como difracción de neutrones y radiación sincrotrón, NRRRA, IBA, técnicas electroquímicas y mecano-químico-físicas avanzadas, para el tratamiento de procesos complejos.

## Formación y Divulgación

---

El grupo fomenta la formación de personal investigador mediante la organización de prácticas, estancias internacionales y dirección de trabajos fin de grado, fin de máster y doctorado. Además, realiza una activa labor de divulgación y comunicación de resultados a diversos grupos sociales, incluyendo estudiantes de secundaria,

el público en general y asociaciones de vecinos en áreas donde se llevan a cabo proyectos piloto relacionados con la protección del medio ambiente.

## Líneas de investigación

---

Basándonos en los tres objetivos fundamentales mencionados, las líneas de investigación en las que el grupo ISCMA ha hecho aportaciones originales reconocidas internacionalmente son:

### Mejora de la calidad de vida: calidad de ambiente interior y exterior y fotocatalisis heterogénea en construcción

La calidad de ambiente interior es un problema que se ha visto agravado por la construcción de edificios diseñados para ser más herméticos y sostenibles y que reciclan el aire con una proporción menor de aire fresco procedente del exterior con el fin de aumentar su rentabilidad energética. Actualmente se acepta, de forma general, que los edificios que carecen de ventilación natural presenten riesgo de exposición a contaminantes. Resulta difícil valorar los riesgos para la salud (medición, nivel de tolerancia, tiempo de exposición, efectos) en el ambiente interior, siendo relevante la labor preventiva y de control de las instalaciones implicadas al objeto de promover ambientes saludables.

En el ISCMA, se realizan trabajos de investigación para conocer el problema en ciertos espacios cerrados, realizando además inspecciones en edificios afectados por este tipo de problemática a través de contratos y convenios de investigación. Se ha desarrollado una técnica pionera para cuantificar las tasas de emisiones de contaminantes (tanto aerosoles de nanopartículas como volátiles orgánicos) inducidos por envejecimiento y abrasión de materiales de construcción. Esta técnica ha permitido determinar, por primera vez, la emisividad de contaminantes de varios materiales independientemente de la configuración y características de los dispositivos experimentales lo que abre una nueva perspectiva en el diseño y selección de materiales basándose en los criterios objetivos.

Por otro lado, la fotocatalisis heterogénea es una tecnología basada en la utilización de un material semiconductor como catalizador, que se activa por luz (UV o visible) para generar reacciones redox que pueden reaccionar con distintos compuestos, entre ellos distintos tipos de contaminantes.

La aplicación de esta tecnología en materiales de construcción surge como una herramienta capaz de llevar a cabo a descontaminación de gases residuales y aire, en superficies funcionales (autolimpiantes, cristales antiniebla, etc.) y en aplicaciones médicas.

Hasta el momento, en materiales de construcción, las aplicaciones más extendidas son la

autolimpieza y la capacidad de descontaminación ( $\text{NO}_x$ ,  $\text{SO}_x$ ,  $\text{NH}_3$ , CO y COVs, contaminantes emitidos fundamentalmente por vehículos de motor en ambientes urbanos), que permiten mantener su aspecto estético inalterado en el tiempo y eliminar los niveles de trazas de contaminantes del aire.

Existen numerosas aplicaciones fotocatalíticas ya en uso, como revestimientos para superficies verticales u horizontales, fachadas de edificios, paredes de interiores, aceras de calles, etc. Sin embargo, siendo una tecnología relativamente reciente, un mayor conocimiento del fenómeno fotocatalítico de estos materiales podría permitir hacer más eficiente esta nueva tecnología.

En el grupo ISCMA se desarrollan como principales líneas de trabajo en este campo:

- Diseño, síntesis y optimización de fotocatalizadores.
- Evaluación de reactividad y eficiencia fotocatalítica: Estudio de mecanismos de degradación de contaminantes y análisis paramétrico; Desarrollo de nuevos métodos de medidas; Ensayos según normativas nacionales e internacionales.
- Medidas de efectividad *in-situ* de materiales.
- Simulación de procesos fotocatalíticos a escala real.
- Desarrollo de la técnica pionera de medición de tasas de emisión de agentes contaminantes

de materiales de construcción sometidos a envejecimiento, abrasión, fracturación y demolición.

- Evaluación de la emisión de contaminantes por materiales de construcción.
- Nuevos métodos de caracterización de materiales multifuncionales: Espectroscopia de emisión de gases bajo el efecto mecánico, Espectroscopia de triboemisión y tribomuniscencia, Técnica de análisis de contenido de gases en materiales.

### Impacto ambiental: prolongación de la vida útil de estructuras, gestión de residuos y descontaminación

Para mejorar la vida útil de las estructuras se hace necesario no sólo un mantenimiento proactivo, sino estudiar los procesos de degradación y posibles actuaciones a realizar.

En el grupo *ISCMA* estudiamos:

- Mecanismos de corrosión y pasivación de armaduras.
- Desarrollo de nuevas técnicas electroquímicas no destructivas para la cuantificación de

la velocidad de corrosión. Del estudio en laboratorio a la aplicación en estructuras.

- Técnicas eléctricas y electroquímicas para la caracterización de hormigones a edad temprana.
- Aplicación de técnicas no destructivas para la evaluación de materiales estructurales: Obra civil, Arquitectura, Estructuras especiales de contención nuclear, Patrimonio histórico.
- Técnicas Avanzadas de reparación de estructuras dañadas por corrosión de armaduras: Extracción electroquímica de cloruros (EEC), Realcalinización (RA), Introducción de sustancias con distintas propiedades, como inhibidores de corrosión hidrófugos.
- Caracterización del transporte de iones a través del hormigón. Desarrollo de nuevos métodos de ensayo acelerados para la determinación de coeficientes de difusión de iones cloruro, capacidad de combinación por parte de la matriz y umbrales límite de corrosión.
- Simulación acelerada de la degradación de materiales de construcción.
- Aplicación de Técnicas Avanzadas al estudio de materiales de construcción.
- Desarrollo e implementación de tecnología para la monitorización de la durabilidad de materiales de construcción tanto en laboratorio como en campo.

Dentro del campo de la gestión de residuos:

- Descontaminación de materiales y estructuras contaminados por elementos radiactivos.
- Exploración de nuevas vías no convencionales para descontaminación de materiales, especialmente sedimentos dragados.
- Diseño de materiales de construcción a partir de residuos como escorias y polvos de acería para su valorización como materiales descontaminantes.
- Economía circular.

## Instalaciones y recursos

---

### Laboratorio de fotocátalisis

- Instalación para la realización de ensayos de eliminación de  $\text{NO}_x$  por fotocátalisis, con red para flujo de gases, botellas de gas para calibración y ensayos, medidores de flujo máscicos, regulación y medida de HR y  $T^a$  así como analizador primario de  $\text{NO}_x$  por quimioluminiscencia.
- Instalación para la realización de ensayos de autolimpieza por fotocátalisis, y espectrofotómetro UV-VIS para medida del color.
- Instalación para la realización de ensayos de eliminación de COVs por fotocátalisis, con red para flujo de gases, botellas de gas para calibración y ensayos, regulación y medida

de HR y  $T^a$  y analizador mediante un detector de fotoionización.

- Reactor de laboratorio para llevar a cabo ensayos de degradación de compuestos gaseosos por fotocátalisis.
- Otros equipos complementarios, como espectrofotómetro de fluorescencia medidor de potencial zeta, medidor de ozono, medidor de intensidad de radiación, medidores de luminiscencia y distintas lámparas que emiten a distintas longitudes de onda.
- Química tradicional, para preparación de disoluciones, reacciones de síntesis, valoraciones cualitativas y cuantitativas...

### Laboratorio de durabilidad

- Dispositivos de descontaminación.
- Dispositivos y equipamiento para la realización de distintos ensayos de durabilidad en aceros y hormigones: corrosión, coeficientes de difusión y transporte de especies a través del hormigón, hielo-deshielo, lixiviación, resistividad.
- Potenciostatos-galvanostatos y analizadores de respuesta en frecuencia (FRA) para la evaluación mediante técnicas electroquímicas, tanto en corriente continua como alterna, de parámetros relacionados con la durabilidad de los materiales y la interacción fibra-hormigón.

- Corrosímetro portátil.
- Fuentes de corriente y sistemas de adquisición de datos para la degradación acelerada de materiales.

### Laboratorio de triboemisiones

- Tribómetro de tipo *pin-on-disk* con el rango de fuerza normal 0.5–30 N.
- Sistema experimental original para cuantificación de tasas de triboemisiones de aerosoles de nanopartículas.
- Sistema para muestreo de nanopartículas de aerosoles en rejillas TEM.
- Sistema TriDes para ensayos tribológicos de materiales en ultra alto vacío y cuantificación de tasas de triboemisión de gases y componentes volátiles.
- Espectrometría de masas para determinación de la composición de gases y volátiles emitidos.
- Sistemas experimentales para simulación de contacto entre un neumático y varios materiales de construcción y pavimentos, determinación de tasa de desgaste y la tasa de triboemisión de aerosoles de nanopartículas y de contaminantes volátiles orgánicos.



## Actividad científica

PROYECTOS

PUBLICACIONES

COMUNICACIONES  
A CONGRESOS

JORNADAS  
Y EVENTOS

PATENTES

SPIN-OFF

## Relaciones externas

COLABORACIONES

## Formación

TESIS  
DOCTORALES

**MARTA M<sup>a</sup> CASTELLOTE**

**marta.castellote@csic.es**

**MARÍA GRANDE**

**m.grande@ietcc.csic.es**

**ALMUDENA GUTIÉRREZ**

**(hasta septiembre 2022)**

**FRANCISCA HUSANU**

**francisca.husanu@csic.es**

**EVA M<sup>a</sup> JIMÉNEZ**

**eva.jimenez@csic.es**

**ANA LABANDA**

**(hasta diciembre 2022)**

**SIAW FOON LEE**

**siawfoon@ietcc.csic.es**

**ISABEL M<sup>a</sup> MARTÍNEZ**

**(hasta agosto 2022)**

**ROMAN NEVSHUPA**

**r.nevshupa@csic.es**

**JOSÉ ENRIQUE RAMÓN**

**jose.ramon@ietcc.csic.es**

**JORGE RUIZ**

**jorge.ruiz@ietcc.csic.es**

**JUAN CAMILO VÉLEZ**

**juan.velez@ietcc.csic.es**



# Sistemas constructivos y habitabilidad en edificación

En el Grupo de Sistemas Constructivos y Habitabilidad en la Edificación se abordan estudios relacionados con la evaluación de los sistemas constructivos, las instalaciones en la edificación, y su relación con las prestaciones y condiciones de habitabilidad, destacando los análisis de las prestaciones vibro-acústicas, térmicas, energéticas, y calidad del aire interior. En función del problema de análisis, los estudios se realizan a escala de laboratorio, de edificio, o a escala urbana.

## Líneas de investigación

### Calidad Ambiental Interior

- Estudios sobre el confort en espacios habitados. Ventilación, CO<sub>2</sub>, temperatura, humedad, iluminación.
- Estudios sobre contaminación por Radón: Sistemas de protección frente a la inmisión de gas radón en espacios habitados, Barreras, Sistemas de despresurización en terreno, y Mecanismos de ventilación natural y forzada.
- Estudio de comportamiento térmico de envolventes y modelización energética de edificios. Rehabilitación energética.
- Estudios en el ámbito de la vibroacústica de sistemas constructivos.
- Sistemas constructivos.
- Evaluación del impacto ambiental de la edificación, mejora de la sostenibilidad y ciclo de vida.
- Industrialización y racionalización de los sistemas constructivos para viviendas y su relación con los materiales.
- Análisis de sistemas y componentes de instalaciones en la edificación.
- Energías renovables.

## Enfoque Social

- Rehabilitación integral de barrios vulnerables.
- Propuestas para habitabilidad básica en países en desarrollo.
- Propuestas de mejora de espacios habitables para la salud y el bienestar de las personas.
- Técnicas participativas de investigación social aplicadas a aspectos del entorno construido y urbano.

## Instalaciones y recursos

### Laboratorio de Habitabilidad

- Módulos para la evaluación de las prestaciones térmicas de los edificios y sus elementos.
- Instalaciones para evaluar las prestaciones acústicas de los edificios y sus elementos.
- Prestaciones acústicas de las instalaciones de evacuación de aguas residuales.
- Instalaciones para estudios de efectividades de sistemas de protección frente a gas radón.
- Instalaciones para evaluar la calidad del aire interior.
- Simulaciones con software de análisis numérico.

## Laboratorio de Instalaciones

- Prestaciones de elementos de conducción hidráulica.
- Prestaciones mecánicas de paneles sándwich.

### Laboratorio de Eficiencia Energética en Edificación – planta solar

- Ahorro de energía y reducción de emisiones en los edificios.
- Confort térmico y calidad del aire interior en espacios interiores.

## Plan de Monitorización Habita Madrid

El Área de Vivienda del Ayuntamiento de Madrid, dentro del **Plan Transforma Madrid**, puso en marcha la Estrategia HABITA MADRID en 2021. Esta estrategia acompaña al Plan Rehabilita para recabar datos científicos acerca de la mejora de la eficiencia que supone la rehabilitación energética de los edificios residenciales.



Para llevar a cabo esta campaña, se incorporó como novedad el fomento de la monitorización de las viviendas a rehabilitar con ayudas públicas, con el objetivo de evaluar el comportamiento energético de los edificios antes y después de la realización de las obras de mejora.

El Ayuntamiento de Madrid y el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja firmaron un convenio para llevar a cabo una campaña de medición de hábitos de consumo energético.

La Estrategia tiene como objeto evaluar la mejora de la eficiencia energética conseguida tras la ejecución de las obras de rehabilitación. El sistema de monitorización se está desarrollando para recopilar datos del consumo energético y del ambiente interior en viviendas antes y después de las obras.

Además, la campaña se diseña con el objetivo de concienciar a los madrileños de las ventajas de la rehabilitación energética de sus viviendas, en términos de mejora del confort, calidad del aire interior y térmico, ahorro en la factura de la luz y el gas.

El **Plan de Monitorización** pretende recoger indicadores de confort (temperatura y humedad), calidad del aire (concentración de CO<sub>2</sub>) y consumo energético (electricidad y gas natural) de las viviendas adscritas a este Plan. Esta información es fundamental evaluar el impacto de las políticas de rehabilitación, que a su vez forman parte del objetivo de seguimiento de la *Estrategia a Largo Plazo para la Rehabilitación Energética en el Sector de la Edificación en España (ERESEE)*.

Ensayo de estanqueidad  
Blower Door



Toma de datos puntuales de  
radón/VOCs/ formaldehído

Imágenes termográficas.  
Antes y después de rehabilitar



El Ayuntamiento concede una ayuda adicional a la de rehabilitación para poder llevar a cabo la monitorización.

En 2022 ya se han monitorizado un total de 50 viviendas. Sobre este Plan de Monitorización se puede encontrar más información en su [web](#).

## Proyecto Lincglobal URBANmat

Durante el mes de noviembre de 2022 tuvieron lugar las estancias de investigación del equipo del CSIC en varias instituciones iberoamericanas participantes en el proyecto **LINCGLOBAL URBANmat**.

Se usaron un espectrómetro portátil de fibra óptica Stellarnet, un emisómetro portátil ET100, cámaras térmicas y colorímetros de los grupos locales. Se midieron los espectros de reflectancia en el rango solar y la emisividad hemisférica de más de 20 materiales en cada localización.

Las visitas permitieron a los investigadores de CSIC analizar el espacio urbano, el contexto y la situación de las áreas de estudio en cada ciudad.

La primera visita se realizó en la primera semana de noviembre a la *Universidad Mayor de San Andrés en la Paz* (Bolivia), en torno al tema del color en la rehabilitación urbana y del patrimonio. Se completó el análisis del barrio de Chualluma realizado por el equipo boliviano de la *Facultad de Arquitectura, Artes, Diseño y Urbanismo* mediante la

toma datos experimentales de las características ópticas de los materiales de acabado superficial.

Entre las actividades de difusión destacó la organización del ciclo de conferencias “**Jornada URBANmat: arquitectura, espacios urbanos y habitabilidad**” el 8 de noviembre a las 18:00 en el auditorio de la FAADU.

En segundo lugar, se desarrolló la visita a la *Universidad de Valparaíso* en Chile que versó sobre el desarrollo de materiales innovadores para mejorar la sostenibilidad de las ciudades.

Se realizó la correspondiente caracterización termo-óptica in situ de los materiales de la colonia de vivienda social de Quebrada Márquez. Además, se realizaron mediciones de materiales en desarrollo en la Universidad durante un Taller con estudiantes en el laboratorio de la *Facultad de Ingeniería*.

La principal actividad de difusión tuvo lugar en el salón de actos de la *Facultad de Ingeniería* el 21 de noviembre con el seminario “**Mejoramiento de las condiciones de calentamiento urbano de las ciudades a través de la innovación en materiales de construcción**”.

La última estancia se realizó en el *Instituto de Ambiente, Hábitat y Energía (INAHE)* del CONICET en Mendoza (Argentina) y giró en torno a la habitabilidad de los espacios exteriores, aprovechando la dilatada experiencia del grupo de “*Urbanización, forestación y clima en Mendoza*” para el análisis de la isla de calor urbana.



Se realizó una caracterización exhaustiva de los materiales urbanos en la Colonia Cementista utilizando equipamiento de CONICET y CSIC. Se realizaron **diversos seminarios** entre los equipos de investigación del INAHE-CONICET, la Pontificia Universidad Católica de Campinas (Brasil) y el IETcc-CSIC.

También se completaron las medidas termo-ópticas de los experimentos llevados a cabo por INAHE en muestras de cubiertas sometidas a ensayos de envejecimiento controlado y se realizó un taller de simulación de confort urbano.

Durante el viaje se tuvo la oportunidad de presentar los primeros resultados del proyecto a

través de comunicación oral en la 36ª Conferencia *plea arquitectura sustentable y diseño urbano* que tuvo lugar entre el 23 y el 25 de noviembre en torno al tema “¿Podrán sobrevivir las ciudades? El futuro de los edificios sustentables y el urbanismo en la era de la emergencia”.

En el campo de la divulgación se han publicado unas píldoras informativas acerca de algunos de los temas que se tratan en el proyecto, a cargo de varios especialistas participantes. Se pueden consultar en **Instituto Torroja TV**.

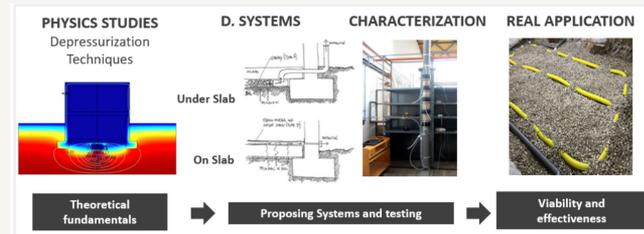
## Firma del contrato UTE EAPN-ES, ACA, CSIC, UC3M - IDAE. “Asistencia técnica para reclutamiento, configuración y monitorización de un panel de hogares vulnerables”

Este trabajo pretende caracterizar los indicadores de pobreza energética en viviendas de España. Las tareas que se realizan comprenden encuestas profundas a los usuarios de 400 hogares, la monitorización in situ de los parámetros ambientales (temperatura, humedad, y calidad del aire) y el consumo energético. Incluye también una simulación energética de acuerdo a los estándares de la normativa actual para analizar las desviaciones en cuanto al uso real de las viviendas.

Este estudio responde al requerimiento establecido en la [Estrategia Nacional contra la Pobreza Energética 2019-2024 \(ENPE\)](#), dentro de uno de los cuatro ejes de actuación a través de los cuales se estructura el Eje I “Mejora del conocimiento sobre la pobreza energética”

## Proyecto RADONFLOW. Estudio de agregados y solados porosos como propuestas correctoras de radón en edificios basadas en técnicas de despresurización

Durante el año 2022 se han realizado diversos estudios de movilidad de gases en sistemas de rehabilitación sobre solera. Se ha contado con el apoyo del *Ayuntamiento de Torrelodones* para la aplicación in situ de los sistemas de mitigación de radón. Los resultados obtenidos en los demostradores han alcanzado efectividades muy altas, por encima del 95% en la reducción de radón.



## Proyecto Radón y Materiales de Construcción

Este proyecto, financiado por el [Consejo de Seguridad Nuclear](#), y en el que participa el *Instituto de Ciencia de la Construcción Eduardo Torroja* junto a la [Universidad de Cantabria](#), pretende dar información sobre los riesgos radiológicos asociados a materiales de construcción.

Se han analizado más de 300 muestras durante el año 2022.

## Proyecto LINGLOBAL VibRA-IS: La vivienda iberoamericana ante los desafíos post-COVID y de adaptación al Cambio Global, desde la habitabilidad: propuestas arquitectónicas y técnicas para hábitats igualitarios y salubres

Este proyecto, financiado en convocatoria 2022, con duración de 30 meses, cuenta con la participación de 29 investigadores, de las universidades de Méjico (UNAM, UAM), Bolivia (UPB y UMSA), Chile (UTFSM), Portugal (NOVA-CENSE), y dos

Organismos Públicos de Investigación de España (CSIC e ISCIII).

El primer encuentro entre investigadores de este proyecto se celebró en noviembre de 2022, en Madrid (España), donde se expusieron las tareas de los principales grupos visitantes, así como los objetivos del proyecto, centrados en dos grandes escalas: vivienda-edificio, y comunidad-ciudad.

Nos visitaron Joao P. Gouveia (NOVA-CENSE, Portugal), Juan Ramón Rivera (UPB, Bolivia), y José Roberto García (UAM, Méjico).



### Actividad científica

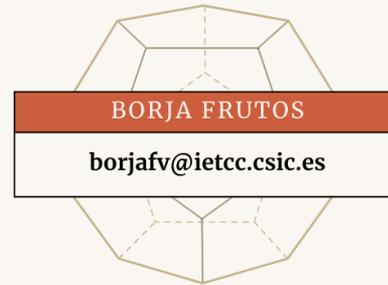


### Relaciones externas



### Formación





<b>CARMEN ALONSO</b>
c.alonso@ietcc.csic.es

<b>M<sup>a</sup> TERESA CUERDO</b>
teresacuerto@ietcc.csic.es

<b>FERNANDO DE FRUTOS</b>
fernando.defrutos@ietcc.csic.es

<b>FRANCISCO JAVIER ESTÉVEZ</b>
(hasta mayo 2022)

<b>JAVIER GONZÁLEZ</b>
javier.gonzalez@ietcc.csic.es

<b>LIBERTAD MANGLANO</b>
libertad.manglano@ietcc.csic.es

<b>FERNANDO MARTÍN-CONSUEGRA</b>
martin-consuegra@ietcc.csic.es

<b>ARTURO MARTÍNEZ</b>
arturo.martinez@ietcc.csic.es

<b>DARÍO MONTES</b>
dario.montes@ietcc.csic.es

<b>RAQUEL SELFA</b>
raquel.selfa@ietcc.csic.es

<b>M<sup>a</sup> ISABEL SICILIA</b>
i.sicilia@ietcc.csic.es



# Sistemas y hormigones estructurales

La misión del Grupo de *Sistemas y Hormigones Estructurales* es el estudio, experimentación y desarrollo de materiales y estructuras novedosas para la construcción, así como a la rehabilitación y mejora de las construcciones existentes, todo ello sobre la base de un enfoque prestacional.

Las funciones del Grupo, de entre las especificadas en el CSIC, son principalmente la promoción y realización de investigación científica y tecnológica sobre sistemas y hormigones estructurales para la construcción, y el seguimiento, la evaluación y la divulgación de sus resultados, así como la transferencia a la sociedad de los resultados de dicha investigación, garantizando su adecuada protección. También informar, asistir y asesorar en materia de ciencia y tecnología sobre estructuras y hormigones a entidades públicas y privadas, de forma especial a la Administración General del Estado.

Además de las funciones anteriores, consideradas principales para el Grupo, se tienen en cuenta el resto de funciones establecidas en el Estatuto del CSIC; especialmente las dirigidas al fomento de la cultura científica, tecnológica y de innovación, con prioridad al modelo de Ciencia en Abierto, así como la formación de personal científico y técnico.

El criterio fundamental del Grupo es la aplicabilidad de sus investigaciones y la conexión con el sector industrial de la construcción, plasmada fundamentalmente en contratos de transferencia tecnológica con las empresas del sector.

## Líneas de investigación

Los objetivos del grupo se plasman en las siguientes líneas específicas de investigación, que permiten obtener una serie de resultados clave:

## Diseño de hormigones con prestaciones avanzadas

Dentro de esta línea, se busca en concreto la investigación y el desarrollo de hormigones autorreparables de prestaciones mejoradas, especialmente orientados hacia la prefabricación de elementos de hormigón, de modo que se consiga como resultado el fomento de la construcción industrializada y se mejore la sostenibilidad de las estructuras de hormigón mediante la reducción del consumo de materiales, el reaprovechamiento de residuos provenientes de otros sectores y un menor coste de mantenimiento al mejorar la durabilidad.

## Evaluación de estructuras existentes

La línea investiga el desarrollo de nuevas herramientas para la monitorización de estructuras existentes, orientada a obtener como resultado la reducción de la incertidumbre en la predicción de la vida útil basados en sensores de corrosión con sistemas de control de corriente, determinando la viabilidad de reparación o refuerzo de las mismas con hormigones de ultra altas prestaciones y analizando el comportamiento de estas estructuras reparadas con la cuantificación de su vida útil.

## Diseño de estructuras avanzadas y sostenibles

En concreto, la línea busca la investigación y el desarrollo de las estructuras de madera, que pueden conducir a una combinación de reducción de las elevadísimas emisiones de gases de efecto invernadero del sector de la construcción y el secuestro de carbono, comparable a la contribución actual de las energías renovables. Específicamente, se apunta como resultado la investigación del comportamiento estructural de las uniones de madera, que sigue siendo un tema abierto que plantea muchos desafíos científico-técnicos que resolver.

## Reparación y refuerzo de estructuras de hormigón

Esta línea está centrada principalmente en el estudio teórico-experimental del refuerzo estructural a flexión, cortante y compresión de elementos de hormigón armado con polímeros reforzados con fibras (FRP) mediante el pegado exterior de laminados, barras o laminados insertados en el recubrimiento (NSM), así como nuevas tecnologías híbridas de refuerzo. Se busca como resultado conocer el comportamiento mecánico de la estructura reforzada, estudiar la influencia de parámetros críticos, como la forma de la sección en el caso de refuerzo de pilares con encamisados de fibra de carbono, y proponer modelos de cálculo.

Estos objetivos y resultados se engloban totalmente dentro de la estrategia general del *Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja* expresada en el **Plan Estratégico 2022-2025**, en concreto dentro de dos de sus cuatro líneas:

### Diseño de hormigones con prestaciones avanzadas

Materiales y procesos para tecnologías sostenibles y eficientes en construcción:

- Economía Circular.
- Nuevos Materiales de altas prestaciones y funcionalidades con capacidad de auto-reparación.
- Nanomateriales y nanotecnología aplicada a materiales y productos de construcción.
- Valorización de materiales secundarios en nuevos materiales/productos energéticamente sostenibles, durables y seguros.

### Diseño de estructuras avanzadas y sostenibles

Infraestructura segura para el desarrollo de una sociedad sostenible:

- Durabilidad de materiales frente a ambientes extremos de exposición.

- Gestión de Riesgo y fiabilidad. Tecnologías orientadas a minimizar la vulnerabilidad de las estructuras y aumentar su seguridad.
- Análisis teórico-numérico-experimental de sistemas estructurales.

Por tanto, responde al **Reto Global A** del CSIC, abordando el **DESAFÍO** de una construcción más sostenible desde un punto multidisciplinar.

El desarrollo de las líneas propias del Grupo también debe responder al **Reto Global B** atrayendo el mejor **TALENTO** principalmente a la rama de la ingeniería estructural.

También responde al **Reto Global C** de mantener e incrementar el **IMPACTO**, reforzando su liderazgo nacional como centro de referencia para la investigación y el desarrollo tecnológico dentro del campo de las estructuras de edificación y obra civil y hormigones estructurales, articulado a través de la realización de Proyectos de I+D en las convocatorias nacionales.

Con respecto al **Reto Global D** de incrementar la visibilidad **INTERNACIONAL**, el grupo pretende afianzar su posición nacional reconocida y tener suficiente masa crítica como para poder competir con éxito en las convocatorias internacionales.

Por último, el Grupo responde claramente al **Reto Global E** de confianza de la **SOCIEDAD**, ya que sus miembros en activo son vocales de numerosos órganos técnicos de elaboración de normalización y de reglamentación.

## Capacidades

El Grupo de *Sistemas y Hormigones Estructurales* posee un capital humano de clara vocación ingenieril, que se apoya en las amplias capacidades experimentales del *Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja*, principalmente en las *Unidades Técnicas de Evaluación Técnica de Estructuras, Laboratorio de Hormigones y Ensayos Físico-Químicos*. No obstante, dispone de laboratorios

propios (*'Caracola'*) principalmente dedicados a la evaluación de estructuras de hormigón in-situ y a la caracterización de hormigones avanzados.

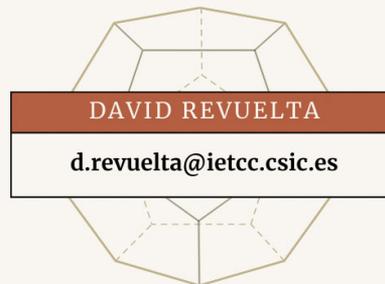
Adicionalmente, el Grupo colabora habitualmente con la *Unidad de Asistencia Científico-Técnica*, en la elaboración de estudios de patología de construcciones en hormigón, tanto en edificación, obras públicas e industriales, así como en el campo de la rehabilitación y restauración de edificios histórico-artísticos.



### Actividad científica



### Relaciones externas



<b>ÁNGEL CASTILLO</b>
acastillo@ietcc.csic.es

<b>VIVIANA JACQUELINE CASTRO</b>
viviana.castro@ietcc.csic.es

<b>LUIS FRANCISCO CÓRDOBA</b>
luis.cordoba@ietcc.csic.es

<b>M<sup>a</sup> DOLORES CRIADO</b>
mariadolores.criado@ietcc.csic.es

<b>ANA DE DIEGO</b>
adediego@ietcc.csic.es

<b>LUIS ECHEVARRÍA</b>
lechevarria@csic.es

<b>CARLOS PAUL LARA</b>
carloslara@ietcc.csic.es

<b>SONIA MARTÍNEZ</b>
soniamdm@ietcc.csic.es

<b>FRANCISCO JOSÉ RUBIANO</b>
frans12@ietcc.csic.es

<b>PETER TANNER</b>
tannerp@ietcc.csic.es



# UNIDADES TÉCNICAS

- *Asistencia científico-técnica • Calidad en la construcción - CTE •*
- *Ensayos químicos y físicos - químicos • Evaluación experimental de estructuras •*
- *Evaluación de técnicas de productos innovadores - DIT • Laboratorio de hormigones •*



# Asistencia Científico-Técnica

La *Unidad de Asistencia Científico-Técnica* incluye actividades de carácter científico técnico y de gestión administrativa.

Desarrolla actividades que están relacionadas con la transferencia de conocimientos a la Sociedad originados por la investigación científica y dan respuesta a las solicitudes que emanan de la misma.

Estas solicitudes pueden abrir vías de nuevas investigaciones para dar respuestas a interrogantes que surgen en el campo de la construcción como son las relacionadas con los nuevos materiales, elementos y sistemas constructivos en cuanto a calidades exigibles, durabilidad, incompatibilidades, diseño, etc.

Dentro de la Unidad de Asistencia Científico-Técnica se encuadra la **Oficina de Supervisión de Proyectos de Obra** del *Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC)*, encargada de la supervisión de los proyectos que se presentan para su ejecución por la administración pública en el ámbito del *CSIC*, de acuerdo con lo

establecido en el artículo 235 de la Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público

## Actividades y campos

---

La Unidad desarrolla su trabajo, fundamentalmente, en tres tipos de actividades diferenciadas:

### a) Actividades científico-técnicas:

La Unidad realiza, entre otras, las siguientes tareas:

- Gestión de todo lo relacionado con informes periciales solicitados por Juzgados.
- Atención y asesoramiento científico-técnico a los solicitantes.
- Colaboración con los Departamentos y Unidades en la elaboración de estudios de patología de construcciones, tanto en edificación, obras públicas e industriales, así como en el

campo de la rehabilitación y restauración de edificios histórico-artísticos.

- Revisión del contenido de los Informes oficiales que emite el *Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja*.

#### **b) Gestión administrativa por medio del Servicio de Asistencia Científico-Técnica**

El Servicio tiene como objetivo coordinar las actividades de gestión de las solicitudes de asistencia científico-técnica recibidas en el *Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja*. Aborda fundamentalmente las siguientes tareas:

- Atención y asesoramiento a los solicitantes.
- Recepción y registro de solicitudes. Apertura de expedientes.
- Distribución de la solicitud a los distintos Departamentos y Unidades y coordinación entre los mismos.
- Gestión de la emisión y firma de los informes técnicos oficiales con el resultado de los trabajos científicos y técnicos generados por contratos de servicio con empresas, particulares y organismos del sector público.
- Gestión del envío de los informes técnicos oficiales emitidos, mediante medios informáticos con certificación de su recepción por parte del peticionario.

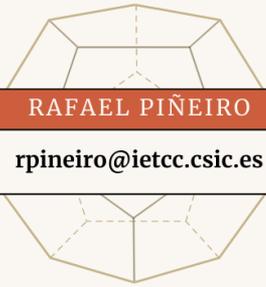
- Informatización del Servicio de *Asistencia Científico-Técnica* con la elaboración y actualización de la base de datos relacionados con el Servicio y elaboración de estadísticas.
- Mantenimiento y actualización del Archivo General de los documentos relacionados con los informes emitidos por el Instituto.

#### **c) Actividades de la Oficina de Supervisión de Proyectos de Obra del CSIC**

- Revisión de los proyectos de obra para verificar que cumplen los requisitos para su visado y aprobación.
- Emitir el informe preceptivo, antes de la aprobación de un proyecto de obra, cuando sea exigible de acuerdo con la Ley 9/2017 de Contratos del Sector Público.
- Proponer al órgano de contratación criterios y orientaciones de carácter técnico para su inclusión, en su caso, en la norma o instrucción correspondiente.
- Examinar que los precios de los materiales y de las unidades de obra son los adecuados para la ejecución del contrato en la previsión establecida en el artículo 14.1 de la Ley de Contratos.
- Verificar que el proyecto contiene el estudio de seguridad y salud o, en su caso, el estudio básico de seguridad y salud.

➤ Además, examina los estudios informativos, anteproyectos y proyectos de obra que se le encarguen, así como las modificaciones de los mismos, recabando las aclaraciones,

ampliaciones de datos o estudios, o rectificaciones que crean oportunas y exigiendo la subsanación o subsanando por sí misma los defectos observados.



RAFAEL PIÑEIRO

[rpineiro@ietcc.csic.es](mailto:rpineiro@ietcc.csic.es)

CRISTINA JIMÉNEZ

[cristina.jimenez@ietcc.csic.es](mailto:cristina.jimenez@ietcc.csic.es)



# Calidad en la construcción. CTE

La *Unidad de Calidad en la Construcción (UCC)* lleva trabajando desde 2001 con el objetivo de fomentar la calidad en las construcciones a partir del uso de un enfoque basado en prestaciones del diseño de los edificios basado en los siete requisitos básicos establecidos en la Directiva Europea 305/2011, en la que se establecen las condiciones armonizadas para la comercialización de los productos de construcción, de los que se recogen seis en la Ley de Ordenación de la Edificación.

- Resistencia mecánica y estabilidad.
- Seguridad en caso de incendio.
- Seguridad de utilización y accesibilidad.
- Ahorro de energía.
- Protección frente al ruido.
- Higiene, salud y medio ambiente.
- Uso sostenible de recursos naturales.

La *UCC* lleva a cabo su misión a través de la participación en proyectos de investigación, así como el apoyo tecnológico y el asesoramiento

técnico a diferentes organizaciones como departamentos ministeriales, otros centros de investigación, asociaciones profesionales, asociaciones de fabricantes, etc.

Realiza también una importante labor de transferencia de conocimiento a través del desarrollo de herramientas y documentación, incluyendo software, manuales, servicios de información reglamentaria, etc., así como a través de difusión y divulgación mediante la participación de forma presencial y virtual en congresos científicos y técnicos, y la impartición de cursos, conferencias, etc.

Entre las labores que la *UCC* desempeña destaca el convenio con el *Ministerio de Transporte, Movilidad y Agenda Urbana (MITMA)* para la elaboración de la reglamentación sobre edificación obligatoria a nivel estatal: el Código Técnico de la Edificación (CTE en adelante).

El CTE regula todos los aspectos de las construcciones en relación a los seis requisitos básicos que establece la Ley de Ordenación de la Edificación.

Esta colaboración supone el mantenimiento y la actualización del CTE, incluyendo:

- nuevos desarrollos del CTE, como la sostenibilidad y el modelado de información para la edificación o BIM, con la investigación pre-normativa asociada,
- elaboración de criterios e indicaciones para la aplicación del CTE a edificios existentes,
- revisión continua del CTE para profundizar en el enfoque prestacional,
- desarrollo de documentos complementarios para facilitar la aplicación del CTE, tales como los documentos comentados y los documentos de apoyo,
- elaboración de guías de aplicación,
- resolución de consultas técnicas y elaboración de preguntas frecuentes.

## Áreas de conocimiento

---

La UCC lleva a cabo su misión a través de las siguientes áreas de conocimiento.

### Seguridad Estructural

Este equipo se centra en el desarrollo y análisis de códigos de edificación en el área de estructuras y la adaptación a las normas nacionales a los códigos de referencia europeos (Eurocódigos). El

equipo utiliza herramientas de análisis numérico y técnicas de simulación para evaluar el comportamiento de las estructuras de los edificios y su respuesta al fuego.

### Seguridad en caso de Incendio

El equipo está especializado en la aplicación de criterios de seguridad en caso de incendio en la edificación mediante la evaluación de condiciones de prevención, evacuación de ocupantes y comportamiento estructural. Esta línea de trabajo se aborda con especial interés en el caso de la edificación existente en la que se considera la preservación de su valor patrimonial. Para el análisis estructural en este ámbito se utilizan habitualmente técnicas de simulación y métodos numéricos.

### Seguridad de Uso y Accesibilidad

Este equipo se centra en el análisis de riesgos en el uso de los edificios y en diseño universal; en particular con el objetivo de prevenir daños producidos por caídas, impacto físico, aprisionamiento accidental, ahogamiento, falta de iluminación, alta ocupación de espacios, vehículos en movimiento y la acción del rayo, debidos tanto al acceso como a la utilización de los edificios por sus usuarios, incluyendo a personas con discapacidad. El equipo combina conocimiento experto

con recursos experimentales en los campos relacionados con el entorno construido, con especial atención a la intervención en edificios existentes.

### Energética edificatoria

El equipo de Energética Edificatoria se centra en el uso eficiente de los recursos energéticos en el edificio con el objetivo de alcanzar niveles sostenibles de consumo de energía y asegurando al mismo tiempo el confort de los ocupantes. Atesora amplia experiencia en la modelización energética de edificios y del parque edificado, desarrollo de normativa de ahorro de energía y el desarrollo de herramientas de software especializadas.

### Acústica

Este equipo está especializado en acústica arquitectónica, específicamente en aislamiento acústico a ruido aéreo, de impactos y a ruido procedente del exterior, así como en el estudio del ruido de instalaciones en los edificios de viviendas.

La investigación liderada por este equipo se centra en las prestaciones acústicas de los edificios para lo que se emplean datos experimentales y simulaciones.

También se realizan ensayos acústicos en colaboración con el Laboratorio de Acústica del IETcc.

### Salubridad

El equipo de Salubridad trata de la salud y el bienestar de las personas en los edificios, particularmente en las áreas de calidad del aire, protección frente a la humedad y el radón, eliminación de residuos, suministro y evacuación de aguas. El equipo combina conocimiento experto con recursos experimentales para desarrollar investigación y ensayos en varios campos relacionados con el ambiente interior de los edificios.

### Sostenibilidad

Este equipo estudia la definición de indicadores de sostenibilidad en el ámbito edificatorio, tanto para edificios de nueva planta como existentes, tomando como marco el análisis del ciclo de vida, el uso de recursos naturales, materiales, y agua, la calidad ambiental, los residuos y el reciclaje.

## Actividades destacadas en el 2022

En relación a la colaboración con el *Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana* en el desarrollo y mantenimiento del Código Técnico de la Edificación, este año se ha publicado la **modificación del CTE del RD 450/2022**, que establece una nueva exigencia de calidad en las edificaciones que obliga a disponer una **infraestructura**

**mínima para la recarga** de vehículos eléctricos y que modifica los documentos **DBHE, DBHS y DBSUA**.

El día 1 de junio, el Director General de Agenda Urbana y Arquitectura del *Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana*, D. Iñaqui Carnicero, realizó una visita al Instituto. Desde su nombramiento no había podido realizar una visita al centro que les presta asistencia científica y técnica desde el año 2001. Por parte del CSIC acudió la Presidenta Rosa Menéndez.

En lo que refiere al desarrollo de guías:

- se ha actualizado la **Guía de aplicación del DB HE 2019** elaborada por la *Unidad de Calidad en la Construcción*.
- se ha publicado el avance de la **Guía de aplicación del Código Estructural a la edificación**, dirigida y coordinada por la *Unidad de Calidad en la Construcción* conjuntamente con el MITMA.
- Se ha colaborado en la **Guía Vivienda, Hogar y Salud** de Madrid Salud, *Ayuntamiento de Madrid*.

En cuanto a jornadas y congresos:

- Se organizó la jornada de presentación de la **Guía para la prevención de Plagas** a través del diseño de la *Asociación Nacional de Empresas de Sanidad Ambiental (ANECPLA)*.
- Se organizó la jornada técnica sobre la nueva norma **UNE 74201 de Clasificación Acústica**, norma en cuyo desarrollo ha estado muy implicada la *Unidad de Calidad en la Construcción del IETcc*.
- Se ha participado en el **42<sup>nd</sup> AIVC, 10<sup>th</sup> Tight-Vent & 8<sup>th</sup> Venticool Conference Ventilation challenges in a changing world** que se celebró en Rotterdam del 5 al 6 de octubre, de cuyo consejo rector es miembro la *Unidad de Calidad en la Construcción*.
- Se ha asistido a la reunión y 25 aniversario del **Interjurisdictional Regulatory Collaboration Committee (IRCC)** en Bavaria, del que el *IETcc* es miembro.



## Actividad científica

**PUBLICACIONES**

**LIBROS & CAPÍTULOS  
DE LIBROS**

**COMUNICACIONES  
A CONGRESOS**

**JORNADAS  
Y EVENTOS**

**JUAN QUEIPO DE LLANO**

**jqueipo@ietcc.csic.es**

**M<sup>a</sup> TERESA CARRASCAL**

**tcarrascal@ietcc.csic.es**

**BELÉN CASLA**

**belench@ietcc.csic.es**

**ELENA FRÍAS**

**efrias@ietcc.csic.es**

**VIRGINA GALLEGO**

**vgallego@ietcc.csic.es**

**SONIA GARCÍA**

**soniag@ietcc.csic.es**

**DANIEL JIMÉNEZ**

**danielj@ietcc.csic.es**

**ENRIQUE LARRUMBIDE**

**elarrumbide@ietcc.csic.es**

**PILAR LINARES**

**plinares@ietcc.csic.es**

**MARIANA LLINARES**

**marianlc@ietcc.csic.es**

**AMELIA ROMERO**

**aromero@ietcc.csic.es**

**CRISTINA SANTOS**

**(hasta agosto 2022)**

**MARTA SORRIBES**

**msorribes@ietcc.csic.es**

**CARLOS VILLAGRÁ**

**carlosv@ietcc.csic.es**

**RAFAEL VILLAR**

**pachi@ietcc.csic.es**



# Ensayos químicos y físicos-químicos

La *Unidad de Ensayos Químicos y Físicos-Químicos* es una unidad transversal de carácter eminentemente científico-técnico donde se centralizan gran parte de los ensayos físicos y químicos, fuera de los departamentos en base cemento.

Colabora en la realización de Proyectos de Investigación, tanto nacionales como internacionales, y con el resto de las Unidades, en la elaboración de Informes y Dictámenes de carácter técnico y tecnológico. Los resultados de los ensayos son utilizados por los peticionarios en proyectos y contratos de investigación científico-técnica realizados en el Instituto. Da servicio tanto a los propios Departamentos y Unidades del *IETcc* como a clientes externos (investigadores de otros Centros del *CSIC* y Universidades,

ingenieros, industrias, empresas constructoras, Administración, etc.

En la Unidad se realizan, principalmente, ensayos de caracterización química y fisico-química de sólidos y líquidos, asociados con la síntesis, desarrollo y caracterización de materiales de construcción tanto tradicionales como de nuevo desarrollo, además de productos relacionados con la patología y el deterioro de estos materiales de construcción. Da servicio tanto a los propios departamentos del *IETcc* como servicios externos (investigadores de otros centros, ingenierías, industrias, empresas constructoras, etc.). La mayoría de las técnicas instrumentales están incluidas en el catálogo de servicios del *CSIC*.

Responsable de la Unidad desde 1996



Esperanza Menéndez

### Investigación científica y técnica

- Grupo de investigación: 2 indefinidos + 3 contratados
- Proyectos de I+D+i e Investigación contratada
- Líneas investigación
  - ✓ Diseño y caracterización de materiales construcción
  - ✓ Durabilidad de materiales de construcción en base cemento
  - ✓ Prevención, caracterización, prognosis y mitigación de patologías expansivas en el hormigón
  - ✓ Implementación y aplicación de modelos en edificación y estructuras

### Ensayos químicos y físico-químicos

- Grupo de trabajo: 5 técnicos funcionarios
- Servicio generales del IETcc y CSIC

- Laboratorios de análisis químico
- Laboratorio de ensayos físicos
- Difracción de rayos X
- Fluorescencia de rayos X
- Porosimetría por intrusión de mercurio
- Microscopía de fuerzas atómicas
- Microscopio electrónico barrido
- Microscopio electrónico emisión de campo
- Microanálisis energías dispersivas rayos X
- Microscopía óptica
- Microdureometría
- Espectroscopia de inducción de plasma
- Cromatografía iónica



José M. Alonso



Cristina Carrillo



José M. Llucca



Belén Merino



Margarita Reyes



De izquierda a derecha: Ruth Levy, Carmen Barba, Esther Puerto, Esperanza Menéndez, Hairon Recino, Beatriz Aldea, José Manuel Llucca, Cristina Carrillo, Margarita Reyes, José M<sup>a</sup> Alonso y Belén Merino.

## Aplicaciones

- Caracterización fisicoquímica de materiales de construcción;
- Morteros;

- Hormigones;
- Nuevos materiales de construcción;
- Materiales para la rehabilitación patrimonial;
- Patología y durabilidad de materiales de construcción.



*Estribos de puente afectados por reacciones expansivas de tipo árido-álcali*



*Distintas geometrías de probetas para ensayos de expansión*



*Testigo de hormigón*

## Equipamiento

- **Laboratorio de análisis químico:** En el laboratorio de análisis químicos se realizan diferentes ensayos fundamentalmente por vía húmeda, fundamentalmente para la determinación de sulfatos y nitratos. El resto de los elementos químicos se analizan por diferentes técnicas instrumentales, como la FRX, el ICP, la CI o el valorador potenciométrico.
- **Laboratorio de ensayos físicos:** En el laboratorio de ensayos físicos se realizan diferentes ensayos con el fin de caracterizar materiales de construcción en base cemento.

Los ensayos que se realizan son:

- Agua de consistencia;
- Inicio y final de fraguado;
- Agujas de Le-Chatelier;
- Calor de hidratación;
- Amasada y fabricación de morteros y hormigones;
- Resistencia a flexión y compresión;
- Triturado, molienda y tamizado.

- **Difracción de rayos X;**
- **Fluorescencia de rayos X;**
- **Porosimetría por intrusión de mercurio;**
- **Microscopio de fuerzas atómicas (AFM);**
- **Microdurómetro;**
- **Preparación de muestras para técnicas instrumentales;**
- **Microscopía Óptica de Transmisión, Reflexión y Polarización;**
- **Microscopía Electrónica de Barrido (SEM);**
- **Microscopía Electrónica de Retrodispersados (BSE);**
- **Microanálisis por Energías Dispersivas de Rayos X (EDX);**
- **Espectroscopia de emisión atómica con plasma de acoplamiento inductivo (ICP-OES);**
- **Cromatografía iónica (C.I.).**

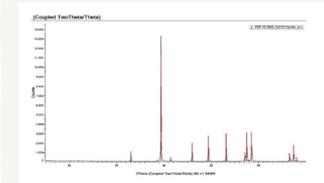
## Difracción de rayos X

La difracción de rayos X constituye una herramienta básica para la caracterización de materiales cristalinos. A partir de las direcciones e intensidad de los rayos difractados por la muestra, se determina la estructura de los cristales e identifican las fases cristalinas que la forman.

**Equipo:** Difractómetro de polvo Bruker D8 ADVANCE con ánodo de Cu.



*Difractómetro de rayos X*



*Espectro de difracción de rayos X del CaCO<sub>3</sub>*



*Detalle del goniómetro del carrusel de muestras*

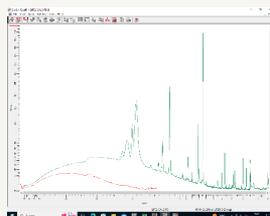
## Fluorescencia de rayos X

La fluorescencia de rayos X de dispersión por longitud de onda, es una técnica analítica no destructiva de espectrometría atómica basada en la detección de la radiación X emitida por átomos excitados de los elementos químicos, expresados como los óxidos más estables.

**Equipo:** S8 Tiger de Bruker.



*Equipo de fluorescencia de rayos X*



*Espectro de fluorescencia de rayos X*

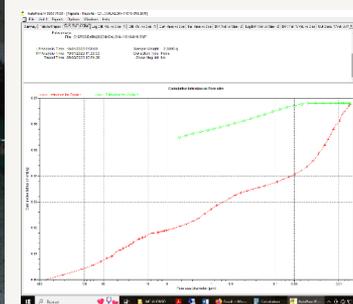
## Porosimetría por intrusión de mercurio

El ensayo consiste en inyectar mercurio a presión y registrar el volumen de mercurio absorbido. Dicho volumen indica, para cada intervalo de presión considerado, el volumen de poros de la muestra que tienen un determinado tamaño y la distribución de tamaños de poros.

**Equipo:** AUTOPORE IV modelo 9505.



*Porosimetría de mercurio*



*Intrusión de mercurio en un material poroso*

## Microscopía de fuerzas atómicas (AFM)

El microscopio de fuerzas atómicas es una técnica de medida superficial que se basa en la interacción entre los átomos de la punta afilada de medida, situada al final de una palanca flexible, con la superficie de la muestra. La fuerza de interacción entre la punta y la superficie provoca un desplazamiento vertical de una micro palanca que es capaz de deformarse bajo la influencia de fuerzas atómicas. Esta interacción punta muestra se monitoriza reflejando un láser en la parte trasera de la palanca, que se recoge en un detector fotodiodo. La micro palanca puede tocar la superficie de manera continua o discontinua obteniendo un mapa topográfico en su recorrido.

Las muestras deben ser muy planas y limpias de impurezas.

**Equipo:** AGILENT 5500.

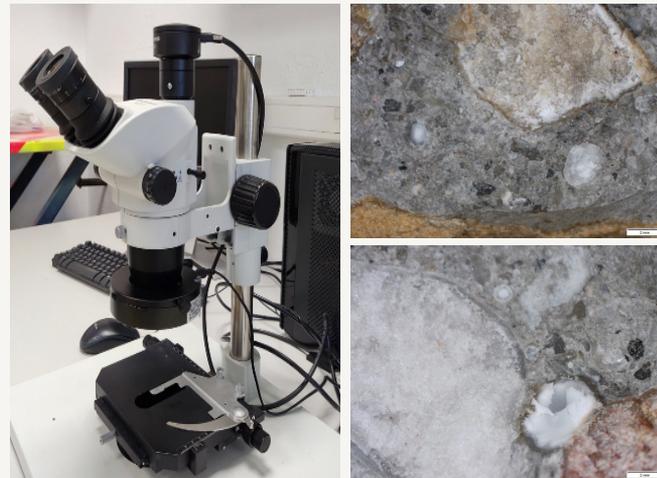


*Microscopía de fuerzas atómicas con la imagen tomada a la derecha*

## Estereoscopia

La técnica de estereomicroscopía permite tener una visión en relieve de las superficies rugosas, principalmente de las superficies de fractura. Se utiliza fundamentalmente para tener una visión global de las muestras y ayuda especialmente a la preparación de muestras para su observación por microscopía electrónica de barrido (SEM) o de retrodispersados (BSE).

**Equipo:** Microscopio estereoscópico Olympus SZ-61 (Lupa).



*Lupa estereomicroscópica*

*Imágenes de fractura de hormigón con RAS*

## Microscopio Electrónico de Barrido (SEM) y por Emisión de Campo (BSE)

La microscopía electrónica se basa en la excitación de la superficie de la muestra mediante un haz de electrones. La microscopía electrónica de barrido utiliza los electrones secundarios que se producen al incidir el haz de electrones sobre la muestra.

La microscopía electrónica se basa en la excitación de la superficie de la muestra mediante un haz de electrones. La microscopía por emisión de campo analiza los electrones que sufren una interacción elástica con la muestra (electrones retrodispersados).

**Equipo:** Microscopio electrónico de barrido, de emisión de campo por cátodo frío FE-SEM HITACHI S-4800.



*Microscopio electrónico con detectores de SEM, BSE y EDX*

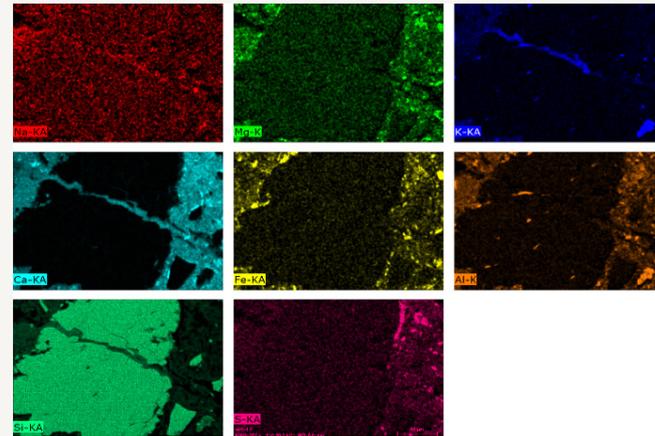
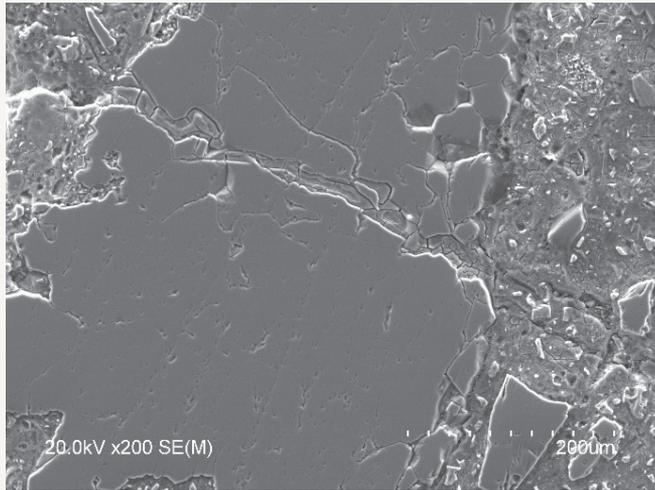
## Microanálisis por Energías Dispersivas de Rayos X (EDX)

Detalle del detector para el microanálisis elemental por energías dispersivas de rayos X.

**Equipo:** Detector Bruker Nano, modelo X-Flash Detector 5030.



*Detalle del detector elemental de microanálisis*



Hormigón con árido silíceo y productos de reacción RAS fisurando el árido con geles

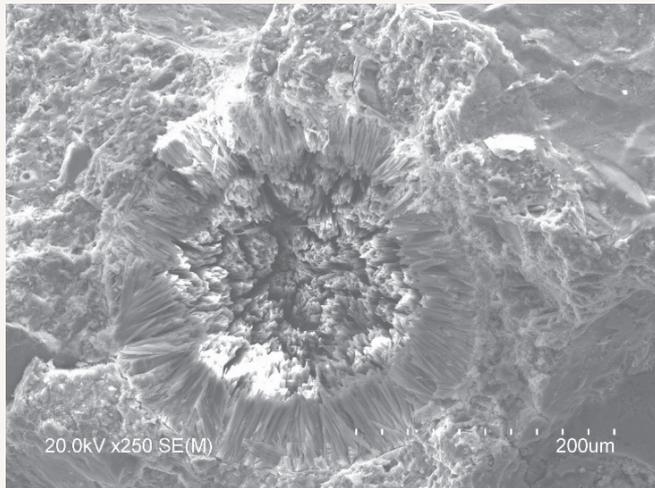
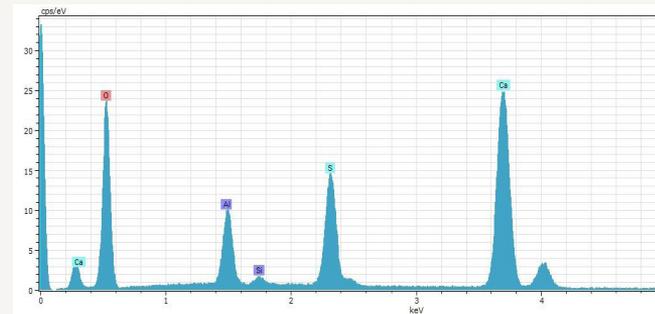


Imagen de etringita creciendo en el interior de un poro

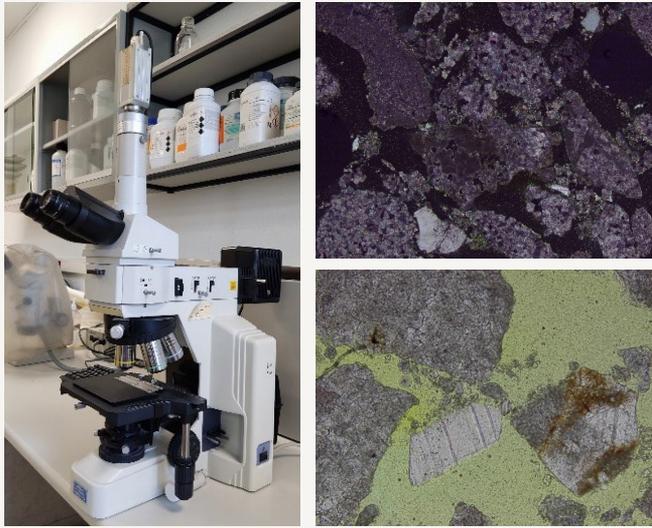


Microanálisis correspondiente a etringita

## Microscopía óptica

El microscopio óptico es un instrumento óptico que produce una imagen aumentada del objeto que se desea observar.

**Equipo:** *Microscopio óptico Nikon Eclipse ME600L.*



*Microscopio óptico con cámara para captación de imágenes*

*(4x [X]). Fragmentos de dolomías  
(4x [II]). Dolomías y calcitas*

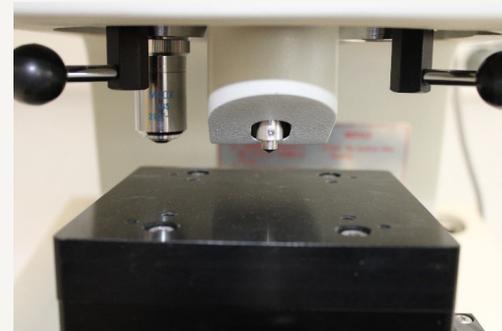
## Microdurometro

Es un equipo que permite medir la dureza de un material sin recubrir, que emplea cargas bajas. Tiene diferentes formas de puntas apropiadas para distintos materiales.

**Equipo:** *DURAMIN-1.*



*Microdurómetro*

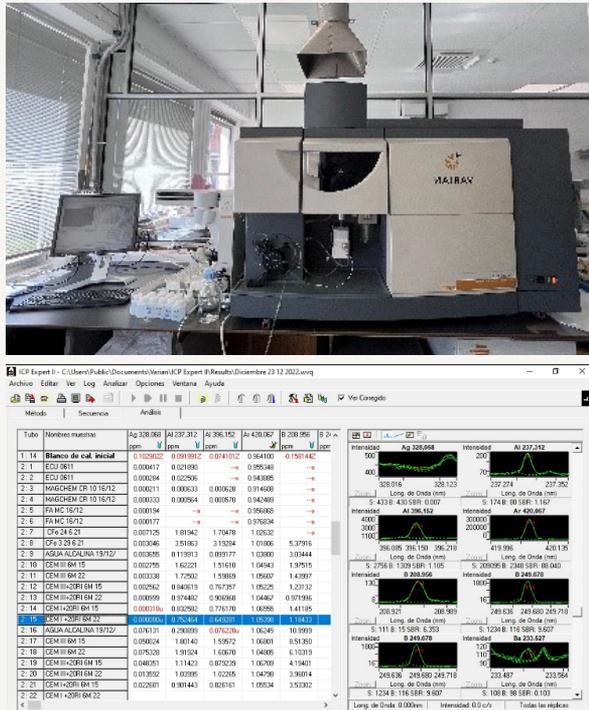


*Detalle de punta de microindentador*

## Espectroscopía de Inducción de Plasma (ICP)

La espectroscopía de emisión óptica de plasma acoplado inductivamente (ICP-OES) se basa en la vaporización, disociación, ionización y excitación de los diferentes elementos químicos de una muestra en el interior de un plasma.

**Equipo:** VARIAN 725-ES ICP-OPTICAL emission spectrometer.

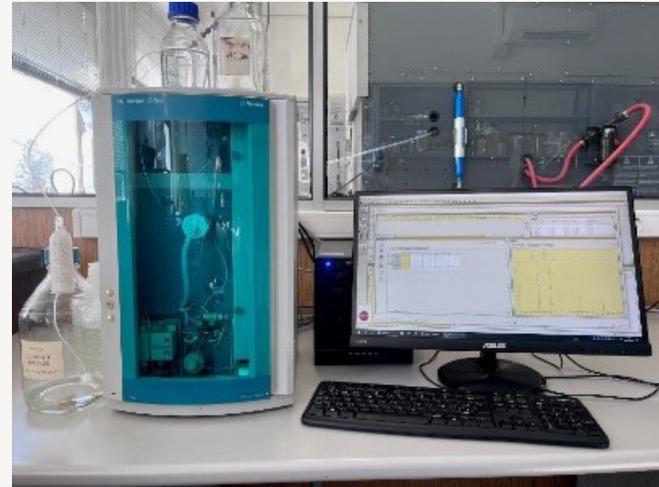


Equipo de valoración potenciométrica con resultados en la pantalla del controlador

## Cromatografía iónica

La cromatografía iónica es una forma de cromatografía líquida. Es una técnica de separación basada en el principio de adsorción selectiva cuyo objetivo es separar los distintos iones en una solución.

**Equipo:** 930 METROHM con supresión química secuencial y detector de conductividad.



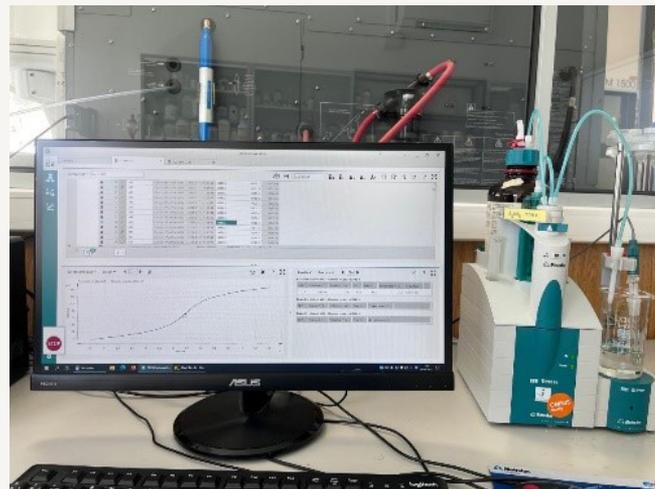
Equipo de medición de cromatografía iónica con resultados en la pantalla del controlador

## Valoraciones potenciométricas

Determinación potenciométrica de cloruros libres y totales.

Electrodo de anillo de plata combinado con un diafragma esmerilado fijo. Este electrodo es apto para la titulación por precipitación con un valor de pH variable (reactivo de titulación: nitrato de plata) El diafragma esmerilado fijo es resistente a la contaminación.

**Equipo:** 888 Titrande. Metrohm.



*Equipo de valoración potenciométrica con resultados en la pantalla del controlador*



## Actividad científica

PROYECTOS

PUBLICACIONES

LIBROS & CAPÍTULO  
DE LIBROS

COMUNICACIONES  
A CONGRESOS



<b>BEATRIZ ALDEA</b>
beaaldea@ietcc.csic.es

<b>JOSÉ M<sup>a</sup> ALONSO</b>
jmpolvorosa@ietcc.csic.es

<b>CARMEN M<sup>a</sup> BARBA</b>
carmenbarba@ietcc.csic.es

<b>CRISTINA CARRILLO</b>
carrillo@ietcc.csic.es

<b>RUTH LEVY</b>
ruth.levy@ietcc.csic.es

<b>JOSÉ MANUEL LLUECA</b>
jmlueca@ietcc.csic.es

<b>BELEN MERINO</b>
bmerinoval@ietcc.csic.es

<b>ESTHER PUERTO</b>
estherpe@ietcc.csic.es

<b>HAIRON RECINO</b>
h.recino@ietcc.csic.es

<b>MARGARITA REYES</b>
mreyesq@ietcc.csic.es



# Evaluación experimental de estructuras

La *Unidad de Evaluación Experimental de Estructuras* se dedica a la caracterización y estudio experimental de estructuras y elementos estructurales para edificación y obra civil.

El Instituto dispone de equipos e instalaciones a través de las cuales se llevan a cabo diferentes ensayos, varios de ellos acreditados por ENAC, que tienen como objetivo:



©Victor Castelo

- Verificación de elementos estructurales prefabricados.
- Homologación de componentes para la infraestructura ferroviaria.
- Análisis del comportamiento dinámico de elementos estructurales.
- Estudio en fatiga de apoyos, fijaciones y otros elementos de la industria de la construcción, determinando su vida útil.
- Colaboración en el diseño de nuevos sistemas y elementos estructurales para su uso en construcción, basados en materiales como fibra de carbono, vidrio y otras.
- Monitorización de estructuras in situ y en laboratorio.
- Apoyo en instrumentación de ensayos y calibración interna de equipos de carga, en otros laboratorios del IETcc.

## Actividades y campos

---

La *Unidad de Evaluación Experimental de Estructuras* se orienta a la caracterización y al estudio experimental de estructuras y elementos estructurales, tanto para la edificación como para obra civil.

Se puede mencionar el estudio de elementos prefabricados como viguetas armadas y

pretensadas para forjados, correas tubulares, losas, pilares, pilotes y paneles, con el fin de determinar sus características mecánicas y comportamiento bajo diferentes solicitaciones. Forma también parte de sus actividades la reproducción de elementos de hormigón armado construidos “in situ” con objeto de verificar mediante ensayo su comportamiento estructural y obtener información de los mecanismos de rotura.

Asimismo, se estudia el comportamiento dinámico y en fatiga de elementos estructurales, de apoyo o fijación (anclajes, neoprenos, juntas de puente en carreteras, etc.) y otros de la industria ferroviaria en los que se determina su vida útil, así como la evolución de sus características mecánicas a lo largo de la misma (traviesas, bloques, placas, carriles y sujeciones).

Como centro de investigación se desarrollan en el laboratorio actividades de I+D, en colaboración con otros laboratorios europeos, dentro del campo de los nuevos materiales y su aplicación a la industria de la construcción, tanto en refuerzo de estructuras como en diseño de nuevos elementos basados en ellos.

Para todo ello se cuenta con un equipo humano con amplia experiencia y capacitación y con instalaciones dotadas de las más modernas técnicas en cuanto a equipos de aplicación de cargas, toma de datos y estudio y tratamiento de resultados.

*Montaje de tramo de vía de alta  
velocidad*



## Equipación e instalaciones

- Actuadores estáticos - 10 MN hasta 100 kN.
- Prensa INSTRON dinámica -  $\pm 1$  MN.
- Prensa INSTRON dinámica  $\pm 100$  kN.
- Equipo Shenck dinámico -  $\pm 630$  kN.
- Equipo Shenck dinámico -  $\pm 160$  kN.
- Prensa universal tracción-compresión Iber-test - 1.000 kN.
- Equipo Servosis dinámico  $\pm 50$  kN.
- Presas Servosis dinámicas - 150-300 kN.
- Pupitre de control servo hidráulico de 250 bar- Iber-test.
- Pupitre de control hidráulico de 350 bar-Servosis.
- Cámara Climática.
- Cámara de niebla salina.
- Estufa.
- Instalación permanente ensayos control calidad forjados.
- Sensores y equipos adquisición y registro de datos para monitorización de estructuras.
- Interrogador de fibra óptica (FBG) para medidas extensométricas.



*Ensayo de flexión positiva de viga tubular de hormigón pretensado*

## Actividades significativas realizadas durante 2022

- Medición de las propiedades de transferencia vibroacústica. Determinación de la rigidez dinámica de soportes elásticos UNE-EN ISO 10846-2:2009.
- Ensayos para proyecto europeo DACOMAT sobre demostradores de vigas de fibra de vidrio.
- Ensayos de amortiguación de impactos sobre placas de asiento de carril.
- Conexión de pilotes. Ensayos de las uniones en distintas configuraciones.
- Ensayos de compresión de muros de mampostería para el ITEFI.
- Ensayos de fatiga de conjuntos de sujeción de carril.
- Ensayos de fatiga de contracarril.
- Ensayos mecánicos de traviesas ferroviarias de hormigón.
- Medida de la deformación remanente en ensayos de tracción de vaina ferroviaria.
- Ensayos de subestructuras de aluminio para soporte de paneles fotovoltaicos, para conocer su comportamiento frente a cargas de viento.
- Ensayos para determinar el comportamiento mecánico de vigas tubulares y vigas artesas de hormigón pretensado.
- Ensayos a flexión y cortante sobre viguetas de hormigón armado y pretensado.
- Ensayos de vigas y pilares de hormigón armado reforzados con fibras de carbono.



## Actividad científica



**CECILIO LÓPEZ**

**(hasta septiembre 2022)**

**JAVIER BARROSO**

**j.barroso@ietcc.csic.es**

**ANA DE DIEGO**

**adediego@ietcc.csic.es**

**ANNA CHIARADIA**

**anna.chiaradia@ietcc.csic.es**

**M<sup>a</sup> DOLORES CRIADO**

**(hasta agosto 2022)**

**PAZ GUARNER**

**pazguarner@ietcc.csic.es**

**JESÚS LATORRE**

**jesuslator@ietcc.csic.es**

**JAVIER LÓPEZ**

**javier.lopez@ietcc.csic.es**

**M<sup>a</sup> TERESA MARTÍN**

**maitmarco@ietcc.csic.es**

**GABRIEL RENTERO**

**gabriel@ietcc.csic.es**

**ROBERTO SARABIA**

**r.sarabia@ietcc.csic.es**

**RAFAEL SOLDADO**

**soldadosg@ietcc.csic.es**

**ANA ZAMORA**

**anazb@ietcc.csic.es**



# Unidad de Evaluación Técnica de Productos Innovadores. DIT

La *Unidad de Evaluación Técnica de productos innovadores. DIT* desarrolla actividades de cooperación científico-técnica con la industria de la construcción relacionadas con la evaluación de la idoneidad al empleo de productos de construcción, así como su proceso de certificación.

El objetivo principal de la unidad es:

- Facilitar la innovación en el sector y garantizar la calidad de los productos mediante acciones destinadas a eliminar las reservas de arquitectos, ingenieros y técnicos en general, a la utilización en las obras de productos no tradicionales o innovadores;
- Evitar barreras técnicas a la utilización de productos de construcción no normalizados y facilitar la incorporación de los mismos al mercado nacional e internacional;
- Divulgar y fomentar la utilización del Documento de Idoneidad Técnica - DIT - y de la

Evaluación Técnica Europea (European Technical Assessment -ETA- en inglés);

Dar respuesta a las exigencias que para los productos de construcción establecen la *Ley de Ordenación en la Edificación (LOE)*, el *Código Técnico de la Edificación (CTE)*, el *Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RIPCI)* y el *Reglamento 305/2011 de Productos de Construcción (RPC)*.

Las actividades que se desarrollan en la Unidad son las siguientes:

- Coordinación de los trabajos de investigación y actuaciones necesarias para la Concesión y Tramitación de los DIT, DIT plus, DITEX y ETE.
- Seguimientos anuales para los DIT y DIT plus y para la Evaluación y Verificación de la Constancia de las Prestaciones (EVCP) de los ETE para la obtención del mercado CE.

- Participación en las Comisiones y Grupos de Trabajo nacionales e internacionales relacionados con la evaluación y certificación de productos.
- Coordinación de actividades de participación del *IETcc* en las Organizaciones internacionales relacionadas con la evaluación de productos innovadores: *UEAtc*, *EOTA* y *WFTAO*.
- Trabajos de investigación a corto, medio y largo plazo sobre productos de construcción innovadores.
- Divulgación de conocimientos: artículos, monografías, cursos, jornadas, conferencias, etc.

## Evaluación de productos en el ámbito de la *UEAtc*

### Documento de Idoneidad Técnica (DIT)

El **Documento de Idoneidad Técnica -DIT-** es un documento de carácter voluntario expedido por el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, que contiene una apreciación técnica favorable de la idoneidad de empleo en edificación y/u obra civil de materiales, sistemas o procedimientos constructivos no tradicionales o innovadores.

El *IETcc* es el único Organismo español que tiene otorgada, por Decreto 3652/63 de Presidencia del Gobierno de fecha 26 de diciembre de

1963 y Orden Ministerial 1265/88 de 23 de diciembre de 1988, la facultad de conceder el DIT así como la confirmación de otros DIT concedidos por alguno de los Organismos Miembros de la Organización Europea *UEAtc*.

El *IETcc* está igualmente autorizado por la Presidencia de Gobierno para la expedición de los Documentos de Idoneidad Técnica de materiales no tradicionales utilizados en construcción que faciliten el cumplimiento del Código Técnico de la Edificación. (Real Decreto 450/2022, de 14 de junio, por el que se modifica el Código Técnico de la Edificación, aprobado por el Real Decreto 314/2006, de 17 de marzo) y el procedimiento DIT emitido por el *IETcc* está, además, registrado en la Sección 4ª del Registro General de Organismos Autorizados, del Registro general del CTE.

Igualmente, el procedimiento DIT ha sido reconocido por la Dirección General de Industria, Energía y Minas, de la Consejería de Economía, Empleo y Hacienda de la Comunidad de Madrid para la evaluación técnica de la idoneidad conforme a lo contemplado en el artículo 5.3 del Reglamento de Instalaciones de Protección Contra Incendios (RIPCI), reconociéndose al *IETcc* como organismo habilitado en el ámbito de los artículos 3.e y 5.3 del mismo.

El DIT y el procedimiento de Confirmación de los DIT, así como otros procedimientos desarrollados en el ámbito de la *UEAtc*, como el “Euroagrément” y el “DIT Mediterráneo” incluyen

indicaciones apropiadas para el uso correcto, el diseño y la puesta en obra de los productos, considerando tanto las regulaciones o disposiciones reglamentarias aplicables como los métodos nacionales reconocidos.

El *IETcc* participa activamente en las reuniones de las Comisiones de Coordinación, Confirmación y Técnica de la *UEAtc*, y es miembro de diversos Grupos de Trabajo relacionados con las Comisiones especializadas de elaboración de Guías Técnicas y documentos para la evaluación. El *IETcc* también participa en el Grupo de Trabajo AMIET sobre inquietudes en el sector, para la propuesta de mejoras del CTE.

### Documento de Idoneidad Técnica Plus (DIT Plus)

El **Documento de Idoneidad Técnica plus -DIT plus-** es un documento de carácter voluntario expedido por el Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, que contiene una apreciación técnica favorable de la idoneidad de empleo en edificación y/u obra civil de un producto (material, sistema o procedimiento constructivo) para el uso asignado y que, basándose en el procedimiento DIT, evalúa aspectos voluntarios no cubiertos o complementarios a los contemplados por el mercado CE.

El DIT plus, como el DIT, debe ser considerado como una marca de calidad y por ello, son

sus objetivos la evaluación de prestaciones o características específicas propuestas por los fabricantes o suministradores de los productos, la verificación de la conformidad de las especificaciones o la implantación de un sistema de calidad apropiado.

El DIT plus se fundamenta en los principios establecidos en el “Application document” desarrollado por la *UEAtc* y puede ser aplicado a las dos especificaciones técnicas armonizadas establecidas en el RPC: Norma Armonizada y Documento de Evaluación Europeo (DEE) y su correspondiente Evaluación Técnica Europea (ETE). La concesión y tramitación del DIT plus queda regulada en el procedimiento *IETcc-0405-DP* de mayo de 2005.

### Documento de Idoneidad Técnica Experimental (DITEX)

El **Documento de Idoneidad Técnica Experimental (DITEX)** es un procedimiento desarrollado en el *IETcc* para favorecer las innovaciones cuando no han podido todavía realizarse obras de construcción o cuando se propone una solución diseñada para una obra concreta, con técnicas no tradicionales o innovadoras.

El DITEX busca favorecer tanto la puesta en obra de las innovaciones como la ejecución de las mismas permitiendo, mediante este procedimiento, la evaluación de la idoneidad de empleo

de un material, sistema, procedimiento constructivo, dentro de los siguientes supuestos:

- Tipo a): Material, producto o kit, procedimiento constructivo, en fase de introducción en el mercado (**prototipo**), con el que no pueden aportarse obras de referencia anteriores.
- Tipo b): Solución constructiva diseñada para una obra concreta, en la que participan técnicas no tradicionales o tradicionales de nueva aplicación.

## Evaluación de productos en el ámbito de la EOTA

---

### Evaluación Técnica Europea (ETE)

Según la descripción establecida en el Artículo 2 Definiciones, del Reglamento (UE) 305/2011 de Productos de Construcción (RPC), una evaluación técnica europea (ETE) es: “La evaluación documentada de las prestaciones de un producto de construcción en cuanto a sus características esenciales, con arreglo al correspondiente Documento de Evaluación Europeo”. Una evaluación que sólo podrá hacer un Organismo de Evaluación Técnica (OET), autorizado por su Estado Miembro de la UE

El Documento de Evaluación Europeo es –según la definición del RPC– el documento adoptado por la organización de los OET a efectos de la emisión de evaluaciones técnicas europeas. Esa organización de los OET (sin nombre en el RPC), es la EOTA (European Organization for Technical Assessment). Antes con la Directiva 89/106 de Productos de Construcción (DPC), el acrónimo era el mismo, pero con nombre diferente: European Organization for technical Approvals.

El IETcc está notificado por la Comunidad de Madrid y el Ministerio de Industria como Organismo de Evaluación Técnica –y como portavoz español– en EOTA para la concesión de las ETE en todas las áreas de producto establecidas en el RPC y está, además, notificado (ON 1219) para la Evaluación y Verificación de la Constancia de las prestaciones (EVCP), según lo establecido en el RPC.

### Actividades relacionadas con el Documento de Idoneidad Técnica (DIT), el Documento de Idoneidad Técnica Plus (DIT PLUS), el Documento de Idoneidad Técnica Experimental (DITEX) y la Evaluación Técnica Europea (ETE)

---

2022 significó para la actividad DIT una vuelta a la normalidad casi completa. A pesar de que la

situación debida al COVID aún pareció estar lejos de darse por cerrada, las reuniones presenciales y los viajes relacionados con la actividad volvieron a ser principales y cada vez más frecuentes; si bien, muchas reuniones telemáticas se mantuvieron, tanto para Comisiones de Expertos o reuniones internacionales como para inspecciones a fábricas.

Como en años anteriores, la actividad relacionada con la emisión de los documentos DIT, DIT plus, DITEX y ETE se mantuvo alta y según las expectativas previstas por la Unidad, poniendo de manifiesto la capacidad de nuestra industria para encarar las dificultades.

El *IETcc*-CSIC pudo seguir emitiendo, atendiendo a las variadas necesidades del sector, los diferentes documentos (DIT, DIT plus, DITEX o ETE) y certificando con inspecciones periódicas (seguimiento) la capacidad de los beneficiarios para mantener las prestaciones de sus productos y su control de producción en fábrica. Al tiempo, el propio *IETcc*-CSIC mantuvo su auto-exigencia de calidad, sometiendo al control externo nuestras tareas, con el procedimiento implantado (desde el 11/11/11) de nuestro sistema de gestión de la calidad de acuerdo con los requisitos de la Norma UNE-EN ISO 9001, en base a la cual se mantiene la certificación ES-1115/2011.

A esto hay que añadir el esfuerzo realizado para finalizar, con éxito, nuestra acreditación por ENAC conforme a la Norma ISO 17065 para los productos de señalización vial horizontal evaluados mediante una Evaluación Técnica Europea.

Acreditación nº: 205/C-PR416, con fecha de entrada en vigor el 29/07/2022.

En todo el trabajo realizado por la Unidad DIT han sido fundamentales no solo el apoyo de la estructura del propio *IETcc* y el CSIC, también las comisiones externas establecidas para seguimiento del trabajo del *IETcc*. Particularmente, las Comisiones de Expertos formadas por Representantes de:

- Asociaciones de fabricantes,
- Laboratorios de ensayos,
- Constructoras,
- Organismos de Control Técnico y Aseguradoras,
- Colegios profesionales y Escuelas Técnicas de Arquitectos, Arquitectos Técnicos e Ingenieros,
- Oficina Española de Patentes y Marcas,
- Profesionales independientes de reconocido prestigio,
- Etc.

Del mismo modo hay que reseñar la importancia en nuestros procesos de la Comisión de Concesión y Tramitación de los DIT, formada conforme indica el Reglamento (1265/1988) de Concesión de los DIT por:

- Ministerio de Fomento (MFOM),
- Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (MINCOTUR),

- AENOR,
- Confederación Nacional de Construcción (CNC)
- IETcc.

El soporte de esta Comisión ha permitido garantizar la homogeneidad de los DIT , DIT plus y DITEX concedidos, resolver las cuestiones relativas a la aceptación o no de solicitudes de DIT, solventar las no conformidades de los procedimientos del control de producción en fábrica a los beneficiarios del DIT o velar por la confidencialidad de los procesos, y ha servido para el intercambio de información actualizada entre sus miembros, no solo relativa al DIT, también sobre el Reglamento de Productos de Construcción y su actual revisión por la CE.

En el ámbito de la acreditación del IETcc-CSIC como entidad de certificación para los productos de señalización vial horizontal, a lo largo del año 2022 se han llevado a cabo varias reuniones del Comité de Revisión y la Comisión Técnica de Certificación que se constituyeron para dar cumplimiento a los requisitos de la Norma ISO 17065 para el esquema de certificación de productos de la Unidad DIT-IETcc.

El Comité de Revisión está compuesto por representantes de las siguientes entidades:

- FOROVIAL,
- Centro Regional de Control de Calidad, Servicio de Tecnología y Control de Calidad,

- Consejería de Movilidad y Transformación Digital de la Junta de Castilla y León,
- Departamento de Transporte, Territorio y Urbanismo de la ETS de Ingeniería de Caminos, Canales y Puertos de la UPM.

Estos miembros, junto con los vocales del IETcc, revisaron en 2022, 10 informes de inspección a las fábricas y los Sistemas de Control de Calidad de los beneficiarios, concluyendo en la propuesta de emisión de 54 Certificados de Constancia de Prestaciones y la suspensión temporal de 2.

La Comisión Técnica de Certificación es el mecanismo de salvaguarda de la imparcialidad en las tareas de certificación, ratifica el análisis de imparcialidad inicial (evaluación de riesgos, relaciones y medidas a aplicar, en su caso) y sus actualizaciones, revisa y aprueba los procedimientos e instrucciones, evalúa y cualifica a los inspectores y resuelve, en su caso, quejas y apelaciones.

La Comisión Técnica de Certificación está presidida por el Director del IETcc y tiene entre sus miembros a representantes de las siguientes entidades:

- Asociación de Empresas Constructoras y Concesionarias de Infraestructuras (SEOPAN),
- CTN-UNE 135 Equipamiento para la Señalización Vial,

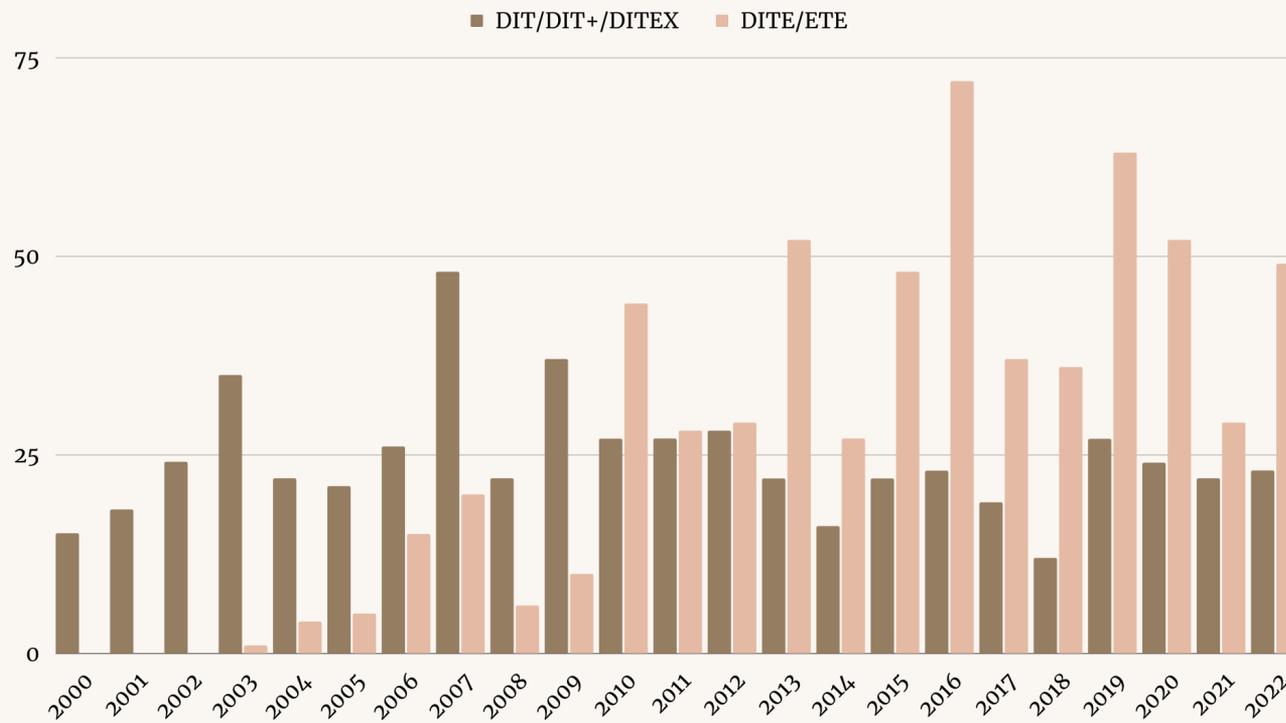
- Centro de Estudios del Transporte (CEDEX),
- Departamento de Vialidad de la Empresa de Mantenimiento y Explotación M-30, S.A.,
- Escuela Técnica Superior de Edificación de Madrid (ETSEM-UPM),
- Consejo General de la Arquitectura Técnica: CGATE.

Del mismo modo, se mantuvo la participación de la Unidad DIT-*IETcc* en la Comisión de calidad de la ETSEM de Madrid o en diversos Master, como el Master de Fachadas Tecnológicas y sostenibles y el Máster Universitario de Construcción y Tecnología Arquitectónica, (ETSAM. Madrid), así como en diversas jornadas, mesas redondas y congresos relacionados con la calidad, como: Jornadas sobre Control de Calidad en el Proceso de Ejecución (COAAT-Sevilla); Jornada sobre Aportación de los DIT Concedidos por el *IETcc* a Sistemas de Mejora de Terrenos (ETSIC-UPM. Madrid); Jornada sobre Aportación a la Seguridad Vial de los Productos Certificados por el *IETcc*-CSIC de Señalización Horizontal (ATC y AEC. Málaga); Evento tecnológico CONSTRUYES sobre construcción y maquinaria (ANMOPYC. CNC. ITAINNOVA. PTEC. SEOPAN. Madrid). Mesa redonda en la IX Convención Internacional de la Arquitectura Técnica (CONTART. Toledo); Contribución en el Congreso 4th Building and Management International Conference BIMIC (ETSEM. Madrid) o el 5º Congreso Andaluz de la Carretera (AEC-Granada).

En el ámbito nacional, los resultados en número de concesiones de documentos DIT, DIT plus, DITEX y ETE emitidos por el *IETcc* en 2022 (ver gráfico de evolución histórica) ponen de manifiesto la estabilidad antes indicada. Sin duda, una media de concesiones de más de 60 documentos, (se emitieron 76 documentos en el año 2022) hace notorio, además del interés mantenido de fabricantes, el relevante trabajo de la Unidad del DIT y de las Comisiones de Expertos reunidas al efecto, así como el de otros investigadores y colaboradores tanto de otros departamentos del *IETcc* como externos al *IETcc* a los que se ha acudido para mejorar la calidad de las evaluaciones. Del mismo modo, pudo mantenerse el control de seguimiento de la producción (Control de Producción en Fábrica) de los documentos (un total de 311 certificados), para lo que establecieron protocolos específicos que permitieran combinar algunas visitas presenciales con el control telemático.

Como hecho reseñable en cuanto a las nuevas concesiones de documentos, merece destacarse la emisión de cinco nuevos DIT para productos objeto del Reglamento de Instalaciones de Protección contra Incendios (RIPCI), así como la consolidación del DITEX que se ha convertido en una herramienta de gran utilidad para evaluación de prototipos o soluciones específicas para obras.

## Evolución histórica



## Áreas de actividad

Las principales áreas de actividad en estos años fueron las siguientes:

### Para los DIT

- *Sistemas de construcción modular.*
- *Paneles estructurales prefabricados (GRC y otros).*
- *Barras de fibras de vidrio para el armado de hormigón.*
- *Sistemas de encofrados y forjados especiales.*
- *Sistemas de fachadas modulares.*
- *Sistemas de industrialización para construcción de edificios.*
- *Sistemas de reparación de forjados.*
- *Sistemas de refuerzo y mejora de terrenos.*
- *Sistemas de refuerzo para estructuras de hormigón armado.*
- *Inhibidores de corrosión.*
- *Puentes de adherencia.*
- *Sistemas de fachadas ventiladas.*
- *Sistemas de impermeabilización de cubiertas.*
- *Sistemas de ventilación de viviendas.*
- *Sistemas de evacuación de aguas pluviales.*
- *Subestructuras para fachadas ventiladas.*
- *Sistemas de particiones (tabiquerías) de gran formato y paneles de yeso y fibra.*
- *Productos de baja emisividad para aislamiento*

*térmico reflexivo.*

- *Sistemas de puesta en obra de tubos de hormigón armado y postesado.*
- *Sistemas fijos de extinción de incendios en cocinas comerciales*
- *Sistemas de protección contraincendios para gasolineras desatendidas.*
- *Sistemas de tubos y accesorios de extinción de incendios por rociadores y BIEs.*

### Para los DIT plus

- *Morteros monocapa*
- *Sistemas estructurales de elementos prefabricados de hormigón.*
- *Sistemas de estructuras tridimensionales atornilladas.*
- *Sistemas de reparación de forjados.*
- *Sistemas de revestimiento exterior para fachadas ventiladas.*
- *Paneles de revestimiento de fachadas.*
- *Sistemas de tejados.*
- *Sistemas de aislamiento térmico por el exterior.*

### Para los DITEX

- *Sistemas constructivos para edificación.*
- *Sistemas de cerramiento acristalado para fachadas.*
- *Sistemas de cerramiento traslúcido para fachadas.*

- *Sistemas de cerramientos de petos de terrazas con paneles de nido de abeja de aluminio.*
- *Escaleras basculantes.*
- *Paneles de cubierta.*

### Para las ETE

- *Sistemas de impermeabilización líquida para cubiertas.*
- *Sistemas de impermeabilización para tableros de puentes.*
- *Sistemas de aislamiento térmico por el exterior (SATEs)*
- *Kits de elementos prefabricados para aislamiento térmico exterior (vetures).*
- *Kits de construcción con elementos prefabricados.*
- *Sistemas de pretensado de estructuras.*
- *Sistemas para cerramientos de cubiertas con paneles sándwich.*
- *Anclajes metálicos.*
- *Revestimientos y pinturas de protección contra el fuego.*
- *Kits de revestimientos exteriores de fachadas.*
- *Productos para señalización vial horizontal.*
- *Aditivos para hormigón.*

## Resumen de tareas de Evaluación y Constancia de las Prestaciones (EVCP) realizadas por el IETcc como organismo notificado 1219 en el ámbito del Reglamento 305/2011 de Productos de Construcción

En el año 2022 el IETcc-CSIC emitió, conforme a lo indicado en el Reglamento UE 305/2011 de Productos de Construcción, un total de 311 Certificados, entre Certificados EVCP (**Certificado de Constancia de las Prestaciones** para los sistemas 1 y 1+) y Certificados CCPF (**Certificado Control de Producción en Fábrica** para los sistemas 2+).

Durante el año 2022, el IETcc-CSIC retiró dos certificados.

Los certificados están disponibles en la página web: [dit.ietcc.csic.es](http://dit.ietcc.csic.es) en la información relativa a su ETE específica, salvo que el beneficiario de la ETE haya indicado lo contrario.

## Sistema de gestión de la calidad para las actividades DIT, DIT PLUS, DITEX Y ETE

La importancia de la calidad, como herramienta para mejorar las obras de construcción y el

confort de sus usuarios, se ve reflejada en las actividades de gestión de la evaluación de productos innovadores que realiza la *Unidad del DIT-IETcc* con la consolidación de la certificación externa de los trabajos relacionados con el DIT, DITEX, DIT plus, ETE y el laboratorio DIT, manteniéndose la certificación ES-1115/2011, de fecha 11-11-11, obtenida por el *IETcc* para las actividades relacionadas con la evaluación de productos innovadores, certificando de esta manera que la *Unidad DIT-IETcc* dispone de un sistema de gestión de la calidad (SGC) conforme a la Norma UNE-EN-ISO 9001 para las actividades siguientes:

- *La emisión de los Documentos de Idoneidad Técnica (DIT, DITEX, ETE y DIT plus) para los materiales, productos, sistemas y procedimientos constructivos previstos para su empleo en edificación y obras públicas.*
- *La realización de ensayos por el laboratorio DIT asociado.*
- *Las actividades para el desarrollo de las Guías, Procedimientos e Informes Técnicos y de coordinación con los organismos internacionales: Unión Europea para la Evaluación de la Idoneidad Técnica en construcción (Union Européenne pour l'agrément technique dans la construction -UEAtc), Organización Europea para la concesión de la Evaluación Técnica Europea (European Organization for Technical Assessment - EOTA) y la Federación Mundial de Organizaciones de Concesión de las Evaluaciones Técnicas (World*

*Federation of Technical Assessment Organizations -WFTAO).*

Con la implantación del SGC, el *IETcc*, por un lado acredita ante los fabricantes que las actividades realizadas por la Unidad del DIT son evaluadas por una entidad externa acreditada y, por otro lado, justifica el cumplimiento de los requisitos (organización, competencia, instalaciones, medios técnicos y control de las actividades) que la pertenencia a las organizaciones *UEAtc*, *EOTA* y *WFTAO* conlleva.



*Vista del Laboratorio del DIT*

Lo más reseñable de dicha certificación, si- gue siendo el hecho de que las actividades de la Unidad del DIT del IETcc, han sido pioneras en Europa, en el reconocimiento mediante la Norma UNE-EN ISO 9001, de los procedimientos relativos a la concesión y tramitación de los DIT, DITEX, ETE y DIT plus y especialmente de las actividades relacionadas con la participación en las Organizaciones Internacionales: UEAtc, EOTA y WFTAO. Hechos, tanto más valorables, si consideramos el carácter voluntario del DIT, DITEX, DIT plus y ETE y la condición de centro público del IETcc.

## Promoción y divulgación de los DIT, DIT PLUS, DITEX Y ETE

---

Cada año la divulgación de los procedimientos de evaluación de los productos innovadores es una tarea prioritaria para la Unidad DIT-IETcc.

Toda la actividad de la Unidad se recoge de manera regular y se actualiza en la página web: [dit.ietcc.csic.es](http://dit.ietcc.csic.es), por medio de la cual se pone a disposición de los usuarios la información -en español y en inglés- más relevante y actualizada de los DIT, ETE, DIT plus y DITEX.

La página incluye, además, números aspectos que ya han sido reconocidos por el sector de excelente interés, como los apartados referidos a noticias relevantes, eventos y comunicados, o

**los PIA (Puntos de Interés Arquitectónico)** que incluye el mapa de España, en el que se sitúan numerosas obras de referencia (por familias de productos con DIT, DIT plus y ETE).

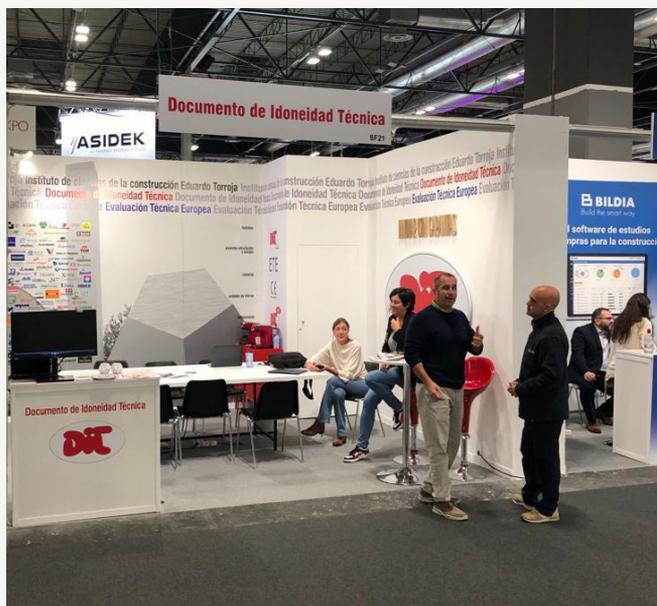
La página también facilita una amplia bibliografía sobre innovación y productos innovadores, glosarios, acrónimos, preguntas frecuentes, etc., que está resultando de gran ayuda para todos aquellos involucrados en interesados en la innovación y los productos innovadores y su evaluación.

Debemos reseñar que durante 2022 se continuó optimizando el proceso de gestión documental, de forma que en un solo email se solicita a la empresa gestora de la web la subida de los documentos, lo que permite publicar todos los documentos asociados a un mismo DIT/ETA a la vez, y disponer de los mismos de forma completa ganando en imagen y eficacia ante los usuarios.

A lo largo de este período se han publicado en la web un gran número de noticias que incluyen, además de eventos y/o conferencias de interés, la participación de la Unidad en distintas foros y eventos, según se citan en el apartado relativo a Actividades relacionadas con el DIT, DITplus, DITEX y ETE.

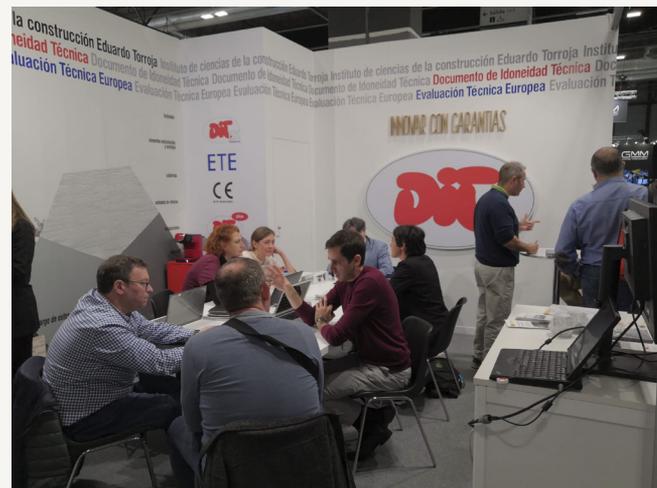
Particularmente mencionable fue la participación de la Unidad DIT-IETcc en el **Comité Organizador de ePower&Building CONSTRUTEC-IFEMA. MADRID** y en la coordinación del **FORO C sobre Innovación, Data y Tecnología e Industria 4.0**, con diversas Jornadas, en el ámbito: *The*

Miss, en las que, entre otras actividades, la *Unidad DIT-IETcc* presentó las novedades más recientes sobre innovación en construcción, evaluación de la innovación, marcas voluntarias, el nuevo DI-TEX o la situación de la revisión del Reglamento (UE) 305/2011 de Productos de Construcción.



Stand *Unidad DIT-IETcc-CSIC*

Además, la *Unidad DIT* contó con un stand específico para atención al público, en el que podía conocerse en profundidad no solo la actividad de la *Unidad DIT* sino la de todo el *IETcc-CSIC*.



Stand *Unidad DIT-IETcc-CSIC*

En las Jornadas divulgativas –en el ámbito del FORO C sobre Innovación– presentadas por la *Unidad DIT- IETcc-CSIC*, se consideraron los diferentes puntos de vista de los agentes de la edificación sobre la innovación en construcción y se comentaron las expectativas que se abren con la revisión en curso del Reglamento 305/2011 de Productos de Construcción.



Jornada divulgativa sobre Innovación. En la imagen de izda. a dcha.: D. Antonio Blázquez (IETcc-DIT), D. Juan López-Asiain (CGATE), D<sup>a</sup> Natalia Bielsa (CSCAE), D<sup>a</sup> Cruz Céspedes (FCC), D. Manuel Fonseca (ASA) y D. Alfonso Cobo (ETSATM)



Jornada divulgativa sobre Innovación, CTE, Marcado CE para productos de construcción y revisión del Reglamento 305/2011 de Productos de Construcción. En la imagen de dcha. a izda.: D. Sergio Vázquez (EOTA), D. Rafael Villar Burke (IETcc-CTE), D. Eduardo Lahoz (IETcc-DIT) y D. Antonio Blázquez (IETcc-DIT)



Acto de entrega (17/11/2022) de los XIV Premios VETECO-ASEFAVE en IFEMA. MADRID, con D. Juan Arrizabalaga, Director General de IFEMA MADRID; D<sup>a</sup> Arancha Priede, Directora de Negocio Ferial de dicha Institución; D<sup>a</sup> Lola González, Directora de ePower&Building; D. Alejandro Gea, Presidente del Comité Organizador de VETECO; D. Miguel Robles, Presidente de ASEFAVE y Presidente del Foro Iberoamericano del Cerramiento; D. Antonio Blázquez IETcc-CSIC, Presidente del Jurado y los ganadores de los premios

En el mismo ámbito de CONSTRUTEC, el IETcc participó como jurado en los **XIV Premios VETECO ASEFAVE-IFEMA MADRID** a la mejor fachada ligera, mejor ventana y mejor protección solar, en la que actuó como Presidente **D. Antonio Blázquez**, Jefe de la Unidad DIT-IETcc.

## Participación en asociaciones y fundaciones

### EOTA

La EOTA (*European Organization for Technical Assessment*) es una organización creada al amparo del Reglamento (UE) 305/2011 de Productos de la construcción con entrada en vigor el 1 de julio de 2013, que tiene su sede en Bruselas (Bélgica) y reúne a los Organismos de Evaluación Técnica (OET) designados por los Estados Miembros de la Unión Europea y del Área Económica Europea, aunque también puede incluir a otros países, bajo un acuerdo de reconocimiento mutuo (MRA) con la UE.

EOTA es una organización sin ánimo de lucro que basándose en los conocimientos científicos y tecnológicos de sus miembros coordina la aplicación de los procedimientos a realizar para una solicitud de Evaluación Técnica Europea (ETE) y para la adopción del Documento de Evaluación Europeo. La EOTA también informa a la Comisión Europea (CE) y al Comité Permanente de la Construcción

de toda cuestión relacionada con el DEE y sugiere mejoras a la CE en base a la experiencia adquirida.

EOTA trabaja en colaboración con la Comisión Europea, los Estados Miembros de la UE y de la EFTA, las organizaciones europeas de normalización y otros agentes del sector de la construcción y la investigación como asociaciones europeas de constructores y promotores, asociaciones de fabricantes y organismos de investigación europeos.

El portavoz español en EOTA es el *Instituto de ciencias de la construcción Eduardo Torroja*.

Durante 2022, la Unidad DIT-IETcc mantuvo una activa participación en la Organización, como Organismo de Evaluación Técnica (OET) para la concesión de las Evaluaciones Técnicas Europeas (ETE) y como Organismo Notificado NB 1219 en las tareas de Evaluación y Verificación de la Constancia de las Prestaciones (EVCP) para los productos de construcción incluidos en Documentos de Evaluación Europeos (DEE), para los que el IETcc fue notificado por la Comunidad Autónoma de Madrid y el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo a la Unión Europea.

También hay que destacar como relevante la permanencia del IETcc en la Comisión Ejecutiva (*Executive Board. ExBo*) de EOTA y el cargo de Tesorero de la organización, elegido en 2019, de **D. Eduardo Lahoz**, integrante de la Unidad DIT-IETcc. La EOTA convocó a los miembros para la Asamblea General dos veces y para el Consejo Técnico cuatro veces.



20<sup>th</sup> General Assembly of EOTA. (28 de abril de 2022). Bruselas

El trabajo de la EOTA durante 2022 fue intenso. A finales de 2022, cuando se cumplen 31 años desde la creación de la Organización, el número de integrantes es de 50 miembros procedentes de 27 países, con 46 Organismos de Evaluación Técnica (OET) (entre ellos el IETcc) y 4 observadores (Reino Unido, Luxemburgo, Holanda y EEUU).

2022 resultó ser un año fructífero para la EOTA: se emitieron 1344 ETE, se adoptaron 38 DEE, se citaron 20 DEE y se desarrollaron o revisaron 7 informes técnicos a lo largo del año. Al 31 de diciembre de 2022, la EOTA llevaba emitidos, desde 2013, un total de 12008 ETE para fabricantes de 76 países de todo el mundo. Otro aspecto

a destacar fue la **Conferencia 2022 de Agentes de la Edificación** (Stakeholders), con debates sobre innovación, los beneficios de la ETA para las partes interesadas de la industria, incluidas las PYMES, y la revisión del Reglamento de Productos de Construcción, así como el Plan de acción de para los DEE.

También en 2022, los miembros de EOTA, como consecuencia del Brexit, apoyamos a los fabricantes europeos para continuar su trabajo en el Reino Unido, alcanzando un hito importante en este contexto, cuando la EOTA pudo otorgar los derechos de licencia para los DEE citados en el OJEU después del Brexit al gobierno del Reino Unido con el consentimiento de la Comisión Europea.

En 2022, la EOTA continuó su trabajo en lo relativo a la revisión del RPC (se esperaba tener un nuevo texto para finales de 2022), en el que los miembros compartimos perspectivas sobre cómo fortalecer la agilidad de la armonización europea como principal palanca de la competitividad y la autonomía europeas, garantizando al mismo tiempo la coherencia del lenguaje técnico común y la promoción de un alto nivel de seguridad y sostenibilidad para el entorno construido. Como reconocía el documento redactado por EOTA, en 2021:

*La ruta de la ETE hacia el mercado CE es un procedimiento reconocido por la UE utilizado por fabricantes, incluidas muchas PYME, para comercializar productos de construcción*

*innovadores en toda Europa. La ETE también facilita su acceso a los mercados de ultramar. A nivel macroeconómico, la vía de la ETE puede actuar como catalizador para lograr los objetivos del Pacto Verde, la Economía Circular y la Década Digital de la UE.*

*La EOTA se compromete a ayudar a construir esta ruta hacia el futuro y continuar con una historia de éxito escrito en Europa.*

Toda la información relativa a EOTA, los documentos emitidos, sus miembros, etc., está disponible en la [página web](#) de la Organización.

## UEAtc

La UEAtc (*Union Européenne pour l'Agrément Technique dans la Construction*) es la organización internacional, de la que el IETcc es cofundador y miembro desde 1960, que coordina la concesión de los Documentos de Idoneidad Técnica –DIT– entre los Institutos representantes (uno por país) de 17 países europeos reconocidos por sus respectivos Estados para la evaluación de la aptitud de empleo de materiales, sistemas o procedimientos no tradicionales o innovadores.

Durante 2022, los miembros de la Organización tuvieron la Comisión de Coordinación en Berlín. En la misma tuvo lugar la reelección del Presidente: Mr. Benny DeBlaere del BBRI de

Bélgica y se discutieron los diferentes Informes Anuales de los Institutos miembros, que abordaron aspectos específicos como los últimos progresos reglamentarios a nivel europeo con la revisión del RPC y particularmente el panorama en el Reino Unido con la implantación del nuevo mercado UKCA (Conformidad Evaluada del Reino Unido) que se requerirá para determinados productos que se comercialicen en el mercado del Reino Unido.

Complementariamente se discutieron las tendencias en las nuevas formas de trabajo y cooperación, digitalización, trabajo en remoto, estructura de auditorías para verificación, validación, acreditación, etc., así como aspectos generales relacionados con la evaluación y mantenimiento de la competencia técnica de los miembros para la emisión de los Documentos de Idoneidad Técnica y el desarrollo de herramientas UEAtc para facilitar la colaboración entre sus miembros.

Entre los temas específicos tratados, continuación en gran parte de los trabajos empezados en 2021, destacamos los siguientes:

- *Actividades medioambientales de los Institutos de la UEAtc.*
- *Diseño y puesta en obra considerando sus prestaciones frente al impacto de los Sistemas de Aislamiento Térmico (SATE).*
- *Productos para aislamiento térmico.*
- *Posición UEAtc para la interpretación de las prestaciones de seguridad en caso de incendio de las fachadas en edificios residenciales.*
- *Productos de GRC y su puesta en obra.*
- *Propuestas para una Plataforma de Digitalización.*
- *Cualificación de instaladores para productos cubiertos por Documentos de Idoneidad Técnica.*
- *Revisión de la Regla 03 UEAtc para las Inspecciones del Control de Producción en Fábrica.*
- *Desarrollos nacionales en el ámbito europeo, enfocados al “reconocimiento mutuo”.*
- *Relaciones de la UEAtc con ECCREDI, CPE, FIEG, EOTA, SBS y WFTAO.*
- *Análisis de los trabajos en curso de la Comisión Europea para la revisión del Reglamento 305/2011 de Productos de Construcción.*
- *Problemas de recepción de la red móvil y transmisión de la señal inalámbrica dentro de los edificios debido al uso revestimientos metálicos en los productos de construcción.*
- *Revisión de la Guía UEAtc sobre la certificación de conformidad de los DIT y su reconocimiento recíproco.*
- *BIM*
- *Guía para “plots” como soporte de solados en cubiertas y terrazas.*
- *Membranas de impermeabilización.*
- *Acuerdos sobre la Plataforma de Digitalización*
- *Aspectos relativos a los códigos de diseño para SATEs.*
- *Arrancamiento debido al viento de membranas impermeabilizantes.*

- *Guías para la evaluación de los diferentes sistemas de la concesión de los Documentos de Idoneidad Técnica (incluyendo la identificación de laboratorios externos reconocidos).*
- *Herramientas para facilitar la colaboración entre miembros basadas en la evaluación y competencia técnica para la emisión de los DIT; revisión -para el mejor funcionamiento de la organización- de la Regla 03 (Reconocimiento recíproco de las Inspecciones del Control de Producción en Fábrica) y de la Regla 04 (Conformidad y certificación y su reconocimiento mutuo de los DIT emitidos).*

La WFTAO, (World Federation of Technical Assessment Organisations) es una organización de ámbito mundial similar en objetivos a la UEAtc, de la que el IETcc es cofundador y miembro desde 1996.

El propósito de la WFTAO es fomentar y promover el uso del DIT en el mundo para los productos de construcción no tradicionales, así como establecer las bases que permitan la confianza mutua entre los Miembros de la Organización.

Su misión es desarrollar documentos de referencia y programas conjuntos para dar respuesta a los Organismos de todos los continentes interesados en el intercambio de investigaciones para productos de construcción innovadores o no normalizados y promover el intercambio de información y trabajos de evaluación técnica.

En 2022, el IETcc participó en la **25ª reunión anual** celebrada entre el 4 y 6 de octubre en San Diego (EE.UU), en la que se comentaron, de forma general, las diferentes situaciones de los Organismos miembros (20 miembros de 19 países) y las actividades de investigación relacionadas con la innovación de la construcción y su evaluación.

Las principales áreas técnicas tratadas fueron:

- *Aspectos relacionados con la problemática con el MgO (Óxido de Magnesio) especialmente (efectos de corrosión) en paneles para fachadas.*
- *Fuego en fachadas.*
- *BIM.*
- *Casas y construcciones modulares.*
- *Aislamientos por el exterior.*
- *Madera laminada cruzada (Cross Laminated Timber).*
- *Reutilización y reciclado de productos para construcción.*
- *Digitalización del sector de la construcción.*

Dada la convergencia de algunos de los temas tratados por WFTAO y la UEAtc (varios de sus Institutos asociados son los mismos), se mantuvieron en 2022 reuniones telemáticas frecuentes entre los directivos de ambas organizaciones y también acuerdos bilaterales entre sus miembros. Como se constató en esas reuniones, muchos de los temas que preocupan en Europa son los mismos que inquietan en otros continentes.



En conclusión, los Institutos acordaron seguir compartiendo experiencias y objetivos para la mejora global de la evaluación de los productos

innovadores de construcción, en ámbitos como la digitalización, la sostenibilidad, la impresión 3D o la construcción modular.



## Actividad científica

PROYECTOS

COMUNICACIONES  
A CONGRESOS

JORNADAS  
Y EVENTOS

DIVULGACIÓN

## Formación

TUTORÍAS DE  
PRÁCTICAS

**ANTONIO BLÁZQUEZ**

**blazquez@ietcc.csic.es**

**FRANCESCA AULICINO**

**aulicino@ietcc.csic.es**

**IRENE BRIONES**

**briones@ietcc.csic.es**

**JAVIER FERNÁNDEZ**

**jfernandez@ietcc.csic.es**

**DAVID GALÉ**

**david.gale@ietcc.csic.es**

**EDUARDO LAHOZ**

**elahoz@ietcc.csic.es**

**CRISTÓBAL LÓPEZ**

**cmlf@ietcc.csic.es**

**FERNANDO MONDÉJAR**

**fernandomondejar@ietcc.csic.es**

**JULIÁN RIVERA**

**julianrl@ietcc.csic.es**

**PATRICIA RIVILLA**

**privilla@ietcc.csic.es**

**VIRGINIA RODRÍGUEZ**

**(hasta octubre 2022)**

**MÓNICA SANZ**

**(hasta agosto 2022)**

**FRANCISCO JAVIER SERRANO**

**franciscoserrano@ietcc.csic.es**

**IVÁN TEJERO**

**itejero@ietcc.csic.es**



# Laboratorio de hormigones

Una de las finalidades de la Unidad es dar soporte en la realización de distintos tipos de ensayos a grupos de investigación y entidades privadas relacionadas con los materiales de construcción base cemento y sus elementos constituyentes. Por ello, en los laboratorios de la Unidad se llevan a cabo de manera rutinaria investigaciones, evaluaciones y caracterizaciones del estado fresco, endurecido y durable de materiales base cemento a través de métodos normalizados y propios.

Así mismo, se realiza una asistencia científico-técnica enfocada al diseño y optimización de hormigones convencionales y especiales, así como al control de calidad del hormigón, y se trabaja en el diagnóstico y análisis de patologías del hormigón presente en los elementos constructivos.

Por otro lado, la Unidad tiene una clara vocación científica y, por ello, sus integrantes lideran y colaboran en diversos contratos con la industria, así como en proyectos de investigación financiados en concurrencia competitiva.

La principal línea de investigación es actual de la Unidad es el “*Diseño, desarrollo y caracterización de hormigones especiales con enfoque prestacional y sostenible. Evaluación de su comportamiento y durabilidad a largo plazo, y de sus propiedades microestructurales*”, dedicando especial atención durante los últimos años al desarrollo de materiales base cemento (fundamentalmente hormigones) expansivos, línea en la frontera del conocimiento a nivel internacional y donde se han logrado hitos constructivos pioneros a nivel europeo.



*De derecha a izquierda: José Luis García Calvo, Alfredo Fernández-Escandón González, Juan Carlos Porras Lozano y Pedro Carballosa de Miguel.*

## Actividades y campos

La Unidad Laboratorio de Hormigones, perteneciente al IETcc, tiene capacidad para el diseño, fabricación y caracterización de distintas tipologías de hormigón y sus materiales constituyentes.

Es función de esta Unidad:

- La formulación y preparación de hormigones convencionales y hormigones especiales con enfoque prestacional y carácter sostenibles. En este laboratorio se lleva a cabo el desarrollo y la evaluación de diferentes tipos de hormigones especiales: de altas prestaciones (durabilidad-resistencia), expansivos, autocompactantes, fibrorreforzados, ligeros, pesados, eco-hormigones, autosellantes etc.
- La investigación, evaluación y caracterización del estado fresco, endurecido y durable de materiales base cemento a través de métodos normalizados, según normas UNE, UNE-EN, ISO, ASTM y RILEM.
- La realización de técnicas no rutinarias de caracterización de diferentes propiedades de los materiales base cemento, como el ensayo de tenacidad para la determinación de la capacidad de absorción de energía de hormigones reforzados con fibras.
- La asistencia científico técnica a diferentes grupos de trabajo y entidades para el diseño y optimización de hormigones convencionales y especiales, el diagnóstico y análisis de patologías del hormigón presente en los elementos constructivos y el control de calidad in situ del hormigón.
- La materialización de la transferencia entre las escalas de laboratorio y los procesos

industriales, es decir, la transferencia al sector productivo.

- La difusión de los resultados obtenidos en foros científicos y técnicos especializados.

## Equipación

El equipo más destacado que contiene los laboratorios de la Unidad es:

- Equipamientos para la fabricación y caracterización del estado fresco de los materiales base cemento: Amasadoras planetarias de distintas capacidades, instrumentos para evaluar la consistencia y escurrimiento (cono de Abrams, cono de Mars...), medidores de aire ocluido y densidad, embudo en V, caja en L, etc.
- Moldes para fabricar probetas de distintas tipologías y tamaños conformes a los distintos métodos normativos o necesidades del ensayo a llevar a cabo.
- Equipos para acondicionamiento de muestras: refrentado (realizado en vitrina de gases), máquina pulidora, cortadora, etc.

Equipos de medida de las propiedades en estado endurecido de los materiales base cemento como:

- Presas para la realización de ensayos a compresión, flexotracción y brasileño con

capacidades de carga de 300 kN, 1500 kN y 3000 kN, así como útiles para medir las distintas propiedades mecánicas del hormigón y del mortero.

- Equipo de penetración de agua para analizar la permeabilidad y durabilidad de los materiales elaborados.
- Equipamiento para evaluar el comportamiento expansivo de los materiales base cemento: dispositivos para analizar expansiones en régimen libre y restringido, comparador digital, etc.
- Equipos de adquisición de datos multicanales para ensayos estáticos y dinámicos, con capacidad para registrar con precisión y en tiempo real carga, temperaturas, humedades y deformaciones.
- Equipos para la realización de ensayos no destructivos como resistividad, permeabilidad superficial al aire, ultrasonido, esclerómetro, etc. para medidas en campo, equipos para medida de ensayos en tiempo real, equipos e instrumentación para la medida de temperaturas, humedad relativa, ultrasonidos, etc.
- Dispositivos instrumentos para la caracterización físico, química y mecánica de áridos: Micro-Deval (máquina de desgaste), Los Ángeles (resistencia de la fragmentación de áridos), tamizadoras, picnómetros, etc.
- Elementos para acondicionamiento y curado de muestras y probetas: Cámaras de

curado con temperatura y humedad relativa controlada, cámaras con capacidad para

la simulación de distintos ciclos de humedad relativa y temperatura, estufas y desecadores.



## Actividad científica





**PEDRO CARBALLOSA**  
carballosa@ietcc.csic.es

**ALFREDO FERNÁNDEZ-ESCANDÓN**  
alfredofeg@ietcc.csic.es

**FILIFE PEREIRA**  
filipe.pedrosa@ietcc.csic.es

**JUAN CARLOS PORRAS**  
juanporras66@ietcc.csic.es



SERVICIOS CIENTÍFICO-TÉCNICO



El *Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja* ofrece los siguientes servicios científicos-técnicos de los dos departamentos, el de Construcción y de Materiales, que pertenecen al catálogo general de Prestaciones de Servicios que el CSIC presenta a la comunidad científica y al sector industrial y empresarial.

## Análisis de condiciones de habitabilidad

- Prestaciones acústicas de materiales y sistemas constructivos.
- Monitorizaciones térmicas.
- Análisis energético de edificios.
- Calificación energética de edificios.
- Contaminación por radiación natural – radón.

## Auscultación, diagnóstico y reparación de estructuras

Técnicas de auscultación para un mantenimiento proactivo de estructuras, estudiando los procesos de degradación que las afectan y las posibles actuaciones a realizar.

Aplicación de técnicas no destructivas (eléctricas, electromagnéticas, ultrasónicas o termográficas) para la evaluación de materiales estructurales: Obra civil, Arquitectura, Estructuras especiales de contención nuclear, Patrimonio histórico.

Aplicación de técnicas electroquímicas no destructivas para la cuantificación de la velocidad de corrosión.

Técnicas Avanzadas de reparación de estructuras dañadas por corrosión de armaduras: Protección catódica (PC), Extracción electroquímica de cloruros (EEC), Realcalinización (RA), Introducción de sustancias con distintas propiedades, como inhibidores de corrosión.

## Caracterización de Materiales Cerámicos de Construcción

El Servicio lleva a cabo análisis para la caracterización (químico-física, microestructural y tecnológica) de vidrios, materiales cerámicos y vitrocerámicos con aplicaciones estructurales y funcionales en Construcción.

### Equipamiento:

- Prensa automática de pastillas de polvos cerámicos, vidrios y sus materias primas.
- Hornos de fusión de vidrios y fritas (1600°C).
- Hornos de recocido y tratamientos térmicos para nucleación y cristalización de vidrios y fritas y cocción de probetas o pastillas cerámicas en crudo.
- Aplicador de barbotinas cerámicas.
- Molinos y mezcladoras.
- Equipamiento para preparación metalográfica de materiales.
- Microdurómetro Knoop y Vickers.
- Equipo para medir la resistencia a la abrasión (Método PEI).
- Microscopio óptico Mitutoyo de reflexión informatizado.
- Análisis Térmico Diferencial (ATD/TG) SETARAM Labsys.
- Calorimetría Diferencial de Barrido (DSC/TG) SETARAM Labsys.

- Máquina de ensayos mecánicos a flexión y compresión.
- Sputtering Balzers SCD 050.

## Caracterización de materiales de construcción expuestos a condiciones medioambientales y de temperatura extremos

El servicio contempla ensayos experimentales para la caracterización de materiales y testigos de estructuras que deben soportar vidas de servicio en ambientes agresivos y/o en condiciones de temperaturas extremas, tanto para nuevos materiales en desarrollo o de construcciones existentes.

## Caracterización físico-mecánica de hormigones in-situ y en Laboratorio. Caracola

La actividad del servicio es la caracterización físico-mecánica de los hormigones tanto en laboratorio como in situ.

La preparación de las muestras consiste en el tallado o torneado de muestras o la extracción de testigos en los elementos estructurales. Para la caracterización de los hormigones se fabricarán

muestras *ad-hoc* para el estudio de las siguientes propiedades: Resistencia a Compresión, tracción o Flexotracción, módulo de elasticidad, retracción, conductividad térmica, resistividad eléctrica...

## Caracterización tribológica de materiales (desgaste y rozamiento)

Se determina el cociente de rozamiento y/o tasa de desgaste (ASTM G115-10 2018) sobre una superficie plana de una muestra de material sólido a estudiar:

- **Modalidad A:** Determinación del cociente de rozamiento y tasa de desgaste a escala miniatura (rango de fuerza 3-30 N) en dispositivo de tipo «pin-on-disk» con movimiento rotatorio unidireccional.
- **Modalidad B:** Determinación del cociente de rozamiento y tasa de desgaste entre un neumático (Micheline S83) y una muestra de material (en laboratorio) o sobre un pavimento «in situ». Rango de fuerza 200-800 N. Tipo de movimiento: deslizamiento, rodadura, deslizamiento y rodadura. Velocidad de rotación: 0-300 rpm; Velocidad traslacional: 0-200 mm/s. Recorrido máximo: 300 mm.

Incluye ensayos de rodadura de mezclas bituminosas (UNE-EN 12697-22:2008+A1:2008).

## Certificación de productos prefabricados de hormigón

El **Sello de Conformidad CIETAN** (Conformidad Instituto Eduardo Torroja - ANDECE), desde su creación en el año 1970, ha tenido como objetivo fundamental promover la calidad a través del progreso tecnológico, dentro de la construcción, inicialmente en el campo de los forjados de edificación, dando así respuesta a la creciente demanda, en este sentido, de la sociedad y las empresas del sector.

Con fecha 16 de junio de 2015 el *Ministerio de Fomento* reconoce al **Sello CIETAN** como Distintivo Oficialmente Reconocido para prefabricados de hormigón con carácter estructural.

Siendo un Sello con carácter voluntario, los fabricantes adscritos apuestan por dar un plus en el compromiso de calidad del producto acabado.

## Construcciones Saludables: Fotocatálisis, Calidad de Ambiente Interior y Electroremediación (SALUCONS)

El servicio realiza tanto la consultoría técnica como los ensayos relativos a construcciones saludables en cuanto a fotocatálisis heterogénea, calidad de ambiente interior y descontaminación electrocinética de materiales, sedimentos y suelos.

Algunas de las normas realizadas en el laboratorio son:

- **UNE 83321:2017 EX.** Hormigón con actividad fotocatalítica. Determinación de la degradación de óxido nítrico (NO) en el aire por materiales fotocatalíticos. Método de flujo continuo
- **UNE-ISO 22197-1:2012.** Cerámicas técnicas. Métodos de ensayo relativos al funcionamiento de materiales fotocatalíticos semiconductores para la purificación del aire. Parte 1: Eliminación del óxido nítrico
- **UNE 127197-1.** Aplicación del método de ensayo para evaluar el rendimiento en la purificación de aire mediante materiales semiconductores fotocatalíticos embebidos en productos de hormigón. Eliminación del óxido nítrico
- **Método informativo de UNE 127197-1.** Ensayo exclusivo para el cálculo del rendimiento de la purificación del aire
- **UNI 11259:20008.** Determinación de la actividad fotocatalítica de los aglutinantes hidráulicos Método de Rodamina
- **UNE-EN-ISO-16000-10.** Medidas de emisión de contaminantes por materiales de construcción y mobiliario. Método de la celda de emisión
- **UNE 83987:2009.** Durabilidad del hormigón. Métodos de ensayo. Determinación de los coeficientes de difusión de los iones cloruro

en el hormigón endurecido. Método multi-régimen.

## Escáner 3D y modelado de piezas reales

Escaneo de piezas mediante un escáner láser para obtener la geometría con una precisión de 0.2 mm. El equipo permite obtener un perfil o una imagen en 3D. De forma complementaria, se realiza un tratamiento de la información obtenida por el equipo para incorporarla dentro de un programa de elementos finitos que permite realizar ensayos virtuales (térmicos, mecánicos, etc.) sobre la pieza o componente.

## Estudio de vida útil de estructuras del hormigón. Reparación. Incluye ensayo en laboratorio y modelización

El estudio de la vida útil de las estructuras de hormigón ha adquirido una gran importancia en los últimos años. Mediante este servicio se pueden obtener, mediante diferentes ensayos de laboratorio, parámetros relacionados con la durabilidad. Estos parámetros también se pueden

introducir en modelos analíticos (ejemplo EHE-08) o modelos numéricos. El cálculo de la vida útil podrá ser calculado en probetas de hormigón o bien es testigos extraídos de estructuras existentes. A parte, se podrá evaluar el estado actual de una estructura existente in-situ, mediante técnicas electroquímicas de corrosión y ensayos no destructivos complementarios.

## Evaluación técnica de Evaluación de Productos Innovadores de construcción. DIT

El servicio se enfoca a la cooperación con el sector de la construcción en la determinación científico-técnica de la idoneidad para el empleo de los productos de construcción innovadores, así como para la certificación de los procesos de control y fabricación establecida por sus fabricantes.

Se promueve la innovación y la calidad del procedimiento DIT, dirigida a:

- Evitar las reservas de arquitectos en ingenieros sobre el uso de productos no tradicionales o innovadores en la construcción.
- Evitar las barreras técnicas, la utilización de productos de construcción no normalizados, facilitando su empleo en los mercados nacionales.

## Laboratorio de hormigones

Este servicio está asociado a la Unidad Técnica Laboratorio de Hormigones del IETCC. Entre sus principales servicios destacan:

- Diseño de hormigones convencionales y hormigones especiales con enfoque prestacional.
- Investigación, evaluación y caracterización del estado fresco, endurecido y durable de materiales base cemento a través de métodos normalizados, según normas UNE, UNE-EN, ISO, ASTM y RILEM.

## Laboratorio de Instalaciones

El *Laboratorio de Instalaciones* ha funcionado desde siempre conocido con diferentes nombres dando apoyo interno al propio Instituto y, sobre todo, externo a diferentes Industrias y entidades.

Actualmente dispone de una infraestructura que le permite abordar trabajos de una gran diversidad de temas dentro del sector de sistemas, elementos y materiales, relacionados con las instalaciones del edificio en incluso en algunas de la obra civil.

Con fecha 21/12/2018 la acreditación por la Entidad Nacional de Acreditación ENAC conforme

a la norma UNE-EN ISO/IEC 17025. Dicha norma contiene requisitos para permitir a los laboratorios poder demostrar que operan de forma competente y que tienen la capacidad de generar resultados válidos.

El *Laboratorio de Instalaciones* ha acreditado 13 métodos de ensayo definidos en el anexo

técnico nº 1194/LE2284, en dos áreas diferentes: elementos constructivos y cerramientos en edificación y sus accesorios; y materiales plásticos y materiales compuestos.

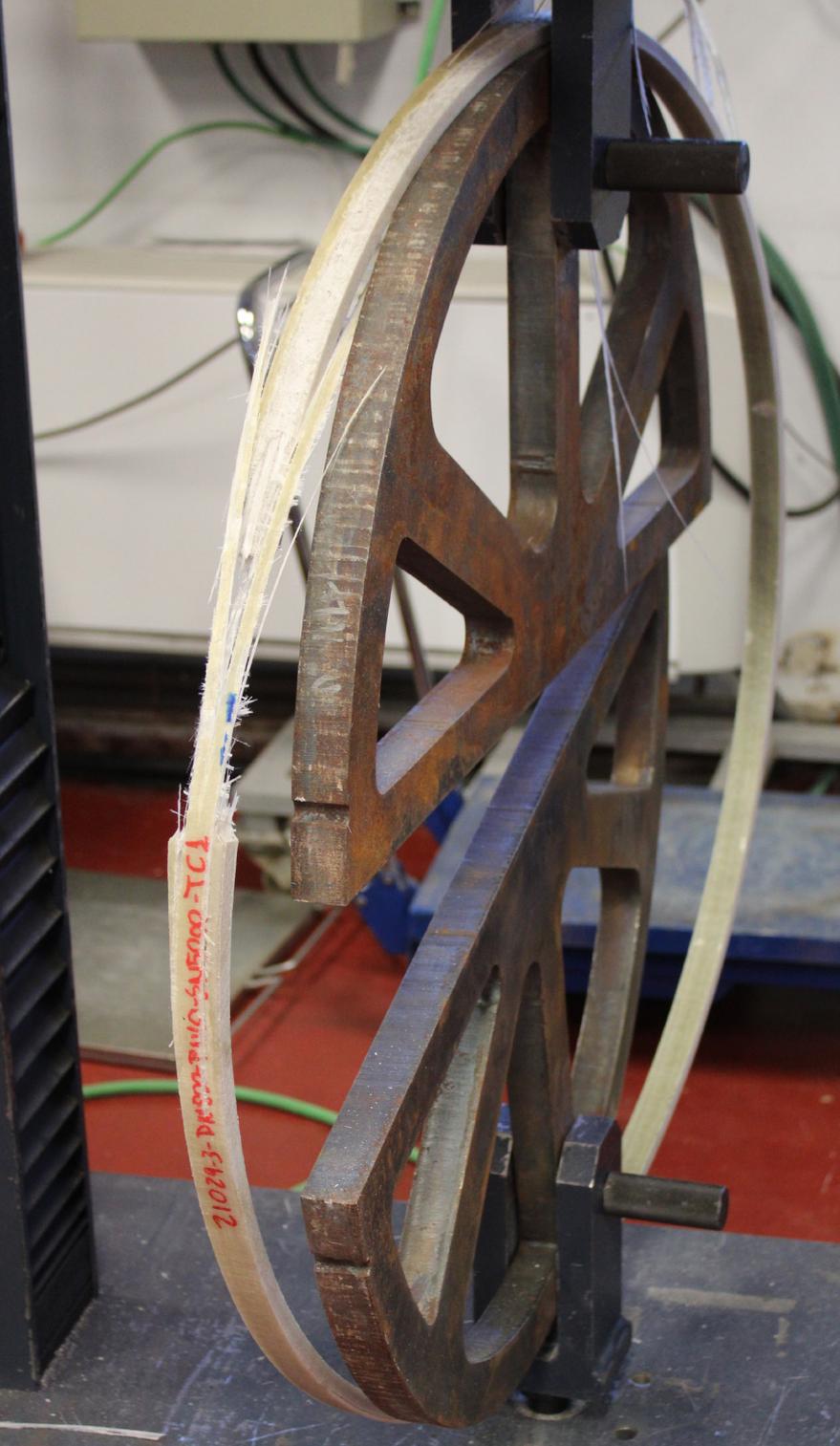
En las siguientes tablas se indican los 13 métodos de ensayo en los que se ha conseguido la acreditación:



*Ciclos de temperatura.*

ÁREA DE ELEMENTOS CONSTRUCTIVOS Y CERRAMIENTOS EN EDIFICACIÓN Y SUS ACCESORIOS		
Producto/material a ensayar	Ensayo	Norma/Procedimiento de ensayo
Productos aislantes térmicos <i>Thermal insulating products</i>	Resistencia a compresión <i>Compression behaviour (F&lt;48kN)</i>	UNE-EN 826
	Módulo de elasticidad a compresión <i>Modulus of elasticity</i>	UNE-EN 826
	Resistencia a tracción perpendicular a las caras <i>Tensile strength perpendicular to faces (F&lt;48kN)</i>	UNE-EN 1607
	Módulo E de tracción del núcleo (Ect) <i>Tensile E-modulus of the core (Ect)</i>	UNE-EN 14509
	Densidad aparente del núcleo <i>Determination of apparent density of the core</i>	UNE-EN 1602
Paneles sándwich aislantes autoportantes de doble cara metálica <i>Self-supporting double skin metal faced insulating panels</i>	Resistencia a esfuerzo cortante sobre el material del núcleo (fcv) <i>Resistance to shear test on the core material (fcv)</i>	UNE-EN 14509
Materiales de construcción (Productos de alta y media resistencia térmica) <i>Thermal performance of building materials and products (Products of high and medium thermal resistance)</i>	Conductividad térmica por el método del Medidor de flujo de calor <i>Thermal conductivity by means heat flow meter methods</i> $\lambda = (0,02 - 0,35)W/(m.K)$	UNE-EN 12667

ÁREA DE MATERIALES PLÁSTICOS Y MATERIALES COMPUESTOS		
Producto/material a ensayar	Ensayo	Norma/Procedimiento de ensayo
Tubos y accesorios de plástico <i>Thermoplastics pipes and fittings</i>	Resistencia a la presión interna <i>Resistance to internal pressure</i> Tubos de / <i>Pipes of 32≤DN≤500</i> Presión máxima: 95 bar (en función del diámetro) Temperatura máxima: Agua en agua: 95°C Agua en aire: 110°C	UNE-EN ISO 1167-1 UNE-EN ISO 1167-2
Tubos termoplásticos <i>Thermoplastic pipes</i>	Rigidez anular <i>Ring stiffness</i> $d_n \leq 800$ mm $F < 48$ kN	UNE-EN ISO 9969
Tubos de plástico termoestable reforzados con fibra de vidrio (PRFV) <i>Plastics piping systems, glass-reinforced thermosetting plastics (GRP) pipes</i>	Rigidez circunferencial específica inicial (Método B (deflexión constante)) <i>Initial specific ring stiffness (Method B (constant deflection))</i> $d_n \leq 1600$ mm $F < 190$ kN	UNE-EN ISO 1228 ISO 7685
	Deflexión circunferencial inicial <i>Initial ring deflection</i> $d_n \leq 1600$ mm $F < 190$ kN	ISO 10466
	Resistencia inicial a la tracción longitudinal (Método A (probetas en banda)) <i>Initial longitudinal tensile strength (Method A (strip test piece))</i> $d_n \leq 1600$ mm $F < 190$ kN	UNE-EN 1393 ISO 8513
	Resistencia en tracción circunferencial inicial aparente (Método B (ensayos con semidiscos)) <i>Apparent initial circumferential tensile strength (Method B (slip disc test))</i> $d_n \leq 1600$ mm $F < 190$ kN	UNE-EN 1394 ISO 8521



*Prensa universal de ensayos mecánicos.*

Fuera del alcance de la acreditación y con el mismo rigor también realizan diferentes tipos de ensayos a todo tipo de conducciones plásticas, sistemas y accesorios para la conducción de agua a presión, evacuación y saneamiento, sistemas A.C.S, válvulas de seccionamiento, paneles sándwich, aislantes térmicos, etc, tanto bajo norma como según diseño del peticionario. Así como la elaboración de diferentes Documentos de Idoneidad Técnica (DIT) en distintos campos.

## Infraestructuras

Dispone de dos edificios en los que se realizan diferentes trabajos, en uno de ellos se centralizan la mayor parte de los ensayos funcionales y en el otro los ensayos de choque y ciclos térmicos de larga duración.

Cuenta con la colaboración de otros laboratorios con los que trabajan y colaboran de forma conjunta en trabajos multidisciplinares, como *Laboratorio de Análisis Físico Químico* para la caracterización de materiales desde la perspectiva micro a nanométrica, *Laboratorio de Ensayos Mecánicos* para la realización de ensayos a gran escala capaz de acometer trabajos a escala real con tamaños de algunos metros y grandes cargas, *Laboratorio de Acústica y Radón* en el que se pueden realizar ensayos acústicos, y *Laboratorio del DIT* para otros ensayos relacionados con la obtención del Documento de Idoneidad Técnica

que además cuenta con la Certificación UNE-EN ISO 9001:2015.

## Equipamiento

Cuenta con los medios suficientes para acometer los trabajos encomendados con un amplio espectro y versatilidad de forma que se pueden atender solicitudes de tareas no convencionales y que otros laboratorios no suelen realizar por su singularidad, de forma que se realizan ensayos bajo diseño específico de acuerdo con el peticionario.

Una muestra de algunos de los equipos, bancos de ensayo y herramientas pueden ser:

- Puente grúa de 2 T.
- Prensa universal de ensayos mecánicos de hasta 5 t. Con varias células de carga desde 50 N y distintos tipos de captadores de desplazamiento, incluidos para el cálculo longitudinal y transversal de deformaciones. La prensa dispone de un sistema informático con el que se pueden realizar ensayos implementados por norma UNE-EN y diseñar cualquier otro tipo de ensayo a la medida. Todos sus componentes calibrados por laboratorios con acreditación ENAC para ello.
- Prensa universal de ensayos mecánicos de hasta 20 t, con célula de carga desde 0-200

kN y captador de desplazamiento lineal integrado. La prensa dispone de un sistema informático con el que se pueden realizar ensayos implementados por norma UNE-EN y diseñar cualquier otro tipo de ensayo a la medida. Todos sus componentes calibrados por laboratorios con acreditación ENAC para ello.

- Medidores de magnitudes dimensionales, calibres, medidores de espesores mecánicos y ultrasónicos, medidores de diámetro interiores, de diferentes precisiones desde 10  $\mu\text{m}$ .
- Todo tipo soportes auxiliares para la realización de ensayos mecánicos, como apoyos para ensayos de flexión y cortante a tres o cuatro puntos, sistemas de anclaje mecánico y magnético, etc.
- Cámara térmica acoplable a la prensa para la realización de ensayos bajo diferentes condiciones térmicas entre  $-30^{\circ}\text{C}$  y  $+200^{\circ}\text{C}$ , con un espacio interno de 300x300x300 mm.
- Máquina de ensayos de presión hidráulica, con 30 tomas independientes para la realización de ensayos simultáneos desde 0 hasta 100 bar, controlados por un ordenador y aplicación informática en la que se puede realizar todo tipo de ensayos de rampa, cíclicos, programados, etc. Esta máquina también se encuentra calibrada en cada una de sus tomas de forma independiente por un laboratorio especializado con acreditación ENAC.

- Siete baños o depósitos todos ellos equipados para conseguir distintas temperaturas del agua que contienen desde 10°C hasta 100°C controlados térmicamente, cinco de ellos coordinados con la máquina anterior de ensayos de presión hidráulica con conexiones directas entre ellos, lo que garantiza la realización de ensayos a cualquier presión y temperatura dentro de los rangos indicados.
- Máquina de ensayos de presión hidráulica y vacío neumático, para bajas presiones de 0,05 a 0,5 bar.
- Banco de ensayos acoplable a la máquina anterior para ensayos de uniones de conductores sometidas a desviación angular sin esfuerzo axial.
- Bombas de vacío para ensayos a presión negativa neumática.
- Todo tipo de tapones, obturadores, válvulas, conexiones y mangueras resistentes a altas presiones (hasta 100 bar) para la realización de ensayos sobre probetas de tubos de distintos diámetros hasta 500 mm en alta presión y hasta 1200 mm en baja presión.
- Se realizan ensayos de válvula de seccionamiento, en especial, válvulas de compuerta según norma UNE-EN 1074-1-2:2001 y UNE-EN 12266-1-2:2003, en la que pueden realizarse todo tipo de ensayos de estanquidad y resistencia a la presión interna incluida la Resistencia a Fatiga Mecánica.
- Dos máquinas para la obtención del

coeficiente de Conductividad Térmica de aislantes (de 0,3 a 0,002 (W/m.K) para probetas de 300×300 mm y 600×600 mm.

- Banco de ensayos de fatiga térmica para paneles de hasta 8 metros UNE 41950
- Bancos de ensayos de choque térmico UNE-EN 1055 y ciclos de temperatura UNE-EN 12293:2000.
- Tres estufas de 800x800x500 mm hasta 150°C.
- Varios sistemas de adquisición de datos para el registro de parámetros de ensayos a largo plazo.
- Varias básculas de diferentes rangos desde 0 a 250g de 4 dígitos a 0 a 150kg de 1g.
- Varios equipos y sondas para la medida de temperatura.
- Y material auxiliar y herramientas que permiten la realización de los ensayos objeto del Laboratorio.
- Los fabricantes y marcas de los equipos indicados se encuentran entre las más prestigiosas y de primeras líneas, tanto europeas como nacionales, dentro de su sector.

## Actividades y trabajos del Laboratorio

Como ya se ha mencionado, este Laboratorio se dedica a una gran diversidad de actividades, estudios y ensayos, dentro del campo de la Edificación y Obra Civil, en especial sobre materiales, elementos y sistemas relacionados con las instalaciones.

Puesto que es un Laboratorio vivo que está al servicio de la demanda de investigadores y de la industria su actividad se basa en la capacidad de acometer una gran versatilidad de trabajos.

No obstante, en función de una mayor demanda últimamente se ha especializado sobre tuberías y accesorios encargados de la conducción de agua, por lo que realiza todo tipo de ensayos de estanquidad y resistencia a la presión hidráulica interna, así como ensayos en válvulas de seccionamiento requeridos por la norma UNE-EN 1074.

Por ello realiza este tipo de ensayos a varios fabricantes de válvulas de seccionamiento de fundición dúctil que requieren de este tipo de ensayos para acceder a concurso del Canal de Isabel II, gracias a lo cual ha adquirido una gran experiencia en la realización de los mismos.

Además, realiza todo tipo de ensayos hidráulicos sobre conducciones fundamentalmente plásticas a multitud de fabricantes prestigiosos de tubos y accesorios, convirtiéndose en clientes habituales.

Además de las actividades descritas en el sector hidráulico, realiza ensayos de concesión y seguimiento para certificación de marca de calidad de AENOR a distintos fabricantes de tuberías de poliéster reforzado con fibra de vidrio, así como paneles sándwich aislantes térmicos para los que es el primer Laboratorio aconsejado en el Reglamento Particular 020 de AENOR para la realización de dichos ensayos.

Interviene en informes técnicos para litigios judiciales entre partes, acudiendo como expertos técnicos a juicios mediante citación del Juez o de las partes como peritos.

La experiencia del Laboratorio permite a sus técnicos la participación en actividades de transferencia de conocimiento, como la realización de artículos científicos y asistencia a congresos exponiendo los conocimientos obtenidos de la citada experiencia.

Realización de intercomparaciones entre laboratorios, a modo de ejemplo en este año se ha realizado dos intercomparaciones actuando el Laboratorio de Instalaciones en una de ellas como organizador y líder de las mismas con un gran éxito.

Algunas de las normas con las que se realizan ensayos en el Laboratorio:

- UNE-EN 826 Productos aislantes térmicos. Resistencia y módulo de elasticidad a compresión.
- UNE-EN 1607 Productos aislantes térmicos. Resistencia a tracción perpendicular a las caras.
- UNE-EN 14509 Productos aislantes térmicos. Módulo E de tracción del núcleo.
- UNE-EN 1602 Productos aislantes térmicos. Densidad aparente del núcleo.
- UNE-EN 14509 Productos aislantes térmicos. Resistencia a esfuerzo cortante sobre el material del núcleo.

- UNE-EN 12667 Materiales de construcción (Productos de alta y media resistencia térmica). Conductividad térmica por el método del Medidor de flujo de calor
- UNE-EN ISO 1167-1 y 2 Tubos y accesorios de plástico. Resistencia a la presión interna.
- UNE-EN ISO 9969 Tubos termoplásticos. Rigidez anular.
- UNE-EN 1228 e ISO 7685 Tubos de plástico termoestable reforzado con fibra de vidrio (PRFV). Rigidez circunferencial específica inicial (Método B (deflexión constante)).
- ISO 10466 Tubos de plástico termoestable reforzado con fibra de vidrio (PRFV). Deflexión circunferencial inicial.
- UNE-EN 1393 e ISO 8513 Tubos de plástico termoestable reforzado con fibra de vidrio (PRFV). Resistencia inicial a la tracción longitudinal.
- UNE-EN 1394 e ISO 8521 Tubos de plástico termoestable reforzado con fibra de vidrio (PRFV). Resistencia en tracción circunferencial inicial aparente (método B (ensayo con semidiscos)).
- UNE-EN 1055 Sistemas de canalización en materiales plásticos. Sistemas de canalizaciones termoplásticas para la evacuación de aguas residuales en el interior del edificio. Método de ensayo de resistencia cíclica a temperatura elevada.
- UNE-EN 1074-1-2 Válvulas para el suministro de agua. Requisitos de aptitud al uso y ensayos de verificación.
- UNE-EN 1253-1-2-3-4-5 Sumideros y sifones para edificios.
- UNE-EN 1329-1 Sistema de canalización en materiales plásticos para evacuación de aguas residuales (baja y alta T<sup>a</sup>) dentro de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado. (PVC-U).
- UNE-EN 1401-1 Sistema de canalización en materiales plásticos para saneamiento enterrado sin presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U).
- UNE-EN 1452-1-2 Sistema de canalización en materiales plásticos para conducción de agua y para saneamiento enterrado o aéreo con presión. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U).
- UNE-EN 1453-1 Sistema de canalización en materiales plásticos con tubos de pared estructurada para evacuación de aguas residuales (a baja y a alta temperatura) en el interior de la estructura de los edificios. Poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U).
- UNE-EN ISO 3994 Mangueras a base de plásticos. Mangueras de materiales termoplásticos con refuerzo termoplástico helicoidal para succión y descarga de materiales acuosos. Especificaciones.
- UNE-EN ISO 9967 Tubos de materiales termoplásticos. Determinación de la fluencia.
- UNE-EN 19893 Sistemas de canalización en materiales plásticos. Tubos y accesorios

termoplásticos para agua caliente y fría. Método de ensayo para determinar la resistencia de los acoplamientos de unión a ciclos de temperatura.

- UNE-EN 13476-1-2 Sistema de canalización en materiales plásticos para evacuación y saneamiento enterrado sin presión. Sistema de canalización de pared estructurada de poli (cloruro de vinilo) no plastificado (PVC-U), polipropileno (PP) y polietileno (PE).
- UNE-EN 14509 Paneles sándwich aislantes autoportantes de doble cara metálica. Productos hechos en fábrica. Especificaciones.

## Calidad

El *Laboratorio de Instalaciones*, está acreditado por ENAC desde el 21/12/2018 en 13 técnicas de ensayo.

Dispone de su propio Sistema de Gestión de la Calidad, con un responsable que se ocupa en exclusiva de la gestión de la misma.

El Laboratorio dispone de su Manual de Calidad y de sus Procedimientos Operativos de la Calidad (POCs) y de sus Procedimientos Normalizados de Trabajo (PNTs).

Además, a modo de consultoría, recurre a una empresa asesora en sistemas de gestión de la calidad con la que ha tenido relación contractual durante la acreditación, que sirve de apoyo en este tipo de temas.

La mayor parte de los ensayos realizados por el Laboratorio se realizan siguiendo las normas de producto y de métodos de ensayo UNE-EN, UNE-EN ISO, EN, o cualquier otro tipo con las que se soliciten.

No obstante, también se realizan ensayos bajo el diseño y solicitud específicos del petionario, si bien se aplican métodos de ensayo normalizados o validados por el propio Laboratorio

## Laboratorio de síntesis hidrotermal de materiales

En el servicio se realiza la síntesis hidrotermal de materiales en distintas atmósferas empleando diferentes variables de síntesis (agitación, tiempo, presión y temperatura). El sistema dispone de toma de muestra y de captación de gases durante el experimento. El volumen máximo para el ensayo es de 450 ml.

También, se llevan a cabo la determinación de nitrógeno total, la determinación del pH y conductividad, la evaporación/separación de componentes y la hidrólisis de materias primas y residuos en distintas relaciones de fase líquida/sólida, ya sea en medio básico, neutro o ácido y a diferentes tiempos y temperaturas ajustables en función del ensayo. Además, se realizan ensayos de lixiviación con diferentes solventes en función

del pH y tiempo. A petición del usuario se aplicará el test TCLP.

## Materiales

El servicio cuenta con un equipo de análisis termo gravimétrico y térmico diferencial. Se dispone de un equipo TGA-DCS-DTA Q600 de TA Instruments con doble brazo, uno para muestra y otro para referencia. Se pueden programar rampas de evolución de la temperatura hasta 1500°C. Cápsulas de platino o alúmina. Posibilidad de realizar muestras en ambiente inerte (N<sub>2</sub>) o con aire. La sensibilidad de la balanza es de 0,1 µg.

## Materiales eco-eficientes

Síntesis y caracterización de materiales inorgánicos:

- Síntesis de materiales por vía hidrotermal. Se dispone de reactores con distintas capacidades, para procesos hidrotermales con temperaturas hasta 200°C.
- Caracterización de materiales mediante isotermas de adsorción-desorción de nitrógeno. Se dispone de un equipo ASAP2010 para la medida de las isotermas y la determinación de la microporosidad, volumen de

microporo, superficie específica BET y distribución de tamaño de poros de las muestras.

- Caracterización de materiales base-cemento mediante la extracción de la fase acuosa de los poros. Se dispone de un equipo para la extracción de la fase acuosa de materiales como pastas de cemento o morteros.
- Caracterización de materiales inorgánicos mediante diferentes técnicas instrumentales. Se dispone de la capacidad para caracterizar materiales inorgánicos, mediante el análisis de resultados de técnicas como difracción de rayos X, espectroscopía IR, termogravimetría, etc.

## Modelado y ensayos de corrosión bajo tensión y fragilización por hidrógeno

- Ensayos de barras de acero frente a un ambiente agresivo controlando la carga aplicada y las condiciones electroquímicas.
- Estudio de crecimiento de fisura por Corrosión bajo Tensión y Fragilización por Hidrógeno.
- Modelado numérico de los procesos de Corrosión bajo Tensión y Fragilización por Hidrógeno.

## Química del cemento

El servicio da apoyo a la investigación en el ámbito de los materiales de construcción. Engloba técnicas y ensayos para:

- Caracterización microestructural: FTIR. ATR, FTIR-EGA, etc.
- Determinación de la cinética de hidratación de cementos mediante calorimetría de conducción isoterma
- Determinación de propiedades reológicas de pastas y morteros.
- Determinación de propiedades físico-mecánicas de pastas, morteros y hormigones.
- Determinación de la adsorción de aditivos en suspensiones de cementos.
- Estudio de la durabilidad de morteros y hormigones

El servicio cuenta con dos laboratorios; uno químico-instrumental y otro físico-mecánico. Se dispone de las técnicas e instrumentación para ensayos de durabilidad.

## Servicio de Asistencia Científico-Técnica

La *Unidad de Asistencia Científico-Técnica* da respuesta a las solicitudes que emanan de la Sociedad, desarrollando actividades relacionadas

con la transferencia de conocimientos a la misma, originados por la investigación científica y técnica.

Por un lado, da respuesta técnica y asesoramiento a los solicitantes (Ministerios, Comunidades Autónomas, Juzgados, Ayuntamientos, profesionales y empresas del sector de la construcción y particulares) que se ponen en contacto con el Centro. Además, distribuye las diferentes solicitudes entre los Departamentos y Unidades del Centro, coordina las actuaciones de los mismos y su personal técnico dirige o colabora en el desarrollo las investigaciones y estudios generados a partir de dichas solicitudes.

Por otro lado, realiza la gestión administrativa de las peticiones, revisando las actuaciones administrativas y económicas relacionadas con los trabajos de investigación contratada y de asistencia técnica.

## Servicios TIC horizontales

Apoyo al resto de los Departamentos, Grupos y Unidades del Centro para la implantación y mantenimiento de sistemas y equipos informáticos, el desarrollo y gestión de aplicaciones y servicios y la formación de usuarios.

El apoyo técnico a la investigación se centra en el mantenimiento del parque informático de aproximadamente 200 ordenadores personales,

entre equipos portátiles y de sobremesa, con sistemas operativos Microsoft (W7, W10), Mac y Linux, ordenadores conectados a equipos de medida y ensayo, gestión y mantenimiento de servidores alojados en el CPD del centro (almacenamiento de ficheros, sistemas de videovigilancia, copias de seguridad, dhcp...) y de la nube corporativa (servidor de dominio, bases de datos internas, páginas web, nextcloud...).

La *Unidad de Servicio de Informática*, presta ayuda técnica en la instalación de nuevos ordenadores, software y periféricos, así como sus conocimientos en la resolución de las incidencias.

## Valorización de Residuos en Construcción

---

En el servicio se contempla:

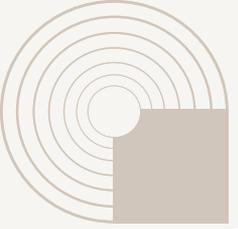
- Ensayos químicos de caracterización de materiales (ensayos de actividad puzolánica, durabilidad y lixiviación).
- Ensayos físico-mecánicos (según normativa vigente y ensayos no normalizados).
- Aplicación de técnicas instrumentales:
  - Granulometría Láser.
  - Calorimetría Langavant.
  - Medidas de color y brillo en materiales (aplicación en cementos blancos y estudio de tratamientos en restauración).



# EMPRESAS DE BASES TECNOLÓGICA (EBTS) - *SPIN OFFS*

• *RadonArt* • *Sensorika Lab Innovation* •





# Empresas de Base Tecnológica (EBTS)

## - *Spin Offs*

Uno de los objetivos fundamentales del IETcc es el de transferencia de tecnología. El *Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja* favorece, en este sentido, la transformación de ideas basadas

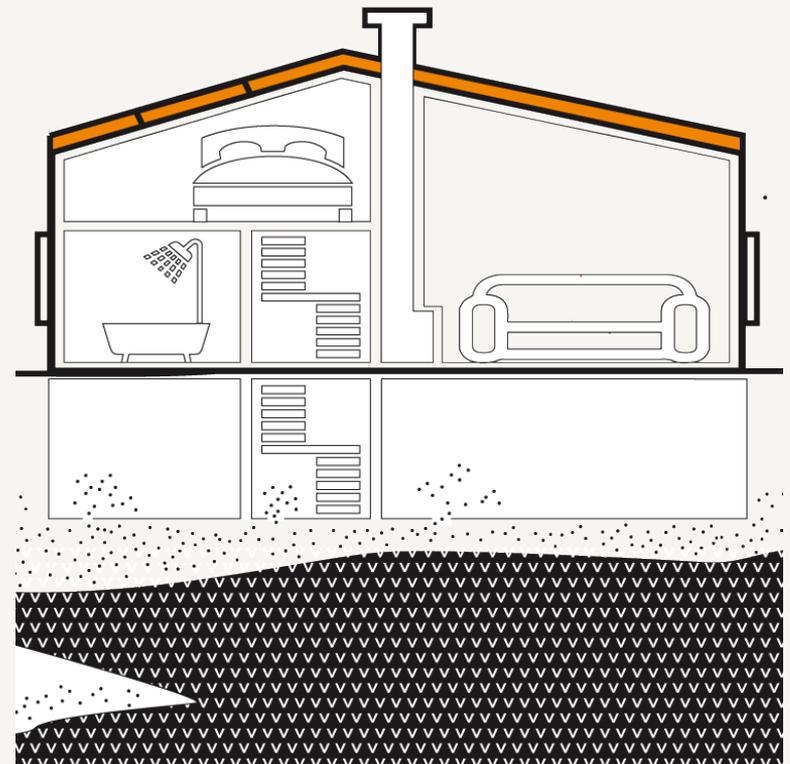
en tecnología y/o conocimiento generado desde los grupos de investigación del centro, en proyectos empresariales, potenciando la creación de Empresas de Base Tecnológica (EBTs) o *spin-offs* del CSIC.



# RadonArt

RadonArt es una empresa spin-off promovida por investigadores del grupo **Sistemas Constructivos y Habitabilidad en edificación**, del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, que tiene por objetivo ofrecer un servicio integral de protección frente al radón. Cuenta con participación mayoritaria de la empresa **Geomnia Natural Resources SLNE**, que es una referencia en la aplicación de un novedoso Servicio de Protección Integral contra el Radón.

Se fundamenta en la integración de la arquitectura y de la geología; es un equipo multidisciplinar que ha desarrollado una metodología específica de diagnóstico y diseño de acciones de mitigación contra el radón en viviendas y edificios que vincula con las tecnologías más avanzadas para la medición del gas radón en interrelación con la geología, físico-química del suelo y otros parámetros medioambientales.





# Sensorika Lab Innovation

*Sensorika Lab Innovation* es una EBT que ofrece Tecnología y Servicios para la Evaluación integral de la durabilidad de estructuras y Asesoramiento para la intervención y mantenimiento proactivo.

Esto incluye:

- Evaluación del estado de corrosión de las armaduras de refuerzo en hormigón armado, y elementos metálicos en general.
- Evaluación de las propiedades de los materiales de construcción estructurales en obra civil, arquitectura y patrimonio histórico.
- Monitorización continua, remota y en tiempo real del comportamiento y estado de deterioro de las estructuras de hormigón.
- Asesoramiento en intervención y mantenimiento de estructuras. Seguimiento y evaluación de la efectividad de las intervenciones.

SENSORIKA  
LAB INNOVATION



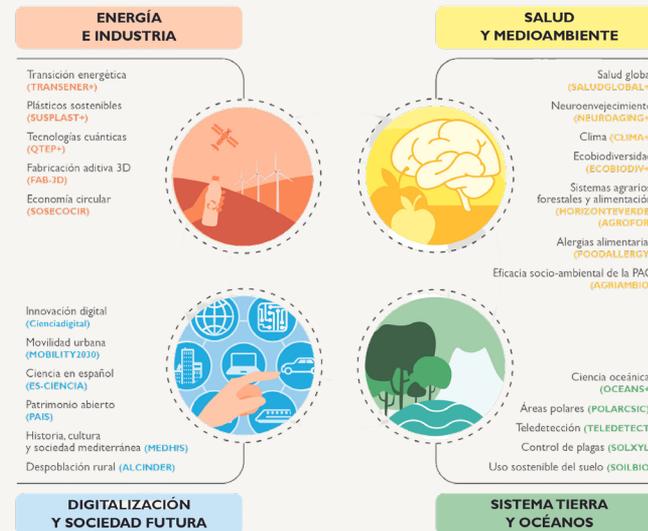
PTIs



Las *Plataformas Temáticas Interdisciplinares (PTIs)* son un instrumento finalista de investigación e innovación, para abordar retos multidisciplinares de alto impacto científico, económico y social.

Están integradas por grupos de investigación de distintos centros del CSIC y abiertas a la participación de empresas, administración, otras instituciones y agentes sociales.

Desde su creación en 2018, esta iniciativa de colaboración interdisciplinar se ha consolidado en varias Plataformas y se ha definido una extensión en una nueva estructura, las plataformas temáticas interdisciplinares extendidas (PTIs+), fomentando un proceso participativo en la consecución de misiones que busquen llegar a las empresas y que cuenten con perspectivas de comercialización.

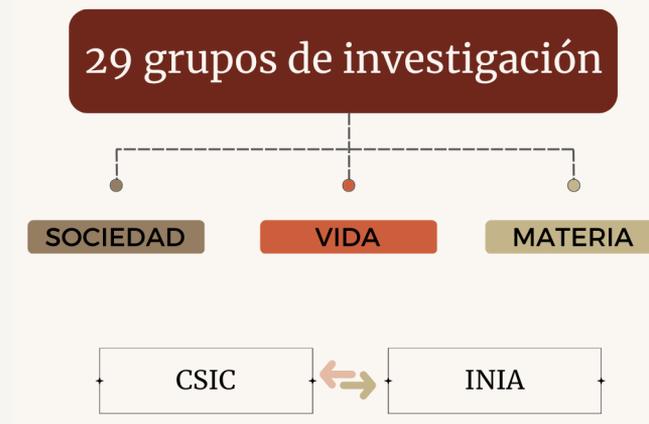




# Plataforma temática interdisciplinaria «Sostenibilidad y Economía Circular» SosEcoCir

Soluciones innovadoras en el ámbito del reciclado de materiales que ayuden a mejorar tanto el medio ambiente como la salud a través de sistemas basados en criterios de economía circular.

En 2022, ya forman parte de la PTI SosEcoCir 29 grupos de investigación, tanto del CSIC como del INIA.



## Reto

PLANETA Circular 2030: de una economía lineal a una economía circular. Un planeta sostenible que propone un nuevo modelo de sociedad que utiliza y optimiza los flujos de materiales, la energía y los residuos, es decir tiene como objetivo la eficiencia del uso de los recursos.



## Misión

La *Plataforma Temática Interdisciplinar “Sostenibilidad y Economía Circular” SosEcoCir* es un instrumento de innovación e investigación interdisciplinar que integra, por una parte, grupos del CSIC del área de sociedad, vida y materia que previamente colaboran en proyectos nacionales, internacionales y europeos y, por otra parte, grupos y empresas del sector industrial, así como grupos de universidades públicas y de administraciones nacionales.

Su misión principal es favorecer el desarrollo sostenible, compatibilizando el crecimiento industrial y socioeconómico del territorio con la conservación de sus recursos naturales. La economía circular es generadora de empleo y contribuye a la seguridad del suministro de materias, convirtiendo los residuos en materias y a la reindustrialización del territorio.

La Plataforma SosEcoCir está alineada con los Objetivos de Desarrollo Sostenible de la ONU y con otras iniciativas nacionales e internacionales.



## Visión

Avanzar en acciones y/o estudios tendentes hacia la sostenibilidad del entorno urbano (comunidades urbanas), mitigar los efectos del calentamiento global, en orientar las políticas sectoriales (agraria, forestal, ambiental), implementar soluciones innovadoras en la gestión de recursos y residuos, reducir las necesidades energéticas de los edificios, establecer sistemas de gobernanza que conduzcan a una agricultura más sostenible y establecer equilibrios entre las necesidades humanas, de innovación y de desarrollo socio-económico.

## Objetivos

Los principales objetivos que persigue la PTI-SosEcoCir son:

### Desarrollar una investigación interdisciplinar que permita

- Alcanzar un conocimiento más integral (holístico) de la problemática de gestión de los residuos.
- Identificar sinergias entre grupos que puedan contribuir a abordar problemas determinados desde un punto de vista integral. Un ejemplo sería la agricultura de techo, donde grupos relacionados con construcción y planeamiento, energía, agronomía, ecología, residuos orgánicos, residuos inorgánicos, o agua tienen algo que aportar.
- Implementar soluciones innovadoras en la gestión de recursos y residuos mediante la elaboración de proyectos concretos de investigación sobre los temas identificados con impacto en la sociedad.

científico en el abordaje de los problemas de gestión urbana y en la redacción de ordenanzas, reglamentos o leyes.

- Establecer colaboraciones con empresas y entidades para permitan avanzar en el desarrollo tecnológico de la industria española.

### POSIBILIDADES DE COLABORACIÓN

#### EVALUAR LA HUELLA DE CARBONO

Eventos (ferias comerciales, conferencias, etc.).  
Implementación de posibles estrategias de reducción de esta huella que sean visibles

#### SIMBIOSIS INDUSTRIAL CON DESARROLLO DE MATERIALES SOSTENIBLES

Para la construcción, materiales hechos con residuos de siderurgia

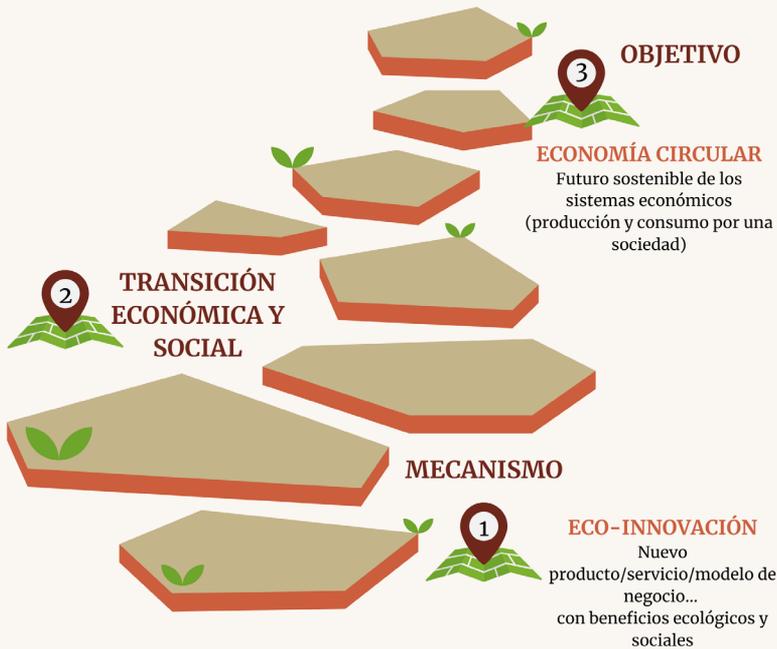


#### ECO-DISEÑO DE PRODUCTOS E INSTALACIONES

Mediante la integración de todo tipo de residuos, desarrollando nuevos materiales e instalaciones más sostenibles

#### SOSTENIBILIDAD SUELO-PLANTA

Estrategia nutricional que permite incrementar la eficiencia en el uso de agua y de nitrógeno en cultivos



### Potenciar la colaboración público-privada

- Establecer foros de comunicación con empresas del sector privado y otros agentes involucrados en la gestión tanto rural como urbana que puedan conducir a colaboraciones.
- Constituir comités de asesoramiento a administraciones-gestores urbanos que aporten la visión y perspectiva del conocimiento

### Promover la Transferencia de tecnología y del conocimiento a la Sociedad

- Difundir las actividades realizadas en la PTI-SosEcoCir en el ámbito de su temática, mediante cursos propios, realización de materiales didácticos, propuesta de libros, etc.

## Proyectos

- Desarrollo de materiales inteligentes y ecoeficientes con residuos de fibras vegetales para impresión 3D. (**Grupo Reciclado de Materiales**).
- Cerámicas ligeras ecoeficientes: energía verde y materias primas alternativas. ECLICESOL. (**Grupo MEDES**).
- **ProbeField**: Un protocolo novedoso para el monitoreo sólido en el campo de las reservas de carbono y la fertilidad del suelo basado en sensores proximales y bibliotecas espectrales existentes en el suelo.



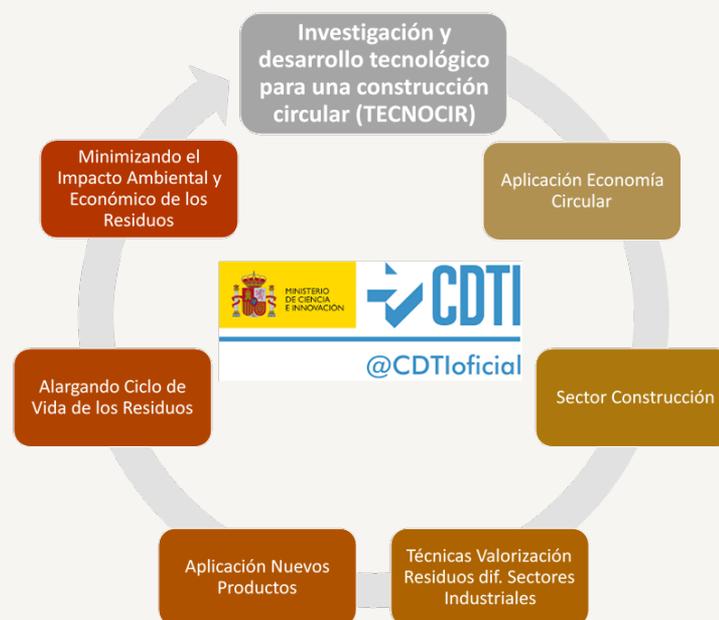
- **CRII**: Nueva construcción con menor huella de carbono a partir de residuos industriales en Iberoamérica.



- **GREENPALM**: Desarrollo de sistemas agrícolas sostenibles basados en palmeras datileras mediante la preservación de su biodiversidad.



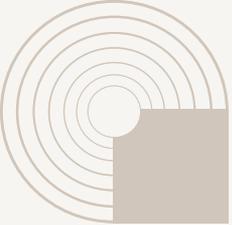
- **TECNOCIR**: Investigación y desarrollo para una construcción modular.





# ASOCIACIONES, PLATAFORMAS TECNOLÓGICAS Y GRUPOS DE TRABAJO

- *Asociaciones internacionales • Plataformas tecnológicas nacionales e internacionales •*
- Asociaciones, agrupaciones y fundaciones nacionales • Grupos de expertos •*



# Asociaciones, plataformas tecnológicas y grupos de trabajo

El *Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja* es referente para las empresas del sector, apoyando y colaborando activamente en diferentes asociaciones y plataformas tecnológicas.

Muchos de sus miembros participan activamente como expertos de reconocido prestigio en diferentes grupos de trabajo a nivel normativo y/o consultivo.



# Asociaciones internacionales



International Council  
for Research and Innovation  
in Building and Construction



Por la mejora de calidad del aire  
en espacios exteriores e interiores



IABSE



Joint Committee on  
Structural Safety



European Radon Association



UEAtc



# Plataformas tecnológicas nacionales e internacionales





# Asociaciones, agrupaciones y fundaciones nacionales





# Grupos de expertos

AENOR



Comisión  
Interministerial  
Productos de  
construcción



196





# RELACIONES EXTERNAS

- *Colaboración Entidades Nacionales e Internacionales • Colaboraciones •*
- Participación en Fundaciones • Unidades Asociadas •*



# Colaboración entidades nacionales e internacionales

## ACHE

---

*Asociación Científico-técnica del Hormigón Estructural*, donde se analizan los aspectos más destacados relacionados con las estructuras de hormigón armado y pretensado, editando una de las revistas de más prestigio en el tema.

## AENOR

---

La *Asociación Española de Normalización y Certificación* es una entidad dedicada al desarrollo de la normalización y la certificación (N+C) en todos los sectores industriales y de servicios. Tiene como propósito contribuir a mejorar la calidad y la competitividad de las empresas, así como proteger el medio ambiente.

## AMIET

---

*Asociación de Miembros del Instituto Eduardo Torroja*, donde participan las asociaciones empresariales más importantes del sector, además de personalidades destacadas del mismo, para analizar las necesidades de innovación e investigación de materiales, técnicas y sistemas y apoyar su desarrollo. Tiene su sede en el IETcc, y colabora activamente con el mismo en la organización de actividades de transferencia de tecnología al sector y a la sociedad en general.

## Asociación Técnica de Carreteras

---

La *Asociación Técnica de Carreteras (ATC)* fue constituida con un doble objetivo: acoger y suministrar apoyo al *Comité Español de la Asociación Mundial de la Carretera (PIARC)* y constituir un foro de encuentro y colaboración neutral, independiente y objetivo entre la Administración Pública, los

profesionales y las empresas para debatir y tratar la problemática de carácter técnico, económico y social de las carreteras.

## ASPRIMA

---

La *Asociación de Promotores Inmobiliarios de Madrid* es una organización empresarial, independiente de cualquier tipo de grupo político o social. Su principal objetivo es defender los

intereses profesionales de las empresas inmobiliarias, siendo su norma primordial el servicio a la Comunidad y el diálogo con las Administraciones Públicas para intentar buscar soluciones a los problemas que afectan al sector.

## ATECYR

---

La *Asociación Técnica Española de Climatización y Refrigeración* tiene como objetivos el estudio de la problemática y de la ordenación, reglamentación, y protección de las técnicas de calefacción, refrigeración, ventilación y acondicionamiento de aire, frío industrial, fontanería, uso racional de la energía y aquellas otras actividades relacionadas con las mismas. La creación, recopilación y divulgación de información científica relacionada. La investigación, realización de estudios y análisis relativos a esta temática,

así como la recomendación de planes de actuación. La organización de cursos, seminarios y, en general, de cuantas actividades vayan encaminadas a la formación de una conciencia de la problemática que estas técnicas plantean a todos los niveles.

## ARPHO

---

La *Asociación de Reparación Refuerzo y Protección del Hormigón (ARPHO)* se crea con el fin de fomentar la profesionalidad del gremio y promocionar el trabajo de sus asociados. ARPHO es la plataforma de apoyo a las empresas especializadas en las actividades de reparación, refuerzo y protección del hormigón.

## Comisión BIM

---

La *Comisión BIM* está compuesta por diferentes agentes y organizaciones pertenecientes tanto al sector público como al privado. Tiene como objetivos impulsar un mandato que acelere los objetivos de implantación; definir la estrategia de implantación: plan de acción y hoja de ruta, fortalecer la capacidad del sector público en la aplicación BIM y fomentar la interoperabilidad entre herramientas como garante del libre acceso a la tecnología.

## IFEMA “EPOWER&BUILDING” Construtec

IFEMA es la *Institución Ferial de Madrid*. Entre sus principales compromisos se sitúan generar riqueza y desarrollo para la Región y promocionar y proyectar la imagen de Madrid dentro y fuera de nuestras fronteras. CONSTRUTEC es el *Salón Internacional de Materiales, Técnicas y Soluciones Constructivas* que reúne cada dos años a más de 250 expositores directos y convoca a más de 75.000 participantes, en el ámbito de ePower&building The Summit, que es la extensión a ePower&Building The Show, el evento comercial más importante del sur de Europa que reúne todas las soluciones para el ciclo constructivo en los años pares. ePower&Building se posiciona como el principal instrumento sectorial y espacio que da respuesta a la comercialización, innovación y conocimiento para con el sector de la construcción.

## Ministerio de Fomento

Corresponde al *Ministerio de Fomento* la propuesta y ejecución de la política del Gobierno en los ámbitos de las infraestructuras de transporte terrestre, aéreo y marítimo, de competencia estatal; de control, ordenación y regulación administrativa de los servicios de transporte correspondientes; de acceso a la vivienda, edificación, urbanismo, suelo y arquitectura, en el ámbito de

las competencias de la Administración General del Estado; de ordenación normativa de los servicios postales; de impulso y dirección de los servicios estatales relativos a astronomía, geodesia, geofísica y cartografía; y de planificación y programación de las inversiones relativas a las infraestructuras, materias y servicios mencionados.

## ALCONPAT

ALCONPAT (*Asociación Latinoamericana de Control de Calidad, Patología y Recuperación de la Construcción*) se constituyó el día 20 de mayo de 1993, con domicilio legal en la Ciudad de Córdoba, República Argentina, declarándose ésta como sede permanente de creación.

Son fines de la Asociación, promover la integración profesional de los ingenieros, arquitectos..., impulsando un amplio intercambio técnico, científico y humano, en la búsqueda de un mayor perfeccionamiento profesional que beneficie el desarrollo de las comunidades a los que sus integrantes pertenezcan.

## ECTP

La *Plataforma Tecnológica Europea para la Construcción, el medio ambiente construido y la eficiencia energética (ECTP)* es una organización líder que promueve e influye en el futuro del Medio

Ambiente Construido. *ECTP* reúne la visión colectiva de un entorno europeo de vanguardia. Reúne a 160 organizaciones miembros de todo el sector de la construcción y otros sectores de toda la cadena de suministro del Medio Ambiente Construido.

## ENBRI

---

La *Red Europea de Institutos de Investigación de Edificios (European Network Building Research Institutes, ENBRI)* fue fundada para reunir a los principales institutos de investigación de construcción en Europa. Sus 23 miembros emplean a más de 3500 profesionales de la investigación. Realizan una amplia gama de acciones de investigación e innovación relevantes para la construcción y el entorno construido, y gestionan instalaciones de investigación únicas.

## EOTA

---

La *EOTA (European Organization for Technical Assessment)* es una organización creada al amparo del Reglamento (UE) 305/2011 de Productos de la construcción con entrada en vigor el 1 de julio de 2013, que tiene su sede en Bruselas (Bélgica) y reúne a los Organismos de Evaluación Técnica (OET) designados por los Estados Miembros de la *Unión Europea* y del Área Económica Europea,

aunque también puede incluir a otros países, bajo un acuerdo de reconocimiento mutuo (MRA) con la UE.

La *EOTA* es una organización sin ánimo de lucro que basándose en los conocimientos científicos y tecnológicos de sus miembros desarrolla y adopta los Documentos de Evaluación Europeos (DEE)

La *EOTA* coordina la aplicación de los procedimientos a realizar para una solicitud de Evaluación Técnica Europea (ETE) y para la adopción del Documento de Evaluación Europeo. La *EOTA* también informa a la *Comisión Europea (CE)* y al Comité Permanente de la Construcción de toda cuestión relacionada con el DEE y sugiere mejoras a la CE en base a la experiencia adquirida. La *EOTA* trabaja en colaboración con la Comisión Europea, los Estados Miembros de la UE y de la EFTA, las organizaciones europeas de normalización y otros agentes del sector de la construcción y la investigación como asociaciones europeas de constructores y promotores, asociaciones de fabricantes y organismos de investigación europeos.

## ERA (European Radon Association)

---

La *Asociación Europea del Radón (ERA)* tiene el objetivo de servir a los intereses de la comunidad europea del radón y ayudar a reducir la carga sanitaria de la exposición al radón en Europa.

## GBCE (Green Building Council España)

Organización autónoma afiliada a la asociación internacional *World Green Building Council* (WGBC), de la cual constituye el Consejo Español. En la actualidad *GBC España* ha sido reconocida como miembro de pleno derecho de esta organización. Asimismo, trabaja en el marco de la asociación *International Initiative for a Sustainable Built Environment (IISBE)*, de la cual constituye el Capítulo Español.

Es una asociación sin ánimo de lucro que aúna a representantes de todos los agentes del sector de la edificación con el fin de contribuir a la transformación del mercado hacia una edificación más sostenible.

## RILEM

*International Union of Laboratories and Experts in Construction Materials, Systems and Structures*, de la que el *IETcc* es también miembro fundador, que estudia temas relacionados con ensayos de materiales y sistemas de construcción, con numerosos grupos de trabajo, a muchos de los cuales asisten miembros del *IETcc*, y con la organización periódica de congresos de investigación a nivel internacional.

## UEAtc

La *UEAtc*, (*Union Européenne pour l'Agrément Technique dans la Construction*) es la organización internacional que coordina la concesión de los Documentos de Idoneidad Técnica (DIT) entre los Institutos representantes (uno por país) de 18 países europeos reconocidos por sus respectivos Estados para la evaluación técnica de materiales, procedimientos o sistemas constructivos no tradicionales.

La *UEAtc* inició sus trabajos en el año 1960, siendo el *IETcc* uno de sus miembros fundadores. El *IETcc* es el único Instituto español representante habiendo sido designado por Decreto de la Presidencia del Gobierno nº 3652/1963 del 26 de diciembre y de la Orden Ministerial nº 1265/1988 del 23 de diciembre.

## WFTAO

La *WFTAO* (*World Federation of Technical Assessment Organisations*) es una organización de ámbito mundial similar en objetivos a la *UEAtc*, de la que el *IETcc* es miembro cofundador desde 1996. El propósito de la *WFTAO* es fomentar y promover el uso del DIT en el mundo para los productos de construcción no tradicionales, así como establecer las bases que permitan la confianza mutua entre los Miembros de la Organización.

Su misión es desarrollar documentos base y programas conjuntos para dar respuesta a los Organismos de otros continentes interesados en el intercambio de investigaciones para productos

de construcción y promover en todo el mundo el intercambio de información y trabajos de evaluación técnica de productos innovadores y no normalizados.



© Ximo Michavila



# Colaboraciones

## Asesoramiento experto

*Acuerdo Marco de colaboración entre el CSIC y la Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de Sao Paulo.*

**Responsable:** Moisés Frías Rojas.

**Fecha de finalización:** 04/11/2023.

*Convenio entre el CSIC y la Asociación ECÓMETRO, para el desarrollo de la base de datos OPENDAP (cálculo de impactos ambientales y la valoración de la huella de carbono de las construcciones).*

**Responsable:** José Antonio Tenorio Ríos.

**Fecha de finalización:** 13/02/2024.

*Convenio entre la Universidad Nacional Autónoma de Méjico (UNAM) y el CSIC.*

**Responsable:** Ángel Castillo Talavera.

**Fecha de finalización:** 25/10/2027.

*Convenio Encomienda de Gestión por el que el Ayuntamiento de Madrid encomienda al CSIC la realización de trabajos técnicos. relacionados con la elaboración y desarrollo del plan de monitorización de indicadores de consumo. Plan Rehabilita Madrid 2020 (proyecto BUILD UPON<sup>2</sup>).*

**Responsable:** Fernando Martín-Consuegra  
Ávila.

**Fecha de finalización:** 29/03/2025.

*Promoting cooperation in academic education and research between POZNAN UNIVERSITY OF TECHNOLOGY (PUT) and CSIC.*

**Responsable:** Ángel Palomo Sánchez.

**Fecha de finalización:** 25/04/2023.

## Colaboración científica

---

*Protocolo General de Actuación entre el CSIC y la Fundación Miguel Aguiló para la investigación del patrimonio y paisajes construidos.*

**Responsable:** Isabel M<sup>a</sup> Martínez Sierra.

**Fecha de finalización:** 12/04/2024.

*Protocolo General de Actuación entre el CSIC y la Asociación Clúster para la Industrialización e Innovación de la Edificación, para su reconocimiento mutuo y el desarrollo de proyectos conjuntos en áreas de interés común.*

**Responsable:** Ángel Castillo Talavera.

**Fecha de finalización:** 15/06/2026.

*Protocolo General de Actuación entre el CSIC y la Federación Nacional de gestores energéticos (FENAGE), para el desarrollo de líneas de investigación y proyectos conjuntos en áreas de interés común.*

**Responsable:** Fernando Martín-Consuegra  
Ávila.

**Fecha de finalización:** 09/07/2026.

*Protocolo General de Actuación entre el CSIC y la Universidad de Ingeniería y Tecnología de Perú (UTECH), para promover la colaboración científica entre ambas entidades.*

**Responsable:** Moisés Frías Rojas.

**Fecha de finalización:** 12/08/2026.

*Protocolo General de Actuación entre el CSIC y la Universidade do Extremo Sul Catarinense de Brasil (UNESC), para promover la colaboración científica entre ambas entidades.*

**Responsable:** Maximina Romero Pérez.

**Fecha de finalización:** 03/06/2027.

*Protocolo General de Actuación entre el CSIC y la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), para realizar programas de interés mutuo en docencia y difusión del conocimiento en las áreas de ciencia, ingeniería y tecnología tendientes a desarrollar y fortalecer redes de colaboración institucionales.*

**Responsable:** M<sup>a</sup> Isabel Padilla Rodríguez

**Fecha de finalización:** 14/10/2027.

## Cultura científica

---

*Protocolo General de Actuación entre el CSIC y MARCO LÓGICO CONSULTORES S.L., para el desarrollo de líneas de investigación y proyectos conjuntos en áreas de interés común, especialmente en el ámbito de la cultura científica.*

**Responsable:** Ángel Castillo Talavera.

**Fecha de finalización:** 15/06/2026.

## Formación

---

*Acuerdo Marco de colaboración entre el CSIC y la Universidad del Valle (Cali, Colombia).*

**Responsable:** Francisca Puerta Maroto.

**Fecha de finalización:** 30/05/2023.

*Protocolo General de Actuación entre el CSIC y la Universidad de Brasilia (Brasil), para promover la colaboración científica entre ambas entidades.*

**Responsable:** Moisés Frías Rojas.

**Fecha de finalización:** 22/07/2025.

## I+D

---

*Convenio entre el CSIC, la UCM, la UAM, la UPM y el IGME para la distribución presupuestaria de fondos concedidos para programas de actividades de I+D Tecnologías en ciencias del Patrimonio (TOP HERITAGE).*

**Responsable IETcc:** M<sup>a</sup> Teresa Blanco Varela.

**Fecha de finalización:** 05/12/2023.



# Participación en fundaciones

## Fundación de la Plataforma Tecnológica Española de la Construcción

---

La *Plataforma Tecnológica Española de la Construcción (PTEC)* nace en el 2004 para satisfacer las demandas de las empresas constructoras españolas, así como las aspiraciones sociales, con el fin de elevar la competitividad del sector español de la construcción.

Desarrolla actividades dirigidas a asegurar la calidad y seguridad de lo construido, la sostenibilidad y el respeto al medio ambiente, la drástica disminución de la siniestralidad durante la construcción y la satisfacción del usuario final, entre otros objetivos. Para conseguir todo ello surge la necesidad de dedicación de esfuerzos a la Investigación, desarrollo e innovación, que permita la aparición de nuevos materiales, de nuevos procesos constructivos, de nuevas tecnologías y diseños de manera que haga posible los objetivos antes comentados.

En ella están representados: empresas del sector, empresas suministradoras, asociaciones empresariales, Centros de Investigación, Centros Tecnológicos, y Universidades.

## Fundación Eduardo Torroja

---

La Fundación tiene como uno de sus fines prioritarios, la actualización, el mantenimiento y la difusión del inventario detallado de todos los documentos que componen el legado científico y técnico de Eduardo Torroja, con independencia de su ubicación. Se trata, en definitiva, de difundir el conocimiento y aprendizaje del atemporal modelo de pensamiento y actuación con el que Eduardo Torroja creó su escuela internacional y multidisciplinar.





# Unidades asociadas

## GEOMATERIALES

---

**Entidad Unidad Asociada:** Universidad Autónoma de Madrid (UAM).

**Responsable CSIC:** Moisés Frías Rojas.

**Responsable UAM:** Rosario García Jiménez.

**Duración:** 30/05/2022 – 30/05/2025.

## Sostenibilidad en materiales de construcción (SOSMAT)

---

**Entidad Unidad Asociada:** Universidad de Extremadura (UNEX).

**Responsable CSIC:** M<sup>a</sup> Isabel Sánchez de Rojas.

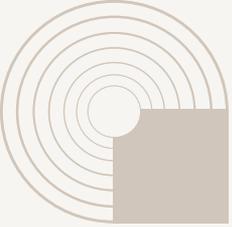
**Responsable UEx:** César Medina Martínez.

**Duración:** 01/09/2020 – 01/09/2023.



## ACTIVIDAD CIENTÍFICO - TÉCNICA

- *Proyectos de I+D • Subvenciones de contratación de personal • Publicaciones científicas •*
- *Libros & Capítulos de libros • Comunicaciones a congresos •*
- *DIT, DIT+, DITEX y ETE-ETA • European Assesments Documents – EADs • Divulgación •*
- *Jornadas y eventos • Patentes de invención •*



# Proyectos de I+D

## Construcción avanzada y sostenible

---

### *CartujaQanat. Recovering the street life in a climate changing world*

*Investigador principal:* José Antonio Tenorio Ríos

*Importe concedido:* 208.125,04 €

*Referencia organismo financiador:* UIA03-301

*Duración:* 01/11/2018 – 31/10/2022

### *Ayudas para la contratación de investigadores PREDOCTORALES y POSTDOCTORALES de la Comunidad de Madrid 2019*

*Investigador principal:* José Antonio Tenorio Ríos

*Importe concedido:* 50.000,00 €

*Referencia organismo financiador:* PEJD-2019-PRE/AMB-15792

*Duración:* 01/05/2020 – 01/05/2022

### *CONSTRUYE 2030*

*Investigador principal:* José Antonio Tenorio Ríos

*Importe concedido:* 44.398,58 €

*Referencia organismo financiador:* 101077607

*Duración:* 01/11/2022 – 01/05/2024

## Corrosión de armaduras y seguridad estructural

---

### *Durabilidad de las estructuras de hormigón armado en ambiente agresivo*

*Investigador principal:* Javier Sánchez Montero

*Importe concedido:* 327.978,06 €

*Referencia organismo financiador:* 201860E005

*Duración:* 01/01/2018 – 31/12/2022

### *Programa Investigo 2022*

*Beneficiario:* Jorge Pérez Gómez

*Importe concedido:* 33.108,92 €

*Duración:* 15/10/2022 – 14/10/2023

## Ensayos químicos y físicos – químicos

*Influencia de los materiales en la durabilidad de construcciones nuevas y existentes por cambio climático y eventos extremos, integración en sistemas de gestión inteligente*

*Investigador principal:* Esperanza Menéndez Méndez

*Importe concedido:* 136.730,00 €

*Referencia organismo financiador:* RTI2018-101841-B-C22

*Duración:* 01/01/2019 – 31/12/2022

*Análisis de métodos de mitigación de la reacción árido-álcali en hormigón. Aplicación a estructuras singulares*

*Investigador principal:* Esperanza Menéndez Méndez

*Importe concedido:* 169.398,26 €

*Referencia organismo financiador:* 202060E176

*Duración:* 01/10/2020 – 30/09/2023

## Evaluación experimental de estructuras

*Evaluación de sistemas constructivos y estructurales mediante técnicas experimentales y ensayos físico mecánicos*

*Investigador principal:* Javier Barroso Sánchez

*Importe concedido:* 241.156,66 €

*Referencia organismo financiador:* 202060E267

*Duración:* 02/11/2020 – 01/11/2023

*Evaluación estructural a través del análisis experimental*

*Investigador principal:* Cecilio López Hombrados

*Importe concedido:* 124.920,00 €

*Referencia organismo financiador:* 202060E067

*Duración:* 10/03/2020 – 09/03/2023



## Evaluación técnica de productos innovadores

---

*Innovación en construcción. Apreciación técnica de Sistemas constructivos innovadores en Edificación para productos construcción (estructuras y sistemas, envolventes, unidades de interior, instalaciones, construcción industrializada y modular) y Obra civil (Señalización horizontal, estructuras...)*

*Investigador principal:* Antonio Blázquez Morales

*Importe concedido:* 1.329.399,75 €

*Referencia organismo financiador:* 202060E002

*Duración:* 01/02/2020 – 01/02/2024

## Gerencia

---

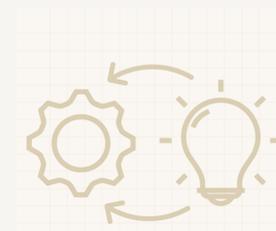
*Ayudas de promoción al empleo joven CSIC 2020*

*Beneficiario:* Alba Rodríguez González

*Importe concedido:* 37.034,18 €

*Referencia organismo financiador:* CS20\_MAD\_IETCC\_01

*Duración:* 16/12/2020 – 15/12/2022



## Gestión de riesgo y seguridad

### *Rethinking coastal defence and Green-Energy Service infrastructures through enHancEddurAbiLlty high-performance fiber reinforced cement-based materials (RESHEALIENCE)*

*Investigador principal:* M<sup>ª</sup> Cruz Alonso Alonso

*Importe concedido:* 448.943,80 €

*Referencia organismo financiador:* 760824

*Duración:* 01/01/2018 – 31/03/2022

### *Estudios funcionales y durabilidad de matrices de base cemento con prestaciones especiales*

*Investigador principal:* M<sup>ª</sup> Cruz Alonso Alonso

*Importe concedido:* 41.834,23 €

*Referencia organismo financiador:* 202260E009

*Duración:* 01/01/2022 – 31/12/2024

### *Self-healing, Multifunctional, Advanced Repair Technologies IN Cementitious Systems (SMARTINCS)*

*Investigador principal:* M<sup>ª</sup> Cruz Alonso Alonso

*Importe concedido:* 222.824,88 €

*Referencia organismo financiador:* 860006

*Duración:* 01/12/2019 – 31/05/2024

### *Pre-disposal management of radioactive waste (PREDIS)*

*Investigador principal:* M<sup>ª</sup> Cruz Alonso Alonso

*Importe concedido:* 247.813,00 €

*Referencia organismo financiador:* 945098

*Duración:* 01/09/2020 – 31/08/2024

### *Protección frente a la corrosión de contenedores metálicos para el almacenamiento de residuos de baja actividad (PROMERA)*

*Investigador principal:* María Criado Sanz

*Importe concedido:* 44.770,00 €

*Referencia organismo financiador:* PID2021-1252920B-I00

*Duración:* 01/09/2022 – 31/08/2024

### *Ayudas a la atracción de talento investigador para su incorporación a grupos de investigación de la Comunidad de Madrid. 2019.*

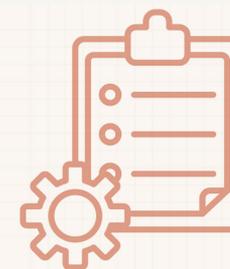
*Modalidad 1: contratación Doctores con experiencia*

*Investigador principal:* María Criado Sanz

*Importe concedido:* 305.750,00 €

*Referencia organismo financiador:* 2019-T1/AMB-13672

*Duración:* 01/04/2020 – 31/03/2024



## Interacción Sostenible de los Materiales de Construcción con el Medio Ambiente (ISCMA)

*Descontaminación de materiales de construcción, residuos industriales y sedimentos mediante tecnologías fotocatalíticas y electrocinéticas: Metales pesados, compuestos orgánicos y microorganismos (DESCON\_MAT)*

*Investigador principal:* Marta Castellote Armero  
*Importe concedido:* 83.346,37 €  
*Referencia organismo financiador:* 202060E196  
*Duración:* 01/07/2020 – 30/06/2023

*European Joint Programme on Radioactive Waste Management (EURAD)*

*Investigador principal:* Marta Castellote Armero  
*Importe concedido:* 72.456,00 €  
*Referencia organismo financiador:* 847593  
*Duración:* 01/06/2019 – 31/05/2024

*Ayudas para contratos predoctorales para la formación de Doctores 2020*

*Investigador principal:* Georgiana Francisca Husanu  
*Importe concedido:* 97.460,00 €  
*Referencia organismo financiador:* PRE2020-092472  
*Duración:* 01/12/2021 – 30/11/2025

*Estudio de la durabilidad de materiales para estructuras de contención nuclear*

*Investigador principal:* M<sup>a</sup> Isabel Martínez Sierra  
*Importe concedido:* 184.146,71 €  
*Referencia organismo financiador:* 201760E094  
*Duración:* 01/12/2017 – 30/11/2022

*Monitoreo inteligente para reducir incertidumbres en la predicción de la vida útil: sensores de corrosión basados en sistemas de control de corriente*

*Investigador principal:* M<sup>a</sup> Isabel Martínez Sierra  
*Importe concedido:* 134.915,00 €  
*Referencia organismo financiador:* PID2020-119744RB-C22  
*Duración:* 01/09/2021 – 31/08/2024

*Fomentando la construcción sostenible: nuevas tecnologías aplicadas al sector*

*Investigador principal:* M<sup>a</sup> Isabel Martínez Sierra  
*Importe concedido:* 23.114,80 €  
*Referencia organismo financiador:* COOPB20606  
*Duración:* 01/01/2022 – 31/12/2023

*Favorecer políticas que permitan construcciones inclusivas y sostenibles*

*Investigador principal:* M<sup>a</sup> Isabel Martínez Sierra  
*Importe concedido:* 29.320,00 €  
*Referencia organismo financiador:* INTERCO1903  
*Duración:* 01/01/2021 – 31/03/2023

*Ayudas para la realización de contratos para Ayudantes de Investigación y Ayudantes de Investigación G1 de la Comunidad de Madrid 2019*

*Investigador principal:* Roman Nevshupa  
*Importe concedido:* 45.000,00 €  
*Referencia organismo financiador:* PEJ2019-AI/IND-12850  
*Duración:* 01/01/2020 – 31/12/2022

*Riesgos emergentes en calidad de ambiente interior: hacia edificios más saludables*

*Investigador principal:* Roman Nevshupa  
*Importe concedido:* 114.950,00 €  
*Referencia organismo financiador:* PID2019-111063RB-I00  
*Duración:* 01/06/2020 – 29/02/2024

*Explorando vías de reacción no convencionales para una descontaminación integrada y sostenible de sedimentos DRAGADOS (UNIDEC)*

*Investigador principal:* Roman Nevshupa

*Importe concedido:* 123.855,00 €

*Referencia organismo financiador:* TED2021-129950B-I00

*Duración:* 01/12/2022 – 30/11/2024

*Nueva herramienta portátil para evaluación de conformidad de materiales de construcción según el riesgo de emisión de contaminantes volátiles y aerosoles de nanopartículas*

*Investigador principal:* Roman Nevshupa

*Importe concedido:* 138.000,00 €

*Referencia organismo financiador:* PDC2022-134014-I00

*Duración:* 01/12/2022 – 30/11/2024

*Desarrollo de nuevos modificadores de fricción con base en aceites vegetales y nanoaditivos complejos para sistemas ferroviarios*

*Investigador principal:* Roman Nevshupa

*Importe concedido:* 24.000,00 €

*Referencia organismo financiador:* COOPA20495

*Duración:* 01/01/2022 – 31/12/2023

*Study of non-thermal transport mechanisms for hydrogen in the bulk of high-strength steel in order to reduce their susceptibility to hydrogen-induced damage*

*Investigador principal:* Roman Nevshupa

*Importe concedido:* 25.711,00 €

*Referencia organismo financiador:* UCRAN20010

*Duración:* 01/06/2022 – 31/03/2024

## Materiales y Energía para un Desarrollo Sostenible (Grupo MEDES)

*Cerámicas ligeras ecoeficientes: energía verde y materias primas alternativas (ECLICESOL)*

*Investigador principal:* Maximina Romero Pérez

*Importe concedido:* 60.500,00 €

*Referencia organismo financiador:* MAT2017-83025-R

*Duración:* 01/01/2018 – 30/09/2022

*Valorización de residuos de catalizadores de la industria petroquímica como materia prima en el proceso de fabricación de materiales cerámicos basados en mullita (MULLICATA)*

*Investigador principal:* Maximina Romero Pérez

*Importe concedido:* 105.270,00 €

*Referencia organismo financiador:* PID2021-128024NB-I00

*Duración:* 01/09/2022 – 31/08/2026



## Química del cemento

### *Síntesis de materiales cementantes suplementarios vítreos a baja temperatura*

*Investigador principal:* Ana M<sup>a</sup> Fernández Jiménez  
*Importe concedido:* 151.250,00 €  
*Referencia organismo financiador:* PID2019-111464RB-I00  
*Duración:* 01/06/2020 – 31/05/2023

### *Residuos procedentes de vertedero para sustituir eficazmente al cemento Portland*

*Investigador principal:* Ana M<sup>a</sup> Fernández Jiménez  
*Importe concedido:* 138.000,00 €  
*Referencia organismo financiador:* PDC2021-120771-I00  
*Duración:* 01/12/2021 – 30/11/2023

### *Tecnologías en ciencias del patrimonio (TOP Heritage-CM)*

*Investigador principal:* Ana M<sup>a</sup> Fernández Jiménez  
*Importe concedido:* 46.644,00 €  
*Referencia organismo financiador:* S2018/NMT-4372  
*Duración:* 01/01/2019 – 30/04/2023

### *Solving treatment of wastewater sewage sludge with new HTL technology to produce hydrocarbons, asphalts and fertilizers (FREEDOM)*

*Investigador principal:* Ana M<sup>a</sup> Fernández Jiménez  
*Importe concedido:* 151.867,65 €  
*Referencia organismo financiador:* LIFE19 ENV/IT/000165  
*Duración:* 01/10/2020 – 30/09/2024

### *Ayudas para la realización de contratos para Ayudantes de Investigación y Técnicos de Laboratorio de la Comunidad de Madrid 2020*

*Investigador principal:* M. Mar Alonso López  
*Importe concedido:* 38.000,00 €  
*Referencia organismo financiador:* PEJ-2020-TL/AMB-19344  
*Duración:* 01/01/2021 – 31/12/2022

### *Morteros y hormigones sostenibles: radioactividad natural, exhalación de radón e interacción con el medio ambiente*

*Investigador principal:* M. Mar Alonso López  
*Importe concedido:* 128.260,00 €  
*Referencia organismo financiador:* PID2020-116002RB-I00  
*Duración:* 01/09/2021 – 31/08/2024

### *Elaboration of geopolymers based on clays by-products from phosphate mines for construction applications*

*Investigador principal:* M<sup>a</sup> Teresa Blanco Varela  
*Importe concedido:* 23.294,00 €  
*Referencia organismo financiador:* COOPA20454  
*Duración:* 01/01/21 – 31/12/2022

### *Contrato predoctoral para la formación de Doctores 2021*

*Investigador principal:* Andrés Caño Blanes  
*Importe concedido:* 99.260,00 €  
*Referencia organismo financiador:* PID2020-116002RB-I00  
*Duración:* 01/08/2022 – 31/07/2026

### *Encapsulación de residuos radioactivos en cementos de fosfato de magnesio*

*Investigador principal:* M<sup>a</sup> Inés García Lodeiro  
*Importe concedido:* 191.471,19 €  
*Referencia organismo financiador:* PID2020-116738RJ-I00  
*Duración:* 01/12/2021 – 30/11/2024

**Contratación de personal Técnico de Apoyo a la I+D+I 2019**

*Investigador principal:* Nuria Husillos Rodríguez

*Importe concedido:* 115.404,96 €

*Referencia organismo financiador:* PTA2019-018036-I

*Duración:* 16/12/2020 – 15/12/2023

**Ayudas Juan de la Cierva 2020**

*Beneficiario:* Gonzalo Mármol de los Dolores

*Importe concedido:* 123.402,48 €

*Referencia organismo financiador:* IJC2020-043925-I

*Duración:* 01/03/2022 – 28/02/2025

**Contrato predoctoral para la formación de Doctores 2020**

*Investigador principal:* Pablo Martín Rodríguez

*Importe concedido:* 97.460,00 €

*Referencia organismo financiador:* PRE2020-091909

*Duración:* 01/08/2021 – 31/07/2025

**Contrato predoctoral para la formación de Doctores 2017**

*Investigador principal:* Ana M<sup>a</sup> Moreno de los Reyes

*Importe concedido:* 96.843,15 €

*Referencia organismo financiador:* BES-2017-081306

*Duración:* 01/07/2018 – 11/11/2022

**Nueva construcción con menor huella de carbono a partir de residuos industriales en Iberoamérica. (CRII).**

*Investigador principal:* Alicia Pachón Montañó

*Importe concedido:* 23.500,00 €

*Referencia organismo financiador:* INCGL20024

*Duración:* 01/07/2022 – 31/12/2024

**Contrato predoctoral para la formación de Doctores 2017**

*Investigador principal:* M<sup>a</sup> del Pilar Padilla Encinas

*Importe concedido:* 96.843,15 €

*Referencia organismo financiador:* BES-2017-082022

*Duración:* 01/07/2018 – 30/11/2022

**Influencia de aditivos aceleradores en la microestructura y durabilidad de morteros con elevados contenidos de adiciones minerales**

*Investigador principal:* Marta Palacios Arévalo

*Importe concedido:* 5.000,00 €

*Referencia organismo financiador:* 202160I023

*Duración:* 12/07/2021 – 11/07/2022

**Avance en el conocimiento de la influencia de aditivos químicos en la reología y durabilidad de cementos con adición de caliza y arcillas calcinadas**

*Investigador principal:* Marta Palacios Arévalo

*Importe concedido:* 153.670,00 €

*Referencia organismo financiador:* PID2020-115797RB-I00

*Duración:* 01/09/2021 – 31/08/2024

**A time lapse insight into the rheology of OPC - LS blends (INN\_CP3)**

*Investigador principal:* Marta Palacios Arévalo

*Importe concedido:* 178.214,40 €

*Duración:* 01/11/2022 – 31/10/2023

**Utilization of secondary raw material in geopolymers production (GEODUST)**

*Investigador principal:* Ángel Palomo Sánchez

*Importe concedido:* 36.000,00 €

*Referencia organismo financiador:* 734833

*Duración:* 01/01/2017 – 31/03/2022

**Contrato predoctoral para la formación de Doctores 2021**

*Investigador principal:* Sergio Real Burdalo

*Importe concedido:* 100.860,00 €

*Referencia organismo financiador:* PRE2021-099724

*Duración:* 01/09/2022 – 31/08/2026

## Reciclado de materiales

*Morteros de cemento ultraligeros circulares e innovadores a partir de RCD para la fabricación mediante impresión 3d de productos arquitectónicos optimizados topológicamente (CUCEM-3D)*

*Investigador principal:* Moisés Frías Rojas

*Importe concedido:* 157.300,00 €

*Referencia organismo financiador:* RTI2018-097074-B-C21

*Duración:* 01/01/2019- 30/09/2022

*Circularidad y descarbonización del cemento y productos derivados investigando técnicas avanzadas de carbonatación de residuos alcalinos (CIDECAR)*

*Investigador principal:* Moisés Frías Rojas

*Importe concedido:* 193.600,00 €

*Referencia organismo financiador:* PID2021-1223900B-C21

*Duración:* 01/09/2022 – 31/08/2025

*Master program on Advanced Materials Innovative Recycling focused on Lighthouses (AMIR-LIH)*

*Investigador principal:* Moisés Frías Rojas

*Importe concedido:* 7.500,00 €

*Referencia organismo financiador:* EIT20114

*Duración:* 01/01/2021 – 31/10/2025

*Desarrollo de sistemas constructivos industrializados con baja huella de carbono: eco-hormigón prefabricado autorreparable*

*Investigador principal:* Ana M<sup>a</sup> Guerrero Bustos

*Importe concedido:* 166.375,00 €

*Referencia organismo financiador:* PID2020-113223RB-I00

*Duración:* 01/09/2021 – 31/08/2024

*Ayudas para la realización de Doctorados Industriales en la Comunidad de Madrid 2019*

*Investigador principal:* Ana M<sup>a</sup> Guerrero Bustos

*Importe concedido:* 80.000,00 €

*Referencia organismo financiador:* IND2019/IND-17257

*Duración:* 24/08/2020 – 23/08/2023

*Caracterización multidimensional de materiales urbanos: impacto sobre el ambiente exterior, la demanda energética y el bienestar de los ciudadanos*

*Investigador principal:* Gloria Pérez Álvarez-Quiñones

*Importe concedido:* 165.770,00 €

*Referencia organismo financiador:* PID2020-114873RB-C31

*Duración:* 01/09/2021 – 31/08/2024

*Mitigación del calentamiento urbano en iberoamérica a través de la respuesta termo-óptica de los materiales de construcción*

*Investigador principal:* Gloria Pérez Álvarez-Quiñones

*Importe concedido:* 29.931,61 €

*Referencia organismo financiador:* INCGL00008

*Duración:* 01/09/2021 – 31/08/2024

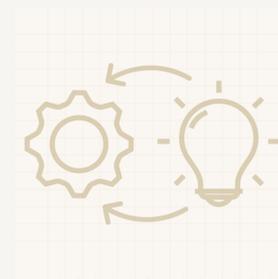
*Metrological framework for passive radiative cooling technologies (PaRaMetriC)*

*Investigador principal:* Gloria Pérez Álvarez-Quiñones

*Importe concedido:* 134.971,46 €

*Referencia organismo financiador:* 21GRD03

*Duración:* 01/10/2022 – 30/09/2025



## Sistemas constructivos y habitabilidad en edificación

*Estudio de la optimización de elementos funcionales de las instalaciones en la edificación y obra civil, para conseguir alta eficiencia energética y reducción de emisiones*

**Investigador principal:** Borja Frutos Vázquez

**Importe concedido:** 204.104,82 €

**Referencia organismo financiador:** 201660E058

**Duración:** 17/05/2016 – 16/05/2022

*Estudio de agregados y solados porosos como propuestas correctoras de radón en edificios basadas en técnicas de despresurización*

**Investigador principal:** Borja Frutos Vázquez

**Importe concedido:** 175.450,00 €

**Referencia organismo financiador:** PID2019-109898RB-I00

**Duración:** 01/06/2020 – 31/05/2023

*Estudio de mejora de las características en elementos funcionales, innovación del sistema, reducción de las pérdidas de agua y mejora de la eficiencia energética de los edificios*

**Investigador principal:** Borja Frutos Vázquez

**Importe concedido:** 20.000,00 €

**Referencia organismo financiador:** 202260E073

**Duración:** 17/05/2022 – 16/05/2025

*Application of Nature-Based Solutions for local adaptation of educational and social buildings to Climate Change (LIFE – myBUILDINGisGREEN)*

**Investigador principal:** Borja Frutos Vázquez

**Importe concedido:** 163.341,20 €

**Referencia organismo financiador:** CCA/ES/000088

**Duración:** 01/09/2018 – 31/12/2023

*Proyecto de I+D+I en cooperación “Materiales de construcción y radón”*

**Investigador principal:** Borja Frutos Vázquez

**Importe concedido:** 24.000,00 €

**Duración:** 22/12/2021 – 22/12/2024

*La vivienda iberoamericana ante los desafíos post-COVID y de adaptación al Cambio Global, desde la habitabilidad: propuestas arquitectónicas y técnicas para hábitats igualitarios y salubres (VibRA-IS)*

**Investigador principal:** Teresa Cuervo Vilches

**Importe concedido:** 29.809,15 €

**Referencia organismo financiador:** INCGL20023

**Duración:** 01/07/2022 – 31/12/2024



## Sistemas y hormigones estructurales

*Desarrollo innovador de un sistema de construcción in situ de torres eólicas de gran altura, con hormigón de altas prestaciones reforzado con fibras y sin armadura convencional*

*Investigador principal:* Ángel Castillo Talavera

*Importe concedido:* 191.072,08 €

*Referencia organismo financiador:* RTC-2017-6736-3

*Duración:* 01/07/2018 – 30/09/2022

*Estrategias avanzadas para la evaluación de estructuras existentes*

*Investigador principal:* Ángel Castillo Talavera

*Importe concedido:* 42.700,00 €

*Referencia organismo financiador:* 202060E064

*Duración:* 15/02/2020 – 14/02/2022

*Desarrollo de hormigones de altas prestaciones reforzados con fibras mixtas con propiedades mejoradas*

*Investigador principal:* Ángel Castillo Talavera

*Importe concedido:* 29.848,86 €

*Referencia organismo financiador:* 202160E077

*Duración:* 01/11/2021 – 31/10/2024

*Metodología para mejorar la calidad en el proceso de edificación y vida útil en Edificios de la Administración Pública*

*Investigador principal:* Ángel Castillo Talavera

*Importe concedido:* 509.300,00 €

*Referencia organismo financiador:* 202260E060

*Duración:* 01/05/2022 – 30/04/2025

*Contrato predoctoral para la formación de Doctores 2017*

*Investigador principal:* Viviana Jacqueline Castro Quispe

*Importe concedido:* 96.730,82 €

*Referencia organismo financiador:* BES-2017-080647

*Duración:* 01/07/2018 – 28/02/2023

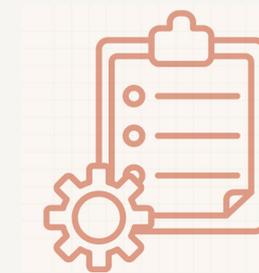
*Hacia un análisis fiable y eficiente de las uniones de madera: ensayos de uniones y análisis de la fiabilidad*

*Investigador principal:* Peter Tanner

*Importe concedido:* 60.500,00 €

*Referencia organismo financiador:* PID2020-118569GB-C22

*Duración:* 01/09/2021 – 31/08/2025





# Subvenciones de contratación de personal

## **Ayuda contratos Juan de la Cierva**

**Convocatoria:** Resolución de la AEI 23/11/2020

**Investigador principal:** M<sup>ª</sup> Teresa Blanco Varela

**Importe concedido:** 30.500 €

**Referencia organismo financiador:** IJC2020-043925-I

**Duración:** 01/03/2022 – 28/02/2025

**Beneficiario:** Gonzalo Mármol de los Dolores

## **Ayuda contratos predoctorales de la AEI**

**Convocatoria:** Resolución de la AEI 17/10/2021

**Investigador principal:** Marta Palacios Arévalo

**Importe concedido:** 21.100 €

**Referencia organismo financiador:** PRE2021-099724

**Duración:** 01/12/2022 – 30/11/2026

**Beneficiario:** Sergio Real Burdalo

## **Ayuda contratos predoctorales de la AEI**

**Convocatoria:** Resolución de la AEI 17/10/2021

**Investigador principal:** Mar Alonso López

**Importe concedido:** 21.100 €

**Referencia organismo financiador:** PRE2021-098535

**Duración:** 01/08/2022 – 31/07/2026

**Beneficiario:** Andrés Caño Blanes

## **Atracción del Talento CAM 2019**

**Convocatoria:** Orden 1720/2019 de la CM

**Investigador principal:** María Criado Sanz

**Importe concedido:** Ayuda Adicional para contratación apoyo y otros 200.000 €

**Referencia organismo financiador:** 2019-T1/AMB-13672

**Duración:** 01/09/2022 – 30/09/2023

**Beneficiario:** Jaime Carretero Peláez





# Publicaciones científicas

## Calidad en la construcción

---

Carrascal García, T. (2022). Máquinas de habitar. Hacer arquitectura con las instalaciones. Jorge Gallego Sánchez-Torija (coord.). *Veredes. Arquitectura y divulgación*, 8, 134.

<https://veredes.es/vad/index.php/vad/issue/view/8/vad08-la-estetica>

Sobaler-Rodríguez, J., Villar Burke, R., Sorribes Gil, M., & Jiménez González, D. (2022). Transmitancia térmica de la envolvente y cumplimiento del DB-HE 2019 para un bloque de viviendas. *Informes de la Construcción*, 74(565), e433.

<https://doi.org/10.3989/ic.84149>



## Construcción avanzada y sostenible

---

Rodríguez Jara, E. Á., Ruiz-Pardo, Á., García, M. C., & Ríos, J. A. T. (2022). Effect of wood properties and building construction on thermal performance of radiant floor heating worldwide. *Applied Sciences (Basel, Switzerland)*, 12(11), 5427.

<https://doi.org/10.3390/app12115427>

Ruiz-Pardo, Á., Rodríguez Jara, E. Á., Conde García, M., & Ríos, J. A. T. (2022). Influence of wood properties and building construction on energy demand, thermal comfort and start-up lag time of radiant floor heating systems. *Applied Sciences (Basel, Switzerland)*, 12(5), 2335.

<https://doi.org/10.3390/app12052335>

## Corrosión de armaduras y seguridad estructural

Caneda-Martínez, L., Frías, M., Sánchez, J., Rebolledo, N., Flores, E., & Medina, C. (2022). Durability of eco-efficient binary cement mortars based on ichu ash: Effect on carbonation and chloride resistance. *Cement & Concrete Composites*, 131, 104608.

<https://doi.org/10.1016/j.cemconcomp.2022.104608>

Chinchón-Payá, S., Aguado de Cea, A., Saval Pérez, J. M., & Chinchón Yepes, J. S. (2022). Internal sulphate attack in masonry mortars with thaumasiite formation. *Materials*, 15(16), 5708.

<https://doi.org/10.3390/ma15165708>

Franceschini, L., Belletti, B., Tondolo, F., & Sánchez, J. (2022). Study on the probability distribution of pitting for naturally corroded prestressing strands accounting for surface defects. *Buildings*, 12(10), 1732.

<https://doi.org/10.3390/buildings12101732>

Franceschini, L., Vecchi, F., Tondolo, F., Belletti, B., & Sánchez Montero, J. (2022). Mechanical behaviour of corroded strands under chloride attack: A new constitutive law. *Construction and Building Materials*, 316, 125872.

<https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2021.125872>

Torres Martín, J. E., Rebolledo Ramos, N., Chinchón-Payá, S., Helices Arcila, I., Silva Toledo, A., Sánchez Montero, J., Llorente Sanjuán, M., Agulló Soto, S., Otero García, F., & de Haan, L. (2022). Durability of a reinforced concrete structure exposed to marine environment at the Málaga dock. *Case Studies in Construction Materials*, 17, e01582.

<https://doi.org/10.1016/j.cscm.2022.e01582>

Vanoutrive, H., Van den Heede, P., Alderete, N., Andrade, C., Bansal, T., Camões, A., Cizer, Ö., De Belie, N., Ducman, V., Etxeberria, M., Frederickx, L., Grengg, C., Ignjatović, I., Ling, T.-C., Liu, Z., Garcia-Lodeiro, I., Lothenbach, B., Medina Martinez, C., Sanchez-Montero, J., ... Gruyaert, E. (2022). Report of RILEM TC 281-CCC: outcomes of a round robin on the resistance to accelerated carbonation of Portland, Portland-fly ash and blast-furnace blended cements. *Materials and Structures*, 55(3), 99.

<https://doi.org/10.1617/s11527-022-01927-7>



## Ensayos químicos y físicos-químicos

Fernandes, I., Leemann, A., Fournier, B., Menendez, E., Lindgård, J., Borchers, I., & Custódio, J. (2022). PARTNER project post-documentation study. Condition assessment of field exposure site cubes. Results of microstructural analyses. *Cement and Concrete Research*, *162*, 107006. <https://doi.org/10.1016/j.cemconres.2022.107006>

Gil-Martín, L. M., Hdz.-Gil, L., Kohrangi, M., Menéndez, E., & Hernández-Montes, E. (2022). Fragility curves for historical structures with degradation factors obtained from 3D photogrammetry. *Heritage*, *5*(4), 3260–3279. <https://doi.org/10.3390/heritage5040167>

Menéndez, E., Argiz, C., Recino, H., & Sanjuán, M. Á. (2022). Characterization of mortars made with coal ashes identified as a way forward to mitigate climate change. *Crystals*, *12*(4), 557. <https://doi.org/10.3390/cryst12040557>

Menéndez, E., Gil Martín, L. M., Salem, Y., Jalón, L., Hernández-Montes, E., & Alonso, M. C. (2022). Bayesian assessment of surface recession patterns in brick buildings with critical factors identification. *Boletín de La Sociedad Española de Cerámica y Vidrio*, *61*(4), 357–373. <https://doi.org/10.1016/j.bsecev.2022.04.002>

Menéndez, E., Santos-Silva, A., Fernandes, I., Duchesne, J., Berra, M., De Weerdt, K., Salem, Y., García-Rovés, R., Soares, D., Fournier, B., Mangialardi, T., & Lindgård, J. (2022). RILEM TC 258-AAA Round Robin Test: Alkali release from aggregates and petrographic analysis. Critical review of the test method AAR-8. *Materiales de Construcción*, *72*(346), e279. <https://doi.org/10.3989/mc.2022.17021>

Sanjuán, M. Á., Menéndez, E., & Recino, H. (2022). Mechanical performance of Portland cement, coarse silica fume, and limestone (PC-SF-LS) ternary Portland cements. *Materials*, *15*(8), 2933. <https://doi.org/10.3390/ma15082933>



## Evaluación experimental de estructuras

de Diego, A., Martínez, S., Castro, V. J., Echevarría, L., Barroso, F. J., & Gutiérrez, J. P. (2022). Experimental investigation on the compressive behaviour of FRP-confined rectangular concrete columns. *Archives of Civil and Mechanical Engineering*, 22(3).

<https://doi.org/10.1007/s43452-022-00450-4>

## Gestión de riesgo y seguridad

Criado, M., Vicent, M., & García-Ten, F. J. (2022). Reactivation of alkali-activated materials made up of fly ashes from a coal power plant. *Cleaner Materials*, 3, 100043.

<https://doi.org/10.1016/j.clema.2022.100043>

Cuenca, E., Criado, M., Giménez, M., Alonso, M. C., & Ferrara, L. (2022). Effects of alumina nanofibers and cellulose nanocrystals on durability and self-healing capacity of ultrahigh-performance fiber-reinforced concretes. *Journal of Materials in Civil Engineering*, 34(8).

[https://doi.org/10.1061/\(asce\)mt.1943-5533.0004375](https://doi.org/10.1061/(asce)mt.1943-5533.0004375)

de Hita, M. J., & Criado, M. (2022). Influence of admixtures on the workability and strength of sodium carbonate-activated slag/fly ash cement. *Materials Letters*, 312, 131695.

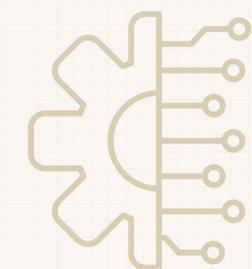
<https://doi.org/10.1016/j.matlet.2022.131695>

de Hita, M. J., & Criado, M. (2022). Influence of the fly ash content on the fresh and hardened properties of alkali-activated slag pastes with admixtures. *Materials*, 15(3), 992.

<https://doi.org/10.3390/ma15030992>

Gallegos-Calderón, C., Renedo, C. M. C., Pulido, M. D. G., & Díaz, I. M. (2022). A frequency-domain procedure to design TMDs for lively pedestrian structures considering Human-Structure Interaction. *Structures*, 43, 1187–1199.

<https://doi.org/10.1016/j.istruc.2022.07.032>

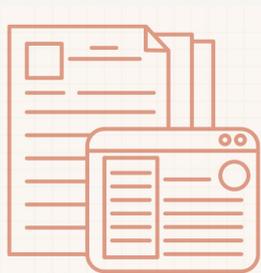


Menéndez, E., Gil Martín, L. M., Salem, Y., Jalón, L., Hernández-Montes, E., & Alonso, M. C. (2022). Bayesian assessment of surface recession patterns in brick buildings with critical factors identification. *Boletín de La Sociedad Española de Cerámica y Vidrio*, 61(4), 357–373.

<https://doi.org/10.1016/j.bsecv.2022.04.002>

Wong, H. S., Angst, U. M., Geiker, M. R., Isgor, O. B., Elsener, B., Michel, A., Alonso, M. C., Correia, M. J., Pacheco, J., Gulikers, J., Zhao, Y., Criado, M., Raupach, M., Sørensen, H., François, R., Mundra, S., Rasol, M., & Polder, R. (2022). Methods for characterising the steel–concrete interface to enhance understanding of reinforcement corrosion: a critical review by RILEM TC 262-SCI. *Materials and Structures*, 55(4).

<https://doi.org/10.1617/s11527-022-01961-5>



## Interacción Sostenible de los Materiales de Construcción con el Medio Ambiente (ISCMA)

---

Castellote, M., Jiménez-Relinque, E., Grande, M., Rubiano, F. J., & Castillo, Á. (2022). Face mask wastes as cementitious materials: A possible solution to a big concern. *Materials*, 15(4), 1371.

<https://doi.org/10.3390/ma15041371>

García-Blas, N., Jimenez-Relinque, E., & Castellote, M. (2022). Surfactants in electrokinetic remediation of sediments to enhance the removal of metals. *Journal of Soils and Sediments*, 22(11), 2853–2864.

<https://doi.org/10.1007/s11368-022-03299-5>

Jimenez-Relinque, E., Lee, S. F., Plaza, L., & Castellote, M. (2022). Synergetic adsorption-photocatalysis process for water treatment using TiO<sub>2</sub> supported on waste stainless steel slag. *Environmental Science and Pollution Research International*, 29(26), 39712–39722.

<https://doi.org/10.1007/s11356-022-18728-8>

Lee, S. F., García, J. F., Yap, S. S., & Hui, D. (2022). Pitting corrosion induced on high-strength high carbon steel wire in high alkaline deaerated chloride electrolyte. *Nanotechnology Reviews*, 11(1), 973–986.

<https://doi.org/10.1515/ntrev-2022-0060>

Lee, S. F., Jimenez-Relinque, E., Martinez, I., & Castellote, M. (2022). Photoelectrochemical global approach to the behaviour of nanostructured anatase under different irradiation conditions. *Catalysis Today*, 397–399, 286–295.

<https://doi.org/10.1016/j.cattod.2021.09.006>

Maciá, M. E., Castillo, Á., Martínez, I., & Rubiano, F. J. (2022). High-temperature residual compressive strength in concretes bearing construction and demolition waste (CDW): An experimental study. *Iranian Journal of Science and Technology Transactions of Civil Engineering*, 46(6), 4303–4312.

<https://doi.org/10.1007/s40996-022-00895-w>

Martínez, I., & Martínez, E. (2022). Qualitative timber structure assessment with passive IR thermography. Case study of sources of common errors. *Case Studies in Construction Materials*, 16, e00789.

<https://doi.org/10.1016/j.cscm.2021.e00789>

Muñoz-Cortés, E., Ibryaeva, O. L., Manso Silvan, M., Zabala, B., Flores, E., Gutierrez, A., Ares, J. R., & Nevshupa, R. (2022). Tribochemically driven dehydrogenation of undoped sodium alanate under room temperature. *Physical Chemistry Chemical Physics: PCCP*, 25(1), 494–508.

<https://doi.org/10.1039/d2cp04681d>

Nava-Núñez, M. Y., Jimenez-Relinque, E., Martínez-de la Cruz, A., & Castellote, M. (2022). Photocatalytic NO<sub>x</sub> removal in bismuth-oxyhalide (BiOX, X = I, Cl) cement-based materials exposed to outdoor conditions. *Catalysts (Basel, Switzerland)*, 12(9), 982.

<https://doi.org/10.3390/catal12090982>

Obhodas, J., Castellote, M., Romano, E., Heise, S., & Lemiere, B. (2022). Sediment challenges and opportunities due to climate change and sustainable development. *Journal of Soils and Sediments*, 22(11), 2841–2843.

<https://doi.org/10.1007/s11368-022-03343-4>

Ramón, J. E., Martínez, I., Gandía-Romero, J. M., & Soto, J. (2022). Improved Tafel-based potentiostatic approach for corrosion rate monitoring of reinforcing steel. *Journal of Nondestructive Evaluation*, 41(4).

<https://doi.org/10.1007/s10921-022-00903-z>

Ramón, J.E., Gandía-Romero, J. M., Bataller, R., López, J. A., Valcuende, M., & Soto, J. (2022). Real-time corrosion monitoring of an ultra-high performance fibre-reinforced concrete offshore raft by using an autonomous sensor system. *Structural Control and Health Monitoring*, 29(11).

<https://doi.org/10.1002/stc.3102>



## Laboratorio de hormigones

---

García Calvo, J. L., Carballosa, P., Pedrosa, F., & Revuelta, D. (2022). Microstructural phenomena involved in the expansive performance of cement pastes based on type K expansive agent. *Cement and Concrete Research*, 158, 106856.

<https://doi.org/10.1016/j.cemconres.2022.106856>

Revuelta Crespo, D., Pedrosa Pereira, F., García Calvo, J.L., Carballosa de Miguel, P., & Mas Mengual, J. (2022). Análisis de factores que afectan al ensayo de penetración de agua bajo presión empleado para la medida de las prestaciones de durabilidad de hormigones. *Hormigón y Acero*, 73(Núm. Especial 2022), 168.

<https://tinyurl.com/285r5d6a>

Sánchez-Moreno, M., García-Calvo, J. L., & Tavares-Pinto, F. (2022). Colloidal nanosilica treatments for sealing cracks in mortar. *Materials*, 15(18), 6338.

<https://doi.org/10.3390/ma15186338>



## Materiales y Energía para un Desarrollo Sostenible (Grupo MEDES)

---

Contreras Llanes, M., Romero Pérez, M., Gázquez González, M. J., & Bolívar Raya, J. P. (2022). Construction and demolition waste as recycled aggregate for environmentally friendly concrete paving. *Environmental Science and Pollution Research International*, 29(7), 9826–9840.

<https://doi.org/10.1007/s11356-021-15849-4>

Dacuba, J., Cifrian, E., Romero, M., Llano, T., & Andrés, A. (2022). Influence of unburned carbon on environmental-technical behaviour of coal fly ash fired clay bricks. *Applied Sciences (Basel, Switzerland)*, 12(8), 3765.

<https://doi.org/10.3390/app12083765>

Dondi, M., Pérez, M. R., & Li, K. (2022). Editorial: “Recent advancements in silicate ceramics”. *Open Ceramics*, 10, 100264.

<https://doi.org/10.1016/j.oceram.2022.100264>

Padilla, I., López-Delgado, A., & Romero, M. (2022). Glass lightweight aggregates from glass cullet and mining and food industry carbonate waste. *Materials*, 15(3), 1223.

<https://doi.org/10.3390/ma15031223>

Padilla, I., López-Delgado, A., & Romero, M. (2022). Kinetic study of the transformation of sodalite to nepheline. *Journal of the American Ceramic Society. American Ceramic Society*, 105(6), 4336–4347.

<https://doi.org/10.1111/jace.18365>

Padilla, I., Romero, M., López-Andrés, S., & López-Delgado, A. (2022). Sustainable management of salt slag. *Sustainability*, 14(9), 4887.

<https://doi.org/10.3390/su14094887>

Moreno-Maroto, J. M., Alonso-Azcárate, J., Martínez-García, C., Romero, M., López-Delgado, A., & Cotes-Palomino, T. (2022). Zeolitization of diatomite residues by a simple method. *Applied Sciences (Basel, Switzerland)*, 12(21), 10977.

<https://doi.org/10.3390/app122110977>

## Patrimonio documental, científico y cultural para la historia de la investigación en construcción en España

---

Mochón-Bezares, G., & Sorli-Rojo, Á. (2022). Revistas iberoamericanas de arquitectura en Web of Science (2017-2019): análisis de su internacionalidad y visibilidad. *Revista general de información y documentación*, 32(1), 11–29.

<https://doi.org/10.5209/rgid.82945>



## Química del cemento

---

Alonso López, M.M. (2022). A year of changes. *Materiales de Construcción*, 72(348), ed024.

<http://hdl.handle.net/10261/289403>

Bessaies-Bey, H., Khayat, K. H., Palacios, M., Schmidt, W., & Roussel, N. (2022). Viscosity modifying agents: Key components of advanced cement-based materials with adapted rheology. *Cement and Concrete Research*, 152, 106646.

<https://doi.org/10.1016/j.cemconres.2021.106646>

García-Lodeiro, I., González-Aguza, S., Zarzuela, R., Pardos, Y., García-Navarro, R., Tébar, A., Mosquera, M. J., & Blanco-Varela, M. T. (2022). Studying the dosage-dependent influence of hydrophobic alkoxy silane/siloxane admixtures on the performance of repair micromortars. *Journal of Building Engineering*, 48, 103905.

<https://doi.org/10.1016/j.jobe.2021.103905>

González-Panicello, L., García-Lodeiro, I., Puertas, F., & Palacios, M. (2022). Influence of accelerating admixtures on the reactivity of synthetic aluminosilicate glasses. *Materials*, 15(3), 818.

<https://doi.org/10.3390/ma15030818>

Hoyos-Montilla, A. A., Puertas, F., Molina Mosquera, J., & Tobón, J. I. (2022). Infrared spectra experimental analyses on alkali-activated fly ash-based binders. *Spectrochimica Acta. Part A, Molecular and Biomolecular Spectroscopy*, 269, 120698.

<https://doi.org/10.1016/j.saa.2021.120698>

Husillos-Rodríguez, N., Martínez-Ramírez, S., Zarzuela, R., Mosquera, M. J., Blanco-Varela, M. T., & García-Lodeiro, I. (2022). Effect of alkoxy silane on early age hydration in portland cement pastes. *Journal of Building Engineering*, 50, 104127.

<https://doi.org/10.1016/j.jobe.2022.104127>

Irisawa, K., Namiki, M., Taniguchi, T., García-Lodeiro, I., & Kinoshita, H. (2022). Solidification and stabilization of strontium and chloride ions in thermally treated calcium aluminate cement modified with or without sodium polyphosphate. *Cement and Concrete Research*, 156, 106758.

<https://doi.org/10.1016/j.cemconres.2022.106758>

Lei, L., Palacios, M., Plank, J., & Jeknavorian, A. A. (2022). Interaction between polycarboxylate superplasticizers and non-calcined clays and calcined clays: A review. *Cement and Concrete Research*, 154, 106717.

<https://doi.org/10.1016/j.cemconres.2022.106717>

Mañosa, J., Gómez-Carrera, A. M., Svobodova-Sedlackova, A., Maldonado-Alameda, A., Fernández Jiménez, A., & Chimenos, J. M. (2022). Potential reactivity assessment of mechanically activated kaolin as alternative cement precursor. *Applied Clay Science*, 228, 106648.

<https://doi.org/10.1016/j.clay.2022.106648>

Moukannaa, S., Aboulayt, A., Hakkou, R., Benzaazoua, M., Ohenoja, K., Palomo, A., & Fernández-Jimenez, A. (2022). Fusion of phosphate by-products and glass waste for preparation of alkali-activated binders. *Composites. Part B, Engineering*, 242, 110044.

<https://doi.org/10.1016/j.compositesb.2022.110044>

Moreno de Los Reyes, A. M., Suárez-Navarro, J. A., Alonso, M. D. M., Gascó, C., Sobrados, I., & Puertas, F. (2022). Hybrid cements: Mechanical properties, microstructure and radiological behavior. *Molecules (Basel, Switzerland)*, 27(2), 498.

<https://doi.org/10.3390/molecules27020498>

Padilla-Encinas, P., Fernández-Carrasco, L., Palomo, A., & Fernández-Jiménez, A. (2022). Effect of alkalinity on early-age hydration in calcium sulfoaluminate clinker. *Cement and Concrete Research*, 155, 106781.

<https://doi.org/10.1016/j.cemconres.2022.106781>

Palacios, M., Sanz-Pont, D., Kunhi Mohamed, A., Boscaro, F., Reiter, L., Marchon, D., Mantellato, S., & Flatt, R. J. (2022). Heating cement to slow down its hydration: The unexpected role of PCE interpolymer bridge formation. *Cement and Concrete Research*, 156, 106765.

<https://doi.org/10.1016/j.cemconres.2022.106765>

Prabhu, A., Dolado, J. S., Koenders, E. A. B., Zarzuela, R., Mosquera, M. J., Garcia-Lodeiro, I., & Blanco-Varela, M. T. (2022). A patchy particle model for C-S-H formation. *Cement and Concrete Research*, 152, 106658.

<https://doi.org/10.1016/j.cemconres.2021.106658>

Qu, B., Martin, A., Pastor, J. Y., Palomo, A., & Fernández Jiménez, A. (2022). Effects of elevated temperatures on properties of hybrid alkaline-belite cement with high level of fly ash. *Journal of Materials Research and Technology*, 21, 2455–2470.

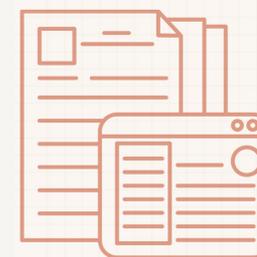
<https://doi.org/10.1016/j.jmrt.2022.10.084>

Suárez-Navarro, J. A., Alonso, M. del M., Gascó, C., Pachón, A., Carmona-Quiroga, P. M., Argiz, C., Sanjuán, M. Á., & Puertas, F. (2022). Effect of particle size and composition of granitic sands on the radiological behaviour of mortars. *Boletín de La Sociedad Española de Cerámica y Vidrio*, 61(5), 561–573.

<https://doi.org/10.1016/j.bsecv.2021.05.001>

Vanoutrive, H., Van den Heede, P., Alderete, N., Andrade, C., Bansal, T., Camões, A., Cizer, Ö., De Belie, N., Ducman, V., Etxeberria, M., Frederickx, L., Grengg, C., Ignjatović, I., Ling, T.-C., Liu, Z., Garcia-Lodeiro, I., Lothenbach, B., Medina Martinez, C., Sanchez-Montero, J., ... Gruyaert, E. (2022). Report of RILEM TC 281-CCC: outcomes of a round robin on the resistance to accelerated carbonation of Portland, Portland-fly ash and blast-furnace blended cements. *Materials and Structures*, 55(3), 99.

<https://doi.org/10.1617/s11527-022-01927-7>



## Reciclado de materiales

---

Caneda-Martínez, L., Frías, M., Sánchez, J., Rebolledo, N., Flores, E., & Medina, C. (2022). Durability of eco-efficient binary cement mortars based on ichu ash: Effect on carbonation and chloride resistance. *Cement & Concrete Composites*, 131, 104608.

<https://doi.org/10.1016/j.cemconcomp.2022.104608>

Cantero, B., Sáez del Bosque, I. F., Sánchez de Rojas, M. I., Matías, A., & Medina, C. (2022). Durability of concretes bearing construction and demolition waste as cement and coarse aggregate substitutes. *Cement & Concrete Composites*, 134(104722), 104722.

<https://doi.org/10.1016/j.cemconcomp.2022.104722>

Crespo, A., Pérez, G., Jiménez, J. A., Llorente, I., Martínez-Ramírez, S., Cano, E., & Díaz, I. (2022). Evolution and evaluation of aesthetic properties in weathering steel accelerated patinas: The role of lepidocrocite. *Metals*, 12(6), 977.

<https://doi.org/10.3390/met12060977>

Frías, M., Martínez-Ramírez, S., Vigil de la Villa, R., García-Giménez, R., & Sánchez de Rojas, M. I. (2022). New scientific evidence of the effect of high temperatures and long curing times on MK-blended cement paste mineralogy. *Cement and Concrete Research*, 152, Article 106657.

<https://doi.org/10.1016/j.cemconres.2021.106657>

Martínez, A., Pérez, G., Levy, D., Adell, J. M., Gallego-Sanchez-Torija, J., & Martín-Consuegra, F. (2023). Mejora del desempeño térmico del muro trombe a través de un acristalamiento electrocrómico con conmutación programada = Improving the thermal performance of the trombe wall through programmed switching electrochromic glazing. *Anales de edificación*, 8(1), 34–40.

<https://doi.org/10.20868/ade.2022.5020>

Martínez-García, R., Sánchez de Rojas, M. I., Jagadesh, P., López-Gayarre, F., Morán-del-Pozo, J. M., & Juan-Valdes, A. (2022). Effect of pores on the mechanical and durability properties on high strength recycled fine aggregate mortar. *Case Studies in Construction Materials*, 16, e01050.

<https://doi.org/10.1016/j.cscm.2022.e01050>

Monasterio, M., Caneda-Martínez, L., Vegas, I., & Frías, M. (2022). Progress in the influence of recycled construction and demolition mineral-based blends on the physical-mechanical behaviour of ternary cementitious matrices. *Construction and Building Materials*, 344, 128169.

<https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2022.128169>

Moreno-Juez, J., Caneda-Martínez, L., Vigil de la Villa, R., Vegas, I., & Frías, M. (2022). Durability of construction and demolition waste-bearing ternary Eco-cements. *Materials*, 15(8), 2921.

<https://doi.org/10.3390/ma15082921>

Pérez, G., Pattelli, L., Jaramillo, J., Campos Acosta, J., Martín-Consuegra, F., Alonso, C., Frutos, B., & Guerrero, A. (2022). Tecnologías de enfriamiento radiante diurno: el reto de la caracterización de los materiales y de la evaluación de su rendimiento de enfriamiento. *Revista Española de Metrología. E-medida*, 1, 2: 20.

<https://digital.csic.es/handle/10261/277924>

Pérez, G., Martín-Consuegra, F., de Frutos, F., Martínez, A., Oteiza, I., Frutos, B., & Alonso, C. (2022). Analysis of the optical response of opaque urban envelope materials: The case of Madrid. *Infrastructures*, 7(9), 116.

<https://doi.org/10.3390/infrastructures7090116>

Prieto-Vicioso, E., Flores-Sasso, V., Martínez-Ramírez, S., Ruiz-Valero, L., & Pérez, G. (2022). Characterization of lime mortar and plasters of fortress Concepcion de La Vega. *Materials and Technology*, 56(5).

<https://doi.org/10.17222/mit.2022.525>

Rosales, M., Rosales, J., Agrela, F., Sánchez de Rojas, M. I., & Cabrera, M. (2022). Design of a new eco-hybrid cement for concrete pavement, made with processed mixed recycled aggregates and olive biomass bottom ash as supplementary cement materials. *Construction and Building Materials*, 358, 129417.

<https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2022.129417>

Sirvent, P., Perez, G., & Guerrero, A. (2022). VO<sub>2</sub> sprayed cementitious materials for thermochromic building envelopes. *Solar Energy (Phoenix, Ariz.)*, 243, 13–21.

<https://doi.org/10.1016/j.solener.2022.07.040>

Sirvent, P., Tanguy, A., Pérez, G., Charriere, R., & Faucheu, J. (2022). Environmental benefits of thermochromic VO<sub>2</sub> windows: Life cycle assessment from laboratory scale to industrial scale. *Advanced Engineering Materials*, 24(4), 2101547.

<https://doi.org/10.1002/adem.202101547>

Velardo, P., Sáez del Bosque, I. F., Sánchez de Rojas, M. I., De Belie, N., & Medina, C. (2022). Durability of concrete bearing polymer-treated mixed recycled aggregate. *Construction and Building Materials*, 315, 125781.

<https://doi.org/10.1016/j.conbuildmat.2021.125781>

Vigil de la Villa Mencía, R., Frías, M., Ramírez, S. M., Carrasco, L. F., & Giménez, R. G. (2022). Concrete/glass construction and demolition waste (CDW) synergies in ternary Eco-cement-paste mineralogy. *Materials*, 15(13), 4661.

<https://doi.org/10.3390/ma15134661>

## Sistemas constructivos y habitabilidad en edificación

Cuerdo Vilches, T., & Navas Martín, M. Á. (2022). Geo-caracterización energética de la vivienda cordobesa: Aplicación de clústeres aproximativos a escala municipal. *WPS Review International on Sustainable Housing and Urban Renewal*, 11–12, 111–128.

<https://doi.org/10.24310/wps.vi11-12.15906>

Gallego Sánchez-Torija, J., Arranz, B., Oteiza, I., Alonso, C., & Martín-Consuegra, F. (2022). Evaluación del confort térmico y la calidad de aire en centros docentes públicos en Madrid. Estudio de tres casos durante un año. *Informes de la Construcción*, 74(567), e456.

<https://doi.org/10.3989/ic.87607>

Pérez, G., Martín-Consuegra, F., de Frutos, F., Martínez, A., Oteiza, I., Frutos, B., & Alonso, C. (2022). Analysis of the optical response of opaque urban envelope materials: The case of Madrid. *Infrastructures*, 7(9), 116.

<https://doi.org/10.3390/infrastructures7090116>

Pérez, G., Pattelli, L., Jaramillo, J., Campos Acosta, J., Martín-Consuegra, F., Alonso, C., Frutos, B., & Guerrero, A. (2022). Tecnologías de enfriamiento radiante diurno: el reto de la caracterización de los materiales y de la evaluación de su rendimiento de enfriamiento. *Revista Española de Metrología. E-medida*, 1, 2: 20.

<https://digital.csic.es/handle/10261/277924>

Martín-Consuegra, F., De Frutos, F., Hernández-Aja, A., Oteiza, I., Alonso, C., & Frutos, B. (2021). Utilización de datos catastrales para la planificación de la rehabilitación energética a escala urbana: aplicación a un barrio ineficiente y vulnerable de Madrid. *Ciudad y territorio, estudios territoriales*, 54(211), 115–136.

<https://doi.org/10.37230/cytet.2022.211.7>

Martínez, A., Pérez, G., Levy, D., Adell, J. M., Gallego-Sanchez-Torija, J., & Martín-Consuegra, F. (2023). Mejora del desempeño térmico del muro trombe a través de un acristalamiento electrocrómico con conmutación programada = Improving the thermal performance of the trombe wall through programmed switching electrochromic glazing. *Anales de edificación*, 8(1), 34–40.

<https://doi.org/10.20868/ade.2022.5020>

Navas-Martín, M. Á., Oteiza, I., & Cuervo-Vilches, T. (2022). Dwelling in times of COVID-19: An analysis on habitability and environmental factors of Spanish housing. *Journal of Building Engineering*, 60, 105012.

<https://doi.org/10.1016/j.jobbe.2022.105012>

Sicilia, I., Aparicio, S., González, M., Anaya, J. J., & Frutos, B. (2022). Radon transport, accumulation patterns, and mitigation techniques applied to closed spaces. *Atmosphere*, 13(10), 1692.

<https://doi.org/10.3390/atmos13101692>

Sicilia, I., Frutos, B., García, J., Alonso, H., Font, L., Moreno, V., Sainz, C., Quindós, L. S., & García-Talavera, M. (2022). Definition and sensitivity analysis of a cfd model for the study of radon entry and accumulation in buildings. *RAD Conference Proceedings*.

<https://doi.org/10.21175/RadProc.2022.17>

## Sistemas y hormigones estructurales

Castro Quispe, V. J., de Diego Villalón, A., Martínez de Mingo, S., Echevarría Giménez, L., & Gutiérrez Jiménez, J. P. (2022). Review of the key parameters of the international calculation guidelines for non-circular RC columns confined with CFRP composites. Comparison with medium and large-scale tests. *Engineering Structures*, 273, 115085.

<https://doi.org/10.1016/j.engstruct.2022.115085>

de Diego, A., Martínez, S., Castro, V. J., Echevarría, L., Barroso, F. J., & Gutiérrez, J. P. (2022). Experimental investigation on the compressive behaviour of FRP-confined rectangular concrete columns. *Archives of Civil and Mechanical Engineering*, 22(3).

<https://doi.org/10.1007/s43452-022-00450-4>

Gutiérrez Jiménez, J. P., Martínez de Mingo, S., Castro Quispe, V., Giménez, L. E., & de Diego Villalón, A. (2022). Estudio experimental sobre el efecto de la forma de la sección en el confinamiento de pilares de hormigón con FRP. *Hormigón y Acero*, 73, 191–192.

<https://www.hormigonyacero.com/index.php/ache/issue/view/338>

Maciá, M. E., Castillo, Á., Martínez, I., & Rubiano, F. J. (2022). High-temperature residual compressive strength in concretes bearing construction and demolition waste (CDW): An experimental study. *Iranian Journal of Science and Technology Transactions of Civil Engineering*, 46(6), 4303–4312.

<https://doi.org/10.1007/s40996-022-00895-w>





# Libros & capítulos de libros

## Calidad en la construcción

García, S. (2022). Occupant roles. En *AIVC Technical Note 70 40 years to build tight and ventilate right: From infiltration to smart ventilation* (pp. 49–54). INIVE EEIG.

<https://tinyurl.com/2ysxooyo>

Villar Burke, R., Sorribes Gil, M., Jiménez González, D., Sobaler Rodriguez, J., Carrascal, T., Casla, M. B., Frias, E., Gallego, V., García, S., Larrumbide, E., Linares, P., Llinares, M., Queipo de LLano, J., Romero, A., & Villagrà, C. (2022). *Guía de aplicación DB-HE 2019, versión junio 2022*. Ministerio de Transportes, Movilidad y Agenda Urbana. (ISBN: 978-84-498-1076-3).

<https://tinyurl.com/2kkq94x3>

## Gestión de riesgo y seguridad

Fernández-García, C., & Alonso, M. C. (2022). Corrosion and hydrogen evolution of Al/AlMg alloy in mortar of Magnesium Phosphate and Portland based binders. En G. Díaz, L. Gómez, M. Álvarez, A. Ortiz, & A. M. Urtiaga (Eds.), *Libro de Resúmenes de la XLII Reunión del Grupo Especializado de Electroquímica de la RSEQ (42 GERSEQ 2022)* (p. 81).

<https://tinyurl.com/2h2uxesn>

Giménez, M., Alonso, M. C., Roig-Flores, M., Serna, P., Gandía, J. M., & Soto, J. (2022). HPC and UHPFRC cracking and durability behaviour against corrosion. En *FIB. Concrete innovation for sustainability* (pp. 212–221). International Federation for Structural Concrete.

<http://hdl.handle.net/10261/296356>



## Ensayos químicos y físicos-químicos

Menéndez, E., & Montes, E. (2022). *Desarrollo de un sistema de apoyo a la toma de decisiones basado en herramientas de gestión inteligente para el mantenimiento de materiales y construcciones existentes y de nuevo diseño*. Fundación Rogelio Segovia para el Desarrollo de las Telecomunicaciones. (ISBN: 978-84-7402-433-3).



## Sistemas constructivos y habitabilidad en edificación

Cuerdo-Vilches, T., Navas Martín, M. Á., & Oteiza San José, I. (2022). *FOTOLIBRO [COVID-HAB]: Una aproximación visual y narrativa sobre el modo de habitar el espacio doméstico durante el confinamiento por COVID-19*. Autoedición. (ISBN: 978-84-19526-30-4).

<https://saco.csic.es/index.php/s/BbFzn3H3e5zaMmP>

Cuerdo, T., & Navas, M. Á. (2022). Hacia la digitalización de la vivienda post-pandemia. Estrategias para afrontar los nuevos desafíos. En *Ciudades circulares y viviendas saludables: régimen jurídico administrativo y proyección social* (pp. 195–215). Dykinson.

<http://hdl.handle.net/10261/296438>

Cuerdo, T., Navas, M. Á., & Oteiza, I. (2022). Hogares y pandemia COVID-19: La digitalización doméstica como oportunidad para la investigación de campo a pesar del mandato de permanecer en casa. En *Innovación tecnológica y desarrollo sostenible en la edificación* (pp. 154–163). Dykinson.

<https://tinyurl.com/z2duyo8k>

Cuerdo, T., & Navas, M. Á. (2022). Perspectivas e impactos de la vivienda con fines turísticos en Córdoba frente a los desafíos del cambio climático. En *El Turismo en Córdoba: visiones, retos y perspectivas en el escenario post-Covid* (pp. 199–221). Arazandi.

<https://tinyurl.com/2rxpab72>

Frutos Vázquez, B. (Coord.). (2022). *Mitigación de radón mediante técnica de despresurización: avances en el diseño y aplicación*. Editorial CSIC. (ISBN: 978-84-00-10990-5).

<https://elibro-net.csic.debiblio.com/es/lc/csic/titulos/226796>

Frutos, B., & Olaya, M. (2022). El radón en la edificación. En *Mitigación de radón mediante técnica de despresurización: avances en el diseño y aplicación*. (pp. 27–37). Editorial CSIC.

<https://elibro.net/es/ereader/csic/226796?page=29>

Frutos, B. (2022). Técnica de despresurización. En *Mitigación de radón mediante técnica de despresurización: avances en el diseño y aplicación*. (pp. 61–80). Editorial CSIC.

<https://elibro.net/es/ereader/csic/226796?page=63>

Frutos, B. (2022). Conclusiones finales y referencias de interés. En *Mitigación de radón mediante técnica de despresurización: avances en el diseño y aplicación*. (pp. 105–109). Editorial CSIC.

<https://elibro.net/es/ereader/csic/226796?page=107>

Frutos, B., Sicilia, I., García, J., Alonso, H., Font, L., Moreno, V., Sainz, C., Quindós, L. S., & García-Talavera, M. (2022). Definition and sensitivity analysis of a CFD model for the study of radon immission in buildings. En G. S. Ristić (Ed.), *Book of Abstracts – RAD 2022 Conference (Spring Edition)* (p. 182).

<https://tinyurl.com/2leebnla>

Frutos, B. (2022). El gas radón, un contaminante radiactivo presente en los edificios. En *Diseño bioclimático, confort, sostenibilidad, resiliencia y salud* (pp. 89–100). Universidad Autónoma Metropolitana de Méjico.

<https://tinyurl.com/2k2gderm>

Martín-Consuegra, F., & de Frutos, F. (2022). Geolocalización a escala urbana del riesgo de inmisión de radón en espacios habitados. En *Mitigación de radón mediante técnica de despresurización: avances en el diseño y aplicación* (pp. 41–54). Editorial CSIC.

<https://elibro.net/es/ereader/csic/226796?page=43>

Navas, M. Á., & Cuervo, T. (2022). La salud digital: la convergencia de la salud, la tecnología y los pacientes en la sociedad digital. En *Tecnologías habilitadoras digitales (TDH) en un contexto de emergencia sanitaria: retos jurídicos y su proyección en las ciencias de la salud* (pp. 88–112). Tirant lo Blanch.

<http://hdl.handle.net/10261/296437>

Navas, M. Á., & Cuervo, T. (2022). Natural ventilation: a comparative profile of the opening/closing frequency of windows in Spanish homes before and during COVID-19. En *Book of Abstracts for the 3<sup>rd</sup> International Conference on Comfort at the Extremes. Resilient comfort: Covid, Climate Change and Ventilation* (pp. 348–362). Ecohouse Initiative, Ltd.

<https://tinyurl.com/2l3n7ywr>

Sicilia, I., Campo, Ó., Chillón, J. M., & Frutos, B. (2022). Técnica de despresurización por elementos lineales. En *Mitigación de radón mediante técnica de despresurización: avances en el diseño y aplicación* (pp. 83–103). Editorial CSIC.

<https://elibro.net/es/ereader/csic/226796?page=85>





# Comunicaciones a congresos

## Calidad en la construcción

---

Carrascal, T., Romero, A. & Casla, B. (2022, agosto 21). *Applying Spanish Acoustic Regulations to Mechanical Ventilation with Heat Recovery Systems - Case Study* [Conferencia invitada]. Inter-Noise 2022, Edimburgo, Gran Bretaña.

Carrascal García, T., Romero Fernández, A., & Casla Herguedas, B. (2022, noviembre 2). *Ruido de sistemas de extracción de humos de garaje en tres edificios de viviendas* [Conferencia invitada]. TECNIACUSTICA 2022 - 53º Congreso Español de Acústica - XII Congreso Ibérico de Acústica, Cáceres, España.

Casla Herguedas, B., Carrascal García, T. & Romero Fernández, A. (2022, noviembre 2) *Cuestionario sobre la percepción del ruido en viviendas durante el confinamiento covid-19. Parte 1: Fuentes de ruido en edificación* [Conferencia invitada]. TECNIACUSTICA 2022- 53º Congreso Español de Acústica - XII Congreso Ibérico de Acústica, Cáceres, España.

Casla Herguedas, B., Carrascal García, T. & Romero Fernández, A. (2022, noviembre 2) *Cuestionario sobre la percepción del ruido en viviendas durante el confinamiento Covid-19. Parte 2: satisfacción de los usuarios con el aislamiento acústico* [Conferencia invitada]. TECNIACUSTICA 2022- 53º Congreso Español de Acústica - XII Congreso Ibérico de Acústica, Cáceres, España.

García-Ortega, S., Linares-Alemparte, P., & García-Pardo, K. A. (2022, octubre 5). *Indoor air quality in garages: regulations* [Comunicación de Congreso-Oral]. 42<sup>nd</sup> AIVC - 10<sup>th</sup> TightVent & 8<sup>th</sup> venticool Conference, Róterdam, Países Bajos.

Linares, P. & García, S. (2022, octubre 5). *Indoor air quality in garages: regulations* [Comunicación de Congreso - Póster]. 42<sup>nd</sup> AIVC - 10<sup>th</sup> TightVent & 8<sup>th</sup> venticool Conference, Róterdam, Países Bajos.

Linares, P. (2022, octubre 25). *Presentación del IETcc* [Conferencia UE]. Presentación del IETcc como stakeholder en el proyecto LeaRn4Life, Lisboa, Portugal.

Rasmussen, B., & Carrascal, T. (2022, agosto 21). *Noise from ventilation systems in dwellings - Regulations and field test procedures in selected countries in Europe* [Conferencia invitada]. 51<sup>st</sup> International Congress and Exposition on Noise Control Engineering, Internoise 2022, Glasgow, Reino Unido.

Romero Fernández, A., Carrascal García, T., & Casla-Herguedas, B. (2022, agosto 21). *The new buildings acoustic classification scheme in Spain: The standard UNE 74201* [Comunicación de Congreso-Oral]. 51<sup>st</sup> International Congress and Exposition on Noise Control Engineering, Internoise 2022, Glasgow, Reino Unido.

## Construcción avanzada y sostenible

Bermejo Núñez, E., Tenorio Ríos, J. A., Barlomé Muñoz, C., & Alarcón García, A. (2022, junio 20). *Forjado reticular activado térmicamente con materiales de cambio de fase* [Comunicación de Congreso - Oral]. VIII Congreso Trienal de la Asociación Española de Ingeniería Estructural (ACHE), Santander, España.

Otero, S., Montilla, S., Tenorio, J. A., Sotorrio, G., Garnica, T., Abad, B. & Conde, M. (2022, julio 4). *European environmental databases. opendap, Spanish context 2022* [Conferencia invitada]. CESB22. Central Europe towards Sustainable Buildings, Praga, República Checa.

Sotorrio Ortega, G., Tenorio Ríos, J. A., Verde Ramis, C., Gutiérrez Dewar, S., Jiménez López, L., Vidal González, M. & Rodríguez Arévalo, E. (2022, marzo 7). *Green skills for sme employees in the construction sector* [Comunicación de congreso-Oral]. INTED2022 16<sup>th</sup> International Technology, Education and Development Conference, Valencia, España.

Sotorrio Ortega, G., Otero Seseña, S., & Tenorio Ríos, J. A. (2022, noviembre 16). *Inclusión de indicadores de impacto de análisis de ciclo de vida en la gestión de los edificios de la cuna a la tumba* [Conferencia invitada]. BIMIC 2022 Building and Management International Conference, Madrid, España.

Toral, F., Sotorrio, G., Tenorio, J. A., Sánchez, J., & Álvarez, S. (2022, septiembre 20). *Urban pervious concrete for thermal conditioning in open spaces: an adaptation to climate change and the urban heat island effect*. [Comunicación de Congreso - Póster]. Environment within Planetary Boundaries (SBE Berlin) conference, Berlín, Alemania.

## Ensayos químicos y físicos-químicos

Fernandes, I., Leeman, A., Menéndez, E., Fournier, B., Lingård, J., Custodio, J. & Wigum, B. J. (2022, mayo 31). *PARTNET Project post documentation study: Condition assessment of field exposure site cubes (Part II: Results of microstructural analyses)* [Comunicación de Congreso - Oral]. 16<sup>th</sup> ICAAR Lisboa 2020-2022, Lisboa, Portugal.

Lingård, J., Borchers, I., Custodio, J., Menéndez, E., Fournier, B. & Wigum, B. J. (2022, May 31). *PARTNET Project post documentation study: Condition assessment of field exposure site cubes (Part I: Results of physical and chemical testing)* [Comunicación de Congreso - Oral]. 16<sup>th</sup> ICAAR Lisboa 2020-2022, Lisboa, Portugal.

Menéndez, E. Lacoma, L., Rodríguez, J, Martí, J.. & Martín, A.B. (2022, abril 5). *Assessment of the expansion of Beauharnois Dam* [Conferencia invitada]. 16<sup>th</sup> International Benchmark Workshop on Numerical Analysis of Dam, Liubliana, Eslovenia.

Menéndez, E., Fernandes, I., Duchesne, J., & Santos Silva, A. (2022, mayo 31). *Chemical and petrographic characterization of aggregates used in the 1<sup>st</sup> Round Robin Test* [Comunicación de Congreso - Oral]. 16<sup>th</sup> ICAAR Lisboa 2020-2022, Lisboa, Portugal.

Menéndez, E. García-Rovés, R., Aldea, B. & Recino, H. (2022, mayo 31). *Analysis of two methods for determining the potential extraction of alkalis from fly ash and its contribution to the total alkalis in concrete with the time* [Comunicación de Congreso - Oral]. 16<sup>th</sup> ICAAR Lisboa 2020-2022, Lisboa, Portugal.

Menéndez, E. (2022, mayo 31). *Diagnosis, evaluation and prognosis* [Comunicación de Congreso - Oral]. 16<sup>th</sup> ICAAR Lisboa 2020-2022, Lisboa, Portugal.

Menéndez, E., Silva, A. S., Duchesne, J., Berra, M., De Weerd, K., Fernandes, I., García-Rovés, R., Soares, D., Fournier, B., Mangialardi, T., Lingård, J. & Wigum, B. J. (2022, mayo 31). *Implementation of the method RILEM AAR-8 test method of alkali release from aggregates: Assessment of results from the 1<sup>st</sup> Round Robin Test* [Comunicación de Congreso - Oral]. 16<sup>th</sup> ICAAR Lisboa 2020-2022, Lisboa, Portugal.

Menéndez, E., Sanjuán, M. A., García Roves, R., Argiz, C., & Recino, H. (2022, septiembre 13). *Performance of pozzolanic additions to control alkali-silica reactions (ASR) promoted by aggregates with different reaction rates* [Comunicación de Congreso - Oral]. REHABEND 2022 Euro-American Congress on Construction Pathology, Rehabilitation Technology and Heritage Management, Granada, España.

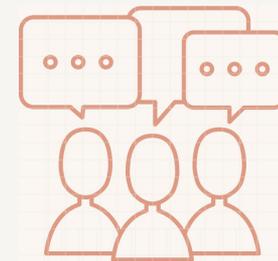
## Evaluación técnica de productos innovadores

Lahoz Ruiz, E., Sanz Roldán, M., Hernández Rosales, R., & Armando Arque-ro, A. (2022, marzo 23). *Introduction to Technical Assessments of Innovative Construction Products: Experiences of JAE INTRO scholarships in the DIT Unit, IETcc-CSIC (2019-2021)* [Comunicación de Congreso - Póster]. 6<sup>th</sup> International Congress on Educational Innovation in Building (CINIE 2022), Madrid, España.

Vigil, R., García, R., Frías, M., Martínez, S., Fernández, L., Lahoz, E., Moreno, J., & Vegas, I. (2022, julio 13). *Synergistic effect of CDW's as eco-pozzolans: Ternary cements* [Comunicación de Congreso - Oral]. Recent Advances in Concrete Technology and Sustainable Issues (ACI) Conference, Milán, Italia.

Lahoz Ruiz, E., Sanz Roldan, M., Hernández Rosales, R., Tejero Palos, I., & Briones Alcalá, I. (2022, noviembre 16). *Innovation through Experimental Technical Assessment Documents (DITEX): Experiences of Technical Assessments by DIT Unit of IETcc-CSIC 2021* [Comunicación de Congreso - Póster]. IV International Congress on Building Management (BIMIC), Madrid, España.

Tejero, I. (2022, septiembre 19). *Aportación de los productos de señalización horizontal certificados a la seguridad vial* [Conferencia invitada]. Jornadas Nacionales de Seguridad Vial 2022, Málaga, España.



## Gestión de riesgo y seguridad

Alonso, M. C., & Fernández-García, C. (2022, abril). *Encapsulation of reactive metals in MPC cement matrices* [Comunicación de Congreso - Oral]. Second WS Conference EU-PREDIS, Helsinki, Finlandia.

Alonso, M.C., García Calvo, J.L., Fernández, A., & Flor-Laguna, V. (2022, mayo 4). *Short-term impact of simulated bentonite water on the transport properties in high pH FEBEX-plug concrete: Correlation with long-term performance* [Comunicación de Congreso - Oral]. 4<sup>th</sup> International Symposium on Cement-Based Materials for Nuclear Wastes, Aviñón, Francia.

De Hita Fernández, M. J., Sánchez Sorzano, C. O. & Criado Sanz, M. (2022, mayo 30). *Immobilization of spent nuclear grade resins in low carbon cement: study of the reaction kinetics* [Comunicación de Congreso - Póster]. FISA 2022 & EURADWASTE '22, Lyon, Francia.

De Hita Fernández, M. J. & Criado Sanz, M. (2022, junio 28). *Inmovilización de residuos nucleares en matrices cementantes: Efecto en la cinética de reacción y en el desarrollo mecánico* [Comunicación de Congreso - Oral]. XVI Congreso Nacional de Materiales 2022, Ciudad Real, España.

De Hita Fernández, M. J., & Criado Sanz, M. (2022, septiembre 13). *Effect of the incorporation of spent nuclear grade ion-exchange resins on the reaction kinetics of alkali-activated slag-ash cement* [Comunicación de Congreso - Oral]. 41<sup>st</sup> Cement and Concrete Science Conference, Londres, Gran Bretaña.

De Hita Fernández, M. J., Sánchez Sorzano, C. O. & Criado Sanz, M. (2022, septiembre 26). *Cinética de reacción de cementos activados alcalinamente para el almacenamiento de resinas gastadas de grado nuclear* [Comunicación de Congreso - Oral]. 47a Reunión Anual de la Sociedad Nuclear Española, Cartagena, España.

De Hita Fernández, M. J., Torres Álvarez, E., & Criado Sanz, M. (2022, octubre 20). *Propiedades físicas de cementos alcalinos en presencia de resinas de intercambio iónico de grado nuclear* [Comunicación de Congreso - Oral]. X Jornadas de Jóvenes Investigadores, Madrid, España.

De Hita Fernández, M. J., & Criado Sanz, M. (2022, octubre 24). *Physical properties of alkali-activated cement formulations for the safe immobilization of spent nuclear-grade ion-exchange resins* [Conferencia invitada]. The Nuclear Materials Conference 2022, Gante, Bélgica.

Fernández, C. & Alonso, M.C. (2022, junio 6). *Corrosión y evolución de hidrógeno de la aleación Al/AlMg en mortero de fosfato de magnesio y aglutinantes a base de Portland* [Conferencia invitada]. XLII Reunión del Grupo Especializado de Electroquímica de la RSEQ, Santander, España.

Fernández, C. & Alonso, M.C. (2022, junio 28). *Corrosion of aluminum alloy in simulated pore systems of magnesium phosphate cements for hydrogen inhibition* [Comunicación de Congreso - Oral]. IV Congreso Nacional de Materiales de Construcción (CNMAT22), Ciudad Real, España.

García-Lodeiro, I., Puertas, F., Torres, E., Bahillo, L. A., & Alonso, M. C. (2022, mayo 4). *Immobilisation of a thermally-treated ion exchange resins in traditional an geopolymer cementitious systems*. [Conferencia invitada]. NUWCEM 2022. International Symposium on Cement-Based Materials for Nuclear Wastes, Aviñón, Francia.

García-Lodeiro, I., Puertas, F., Hadrava, J. & Alonso, M. C. (2022, junio 29). *Immobilisation of a surrogate radioactive salt waste in geopolymers and PC-based cementitious systems* [Comunicación de Congreso - Oral]. XVI Congreso Nacional de Materiales (CNMAT2022), Ciudad Real, España.

Pourhaji, P., Tezer, M. M., De Belie, N., Van Tittelboom, K., & Alonso, M. C. (2022, junio 28). *Monitoring the corrosion potential of reinforcement in bacteria based self-healing concrete* [Comunicación de Congreso - Oral]. XVI Congreso Nacional de Materiales (CNMAT 2022), Ciudad Real, España.

## Interacción Sostenible de los Materiales de Construcción con el Medio Ambiente (ISCMA)

---

Castellote, M. & Frutos, B. (2022, septiembre 5). *COV and Radon contamination: remediation techniques and a special case of a historical building* [Conferencia invitada]. CSTB-ENBRI Workshop on Indoor Air Quality, Marne-la-Vallée, Francia.

Lee, S. F., Jiménez-Relinque, E., Martínez, I. & Castellote, M. (2022, febrero 24). *Controlling factors on electrochemical determination of flat band potential and position of band edges of titanium dioxide* [Comunicación de Congreso - Oral]. 6<sup>th</sup> International Conference on Catalysis and Chemical Engineering, San Francisco, Estados Unidos.



## Química del cemento

Alonso, M., Suárez-Navarro, J. A., Sanjuán, M. A., Gascó, C., Argiz, C., & Puertas, F. (2022, junio 22). *Radioactividad natural de granitos empleados como áridos en la preparación de morteros y hormigones* [Comunicación de Congreso - Oral]. VIII Congreso de la Asociación Española de Ingeniería Estructural (ACHE), Madrid, España.

Clausi, M., D'Elia A., Eramo G., Fernández-Jiménez A., Laviano R., Palomo A. & Pinto D. (2022, febrero 24). *Alkali-activation of carbonates-rich illitic clays* [Comunicación de Congreso - Oral]. New Frontiers in innovative and green materials for cultural heritage conservation and construction industry, Catania, Italia.

Diéguez, M., Alonso, M.C., García-Lodeiro, I., Ruiz, A.I. & Fernández, R. (2022, junio 28). *Effect of the volcanic ash from La Palma on the properties of magnesium phosphate cements (MPC)* [Comunicación de Congreso - Oral]. XVI Congreso Nacional de Materiales (CNMAT2022), Ciudad Real, España.

Fernández-Carrasco, L., Torrens-Martín, D., Padilla-Encinas, P., Fernández-Jiménez, A. & Palomo, Á. (2022, 18 de julio). *CSA clinker hydration and alkali effect* [Comunicación de Congreso - Oral]. International Conference on Calcium Aluminates 2022, Cambridge, Gran Bretaña.

Fernández-Jiménez, A., García-Lodeiro, I., & Palomo, A. (2022, junio 20). *New Cements for the 21<sup>st</sup> Century: The Pursuit of an Alternative to Portland Cement* [Conferencia invitada]. CIMTEC 2022 - 15<sup>th</sup> International Conference on Modern Materials and Technologies, Perugia, Italia.

García-Lodeiro, I., Puertas, F., Torres, E., Bahillo, L. A., & Alonso, M. C. (2022, mayo 4). *Immobilisation of a thermally-treated ion exchange resins in traditional an geopolymer cementitious systems*. [Conferencia invitada]. NUWCEM 2022. International Symposium on Cement-Based Materials for Nuclear Wastes, Aviñón, Francia.

García-Lodeiro, I., Palomo, Á. & Fernández, A. (2022, junio 20). *Hybrid Cements: Processing and Structural Characterization* [Conferencia invitada]. CIMTEC 2022 - 15<sup>th</sup> International Conference on Modern Materials and Technologies, Perugia, Italia.

García-Lodeiro, I., Husillos, N. & Palomo, Á. (2022, junio 28). *Development of magnesium phosphate cements based on low grade MgO for the immobilisation of radioactive wastes* [Conferencia invitada]. XVI Congreso Nacional de Materiales (CNMAT2022), Ciudad Real, España.

García-Lodeiro, I., Puertas, F., Hadrava, J. & Alonso, M. C. (2022, junio 29). *Immobilisation of a surrogate radioactive salt waste in geopolymers and PC-based cementitious systems* [Comunicación de Congreso - Oral]. XVI Congreso Nacional de Materiales (CNMAT2022), Ciudad Real, España.

González-Panicello, L. & Palacios, M. (2022, junio 28). *Influencia de  $Na_2S_2O_3$  en la reactividad y microestructura de cementos con adición de escoria* [Comunicación de Congreso - Póster]. Congreso Nacional de Materiales, Ciudad Real, España.

Husillos Rodríguez, N., Martínez Ramírez, S., Blanco Varela, M. T., & García Lodeiro, I. (2022, junio 28). *Modificaciones en la hidratación temprana de pastas de cemento Portland inducidas por polidimetilsiloxano (PDMS)* [Conferencia invitada]. XVI Congreso Nacional de Materiales (CNMAT 2022), Ciudad Real, España.

Martín Rodríguez, P., García Lodeiro, I., Fernández Carrasco, L., Palomo Sánchez, Á., & Fernández Jiménez, A. (2022, junio 28). *Síntesis de precursores silicoaluminosos para la elaboración de cementos alcalinos. Fundentes para minimizar la temperatura de síntesis* [Comunicación de Congreso - Oral]. XVI Congreso Nacional de Materiales (CNMAT 2022), Ciudad Real, España.

Palacios, M., & Puertas, F. (2022, enero 15). *Rheology of alkali-activated materials* [Conferencia invitada]. 4<sup>th</sup> International Conference on Chemically Activated Materials, Hefei, China.

Palacios, M. (2022, junio 28). *Aditivos químicos: componentes esenciales de cementos y hormigones con bajo impacto medioambiental* [Conferencia plenaria]. Congreso Nacional de Materiales, Ciudad Real, España.

Palacios, M., & Schmidt, W. (2022, julio 11). *Viscosity modifying agents: key components of advanced cement-based materials with adapted rheology* [Conferencia plenaria]. 13<sup>th</sup> International Conference on Superplasticizers and Other Chemical Admixtures in Concrete, Milán, Italy.

Palacios, M., Puertas, F., Martirena, F. & Lanzón, M. (2022, julio 11). *Impacto de superplastificantes tipo peine en las propiedades reológicas de cementos de arcilla calcinada y caliza* [Comunicación de Congreso - Oral]. Thirteenth International Conference on Superplasticizers and Other Chemical Admixtures in Concrete, Milán, Italia.

Puertas, F. (2022, enero 20). *Mujeres y Ciencia. Una brecha que continua...* [Conferencia en línea]. Foro Mujer y Sociedad.

Puertas, F. (2022, febrero 24). *Gender in research* [Conferencia invitada en línea]. 1<sup>st</sup> STORM-BOTS Symposium, Zaragoza, España.

Puertas, F. (2022, marzo 10). *Mujer, Ciencia y Empresa. Los Transfer de la Cámara* [Mesa redonda en línea]. Mujeres Científicas en el Mundo, Europa, España y el CSIC. Valencia, España.

Puertas, F. (2022, agosto 15). *Use of NORM (Naturally Occurring Radioactive Materials) Materials in Cement and Mortar preparation: Advantages and Disadvantages* [Conferencia invitada]. XXX International Materials Research Congress (IRMC22), Cancún, Méjico.

Mármol, G., García, I. & Blanco, M.T. (2022, junio 28). *Carbonatación a alta presión de composites hidráulicos a base de magnesita y celulosa* [Conferencia plenaria]. Congreso Nacional de Materiales, Ciudad Real, España.

Martín-Rodríguez, P., Fernández-Jiménez, A., Palomo, Á., & García-Lodeiro, I. (2022, octubre 21). *Valorización de la ceniza del volcán de La Palma en cementos mezcla y cementos alcalinos híbridos* [Comunicación de Congreso - Oral]. X Jornadas de Jóvenes Investigadores, Instituto de Cerámica y Vidrio y Sociedad Española de Cerámica y Vidrio, Madrid, España.

Moreno-Reyes, A. M., Suárez-Navarro, J. A., Alonso, M. M., Gascó, C. & Puertas, F. (2022, junio 30). *Determinación del contenido radiológico en cementos eco-eficientes* [Comunicación de Congreso - Oral]. XVI Congreso Nacional de Materiales (CNMAT2022), Ciudad Real, España.

Vicent, M., Suárez-Navarro, J. A., Puertas, F., Blanco-Varela, M. T., Suárez-Navarro, M. J., Mora, J. C., Pujol, L., & Alonso, M. (2022, noviembre 21). *Morteros y hormigones sostenibles: Radiactividad natural, exhalación de radón e interacción con el medio ambiente* [Comunicación de Congreso - Póster]. Congreso Nacional de Medio Ambiente CONAMA 2022, Madrid, España.

## Laboratorio de hormigones

Alonso, M.C., García Calvo, J.L., Fernández, A., & Flor-Laguna, V. (2022, May 4). *Short-term impact of simulated bentonite water on the transport properties in high pH FEBEX-plug concrete: Correlation with long-term performance* [Comunicación de Congreso - Oral]. 4<sup>th</sup> International Symposium on Cement-Based Materials for Nuclear Wastes, Aviñón, Francia.

García Calvo, J.L., Carballosa, P., de Miguel, F., Pedrosa, F., & Revuelta Crespo, D. (2022, 28 de junio). *Fenómenos microestructurales responsables de la expansión generada en materiales base cemento con agente expansivo tipo K* [Comunicación de Congreso - Oral]. XVI Congreso Nacional de Materiales, Ciudad Real, España.

López-Delgado, A., Padilla, I., García Calvo, J. L., Carballosa, P., Pedrosa, F., & Romero, M. (2022, abril 18). *Uso de áridos ligeros de vidrio preparados a partir de diferentes residuos para la fabricación de mortero* [Comunicación de Congreso - Póster]. 3<sup>rd</sup> International Congress on Materials Science and Engineering, Santa Clara, California, Estados Unidos.

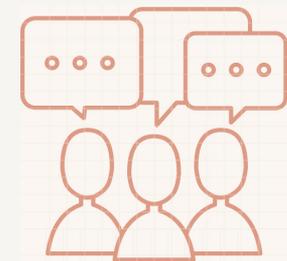
Pedrosa, F., García Calvo, J.L., Carballosa, P., & Revuelta, D. (2022, 13 de septiembre). *Concrete crack repair with expansive grouts: chloride penetration resistance* [Comunicación de Congreso - Oral]. REHABEND 2022 Euro-American Congress on Construction Pathology, Rehabilitation Technology and Heritage Management, Granada, España.

Pérez, G., Sirvent, P., Galán, I., García Calvo, J. L., Fernández-Escandón, A. & Guerrero, A. (2022, junio 28). *Desarrollo de materiales termocrómicos en base cemento mediante la adición de micropartículas de VO<sub>2</sub>* [Comunicación de Congreso - Oral]. XVI Congreso Nacional de Materiales, Ciudad Real, España.

Revuelta, D., Carballosa, P., García Calvo, J.L., Pedrosa, F., & Mas, J. (2022, 20 de junio). *Análisis de factores que afectan al ensayo de penetración de agua bajo presión empleado para la medida de las prestaciones de durabilidad de hormigones* [Comunicación de Congreso - Oral]. VIII Congreso de la Asociación Española de Ingeniería Estructural, Santander, España.

Revuelta Crespo, D., Carballosa, P., de Miguel, F., García Calvo, J.L., & Pedrosa, F. (2022, 28 de junio). *Caracterización del hormigón reforzado con fibras de acero recicladas de neumáticos* [Comunicación de Congreso - Oral]. En XVI Congreso Nacional de Materiales, Ciudad Real, España.

Romero, M., Padilla, I., García Calvo, J. L., Carballosa, P., Pedrosa, F., & López-Delgado, A. (2022, junio 20). *Lightweight Mortars Prepared from Synthetic Glass Aggregates Formulated from Waste* [Comunicación de Congreso - Póster]. CIMTEC 2022 - 15<sup>th</sup> International Conference on Modern Materials and Technologies, Perugia, Italia.



## Materiales y Energía para un Desarrollo Sostenible (Grupo MEDES)

---

Chostak, C. L., Lapolli, F. R., Padilla, I., López-Delgado, A., & Lobo-Recio, M. Á. (2022, septiembre 14). *Zeólita Sintética Inmovilizada en Matriz Polimérica para uso en la Remoción de Iones Metálicos de Aguas Impactadas por la Drenaje Ácido Mineral mediante Tecnología de Sorción* [Comunicación de Congreso – Oral online]. Congreso Internacional Obsolescencia do Carbo Mineral. Fortaleza, Brasil.

López-Delgado, A., Padilla, I., & Romero, M. (2022, abril 18). *Síntesis de nefelina a partir de diferentes zeolitas preparadas a partir de residuos de aluminio* [Conferencia invitada]. 3<sup>rd</sup> International Congress on Materials Science and Engineering, Santa Clara, California, Estados Unidos.

López-Delgado, A., Padilla, I., García Calvo, J. L., Carballosa, P., Pedrosa, F., & Romero, M. (2022, abril 18). *Uso de áridos ligeros de vidrio preparados a partir de diferentes residuos para la fabricación de mortero* [Comunicación de Congreso - Póster]. 3<sup>rd</sup> International Congress on Materials Science and Engineering, Santa Clara, California, Estados Unidos.

Romero, M., Padilla, I., García Calvo, J. L., Carballosa, P., Pedrosa, F., & López-Delgado, A. (2022, junio 20). *Lightweight Mortars Prepared from Synthetic Glass Aggregates Formulated from Waste* [Comunicación de Congreso - Póster]. CIMTEC 2022 - 15<sup>th</sup> International Conference on Modern Materials and Technologies, Perugia, Italia.

## Reciclado de materiales

---

Arroyave, S., Asensio, E., Perilla, J. E., Narváez, P. C., Cadavid, A., & Guerrero, A. (2022, mayo 3). *Optimización de parámetros para el desarrollo de materiales cementantes autorreparables con baja Huella de Carbono* [Comunicación de Congreso – Oral]. LVIII Congreso Nacional de la SECV. Madrid, España.

Arroyave, S., Asensio, E., Perilla, J. E., Narváez, P. C., Cadavid, A., & Guerrero, A. (2022, junio 20). *Study of the influence of hybrid organic/inorganic microcapsule-based system for self-healing cementitious materials with low carbon footprint* [Comunicación de Congreso Oral]. 8<sup>th</sup> International Conference on Self-Healing Materials (ICSHM) Milán, Italia.

Arroyave, S., Asensio, E., Perilla, J. E., Narváez, P. C., Cadavid, A., & Guerrero, A. (2022, junio 28). *Efecto de la naturaleza de microcápsulas base-almidón en la obtención de Materiales cementantes autorreparables con baja huella de carbono* [Comunicación de Congreso – Oral]. XVI Congreso Nacional de Materiales. Ciudad Real, España.

Arroyave, S., Asensio, E., Perilla, J. E., Narváez, P. C., Cadavid, E. A., & Guerrero, A. (2022, diciembre 13). *Evaluation and characterization of autonomous self-healing cementitious materials with low carbon footprint using hybrid organic/inorganic microcapsules*. [Comunicación de Congreso Oral – Online]. Second International Conference on Construction Materials and Structures (ICCMS-2022), Madrid, España.

Crespo, A., Ramírez, S. M., Frías, M., & Caneda-Martínez, L. (2022, julio 5). *Raman spectroscopy and SERS methodology for the analysis of a melamine admixture superplasticizer for concrete* [Conferencia invitada]. XXVII National Spectroscopy Meeting/XI Iberian Spectroscopy Conference, Málaga, España.

Fernández, F., Jarabo, R., Asensio, E., & Guerrero, A. (2022, junio 20). *Study of self-healing at short ages for a 3D printable ECC material* [Comunicación de Congreso Oral]. 8<sup>th</sup> International Conference on Self-Healing Materials (ICSHM) Milán, Italia.

Fernández, F., Jarabo, R., Asensio, E., & Guerrero, A. (2022, diciembre 13). *Study of Self-Healing at large ages for a 3D printable ECC Material* [Comunicación de Congreso Oral – Online]. Second International Conference on Construction Materials and Structures (ICCMS-2022), Madrid, España.

Flores-Sasso, V., Pérez, G., Ruiz-Valero, L., Martínez-Ramírez, S., & Prieto-Vicioso, E. (2022, septiembre 15). *Análisis cromático del acabado de la muralla del siglo XVII de la Fortaleza de Santo Domingo, República Dominicana* [Comunicación de Congreso]. 9<sup>th</sup> Euro-American Congress Construction Pathology, Rehabilitation Technology and Heritage Management, REHABEND 2022, Granada, España.

Flores-Sasso, V., Prieto Vicioso, E., Martínez Ramírez, S., Ruiz-Valero, L., & Pérez, G. (2022, septiembre 20). *Characterization of the tapia of the first hospital in the new world (1503), hospital of San Nicolás de Bari, Santo Domingo* [Conferencia invitada]. 6<sup>th</sup> Historical Mortar Conference 2022, Ljubljana, Eslovenia.

Frías, M., García, R., Vigil, R., Martínez, S., Fernández, L., Moreno, J. & Vegas, I. (2022, junio 28). *Ecopuzolanas de residuos de RCD como materias primas secundarias para la elaboración de cementos con menor huella de carbono* [Comunicación de Congreso – Póster]. XVI Congreso Nacional de Materiales (CNMAT2022), Ciudad Real, España.

Frutos, B., Alonso, C., Martín-Consuegra, F., Sicilia, I., de Frutos, F., & Pérez, G. (2022, septiembre 13). *Radon exhalation from the structure of historic buildings: A problem detected at the Tower of Hercules, Coruña* [Conferen-

cia invitada]. REHABEND 2022 Euro-American Congress on Construction Pathology, Rehabilitation Technology and Heritage Management, Granada, España.

García, R., Frías, M., Vigil, M. Álama, M. & Sanjuan, M.A. (2022, abril 25). *Characterization of ash from the La Palma island eruption as an additive in cement* [Comunicación de Congreso - Póster]. XIII Congreso Nacional de Geoquímica y XIII Congreso Ibérico, Puertollano, España.

Pérez, G., Sirvent, P., Galán, I., García Calvo, J. L., Fernández-Escandón, A. & Guerrero, A. (2022, junio 28). *Desarrollo de materiales termocrómicos en base cemento mediante la adición de micropartículas de VO<sub>2</sub>* [Comunicación de Congreso - Oral]. XVI Congreso Nacional de Materiales, Ciudad Real, España.

Pérez, G., Martín-Consuegra, F., Martínez, A., Frutos, B., Alonso, C., de Frutos, F., & Guerrero, A. (2022, septiembre 27). *Medidas de reflectancia solar y emisividad de materiales urbanos. fiabilidad de las medidas in-situ con equipos portátiles* [Comunicación de Congreso - Oral]. 7<sup>th</sup> National Congress of Metrology, Ávila, España.

Pérez, G., Medina-Lagrange, O., Martín-Consuegra, F., Alchapar, N., Flores, V., Martínez, P., Cotrim, C., Prado, L., Alonso, C., Arnsdorff, M., Frutos, B., Guerrero, A.M., Martínez, S., Ojeda, J. & Ruiz-Valero, L. (2022, noviembre 22). *Catalogue of Urban Surface Finish Materials: Optimizing Solar Energy Management in Latin American Cities Located in Different Climatic Zones* [Comunicación de Congreso - Oral]. 36<sup>a</sup> PLEA Conference, Santiago de Chile, Chile.

Prieto, E., Flores-Sasso, V., Ruiz-Valero, L., Martínez, S. & Pérez, G. (2022, junio 6). *Caracterización del mortero de cal y de los revocos de la fortaleza Concepción de la Vega, primer pueblo minero de América*. [Comunicación de Congreso - Oral]. Semana Dominicana de Ciencia y Tecnología / XVII Congreso Internacional de Investigación Científica (XVII CIC), Santo Domingo, República Dominicana.

Prieto, E., Flores-Sasso, V., Ruiz-Valero, L., Martínez, S. & Pérez, G. (2022, septiembre 20). *Characterization of lime mortar and plasters of the fortress of Concepción de la Vega, First mining town in America* [Conferencia invitada]. 6<sup>th</sup> Historical Mortar Conference (HMC 2022), Liubliana, Eslovenia.

Marieta, C., Martín-Garín, A., León, I., & Guerrero, A. (2022, marzo 23). *A Contribution to the Circular Economy: Municipal Solid Waste Incineration Fly Ash to produce eco-friendly binders*. [Comunicación de Congreso - Oral]. VII International Congress on Technological Innovation in Building (CITE 2022). Madrid, España.

Martín-Consuegra, F., Núñez Peiró, M., Alonso, C., Sánchez-Guevara, C., Pérez, G., & Arranz, B. (2022, noviembre 23). *Targeting the Most Energy Vulnerable Deprived neighbourhoods at risk of winter Fuel Poverty and high summer Urban Heat Island intensity, a study case in Madrid (Spain)* [Comunicación de Congreso - Oral]. 36<sup>a</sup> PLEA Conference, Santiago de Chile, Chile.

Martín-Garín, A., Millán-García, J. A., Leon, I., Guerrero, A., & Marieta, C. (2022, marzo 23). *Final Degree Cooperation Projects Within the Framework of Research*. [Comunicación de Congreso - Oral]. 6<sup>th</sup> International Congress on Educational Innovation in Building (CINIE 2022), Madrid, España.

Martínez-Ramírez, S., Flores Sasso, V., Ruiz-Valero, L., Pérez, G., Guerrero, A., Prieto Vicioso, E., & Vučetić, S. (2022, septiembre 13). *Characterization of Pigments Used as Protection and Decoration on Exterior Facades of Historic Buildings* [Conferencia invitada]. REHABEND, Granada, España.

Vigil, R., Frías, M., Villar, E., Hernández, J., & García, R. (2022, junio 18). *Las plantas invasoras como material suplementario en el cemento. El caso del marabú (Dichrostachys cinérea)* [Comunicación de Congreso - Póster]. Congreso Nacional de Materiales (CNMAT2022), Ciudad Real, España.

Vigil, R., García, R., Frías, M., Martínez, S., Fernández, L., Lahoz, E., Moreno, J., & Vegas, I. (2022, julio 13). *Synergistic effect of CDW's as eco-pozzolans: Ternary cements* [Comunicación de Congreso - Oral]. Recent Advances in Concrete Technology and Sustainable Issues (ACI) Conference, Milán, Italia.



## Sistemas constructivos y habitabilidad en construcción

Alonso, C., De Frutos, F., Torres, S., Frutos, B. & Martín-Consuegra, F. (2022, septiembre 13). *Cataloging roofs for the application of nbs in educational buildings* [Conferencia invitada]. REHABEND 2022 Euro-American Congress on Construction Pathology, Rehabilitation Technology and Heritage Management, Granada, España.

Alonso, C., Frutos, B., Manglano, L., Castaño, E., Sicilia, I., Baño, A., & Martín-Consuegra, F. (2022, septiembre 13). *Preliminary studies to identify suitable demonstrators for radon removal with innovative pavements* [Conferencia invitada]. REHABEND 2022 Euro-American Congress on Construction Pathology, Rehabilitation Technology and Heritage Management, Granada, España.

Alonso, C. (2022, 29 de septiembre). *Energy efficiency, urban architecture and retrofitting: a global matter* [Mesa redonda]. Energy efficiency, urban architecture and retrofitting, Manchester, Gran Bretaña.

Alonso, C. (2022, 8 de noviembre). *Eficiencia energética y habitabilidad. Técnicas de diagnóstico* [Seminario]. Jornada URBAN MAT: Arquitectura, espacios urbanos y habitabilidad, Madrid, España.

Castellote, M. & Frutos, B. (2022, septiembre 5). *COV and Radon contamination: remediation techniques and a special case of a historical building* [Conferencia invitada]. CSTB-ENBRI Workshop on Indoor Air Quality, Marne-la-Vallée, Francia.

Cuerdo Vilches, T. (2022, marzo 17). *Vivienda y habitabilidad* [Conferencia plenaria]. I Jornada sobre una mejor gestión de la ciudad: Crisis de los Cuidados, cómo responden las ciudades y los edificios que las conforman, Bilbao, País Vasco, España.

Cuerdo Vilches, T. (2022, marzo 17). *Mesa Redonda sobre los Cuidados, la pandemia, y los entornos construidos* [Mesa redonda]. I Jornada sobre una mejor gestión de la ciudad: Crisis de los Cuidados, cómo responden las ciudades y los edificios que las conforman, Bilbao, País Vasco, España.

Cuerdo-Vilches, T., Navas-Martín, M. Á. & Oteiza, I. (2022, marzo 23). *Digital households and pandemics: The domestic digitalization as opportunity to make field research despite the stay-at-home order* [Comunicación de congreso oral en línea]. VII Congreso Internacional de Innovación Tecnológica en Edificación (7<sup>th</sup> International Conference on Technological Innovation in Building), Madrid, España.

Cuerdo Vilches, T. (2022, mayo 5). *Nuevos desafíos de resiliencia global para las viviendas en la era post-COVID. Estrategias integrales frente al Cambio Climático y los ODS* [Conferencia plenaria]. XIII Jornadas de Investigación, Universidad Católica de Colombia, Bogotá, Colombia.

Cuerdo Vilches, T. (2022, octubre 19). *Presentación del proyecto VIBRA-IS* [Conferencia plenaria online]. Seminario Internacional y Workshop: Innovación y Circularidad desde LINGGLOBAL. Madrid, España.

Cuerdo Vilches, T. (2022, noviembre 22). *Invitación a Mesa Redonda de ST-26 sobre Habitabilidad y salud en la ciudad: una mirada con enfoque One Health*. [Mesa Redonda]. Mesa redonda sobre el Comité Técnico 26 en Sesión Técnica. Madrid, España.

Cuerdo Vilches, T. (2022, noviembre 21). *La vivienda iberoamericana ante los desafíos post-COVID y de adaptación al cambio global, desde la habitabilidad: Propuestas arquitectónicas y técnicas para hábitats igualitarios y saludables (VibRA-IS)* [Conferencia invitada]. Congreso Nacional de Medio Ambiente (CONAMA 2022), Madrid, España.

Cuerdo-Vilches, T. (2022, noviembre 23). *El reto de la habitabilidad urbana ante la emergencia climática. El proyecto VibRA-IS* [Conferencia plenaria]. Jornada Internacional y Workshop: Desafíos y perspectivas para la habitabilidad del medio ambiente urbano ante la emergencia climática, Madrid, España.

Cuerdo, T. (2022, diciembre 16). *La calidad lumínica en la vivienda habitada: experiencias durante la pandemia por COVID-19* [Conferencia en línea]. Seminario Internacional de Iluminación y Sostenibilidad 2022, Azcapotzalco, Méjico.

De Frutos, F., Cuerda, E., Martín-Consuegra, F., Oteiza, I., Alonso, C. & Frutos, B. (2022, marzo 24). *Energy management platform: HABITA MADRID* [Conferencia invitada]. 7º Congreso Internacional de Innovación Tecnológica en Edificación CITE 2022, Madrid, España.

Font, L., Alonso, H., Frutos, B., García-Rubiano, J., García-Talavera, M., Martel, P., Moreno, V., Quindós, L., Rábago, D., Sainz, C., Santana, J. T., Sicilia, I. & Tejera, A. (2022, junio 27). *On the use of numerical models to predict/mitigate indoor radon levels in highly contaminated areas* [Conferencia invitada]. 10<sup>th</sup> International Conference on High Level Environmental Radiation Areas, Estrasburgo, Francia.

Frutos, B., Sicilia, I., García-Rubiano, J., Alonso, H., Font, L., Moreno, V., Sainz, C., Quindós, L. S. & García-Talavera, M. (2022, 13 de junio). *Definition and sensitivity analysis of a CFD model for the study of radon immission*

*in buildings* [onferencia invitada]. RAD 10. International Conference on Radiation on Various Field of Research, Herceg Novi, Montenegro.

Frutos, B., Alonso, C., Martín-Consuegra, F., Sicilia, I., de Frutos, F., & Pérez, G. (2022, septiembre 13). *Radon exhalation from the structure of historic buildings: A problem detected at the Tower of Hercules, Coruña* [Conferencia invitada]. REHABEND 2022 Euro-American Congress on Construction Pathology, Rehabilitation Technology and Heritage Management, Granada, España.

Frutos, B., Alonso, C., Martín-Consuegra, F., Sicilia, I., & Oteiza, I. (2022, octubre 5). *Testing positive pressurization technique against radon indoor accumulation* [Comunicación de Congreso - Póster]. 42<sup>nd</sup> AIVC-10<sup>th</sup> TightVent & 8<sup>th</sup> Venticool Conference, Róterdam, Países Bajos.

Frutos, B. (2022, octubre 20). *Aspectos generales de gas radón* [Conferencia nacional]. Jornada Técnica SIKA: Gas radón en la edificación, Madrid, España.

Frutos, B. (2022, noviembre 8). *Presentación inicial* [Seminario]. Jornada LINGLOBAL - URBANmat: arquitectura, espacios urbanos y habitabilidad, La Paz, Bolivia.

Frutos, B. (2022, noviembre 8). *La calidad del aire interior y el gas radón* [Conferencia internacional no UE]. Jornada LINGLOBAL - URBANmat: arquitectura, espacios urbanos y habitabilidad, La Paz, Bolivia.

Frutos, B. (2022, noviembre 18). *Contaminación por gas radón. Proyectos Radoncero- Radonflow-Perfora* [Seminario]. Diseño y Construcción de edificios sostenibles, Madrid, España.

Frutos, B. & Martínez, A. (2022, diciembre 16). *Uso de Soluciones Verdes en la Edificación (Nature Based Solution). Propuestas de Mejora del Confort Higrotérmico y Adaptación al Cambio Climático. Proyecto LIFE (My Building is Green)* [Seminar en línea]. Seminario Internacional de Iluminación y Sostenibilidad 2022. Azcapotzalco, Méjico.

Manglano, L., Alonso, C., Frutos, B., Martín-Consuegra, F., & Oteiza, I. (2022, octubre 5). *Indoor temperature and CO<sub>2</sub> in educational buildings during a pandemic winter in Spain* [Comunicación de Congreso – Oral]. 42<sup>nd</sup> AIVC - 10<sup>th</sup> TightVent & 8<sup>th</sup> venticool Conference in Róterdam, Países Bajos.

Martín-Consuegra, F. (2022, enero 14). *A study of energy poverty in Madrid focusing the building sector* [Seminar]. Erasmus Mundus Master in Smart Cities and Communities (SMACCs), Leioa, España.

Martín-Consuegra, F., Martínez, A., Gómez, G., Frutos, B., Alonso, C., Castellote, M., Jiménez, E., & Oteiza, I. (2022, octubre 5). *Monitoring of air quality and indoor environment in rooms occupied by houseplants* [Comunicación de Congreso - Póster]. 42<sup>nd</sup> AIVC-10<sup>th</sup> TightVent & 8<sup>th</sup> Venticool Conference, Róterdam, Países Bajos.

Martín-Consuegra, F. (2022, octubre 13). *Metodologías de diagnóstico para la rehabilitación de barrios: el proyecto HABITares* [Seminar]. Análisis comparativo de las convocatorias de los programas de rehabilitación del Plan de Recuperación, Zaragoza, España.

Martín-Consuegra, F. (2022, octubre 20). *La lucha contra la pobreza energética desde el sector de la edificación* [Conferencia internacional no UE]. Architecture et Construction Durable, Oran, Argelia.

Martín-Consuegra, F. (2022, noviembre 8). *El proyecto LINGGLOBAL-URBANmat y la rehabilitación de barrios* [Conferencia internacional no UE]. Jornada LINC-

GLOBAL - URBANmat: arquitectura, espacios urbanos y habitabilidad, La Paz, Bolivia.

Martín-Consuegra, F. (2022, noviembre 21). *Vulnerabilidad energética asociada a la edificación* [Conferencia internacional no UE]. Mejoramiento de las condiciones de calentamiento urbano de las ciudades a través de la innovación en materiales de construcción, Valparaíso, Chile.

Martín-Consuegra, F., Núñez Peiró, M., Alonso, C., Sánchez-Guevara, C., Pérez, G., & Arranz, B. (2022, noviembre 23). *Targeting the Most Energy Vulnerable Deprived neighbourhoods at risk of winter Fuel Poverty and high summer Urban Heat Island intensity, a study case in Madrid (Spain)* [Comunicación de Congreso - Oral]. 36<sup>a</sup> PLEA Conference, Santiago de Chile, Chile.

Martín-Consuegra, F., Manglano Sanz, L., de Frutos, F., Cuerda, E., Alonso, C., Oteiza, I., Frutos, B. & Hernando, J. (2022, noviembre 24). *Estrategia de monitorización Habita Madrid: Análisis del confort, los consumos y el impacto de la rehabilitación energética de edificios residenciales en Madrid* [Conferencia invitada]. CONAMA 2022, Madrid, España.

Martín-Consuegra, F. (2022, noviembre 28). *Vulnerabilidad energética asociada a la edificación* [Conferencia internacional no UE]. Seminario INAHE-CONICET, Mendoza, Argentina.

Moreno López, J. A., Ramasco, J. J., Martín-Consuegra, F., & de Frutos, F. (2022, octubre 17). *Housing and transport: Analysing multidimensional inequalities from data and infrastructure in Madrid* [Conferencia invitada]. Complex Systems 2022 (CCS2022), Palma de Mallorca, España.

Pérez, G., Martín-Consuegra, F., Martínez, A., Frutos, B., Alonso, C., de Frutos, F., & Guerrero, A. (2022, septiembre 27). *Medidas de reflectancia solar y emisividad de materiales urbanos. fiabilidad de las medidas in-situ con equipos portátiles* [Comunicación de Congreso - Oral]. 7<sup>th</sup> National Congress of Metrology, Ávila, España.

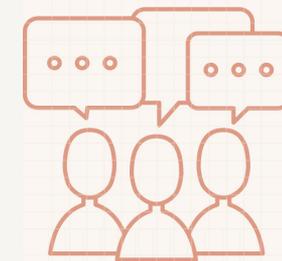
Pérez, G., Medina-Lagrange, O., Martín-Consuegra, F., Alchapar, N., Flores, V., Martínez, P., Cotrim, C., Prado, L., Alonso, C., Arnsdorff, M., Frutos, B., Guerrero, A.M., Martínez, S., Qjeda, J. & Ruiz-Valero, L. (2022, noviembre 22). *Catalogue of Urban Surface Finish Materials: Optimizing Solar Energy Management in Latin American Cities Located in Different Climatic Zones*. [Comunicación de Congreso - Oral]. 36<sup>a</sup> PLEA Conference, Santiago de Chile, Chile.

Navas Martín, M. Á., & Cuerdo Vilches, T. (2022, septiembre 6). *Natural ventilation: A comparative profile of the opening/closing frequency of windows in Spanish homes before and during COVID-19* [Comunicación de Congreso - Oral]. Comfort At The Extremes (CATE 2022), Edimburgo, Gran Bretaña.

Ruiz-Rivas, U., Sánchez-García, D., López Vargas, A., Alonso, C., & Tirado-Herrero, S. (2022, junio 29). *Physical measurements for the characterization of energy poverty* [Conferencia invitada]. XII National and III International Conference on Engineering Thermodynamics, Madrid, España.

Sánchez-García, D., Martínez-Crespo, J., Ruiz-Rivas, U. & Alonso, C. (2022, septiembre 5). *Automation system for setpoint temperatures based on adaptive comfort: an in-depth guide of ACCIS capabilities running with EnergyPlus* [Conferencia invitada]. 3<sup>rd</sup> International Conference on Comfort at the Extremes. Climate change, COVID and ventilation, Edimburgo, Gran Betaña.

Sicilia, I., Frutos, B., Alonso, C., Martín-Consuegra, F., De Frutos, F., Oteiza, I., Sainz, C. & Quindós, L.S. (2022, marzo 24). *CFD model with field validation applied to the study of the pressure ranges for radon mitigation depressurization techniques* [Conferencia invitada]. 7<sup>o</sup> Congreso Internacional de Innovación Tecnológica en Edificación CITE 2022, Madrid, España.



## Sistemas y hormigones estructurales

Gutiérrez Jiménez, J. P., Martínez de Mingo, S., Castro Quispe, V., Echevarría Giménez, L. & de Diego Villalón, A. (2022, junio 20). *Estudio experimental sobre el efecto de la forma de la sección en el confinamiento de pilares de hormigón con FRP*. [Comunicación de Congreso – Oral]. VIII Congreso de ACHE, Santander, España.

Hingorani, R., Tanner, P., Prieto, M., & Lara Sarache, C. (2022, junio 21). *Modeling the expected lethality of building structures* [Comunicación de Congreso – Oral]. VIII Congress of the Spanish Association of Structural Engineering (ACHE), Madrid, España.

Lara, C., Tanner, P., & Hingorani, R. (2022, junio 21). *Decisions under uncertainty: fib Bulletin 80 versus prCEN/TS* [Comunicación de Congreso – Oral]. VIII Congreso de la Asociación Española de Ingeniería Estructural ACHE, Madrid, España.

Tanner, P., Hingorani, R., & Lara Sarache, C. (2022, junio 21). *Robustness design made easy* [Comunicación de Congreso – Oral]. VIII Congress of the Spanish Association of Structural Engineering, Madrid, España.

Tanner, P., Hingorani, R., & Lara, C. (2022, agosto 18). *New or existing, does it matter?* [Conferencia invitada]. 19<sup>th</sup> International Probabilistic Workshop, IPW 2022, Stellenbosch, Sudáfrica.





# DIT, DIT plus, DITex

## **271P/22**

Sistema de reparación de forjados de viguetas **NOU BAU**

*Fabricante:* NOU BAU, S.L.

*Validez:* 15/09/2022 - 15/09/2027

## **303P/22**

Sistema de reparación de forjados de viguetas **MECANOVIGA PERFILES MVH Y MVV**

*Fabricante:* MECANOVIGA, S.L.

*Validez:* 28/06/2022- 28/06/2027

## **353R/22**

Sistema de revestimiento de fachadas ventiladas **MECANOFAS KARRAT S-7**

*Fabricante:* MECANOGUMBA, S.A.U.

*Validez:* 04/03/2022 - 04/03/2027

## **378/22**

Sistema de tabiquería con paneles de yeso con fibra de vidrio y celulosa

**PANELSYSTEM**

*Fabricante:* TABIQUERÍA ESPECIALIZADA, S.L.

*Validez:* 20/06/2022 - 20/06/2027

## **405pR/22**

Revestimiento Exterior De Fachadas Ventiladas Mediante Bandejas O Placas Procedentes De Paneles Compuestos De Aluminio, Cobre, Acero Inoxidable y Zinc

**ALUcoil SUSPENDED CASSETTES**

**ALUcoil RIVETED BOARDS**

*Fabricante:* ALUcoil, S.A.

*Validez:* 22/12/2022 - 22/12/2027

## **439R/22**

Sistema de amortiguación de ruido de impacto **IMPACTODAN**

*Fabricante:* DANOSA

*Validez:* 19/10/2022 - 19/10/2027

## **445R/22**

Sistema de fabricación y puesta en obra de tubos **AFTHAP Delta de hormigón**

*Fabricante:* PREFABRICADOS DELTA, S.A.

*Validez:* 06/10/2022 - 06/10/2027

## **473p/22**

Sistema de revestimiento de fachadas ventiladas **TRESPA METEON**

*Fabricante:* TRESPA INTERNATIONAL, B.V.

*Validez:* 08/03/2022 - 08/03/2027

**535R/22**

*Sistema de aislamiento termoacústico con contribución a la impermeabilización*

**GECOL - KNAUF INSULATION**

*Fabricante:* KNAUF INSULATION, S.L.

*Validez:* 20/04/2022 - 20/04/2027

**606pR/22**

*Mortero monocapa para revestimiento de fachadas* **COTEGRAN**

*Fabricante:* SIKA, S.A.U.

*Validez:* 07/02/2022 - 07/02/2027

**622p/22**

*Sistema de tejados* **VEREA SYSTEM**

*Fabricante:* TEJAS VEEA, S.A.U.

*Validez:* 12/09/2022 - 12/09/2027

**626p/22**

*Sistema de revestimiento de fachadas ventiladas* **ETALBOND PE/FR SUSPENDED**

**CASSETTES ETALBONDPE/FR RIVETED BOARDS**

*Fabricante:* ELVAL COLOUR, S.A.

*Validez:* 01/06/2022 - 01/06/2027

**627pR/22**

*Mortero monocapa para revestimiento de fachadas* **REPOIS**

*Fabricante:* TEAIS, S.A.

*Validez:* 19/05/2022 - 19/05/2027

**646P/22**

*Particiones autoportantes para separación o distribución y trasdosados de uso interior* **PLADUR MAGNA 900**

*Fabricante:* PLADUR GYPSUM, S.A.U.

*Validez:* 04/05/2022 - 04/05/2027

**664/22**

*Detectores lineales de calor* **AD80**

*Fabricante:* CARRIER

*Validez:* 14/02/2022 - 14/02/2027

**665/22**

*Sistema sifónico de aguas pluviales* **SIFONIKA PLUS**

*Fabricante:* SIFONIKA

*Validez:* 17/03/2022 - 17/03/2027

**666/22**

*Sistema de refuerzo de estructuras de hormigón armado con fibras de carbono*

**S&P FRP SYSTEM**

*Fabricante:* S&P REINFORCEMENT SPAIN

*Validez:* 31/05/2022 - 31/05/2027

**667/22**

*Sistema de tubos multicapa PP-RCT + PP-R-GF + PP-RCT y accesorios PP-RCT para redes específicas de alimentación de agua de bocas de incendio equipadas (BIE)*

**AQUATHERM RED PIPE MF-RP HI (serie 5 / SDR 11)**

*Fabricante:* AQUATHERM GmbH

*Validez:* 07/07/2022-07/07/2027

**668/22**

*Sistema de tubos multicapa PP-RCT + PP-R-GF + PP-RCT y accesorios PP-RCT para instalaciones de extinción de incendios por rociadores*

**AQUATHERM RED PIPE MF-RP HI (serie 5 / SDR 11)**

*Fabricante:* AQUATHERM GmbH

*Validez:* 07/07/2022 - 07/07/2027

**669/22**

*Sistema de tubos multicapa PP-RCT + PP-R-GF + PP-RCT y accesorios PP-RCT para redes específicas de alimentación de agua de bocas de incendio equipadas (BIE)*

**ALFAIDRO NO FIRE**

*Fabricante:* PLASTICA ALFA, SPA.

*Validez:* 07/07/2022 - 07/07/2027

**670/22**

*Sistema de tubos multicapa PP-RCT + PP-R-GF + PP-RCT y accesorios PP-RCT para instalaciones de extinción de incendios por rociadores ALFAIDRO NO FIRE*

*Fabricante:* PLASTICA ALFA, SPA.

*Validez:* 07/07/2022 - 07/07/2027

**671/22**

*Sistema fotovoltaico con módulos integrados en cubierta SUNSTYLE*

*Fabricante:* SUNSTYLE INTERNATIONAL SAS

*Validez:* 11/11/2022 - 11/11/2027

**673EX**

*Sistema portante de paneles de hormigón armado con núcleo de poliestireno expandido (EPS)*

**SISTEMA XPANEL BUILDING TECHNOLOGIES**

*Fabricante:* XPANEL BUILDING TECHNOLOGIES EUROPE, S.L.

*Validez:* INDEFINIDO





# ETE-ETA

**22/0042**

*Termoplástico blanco con microesfera de premezclado, aplicado por extrusión con materiales de post mezclado **BRITELINE E20***

*Fabricante:* KELLY BROS INTERNATIONAL

*Validez:* Indefinida desde 07/07/2022

**22/0043**

*Termoplástico blanco con microesfera de premezclado, aplicado por pulverización con materiales de post mezclado **BRITELINE S20***

*Fabricante:* KELLY BROS INTERNATIONAL

*Validez:* Indefinida desde 21/06/2022

**22/0069**

*Sistema de Aislamiento Térmico por el Exterior con revoco para muros de edificación **SATE IBERTERM***

*Fabricante:* IBÉRICA DE REVESTIMIENTOS GRUPO EMP, S.L.U.

*Validez:* Indefinida desde 01/04/2022

**22/0084**

*Sistema de impermeabilización de cubiertas aplicado en forma líquida basado en poliuretano **WEBER DRY PU SYSTEM***

*Fabricante:* SAINT-GOBAIN WEBER

*Validez:* Indefinida desde 27/01/2022

**22/0085**

*Sistema de impermeabilización de cubiertas aplicado en forma líquida basado en poliuretano **WEBERDRY AQUA ADVANCED PU SYSTEM***

*Fabricante:* SAINT-GOBAIN WEBER

*Validez:* Indefinida desde 27/01/2022

**22/0098**

*Anclaje hembra **NOVIPRO SA-X***

*Fabricante:* DAHL SVERIGE AB.

*Validez:* Indefinida desde 03/02/2022

**22/0100**

*Anclaje cuña **NOVIPRO EXBE** para uso en hormigón no fisurado*

*Fabricante:* DAHL SVERIGE AB.

*Validez:* Indefinida desde 03/02/2022

**22/0101**

*Anclaje de techo NOVIPRO KS-X*

*Fabricante:* DAHL SVERIGE AB.

*Validez:* Indefinida desde 03/05/2022

**22/0104**

*Termoplástico blanco con microesferas de vidrio de premezclado y materiales de post-mezclado SIRIUS 200 SCREED*

*Fabricante:* CANDELA PRODUTOS SINALIZAÇÃO RODOVIÁRIA, LDA

*Validez:* Indefinida desde 14/07/2023

**22/0105**

*Termoplástico blanco con microesfera de premezclado, aplicado por pulverización con materiales de postmezclado SIRIUS 200 SPRAY*

*Fabricante:* CANDELA PRODUTOS SINALIZAÇÃO RODOVIÁRIA, LDA

*Validez:* Indefinida desde 07/06/2022

**22/0137**

*Revestimiento para la protección de elementos constructivos frente al fuego CP*

*FIRE S1001FD INTUMESCENT WHITE*

*Fabricante:* CASTLE PAINTS

*Validez:* Indefinida desde 22/02/2022

**22/0141**

*Sistema de Aislamiento Térmico por el Exterior con revoco para muros de edificación TOR SATE*

*Fabricante:* TOR CHEMICAL, S.L.

*VALIDZ:* Indefinida desde 15/11/2022

**22/0142**

*Anclaje metálico ULF, ULS, ULT*

*Fabricante:* THALE SP. Z.O.O SP. K.

*Validez:* Indefinida desde 23/03/2022

**22/0143**

*Sistema de impermeabilización líquida con base de poliuretano BOSCOSEAL PU X*

*Fabricante:* BOSTIK HELLAS S.A.

*Validez:* Indefinida desde 22/02/2022

**22/0144**

*Sistema de impermeabilización líquida con base de poliuretano*

*ROPACOATINGSYSTEM ROOF*

*Fabricante:* ROPAMATE INTERNATIONAL NV

*Validez:* Indefinida desde 22/02/2022

**22/0145**

*Sistema de impermeabilización líquida de cubiertas con base de poliuretano*

*ROPACOATINGSYSTEM FOUNDATION*

*Fabricante:* ROPAMATE INTERNATIONAL NV

*Validez:* Indefinida desde 22/02/2022

**22/0163**

*Sistema de Aislamiento Térmico por el Exterior con revoco para muros de edificación SATECORK*

*Fabricante:* VENANDI PROYECTOS, S.L.

*Validez:* Indefinida desde 26/11/2022

**22/0178**

*Productos de aislamiento térmico para edificios con componentes reflectantes de calor radiante*

**BOLTHERM**

*Fabricante:* ROPRE, S.A.

*Validez:* Indefinida desde 10/04/2022

**22/0197**

*Chapa metálica fina de composite LARCORE® A2*

*Fabricante:* ALUcoil, S.A.U.

*Validez:* Indefinida desde 18/04/2022

**22/0222**

*Sistema de impermeabilización de cubiertas aplicado en forma líquida con base de poliuretano SYSTEME REVÉTANCHE PU*

*Fabricante:* ZOLPAN, S.A.

*Validez:* Indefinida desde 24/03/2022

**22/0239**

*Sistema de impermeabilización de cubiertas aplicado en forma líquida basado en poliuretano NEOLASTIC SYSTEM*

*Fabricante:* NEOPOLYMERS

*Validez:* Indefinida desde 01/04/2022

**22/0268**

*Tornillo de hormigón GETO PLUS CE1 SMK*

*Fabricante:* G&B FISSAGGI S.R.L.

*Validez:* Indefinida desde 27/04/2022

**22/0269**

*Tornillo de hormigón para uso en hormigón fisurado y no fisurado*

**GETO PLUS CE1 SMK**

*Fabricante:* G&B FISSAGGI S.R.L.

*Validez:* Indefinida desde 27/04/2022

**22/0270**

*Anclaje metálico MACSIM SC-PRO MACSIM*

*Fabricante:* FASTENINGS PTY LTD

*Validez:* Indefinida desde 18/04/2022

**22/0344**

*Junta de dilatación para puente de carretera TRANSFLEX TR 50*

*Fabricante:* TRELLEBORG IZARRA S.A.U.

*Validez:* Indefinida desde 25/11/2022

**22/0356**

*Sistema de impermeabilización de cubiertas aplicado en forma líquida basado en poliuretano BAUMIT SEALSYSTEM*

*Fabricante:* BAUMIT BETEILIGUNGEN GMBH

*Validez:* Indefinida desde 12/09/2022

**22/0357**

*Sistema de impermeabilización de cubiertas aplicado en forma líquida basado en poliuretano PENEcoat ELASTIC SYSTEM*

*Fabricante:* PENETRON HELLAS, S.A.

*Validez:* Indefinida desde 19/05/2022

**22/0375**

*Revestimiento para la protección de elementos constructivos frente al fuego*  
**YESAL RESIG**

*Fabricante:* YESOS LAS LAGUNAS, S.A.

*Validez:* Indefinida desde 25/05/2022

**22/0380**

*Sistema de impermeabilización de cubiertas aplicado en forma líquida basado en poliuretano*  
**MAXELASTIC-POLY H**

*Fabricante:* DRIZORO, S.A.

*Validez:* Indefinida desde 01/06/2022

**22/0399**

*Revestimiento reactivo intumescente para la protección contra el fuego de elementos estructurales de acero*  
**INESFIRE AQUA**

*Fabricante:* PINTURAS BLATEM, S.L.

*Validez:* Indefinida desde 24/05/2022

**22/0406**

*Sistema de impermeabilización líquida de tableros de puentes*  
**QSI MOST**

*Fabricante:* QSI S.R.O., SKUTECKÉHO 6

*Validez:* Indefinida desde 03/06/2022

**22/0407**

*Sistema de impermeabilización líquida de tableros de puentes*  
**AQUAPRO PY 01**

*Fabricante:* GRUPO IRACO ADVANCED COATING SYSTEMS, S.L

*Validez:* Indefinida desde 03/06/2022

**22/0418**

*Sistema de Aislamiento Térmico por el Exterior con revoco para muros de edificación*  
**MIRFAK-THERM**

*Fabricante:* LA ESTRELLA DECORACIÓN Y SUMINISTROS S.L.U.

*Validez:* Indefinida desde 28/06/2022

**22/0420**

*Sistema de impermeabilización de cubiertas aplicado en forma líquida basado en poliuretano K´*  
**SEL SYSTEM**

*Fabricante:* UNIKALO

*Validez:* Indefinida desde 09/06/2022

**22/0432**

*Termoplástico blanco con microesfera de premezclado, aplicado por extrusión con materiales de postmezclado*  
**WHITE EUROLUX 2022.2**

*Fabricante:* KESTREL THERMOPLASTICS, LTD.

*Validez:* Indefinida desde 08/11/2022

**22/0449**

*Anclaje metálico*  
**TP DA+**

*Fabricante:* TEAM PRO INTERNATIONAL FZ-LLC

*Validez:* Indefinida desde 08/09/2022

**22/0450**

*Anclaje metálico*  
**NCA+**

*Fabricante:* TEAM PRO INTERNATIONAL FZ-LLC

*Validez:* Indefinida desde 08/09/2022

**22/0451**

*Anclaje metálico ECB-FZ-A4*

*Fabricante:* EUROTEC GMBH

*Validez:* Indefinida desde 03/10/2022

**22/0452**

*Anclaje metálico CCA+*

*Fabricante:* TEAM PRO INTERNATIONAL FZ-LLC

*Validez:* Indefinida desde 08/09/2022

**22/0629**

*Anclaje metálico WDI2, WDI2L para uso en hormigón para sistemas no estructurales redundantes.*

*Fabricante:* J. VAN WALRAVEN HOLDING B.V

*Validez:* Indefinida desde 30/09/2022

**22/0630**

*Anclaje metálico WDI2, WDI2L para uso en hormigón No fisurado*

*Fabricante:* J. VAN WALRAVEN HOLDING B.V

*Validez:* Indefinida desde 30/09/2022

**22/0639**

*Anclaje metálico ESSVE-EUS para uso en hormigón y losa alveolar para sistemas redundantes no estructurales*

*Fabricante:* ESSVE PRODUKTER AB.

*Validez:* Indefinida desde 15/09/2022

**22/0640**

*Sistema de impermeabilización de cubiertas aplicado en forma líquida basado en poliuretano OWL UNIVERSAL PRIMER, LAVA 20, LAVA 20 TOP COAT*

*Fabricante:* OWL MANUFACTURING

*Validez:* Indefinida desde 12/09/2022

**22/0677**

*Sistema de impermeabilización de cubiertas aplicado en forma líquida basado en poliuretano CAPA PROOF PUA P*

*Fabricante:* CEMENTOS CAPA S.L.

*Validez:* Indefinida desde 22/09/2022

**22/0678**

*Sistema de impermeabilización de cubiertas aplicado en forma líquida basado en poliuretano CAPA PROOF PU*

*Fabricante:* CEMENTOS CAPA S.L.

*Validez:* Indefinida desde 22/09/2022

**22/0679**

*Sistema de impermeabilización de cubiertas aplicado en forma líquida basado en poliurea CAPA PROOF PUA H*

*Fabricante:* CEMENTOS CAPA S.L.

*Validez:* Indefinida desde 22/09/2022

**22/0786**

*Sistema de impermeabilización de cubiertas aplicado en forma líquida basado en poliuretano, POLIUREX SYSTEM*

*Fabricante:* ASFALTOS DEL SURESTE, S.A.

*Validez:* Indefinida desde 07/11/2022

**22/0803**

**Anclaje metálico BTP, BTP-G. BTP-X. BTP-A4**

**Fabricante:** NINGBO BIGOOD METAL TECHNOLOGY CO. LTD.

**Validez:** Indefinida desde 25/11/2022

**22/0862**

**Sistema de impermeabilización de cubiertas aplicado en forma líquida basado en poliurea, AQUAPRO PY Ho1**

**Fabricante:** GRUPO IRACO ADVANCED COATING SYSTEMS, S.L.U.

**Validez:** Indefinida desde 21/11/2022





# European Assessment Documents – EADs

Documentación de los métodos y criterios aceptados en la **EOTA** como aplicables para la evaluación del rendimiento de un producto de construcción en relación con sus características esenciales.

El EAD se desarrolla en todos los casos en los que la evaluación de un producto de construcción no está o no está completamente cubierta por una especificación técnica armonizada (*Reglamento (UE) no 305/2011*).

El EAD desarrollado por el IETcc durante 2022, y aún no publicado en el DOUE, es:

**EAD/DEE 210013-00-0401:** *Self-supporting composite lightweight panels for use in roofs*





# Divulgación

## Artículos en revistas, webs, prensa & blogs

---

Puertas, F. (2022, agosto 22). *La situación de las mujeres investigadoras en el CSIC: luces y sombras*. Science Media Centre España.  
<https://tinyurl.com/2jvtz5f>

## Blogs divulgativos

---

Cuerdo, T. (2022, junio 26). *¿Por qué los portales de los edificios están más frescos que las propias viviendas?* The Conversation.  
<https://tinyurl.com/2lqweqyq>



## Entrevistas radio, televisión & prensa

Cuerdo, T. (2022, julio 3). *El portal de casa como refugio climático*. A vivir que son dos días.

<https://tinyurl.com/2p48ey3r>

Puertas, F. (2022, febrero 5). *Mujeres investigadoras en el CSIC*. No es un día cualquiera.

<https://tinyurl.com/2lrm8g3h>

## Mención en prensa

Medina, M. (2022, octubre 30). Los 5 escenarios que más nos han llamado la atención de “Sagrada Familia”, la serie que arrasa en Netflix. ¡Hola!

<https://tinyurl.com/2o8hg9f45>

Moralejo, D. (2022, noviembre 3). ‘Sagrada Familia’, dónde se rodó: Madrid brutalista, Madrid brutal. *Traveler*.

<https://tinyurl.com/2l84fp45>



## Páginas web divulgativas

Nueva Construcción con menor huella de carbono a partir de Residuos Industriales en Iberoamérica (CRII)  
(<http://crii.ietcc.csic.es>)

Proyecto LINGGLOBAL VibRA-IS  
(<https://vibra.is.ietcc.csic.es>)



## Redes sociales & Comunicación web

Proyecto VibRA-IS CSIC [@VibRA\_IS\_CSIC]. (s.f.). *Tweets* [Perfil de Twitter]. Recuperado el 12 de mayo de 2022 de  
[https://twitter.com/VibRA\\_IS\\_CSIC](https://twitter.com/VibRA_IS_CSIC)

Proyecto VibRA-IS CSIC [@VibRA\_IS\_CSIC]. (s.f.). *Tweets* [Perfil de Twitter]. Recuperado el 12 de mayo de 2022 de  
[https://twitter.com/VibRA\\_IS\\_CSIC](https://twitter.com/VibRA_IS_CSIC)

Ruiz González, M. (2022, noviembre 15). Cómo hacer que tu trabajo sea más visible con SEO. *LinkedIn*.  
<https://bit.ly/3Ec4Sv9>

Ruiz González, M. (2022, noviembre 17). Dar a conocer tu biblioteca en LinkedIn. *LinkedIn*.  
<https://bit.ly/3Ulv9YR>

Ruiz González, M. (2022, noviembre 2). Herramientas efectivas para la comunicación científica. *LinkedIn*.  
<https://bit.ly/3h0KQM7>

Ruiz González, M. (2022, noviembre 8). Maneras de usar Twitter en los eventos. *LinkedIn*.  
<https://bit.ly/3Tdszxx>

Ruiz González, M. (2022, noviembre 30). ¿Se puede considerar a Google Scholar una base de datos académica? *LinkedIn*.  
<https://bit.ly/3u8k4Vz>





# Jornadas & Eventos

## Actividad docente

---

Castaño, E., Martín, D., & Manglano, L. (2022, 23 de septiembre). *El oficio del Arquitecto* [Actividad docente nacional/internacional]. En Charla sobre el papel del arquitecto en la investigación. Divulgación de la beca JAE-Intro 2022. Universidad de Alcalá. Alcalá de Henares, España.

Frías, E. (2022, 11 de enero). *Curso de Accesibilidad Universal Euskadi* [Actividad docente nacional/internacional]. En Bloque 14: Edificación. U61. Accesibilidad en pequeños establecimientos. Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos de Euskadi. Bilbao, España.

Frías, E. (2022, 18 de octubre - 2 de noviembre). *La accesibilidad en la edificación enfocada a la intervención municipal. Los ajustes razonables* [Actividad docente nacional/internacional]. En Ajustes razonables. Casos prácticos. Escuela de Formación del Ayuntamiento de Madrid. Madrid, España.

García Calvo, J.L., Carballosa, P., & Fernández-Escandón, A. (2022, 11 de noviembre). *Seminario: Diseño y caracterización de hormigones especiales, asignatura* [Actividad docente nacional/internacional]. Máster Interuniversitario en Tecnologías Avanzadas de Materiales para la Construcción Sostenible, Universidad de Córdoba y Universidad de Granada, España.

Queipo de Llano, J., & Frías, E. (2022, 10 de enero - 1 de julio). *Máster de Accesibilidad para Smart City. La Ciudad Global* [Actividad docente nacional/internacional]. En Módulo III: Los Servicios de La Ciudad: Accesibilidad en las edificaciones; fundamentos. La vivienda. Fundación ONCE. Madrid, España.

Queipo de Llano, J., & Frías, E. (2022, 20 de enero). *Sesión de formación online sobre prevención de las caídas en las instalaciones públicas* [Actividad docente nacional/internacional]. En Normas, legislación y marco reglamentario sobre prevención de las caídas en las instalaciones públicas. Slip Resistance Group Spain. Madrid, España.

Queipo de Llano, J., & Frías, E. (2022, 23 de marzo). *Arquitectura Legal del Grado en Fundamentos de la Arquitectura de la Universidad Politécnica de Madrid* [Actividad docente nacional/internacional]. En Accesibilidad y seguridad de utilización. Escuela Técnica Superior de Arquitectura - UPM. Madrid, España.

Queipo de Llano, J., & Frías, E. (2022, 7 de septiembre). *Arquitectura Legal del Grado en Fundamentos de la Arquitectura de la Universidad Politécnica de Madrid (2ª edición)* [Actividad docente nacional/internacional]. En Accesibilidad y seguridad de utilización (2ª edición). Escuela Técnica Superior de Arquitectura - UPM. Madrid, España.

Queipo de Llano, J., Villar, R., Sorribes, M., Villagrà, C., García, S., Linares, P., Carrascal, M. T., Casla, M. B., Larrumbide, E., Gallego, V., Llinares, M., Jiménez, D., Romero, A., & Frías, E. (2022, 18 de octubre - 27 de octubre). *Curso de actualización del CTE para la Dirección General de Patrimonio del Estado* [Actividad docente nacional/internacional]. En Curso de actualización del Código Técnico de la Edificación para la Dirección General de Patrimonio del Estado. Dirección General del Patrimonio del Estado. Madrid, España.

Queipo de Llano, J., & Frías, E. (2022, 3 de noviembre - 10 de noviembre). *El Código Técnico de la Edificación. Documento Básico Seguridad de Utilización y Accesibilidad DB-SUA* [Actividad docente nacional/internacional]. En Seguridad de utilización: Exigencias Básicas, Comentarios, Documentos de apoyo. Escuela de Formación del Ayuntamiento de Madrid. Madrid, España.

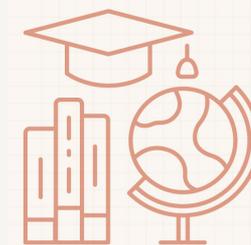
Queipo de Llano, J., & Frías, E. (2022, 14 de noviembre - 21 de noviembre). *El Código Técnico de la Edificación. Documento Básico Seguridad de Utilización y Accesibilidad DB-SUA (2ª edición)* [Actividad docente nacional/internacional]. En Seguridad de utilización: Exigencias Básicas, Comentarios, Documentos de apoyo (2ª edición). Escuela de Formación del Ayuntamiento de Madrid. Madrid, España.

Queipo de Llano, J. (2022, 15 de noviembre - 29 de noviembre). *La accesibilidad en la edificación enfocada a la intervención municipal. Los ajustes razonables (2ª edición)* [Actividad docente nacional/internacional]. En Ajustes razonables. Casos prácticos (2ª edición). Escuela de Formación del Ayuntamiento de Madrid. Madrid, España.

Tejero Palos, I., & Guerra Pineda, F. J. (2022, 31 de mayo). *Curso 440 Marca Vial del Área de Formación de la Diputación de Valencia* [Actividad docente nacional/internacional]. En Curso de formación (5 h) al personal del Servicio de Construcción y Control de Calidad del Área de Infraestructuras de la Diputación de Valencia sobre los productos de señalización vial horizontal de carreteras: Evaluación técnica, documentos y certificados de los productos para señalización horizontal; Tipos de productos, aplicación, control de calidad y patologías; Ejemplos de casos prácticos, debate y evaluación de aprovechamiento. Diputación de Valencia. Valencia, España.

Villar Burke, R., Sorribes Gil, M., & Jiménez González, D. (2022, 10 de marzo - 7 de abril). *Curso Fundamentos del nuevo DB-HE 2019 y su aplicación + HULC* [Actividad docente nacional/internacional]. En Curso de herramientas/software para certificación y simulación energética: Herramienta Unificada Lider-Calener (HULC). Colegio Oficial de Arquitectos de Granada. Granada, España.

Villar Burke, R., Sorribes Gil, M., & Jiménez González, D. (2022, 19 de octubre - 1 de diciembre). *Fundamentos del nuevo DB-HE2019 y su aplicación* [Actividad docente nacional/internacional]. En Fundamentos del nuevo DB-HE2019 y su aplicación. Colegio Oficial de Arquitectos de Madrid. Madrid, España.



## Asistencia a eventos

Cuerdo Vilches, T. (2022, 25 de abril - 30 de mayo). *Fundamentos de Diseño para Comunicación de la Ciencia. 35 horas* [Asistencia a eventos]. En Plan de Formación CSIC 2022. Consejo Superior de Investigación Científicas. Valencia, España.

Cuerdo Vilches, T. (2022, 7 de noviembre - 2 de diciembre). *La Agenda 2030 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible en las Administraciones Públicas* [Asistencia a eventos]. En Plan de Formación en Objetivos para el Desarrollo Sostenible (ODS) y Agenda 2030 (2022 - 2025). Instituto Nacional de Administración Pública. Madrid, España.

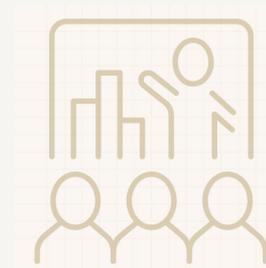
Lee, S. F. (2022, 23 de mayo - 24 de junio). *Inglés específico: writing on line (aula virtual). 30 horas* [Asistencia a eventos]. En Plan de Formación CSIC 2022. Consejo Superior de Investigación Científicas. Madrid, España.

Ruiz González, M. (2022, 7 de junio - 10 de junio). *GESBIB: Herramientas de análisis e impacto de la publicación científica del CSIC. 1ª edición (aula virtual). 15 horas* [Asistencia a eventos]. En Plan de Formación CSIC 2022. Consejo Superior de Investigación Científicas. Madrid, España.

Ruiz González, M. (2022, 5 de octubre). *Actividad científica en el CSIC: Base de datos ConCIENCIA. Registro de la actividad y uso. 2ª edición (aula virtual). 8 horas* [Asistencia a eventos]. En Plan de Formación CSIC 2022. Consejo Superior de Investigaciones Científicas. Madrid, España.

Tejero Palos, I. (2022, 29 de marzo - 1 de abril). *Asistencia a la feria INTERTRAFFIC 2022 de productos y equipos relacionados con el tráfico, encuentro con fabricantes y participación en conferencias* [Asistencia a eventos]. En INTERTRAFFIC 2022. RAI AMSTERDAM. Amsterdam, Países Bajos.

Tejero Palos, I., & Blázquez Morales, A. (2022, 6-8 de abril). *Stand en la Exposición coincidente con el V Congreso Andaluz de Carreteras: "Hacia la próxima generación de c@rreteras"* [Asistencia a eventos]. En V Congreso Andaluz de Carreteras. Fundación de la Asociación Española de la Carretera. Granada, España.



## Cargos

Lahoz Ruiz, E. (2022, 01 de enero - 31 de diciembre). *Representante IETcc en la Asamblea General de EOTA, Junta Ejecutiva de EOTA, Junta Técnica de EOTA, Grupo de Trabajo Estratégico de EOTA, Equipo de Proyecto 4 de EOTA (Incendios)*. En European Organisation for Technical Assessment (EOTA). Bruselas, Bélgica.

Lahoz Ruiz, E. (2022, 01 de enero - 31 de diciembre). *Tesorero de la EOTA (European Organisation for Technical Assessment)*. En European Organisation for Technical Assessment (EOTA). Bruselas, Bélgica.

## Ciclos de conferencias y jornadas informativas

Alonso, C., Frutos, B., Oteiza, I., de Frutos, F., Manglano, L., Cuervo, T. y Martínez, A. (18 de noviembre de 2022). *Diseño y construcción de edificios sostenibles* [Conferencia]. En Intervenciones en la envolvente. Calidad del aire en edificios. Área de gobierno, obras y equipamientos, Madrid, España. Organizado por el Ayuntamiento de Madrid.

Alonso, C. (29 de noviembre de 2022). *Arquitectura sostenible* [Conferencia]. En Semana de la ciencia. Colegio Nazaret, Madrid, España. Organizado por el Consejo Superior de Investigación Científicas (CSIC).

Lee, S.F. (29 de noviembre de 2022). *Electrochemical techniques on metal oxide semiconductors* [Conferencia]. En Online Invited Talk from Multimedia University, Madrid, España. Organizado por la Multimedia University, Selongor, Malasia.

Lahoz Ruiz, E. (15 de noviembre de 2022). *Innovar con Documentos de Idoneidad Técnica Experimental (DITEX)* [Conferencia]. En CONSTRUTECH 2022. Organizado por IFEMA. Feria de Madrid, Madrid, España.

Martin-Consuegra, F. y Frutos, B. (27 de septiembre de 2022). *Modelo de Análisis de Datos Espaciales para la reducción de la demanda energética a escala urbana* [Conferencia]. En Living Lab en Compra Pública de Innovación, Madrid, España. Organizado por el Consejo Superior de Investigación Científicas (CSIC).

Puertas Maroto, F. (11 de febrero de 2022). *Gabriella Morreale. La Científica del CSIC que introdujo la prueba del talón en el recién nacido* [Conferencia]. En Día Internacional de la Mujer y la Niña en la Ciencia. Organizado por el Museo Nacional de Ciencia y Tecnología, Alcobendas, España.



Puertas, F. (30 de mayo de 2022). Jornada de igualdad y perspectiva de género [Jornada informativa]. En La Comisión de Mujeres y Ciencia y la Igualdad en el CSIC. Instituto de Óptica Daza Valdés, Madrid, España. Organizado por el Instituto de Óptica Daza Valdés.

## Colaboraciones con instituciones educativas

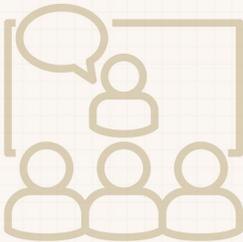
---

Alonso, C. y Sorribes, M. (11 de febrero de 2022). *Charla coloquio, Arquitectas Hoy, con diferentes arquitectas contando sus variadas experiencias profesionales en el IES Vista Alegre, centro perteneciente al proyecto Ciencia en el Barrio, con clases de 1º, 2º y 4º de la ESO* [Charla]. En 11F: Arquitectas hoy, Madrid, España. Colaboración con el IES Vista Alegre.

Carballosa, P., Fernández-Escandón González, A., García Calvo, J.L., Pedrosa, F., Porras, J.C., & Revuelta, D. (10 de noviembre de 2022). *Mire que hormigón tan fresco traigo, oiga*. Taller en la Semana de la Ciencia y la Tecnología en el CSIC. Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja, Madrid, España.

Cuerdo-Vilches, T. (28 de febrero - 31 de marzo de 2022). *Científica que chatea con alumnos de Secundaria y Bachillerato para divulgar la Ciencia en 66 centros educativos de toda España* [Actividad colaborativa]. En Somos Científicxs, sácanos de aquí! Zona Primavera, España. Colaboración con la Fundación Española de Ciencia y Tecnología.

Martín-Consuegra, F. (22 de abril de 2022). *Informe de evaluación de la Tesis Doctoral de Miguel Anga* [Informe de evaluación]. Informe de evaluación previa de la Tesis Doctoral de Miguel Angel Mellado, titulada "Monitoring and simulation of traditional buildings with rammed earth walls in a dry Mediterranean climate", codirigida por Francisco Javier Castilla e Ignacio Oteiza. Universidad de Castilla La Mancha, Ciudad Real, España.



Puertas Maroto, F. (7 de febrero de 2022). *Gabriella Morreale. La Científica del CSIC que introdujo la prueba del talón en el recién nacido* [Conferencia]. Conferencias promovidas por la Delegación del CSIC en la CAM, España. Realizado en el Colegio Cervantes, Madrid, España.

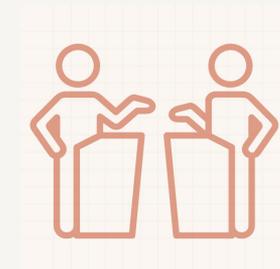
Romero, M. (06 de octubre de 2022). *Lo que tus ojos no ven* [Conferencia]. IES Blas de Otero, España. Catálogo de Conferencias Científicas del CSIC para Centros Educativos de la Comunidad de Madrid. Organizado por la Delegación CSIC en la Comunidad de Madrid. Madrid.

Romero, M. (12 de enero de 2022). *Lo que tus ojos no ven* [Conferencia]. IES Renacimiento, España. Catálogo de Conferencias Científicas del CSIC. Organizado por el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Valencia, España.

Guerrero, A., Romero, M., López Delgado, A., Padilla, I., Pérez, G., Asensio, E., Lluca, J. M., Bajo, A., Guardia, C., & Monasterio, M. (20-24 de junio de 2022). *Proyecto "Cientific@s en Prácticas". Recepción de cuatro estudiantes en prácticas*. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Valencia, España.

## Debate

Martin-Consuegra, F. (26 de septiembre de 2022). *Presentación en el Grupo de Trabajo 3: Mejoras en la habitabilidad: Eficiencia energética. Proyecto habitares Instituto Eduardo Torroja: Los efectos de la rehabilitación a nivel de usuario, efectos en los consumos, la salud y la accesibilidad* [Debate]. En Observatorio de Vivienda y Rehabilitación de la Ciudad de Madrid. Madrid, España. Organizado por el Ayuntamiento de Madrid.



## Director, miembro de tribunal, secretario, vocal

---

Cuerdo Vilches, T. (2022, 1 de febrero - 31 de julio). *Evaluación TFMs en Universidad Atlántico Medio*. [Descripción de la evaluación: Miembro de tribunal de defensa de 26 TFMs, con roles específicos de Presidenta en 2 casos, Secretaria en 9 casos y Vocal en 15 casos], del Máster Universitario en Dirección y Gestión Sanitaria. Universidad del Atlántico Medio, Madrid, España.

Frutos, B. (10 de mayo de 2022). *Miembro (Secretario) de tribunal de tesis doctoral*. [Título de la tesis doctoral: Estudio de las soluciones técnicas de mitigación de las concentraciones de gas radón interior]. Universidad de Cantabria, Santander, España.

Martin-Consuegra, F. (2022, 7 de junio). *Vocal del tribunal de tesis doctoral de Miguel Angel Mellado Mascaraque*. [Descripción del cargo: Vocal del tribunal]. Universidad de Castilla La Mancha, Cuenca, España.

Puertas, F. (28 de enero de 2022). *Vocal en el Jurado en representación de la Comisión de Mujeres y Ciencia del CSIC*. [Descripción del cargo: Vocal en el Jurado]. Distintivo de Igualdad del CSIC (IV Edición), Valencia, España.

Romero Pérez, M. (2022, 29 de julio). *Tesis Doctoral de Juan Decuba García*. [Descripción del cargo: Miembro del Tribunal, Vocal]. Escuela de Doctorado de la Universidad de Cantabria, Santander, España.

## Estancias de investigación

---

Cuerdo Vilches, T. (2022, 15 de septiembre - 15 de diciembre). *Estancia de 3 meses en la Unidad de Referencia de Cambio Climático, Salud y Medio Ambiente Urbano, del ISCIII* [Descripción del cargo: Investigadora en estancia]. En Instituto de Salud Carlos III. España. Organizado por Escuela Nacional de Sanidad del Instituto de Salud Carlos III (ISCIII), Madrid.

Cuerdo Vilches, T. (2022, 1 de diciembre - 2023, 31 de mayo). *Estancia de 6 meses de Movilidad Virtual en Universidad Politécnica Salesiana de Ecuador para curso 2022/23* [Descripción del cargo: Investigadora en estancia]. En Programa Erasmus+. Ecuador. Organizado por Facultad de Ciencias Políticas y Sociología de la UNED. España.

Frutos, B., Alonso, C., & Martín-Consuegra, F. (2022, 7-11 de noviembre). *Estancia en La Paz, Bolivia. Proyecto LincGlobal* [Descripción del cargo: Investigadores en estancia]. En Universidad Mayor de San Andrés (UMSA). Bolivia. Organizado por FAADU. Universidad Mayor de San Andrés (UMSA), La Paz.

Padilla, I., López-Delgado, A. y Romero, M. (2022, 28 de marzo - 1 de abril). *Estancia en los laboratorios PROMES-CNRS* [Descripción del cargo: Investigadoras en estancia]. En European Solar Research Infrastructure for Concentrated Solar Power. SFERA III. Francia. Organizado por Centre National de la Recherche Scientifique, Odeillo.

## Evaluación de actividad científica

Cuerdo, T. (2022). *Evaluación de actividad científica* [Descripción del cargo: Revisora de la Revista Informes de la Construcción, para el año 2022]. Revisión de artículo. España: Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja.

Cuerdo Vilches, T. (2022, 01 de enero - 18 de febrero). *Evaluación de actividad científica* [Descripción del cargo: Revisora de artículos en la Revista Internacional de Sociología (RIS)]. Revisión de artículo. España: IESA-CSIC.

Cuerdo Vilches, T. (2022, 31 de enero). *Evaluación de actividad científica* [Descripción del cargo: Revisora de Artículos de la Revista Temes de Diseny, nº 38]. Revisión de artículo. España: ELISAVA.

Cuerdo Vilches, T. (2022, 01 de marzo). *Evaluación de actividad científica* [Descripción del cargo: Revisora de artículo en la revista ESTOA, de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo de la Universidad de Cuenca]. Revisión de artículo. Ecuador: Universidad de Cuenca.

Cuerdo Vilches, T. (2022, 29 de julio). *Evaluación de actividad científica* [Descripción del cargo: Revisora de artículo para la revista ARBOR-CSIC]. Revisión de artículo. España: Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC).

Lee, S. F. (2022, 2 de mayo). *Evaluación de actividad científica* [Descripción del cargo: Evaluadora de artículo científico]. *Ceramics International* (ELSEVIER). Madrid, España.

Romero, M. (2022, 3 de enero - 8 de febrero). *Evaluación de actividad científica* [Descripción del cargo: Experto Técnico para la evaluación de Contenido Tipo C]. Desarrollo de un nuevo esmalte para alto brillo en pasta blanca y porcelánico en diseños de gran formato. Madrid, España: European Quality Assurance (EQA).

Romero, M. (2022, 29 de abril). *Evaluación de actividad científica* [Descripción del cargo: Experto Técnico]. Nuevas materias primas procedentes de R.S.U. destinadas a aplicaciones de alto valor añadido. Madrid, España: SGS International Certification Selection Services Iberica S.A.

Romero, M. (2022, 6 de mayo - 6 de julio). *Evaluación de actividad científica* [Descripción del cargo: Experto Técnico]. Incorporación de un residuo de refractario en las composiciones de fritas y esmaltes cerámicos. Madrid, España: European Quality Assurance (EQA).

Romero, M. (2022, 3 de junio - 10 de junio). *Evaluación de actividad científica* [Descripción del cargo: Experto Técnico]. Desarrollo de un módulo cerámico prefabricado con integración electrónica. Madrid, España: Asociación de Investigación de las Industrias Cerámicas.

Romero, M. (2022, 20 de mayo - 24 de junio). *Evaluación de actividad científica* [Descripción del cargo: Experto Técnico]. Nueva tipología de fritas de alta calidad en base a materias de aprovechamiento. Madrid, España: European Quality Assurance (EQA).

Romero, M. (2022, 09 de junio - 14 de julio). *Evaluación de actividad científica* [Descripción del cargo: Experto Técnico]. Desarrollo de nuevos esmaltes para ciclos rápidos de cocción 11Y. Madrid, España: European Quality Assurance (EQA).

Romero, M. (2022, 22 de junio - 22 de julio). Evaluación de actividad científica [Descripción del cargo: Experto Técnico]. Desarrollo de fritas con estructuras exentas o con bajos contenidos de circonio. Madrid, España: European Quality Assurance (EQA).

Romero, M. (2022, 23 de junio - 25 de julio). *Evaluación de actividad científica* [Descripción del cargo: Experto Técnico]. Investigación y desarrollo de nuevos soportes de elevada blancura con ausencia de circonio. España: European Quality Assurance (EQA).

Romero, M. (2022, 1 de julio). *Evaluación de actividad científica* [Descripción del cargo: Experto Técnico]. Nuevos recubrimientos cerámicos de alta opacidad a partir de materias primas alternativas. Madrid, España: European Quality Assurance (EQA).

Romero, M. (2022, 20 de julio - 16 de septiembre). *Evaluación de actividad científica* [Descripción del cargo: Experto Técnico]. Nuevo esmalte de alta compactación para pavimentos y revestimientos pulidos. Madrid, España: European Quality Assurance (EQA).

Romero, M. (2022, 8 de noviembre). *Evaluación de actividad científica* [Descripción del cargo: Experto Técnico]. Nuevos esmaltes funcionales para su aplicación en sustratos metálicos. Madrid, España: European Quality Assurance (EQA).

Romero, M. (2022, 16 de noviembre). *Evaluación de actividad científica* [Descripción del cargo: Experto Técnico]. Desarrollo de nuevos esmaltes de elevado rendimiento y especificaciones para decoración bajo esmalte. Madrid, España: European Quality Assurance (EQA).

## Membresías

---

Cuerdo, T. (2022). Membresía en Energy Poverty Advisory Hub: *Atlas de proyectos sobre Pobreza Energética*. Unión Europea. Bélgica.

Cuerdo, T. (2022). Membresía en Congreso Nacional de Medioambiente CONAMA 2022: *Colaboradora Técnica del Comité Técnico ST-26: Habitabilidad y Salud en la ciudad: una mirada con Enfoque One Health*. España. IFEMA, Madrid. Fundación Conama.

Cuerdo, T. (2022). Membresía en Red de Investigación: UMA REDIAS Derecho e Inteligencia aplicada a la Salud y a la Biotecnología. *Equipo de investigación en la convocatoria de Ayudas (D.6) para la Constitución de Redes Temáticas (I Plan Propio) concedido por la Comisión de Investigación y Transferencia de la Universidad de Málaga, denominado UMA REDIAS Derecho e Inteligencia aplicada a la Salud y a la Biotecnología*. Universidad de Málaga, España.

Cuerdo, T. (2022). Membresía como Investigadora externa en el Grupo de Investigación, Desarrollo e Innovación (GI+D+i). *Estudio e Investigación de Diseño de Ambientes Sostenibles: salud, eficiencia energética y confort adaptativo*. Departamento de Arquitectura, Diseño y Comunicación, Universidad La Salle, Méjico.

Cuerdo, T. (2022). Membresía en SEJ-650: Parámetros de Sostenibilidad e Implicaciones Jurídico-Sociales de las Tecnologías Habilitadoras: Aspectos regulatorios de la Inteligencia Artificial aplicada (PASOS). Universidad de Málaga, España.

## Organizador, responsable, moderador

Alonso, M.C. & Criado, M. (23-25 de mayo de 2022). *Organización Training School TS3: Durability and service life of concrete structures in aggressive environments*. En Marco de la ITN MSC-SMARTINCS: Self-healing-Multifunctional Advanced Repair Technologies in Cementitious Systems. Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (CSIC), Madrid, España

Cuerdo Vilches, T., Ovando Pol, P., Pachón, A., & Criado, M. (19 de octubre de 2022). *Organización de Seminario Internacional y Workshop: Innovación y Circularidad desde Lincglobal*. En España: Instituto de Políticas y Bienes Públicos (CSIC). Madrid, España.

Cuerdo Vilches, T. (23 de noviembre de 2022) *Coordinación de la jornada internacional, como IP del proyecto internacional LINCGLOBAL VibRAIS*. En Desafíos y Perspectivas para la habitabilidad del Medio Ambiente Urbano ante la Emergencia Climática. Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (CSIC), Madrid, España.

Dondi, M. & Romero, M. (23 de junio de 2022). *Co-organizador del Simposium CO "Science and Technology for Silicate Ceramics"*. En CIMTEC 2022 - 15<sup>th</sup> International Conference on Modern Materials and Technologies. Perugia, Italia: Techna Group.

Frías, M., Guerrero, A., & Sánchez de Rojas, M. I. (29 de septiembre de 2022). *Organización de la Jornada de la PTEC sobre Materiales Sostenibles, Economía Circular y Rehabilitación*. Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (CSIC), Madrid, España.

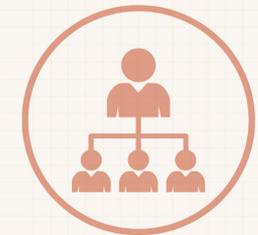
Palacios, M. (20 de septiembre de 2022). *Rheological properties of LC3 systems*. En Workshop on Limestone Calcined clay cements. Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (CSIC). Madrid, España.

Rey Rocha, J., Muñoz Ruiz, E., Andrade, C., de la Torre, A. & Zafra, R. (23 de junio de 2022). *Diálogos improbables sobre la vida: Una sola salud para el planeta Tierra y sus habitantes*. En Ciclo 'Diálogos improbables sobre la vida'. Co-organizador y presentador de la sesión. Madrid, España: LifeHUB. CSIC (PIE 2021.20E047-Conexiones-Life).

Romero, M. (23 de junio de 2022). *Moderadora en una sesión del Symposium CO "Science and Technology for Silicate Ceramics"*. En CIMTEC 2022 - 15<sup>th</sup> International Conference on Modern Materials and Technologies. Perugia, Italia: Techna Group.

Salas Serrano, J. (06 de octubre de 2022). *Construyendo con recursos escasos: contra el hambre de vivienda en África*. En Seminarios Torroja. Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (CSIC). Madrid, España.

Sánchez Muñoz, L. & Muñoz Fraile, F. (24-26 de octubre de 2022). *V International School Applications of Nuclear Magnetic Resonance in the Solid State*. En España: Instituto de Cerámica y Vidrio (CSIC). Madrid, Comunidad de Madrid.



## Participación en proyecto externo al CSIC

Martin-Consuegra, F. (16 de septiembre de 2022). Energy prices & energy poverty in Southern Europe: realities & perspectives [Participación en proyecto externo al CSIC]. En Workshop - Exchange of views on the social impact of energy prices increase & the Fitfor55. Fundación Ecología y Desarrollo, Zaragoza. España.



## Premios y certámenes

Cuerdo, T. (13 de diciembre de 2022). *Participación como Estudiante de Grado en Sociología (UNED) para su renovación de acreditación de ANECA*. En Renovación ANECA de Acreditación del Grado de Sociología por la UNED. Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA), Madrid, España.

de Hita, M.J., Sorzano, C.O., & Criado, M. (2022). *Immobilization of spent nuclear grade resins in low carbon cement: study of the reaction kinetics*. En Euratom FISA 2022. EURADWASTE'22. Presidencia Francesa del Consejo de la Unión Europea y la Comisión Europea, Lyon, Francia.

Lucio Martín, T. (2022). *Almacenamiento de calor sensible en materiales de base cemento para infraestructuras de centrales termosolares*. Premio Tesis Doctorales Relevantes del CSIC Convocatoria 2022.

## Reuniones científicas de ámbito académico

---

Puertas, F. (17 de junio de 2022). *Ponente en la Sesión Paralela: Ética e Igualdad*. En II Encuentro del CSIC. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), Valencia, España.

## Talleres & experimentos

---

Cuerdo, T. (01 - 02 de diciembre de 2022). *Telework and the Right to Disconnect. Workshop: preliminary study findings*. En Invitación como experta en Teletrabajo. Directorate - general for employment, social affairs and inclusion, European Commission, Bruselas, Bélgica.



## Trabajo editorial científico

---

Cuerdo Vilches, T. (Ed.). (2022-2023). *Special Issue: Impact of the Built Environment on Health*. MDPI Academic Open Access Publishing, Basel, Suiza

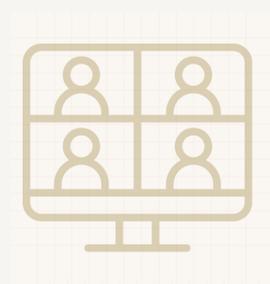
Dondi, M., Romero, M., & Li, K. (Eds.). (2022). *Recent Advances in Silicate Ceramics* [Scientific editorial work]. Elsevier, Ámsterdam, Países Bajos.

Lee, S. F., Lai, C. W., & Jen, T.-C. (Eds.). (2022). *Special Issue "Advanced Nanomaterials for Photocatalytic Technologies"*. Crystals - MDPI, Basel, Suiza.

## Webinar & conferencia on line

---

Pérez, G. (2022, junio 22). *Innovación en materiales urbanos para ciudades más habitables y sostenibles* [Webinar]. En Segundo Programa de Píldoras Informativas PTEC. Plataforma Tecnológica Española de la Construcción, Madrid, España.



## Workshop

---

Gómez Pulido, M.D. (2022, octubre 24-26). Seminar-Workshop-Lecture & Round Table “*The Big Buil. Vertical Urbanism and Green Skyscrapers*”. En Universidad de Alcalá y el Colegio de Ingenieros de Caminos, Canales y Puertos, Madrid, España.

Guardia, C., Barluenga, G., Palomar, I., & Guerrero, A. (2022, febrero 23). *Novel cement-lime mortars with Phase Change Materials (PCM) for energy efficiency improvement of enclosures*. En Workshop-Sustainable Materials for energy storage, San Sebastián, Guipúzcoa.

Linares, P., & García, S. (2022, junio 14). *Protection against radon in buildings in Spain* [Workshop]. En II Radon National Action Plan Workshop. Agência Portuguesa do Ambiente, Lisboa, Portugal.





# Patentes

Alonso, M.C. & Lucio, T. (2022). Procedimiento y equipo de medida para detectar de forma continua y no destructiva el secado de una estructura de hormigón. (Patente española n.º solicitud prioritaria 202031076). Oficina Española de Patentes y Marcas.

<http://hdl.handle.net/10261/285349>

López Delgado, A., Padilla Rodríguez, M.I., Robla Villalba, J.I., & Romero Pérez, E. (2022). *Procedimiento de obtención de áridos ligeros vítreos* (Patente española n.º PCT/ES22/070276). Oficina Española de Patentes y Marcas.

<http://hdl.handle.net/10261/288211>

Martínez Sierra, I. M., & Ramón Zamora, J. E. (2022). *Método y sensor de medida de la velocidad de corrosión del hormigón armado* (Patente española n.º PCT/ES2022/070005). Oficina Española de Patentes y Marcas.

<http://hdl.handle.net/10261/309761>

Martínez Sierra, I. M., & Ramón Zamora, J. E. (2022). *Procedimiento de monitorización de la resistividad eléctrica de una estructura de hormigón armado* (Patente española n.º solicitud prioritaria 202230539). Oficina Española de Patentes y Marcas.





# PUBLICACIONES

- *Revista Materiales de Construcción* • *Revista Informes de la Construcción* •
- *Serie Monografías* •



REVISTA MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN



# Revista *Materiales de Construcción*

La revista ***Materiales de Construcción*** es una publicación científica internacional publicada exclusivamente en inglés y con periodicidad trimestral.

Desde 2014 es una revista Open Access, y por tanto se tiene acceso libre e inmediato al texto completo de todos sus contenidos.

***Materiales de Construcción*** tiene una elevada proyección internacional con una fuerte implantación en Europa, Iberoamérica y Asia.

Durante más de 70 años la revista ***Materiales de Construcción*** ha sido un referente en la difusión de los conocimientos científicos y técnicos en el campo de los materiales de construcción.

Los artículos publicados en la revista se encuadran principalmente en las siguientes áreas temáticas:

- Físico-química de los procesos de formación de cementos y otros conglomerantes.
- Cemento y hormigón. Componentes (áridos, aditivos, adiciones, etc.). Comportamiento y propiedades.
- Durabilidad y corrosión de materiales de construcción.
- Restauración y conservación de los materiales de los monumentos del Patrimonio Histórico.
- Incidencia del Medio Ambiente en los procesos de deterioro de los materiales de construcción.
- Utilización de residuos y subproductos industriales en la construcción.
- Fabricación y propiedades de otros materiales de construcción, como: yesos, calces, materiales compuestos, polímeros, materiales de reciclado, piedras, cerámicas, vidrio, madera, materiales asfálticos, geopolímeros, etc.

Los contenidos de la revista ***Materiales de Construcción*** aparecen recogidos desde 1996 en *ISI-Web of Science (WoS)*, desde 1998 en el *Journal Citation Reports Science Edition, JCR®* (1998 - 2021), y desde 2017 en *SCOPUS-Elsevier*.

Además, aparece indizada en muchas otras bases de datos nacionales e internacionales, tales como: *CWTS Leiden Ranking (Journal indicators)*, *REDIB* y *DOAJ*.

**Materiales de Construcción** tiene presencia además en redes sociales como **LinkedIn** y **Twitter**.

Desde el año 2022 el envío de manuscritos y el proceso editorial se llevan a cabo desde la plataforma OJS a través de la siguiente **web**.

## Contenidos de la revista en 2022

Vol 72.



Números 345, 346, 347 y 348

Los contenidos de estos números pueden ser consultados y descargados en:



Número 345



Número 346



Número 347



Número 348



Monográfico dedicado al  
"2022 International Conference  
on Alkali-Aggregate Reaction in  
Concrete (16th ICAAR)"

## Indicadores de calidad

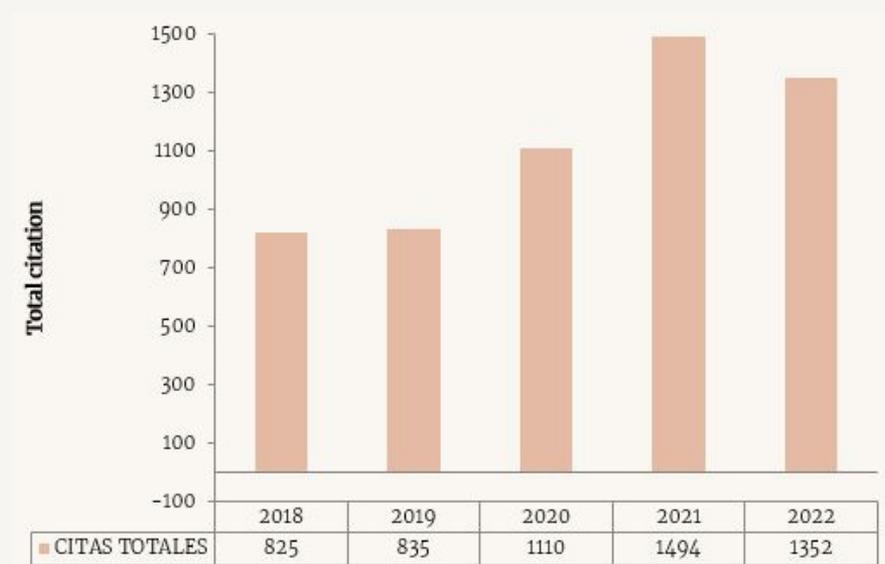
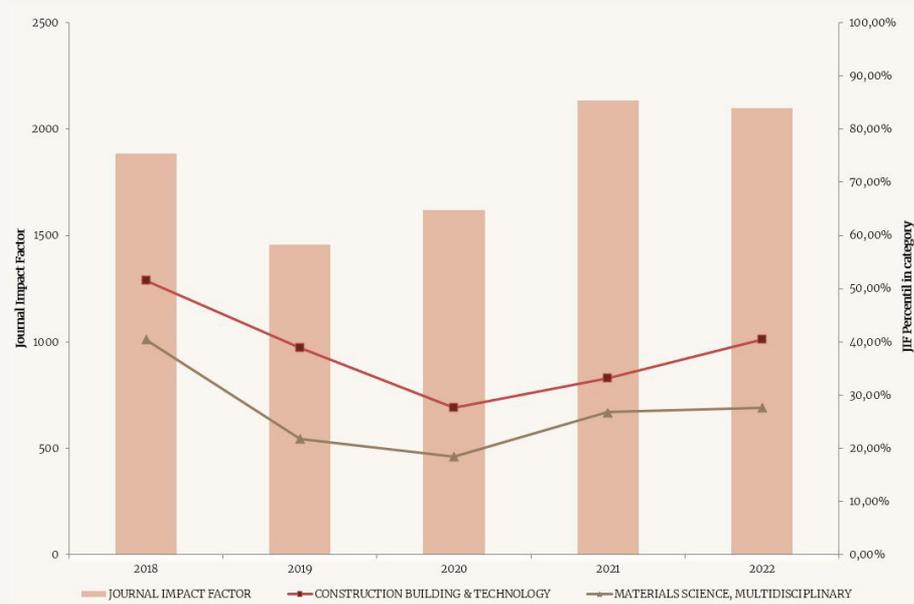
### Web of Science

En el año 2022 la revista **Materiales de Construcción** ha mantenido el Índice de Impacto con respecto a 2021, pero ha mejorado su posición con respecto a las otras revistas del área, pasando de un percentil 33.09 a un 40.4

**2022:** Índice de Impacto: 2.1

### Construction & building technology 41/68

JCR YEAR	JIF RANK	JIF QUARTILE	JIF PERCENTILE
2022	41/68	Q3	40.4
2021	46/68	Q3	33.09
2020	49/67	Q3	27.61
2019	39/63	Q3	38.89
2018	31/63	Q2	51.59



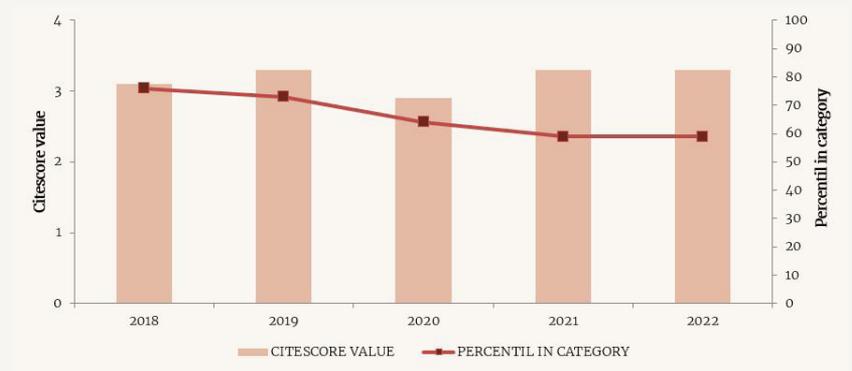
El número total de veces que “Materiales de Construcción” ha sido citada por todas las revistas incluidas en la base de datos en el año JCR. Las citas de las revistas incluidas en JCR se compilan anualmente a partir de la base de datos combinada de años de JCR, independientemente de la edición de JCR que incluya la revista.

## Citescore (Scopus)

Con respecto al CiteScore, se mantiene en el Scopus Journal Rank. La revista  **Materiales de Construcción**  presenta un Cite Score Trend de 3,3.



## Citescore Trend

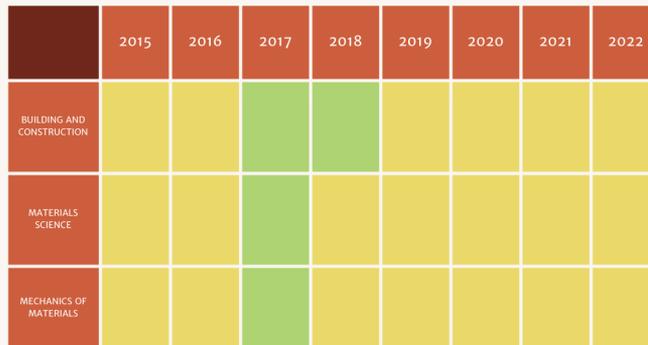


Categoría	Rango	Percentil
Engineering - Building and Constructions	#81/200	59 <sup>th</sup>

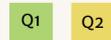
## SCIMAGO (Scopus). Scimago Journal Rank (SRJ)

La revista **Materiales de Construcción** se mantiene en la posición del cuartil Q2.

<b>SJR 2022</b> 0.538	SCImago Journal Rank mide las citas ponderadas recibidas por la publicación seriada. La ponderación de las citas depende del campo temático y el prestigio (SJR) de la publicación seriada que cita.
<b>SNIP 2022</b> 0.859	Source Normalized Impact per Paper mide las citas reales recibidas en relación con las citas esperadas para el campo temático de la publicación seriada.



Cuartiles- Materiales de Construcción



H-index: 38

## FECYT

La revista **Materiales de Construcción** renovó el **sello de calidad FECYT** en 2022. Este sello reconoce la calidad científica y editorial de las revistas científicas españolas.



# Equipo editorial

## Dirección

---

M<sup>a</sup> del Mar Alonso López (Directora).  
*Instituto de Ciencias de la Construcción  
Eduardo Torroja, CSIC.*

## Secretaría

---

José Luis García Calvo (Secretario).  
*Instituto de Ciencias de la Construcción  
Eduardo Torroja, CSIC.*

## Dirección honorífica

---

Francisca Puertas Maroto.  
*Instituto de Ciencias de la Construcción  
Eduardo Torroja, CSIC.*

## Consejo de redacción

---

Mónica Álvarez de Buergo Ballester.  
*Instituto de Geociencias, CSIC.*

Gonzalo Barluenga Bardiola.  
*Universidad de Alcalá de Henares, España.*

Marta M<sup>a</sup> Castellote Armero.  
*Instituto de Ciencias de la Construcción  
Eduardo Torroja, CSIC.*

Nuno Miguel Cordeiro Cristelo.  
*Universidade Trás os Montes e Alto Douro,  
Portugal.*

Ana M<sup>a</sup> Fernández Jiménez.  
*Instituto de Ciencias de la Construcción  
Eduardo Torroja, CSIC.*

Albert de la Fuente Antequera.  
*Universidad Politécnica de Cataluña, España.*

Jaime Gálvez Ruiz.  
*Universidad Politécnica de Madrid, España.*

Jorge Sánchez Dolado.  
*Centro de Física de Materiales, CSIC.*

M<sup>a</sup> Belén González Fonteboa.  
*Universidad de La Coruña, España.*

David Sanz Arauz.  
*Universidad Politécnica de Madrid, España.*

Marcos Lanzón Torres.  
*Universidad Politécnica de Cartagena,  
España.*

Jorge Iván Tobón.  
*Universidad Nacional de Colombia,  
Colombia.*

María Martín Morales.  
*Universidad de Granada, España.*

Marta Palacios Arévalo.  
*Instituto de Ciencias de la Construcción  
Eduardo Torroja, CSIC.*

Francisca Puertas Maroto.  
*Instituto de Ciencias de la Construcción  
Eduardo Torroja, CSIC.*

Maximina Romero Pérez.  
*Instituto de Ciencias de la Construcción  
Eduardo Torroja, CSIC.*

M<sup>a</sup> Carmen Rubio Gámez.  
*Universidad de Granada, España.*

Gonzalo Ruiz López.  
*Universidad de Castilla La Mancha, España.*





REVISTA INFORMES DE LA CONSTRUCCIÓN



# Revista Informes de la Construcción

El sistema de selección y evaluación de manuscritos, mediante revisión por pares, se ajusta a los protocolos habituales de la edición de publicaciones científicas seriadas, doble ciego. Los artículos se publican en español, y desde el año 2008 también pueden publicarse en inglés (con o sin traducción al castellano). Los títulos, resúmenes y palabras-clave de los artículos se publican todos en español e inglés. En la revista se tratan temas de arquitectura, ingeniería civil, obras públicas, medio ambiente, instalaciones, rehabilitación, sistemas constructivos, evaluación de la innovación constructiva, técnicas de ensayos, resultados de investigaciones de componentes y sistemas de la edificación, etc.

La revista **Informes de la Construcción** se dirige a arquitectos, ingenieros, empresas constructoras, investigadores y profesionales relacionados con la construcción de edificios y obras civiles.

Desde noviembre del año 2016 el sistema de envíos y revisión por pares se gestiona a través de la plataforma Open Journal System (OJS).

Los contenidos de la revista aparecen recogidos en las siguientes bases de datos: **Web of Science**<sup>™</sup> (Clarivate Analytics); **Scopus** (Elsevier, Holanda); Sumarios ICYT - Ciencia y Tecnología del CSIC (CCHS CSIC); ICONDA<sup>®</sup> Bibliographic (Fraunhofer IRB, Alemania); **Dialnet** (Universidad de la Rioja, España); AVERY INDEX TO ARCHITECTURAL PERIODICALS (Columbia University Libraries, EE.UU.); LATININDEX (Universidad Nacional Autónoma de México); CWTS Leiden Ranking (Journal indicators); REDIB (Red Iberoamericana de Conocimiento Científico) y DOAJ (Directory of Open Access Journals).

Así mismo es una de las Revistas Reconocidas o Respalgadas por el Consejo Internacional para la Investigación e Innovación en Edificación y Construcción (CIB). En enero de 2012 fue certificada como EXCELENTE en la Convocatoria de Calidad de las Revistas Científicas Españolas de la Fundación Española para la Ciencia y la Tecnología - FECYT y renovada, dicha **certificación**, en sucesivas ocasiones hasta el presente año.

**Informes de la Construcción** facilita el acceso gratuito y sin restricciones a todos los contenidos de su edición electrónica desde el año 1957 (nº 87) hasta el último número del 2022 (nº 568), un total de 482 números. En los últimos años ha aumentado considerablemente el número de

artículos recibidos, desde los 82 artículos recibidos en el año 2010 hasta los 224 recibidos en 2022. Esto ha traído como consecuencia una mayor calidad en los trabajos publicados, aumentando considerablemente el número de trabajos rechazados.

## Números publicados en 2022



Número 565



Número 566



Número 567



Número 568

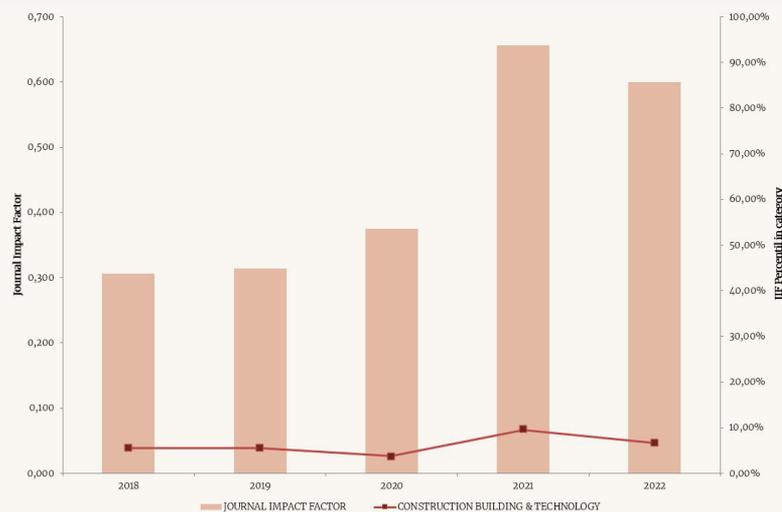
## Indicadores de calidad

**Informes de la Construcción** está incluida en los listados de revistas científicas de referencia cuyas métricas son empleadas por los organismos de evaluación de la calidad científica e investigadora (AEI, CNEAI) como son el Journal Citation Report

(JCR) y el Scimago Journal & Country Rank (SJR). La revista mantiene posiciones relevantes desde hace varios años entre las revistas de temática específica en Arquitectura

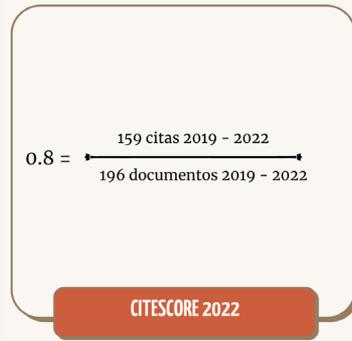
## Web of Science

**2022:** Índice de Impacto: 0.6

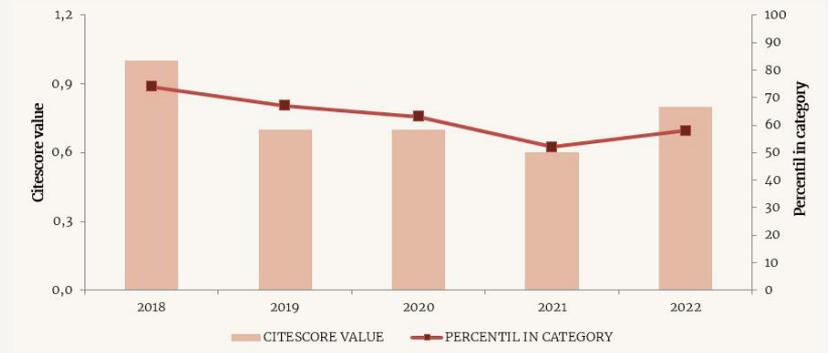


El número total de veces que “Informes de la Construcción” ha sido citada por todas las revistas incluidas en la base de datos en el año JCR. Las citas de las revistas incluidas en JCR se compilan anualmente a partir de la base de datos combinada de años de JCR, independientemente de la edición de JCR que incluya la revista.

## Citescore (Scopus)



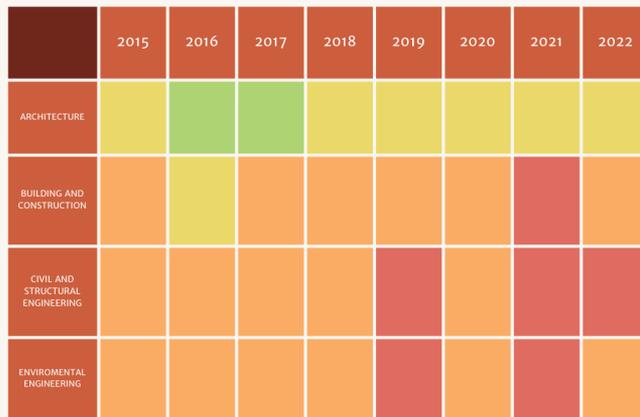
## Citescore Trend



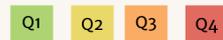
Categoría	Rango	Percentil
Engineering - <i>Architecture</i>	#71/170	58 <sup>th</sup>
Engineering - <i>Building and Construction</i>	#160/200	20 <sup>th</sup>
Engineering - <i>Enviromental Engeenering</i>	#152/184	17 <sup>th</sup>

## SCIMAGO (Scopus). Scimago Journal Rank (SRJ)

<b>SJR 2022</b> 0.220	<p>SCImago Journal Rank mide las citas ponderadas recibidas por la publicación seriada.</p> <p>La ponderación de las citas depende del campo temático y el prestigio (SJR) de la publicación seriada que cita.</p>
<b>SNIP 2022</b> 0.573	<p>Source Normalized Impact per Paper mide las citas reales recibidas en relación con las citas esperadas para el campo temático de la publicación seriada.</p>



Cuartiles- Informes de la Construcción



H-index: 21



# Equipo editorial

## Dirección

---

Juan Queipo de Llano Moya (Director).  
*Instituto de Ciencias de la Construcción  
Eduardo Torroja, CSIC.*

## Secretaría

---

David Revuelta Crespo (Secretario).  
*Instituto de Ciencias de la Construcción  
Eduardo Torroja, CSIC.*

## Consejo de redacción

---

Marina Álvarez Alonso.  
*Universidad Politécnica de Madrid.*

Francisco Ayuga Téllez.  
*ETSI Agronómica, Alimentaria y de Biosistemas,  
Universidad Politécnica de Madrid.*

Pepa Cassinello Plaza.  
*ETS de Arquitectura, Universidad Politécnica  
de Madrid.*

Ángel Castillo Talavera.  
*Instituto de Ciencias de la Construcción  
Eduardo Torroja, CSIC.*

Pilar Chías Navarro.  
*ETS de Arquitectura y Geodesia, Universidad  
de Alcalá.*

Borja Frutos Vázquez.  
*Instituto de Ciencias de la Construcción  
Eduardo Torroja, CSIC.*

Justo García Navarro.  
*ETSI Agronómica, Alimentaria y de  
Biosistemas, Universidad Politécnica de  
Madrid.*

Jesús Gómez Hermoso.

*ETS de Ing. de Caminos, Canales y Puertos,  
Universidad Politécnica de Madrid.*

Carmen Jordá Such.

*ETS de Arquitectura, Universidad Politécnica  
de Valencia.*

Isabel Martínez Sierra.

*Instituto de Ciencias de la Construcción  
Eduardo Torroja, CSIC.*

Ignacio Oteiza San José.

*Instituto de Ciencias de la Construcción  
Eduardo Torroja, CSIC.*

Mercedes del Río Merino.

*ETS de Edificación, Universidad Politécnica  
de Madrid.*

Peter Tanner.

*Instituto de Ciencias de la Construcción  
Eduardo Torroja, CSIC.*

Marta Castellote.

*Instituto de Ciencias de la Construcción  
Eduardo Torroja, CSIC.*

José Pedro Gutiérrez.

*Instituto de Ciencias de la Construcción  
Eduardo Torroja, CSIC.*

Mercedes Ponce Ortiz.

*ETS de Arquitectura, Universidad de Sevilla.*

Javier Raposo Grau.

*ETS de Arquitectura, Universidad Politécnica  
de Madrid.*

Julián Salas Serrano.

*Instituto de Ciencias de la Construcción  
Eduardo Torroja, CSIC.*

Ángela Sorli Rojo.

*Instituto de Ciencias de la Construcción  
Eduardo Torroja, CSIC.*

María Teresa Blanco Varela.

*Instituto de Ciencias de la Construcción  
Eduardo Torroja, CSIC.*

---

## Consejo Asesor (Nacional)

---

Luis Alfonso Basterra Otero.

*Departamento de Construcciones  
Arquitectónicas, Ingeniería del Terreno y  
Mecánica de los Medios Continuos y Teoría  
de Estructuras, Universidad de Valladolid.*

## Consejo Asesor (Internacional)

---

Francisco Armero.

*Department of Civil and Environmental  
Engineering, University of California.*

María Augusta Hermida.

*Facultad de Arquitectura y Urbanismo,  
Universidad de Cuenca, Ecuador.*

Pablo La Roche.

*California State Polytechnic University  
Pomona, Santa Mónica.*

Julio César Rolón.

*Universidad Autónoma de Tamaulipas,  
Méjico.*





SERIE MONOGRAFÍAS



# Serie Monografías

En el año 1934, gracias al impulso de un grupo conformado por arquitectos e ingenieros como José María Aguirre, Modesto López Otero y Eduardo Torroja, se estableció en España el *Instituto de la Construcción y la Edificación*. Esta entidad privada se dedicó al estudio e investigación en el campo de la construcción y sus materiales. Con el propósito de difundir los avances logrados en el sector, se creó la **Serie Monografías**, la cual publicó su primer número en ese mismo año, 1934.

En 1946, el Instituto se unió al *Patronato Juan de la Cierva del CSIC*, asumiendo a partir de entonces la responsabilidad de editar la colección.

La colección Monografías del *Instituto de Ciencias de la construcción Eduardo Torroja* se encarga de

publicar trabajos de investigación relacionados con sistemas constructivos, ingeniería, habitabilidad y medio ambiente, patrimonio histórico, nuevos materiales, ciclo de vida y sostenibilidad.

Hasta la fecha actual, la Serie Monografías ha publicado 435 números que abordan investigaciones inéditas en diversas temáticas como: sistemas constructivos, ingeniería, habitabilidad y medio ambiente; patrimonio histórico y materiales, entre otras.

La **Serie Monografías** está publicada por **Editorial CSIC**, y se recoge en Book Citation Index, de **Clarivate Analytics**.

## Mitigación de radón mediante técnica de despresurización: avances en el diseño y aplicación



En este volumen, se aborda la protección contra la entrada de gas radón en las construcciones utilizando una de las técnicas más efectivas pero también complejas. Nos referimos a la técnica de despresurización del terreno, la cual se basa en generar un campo de presiones negativas en la interfaz entre el terreno y la solera o forjado, con el propósito de facilitar el transporte del gas hacia los puntos de extracción y, de esta manera, reducir el flujo advectivo hacia el interior del edificio. La primera parte se dedica a desarrollar conceptos generales sobre el radón, la radiactividad y su impacto en la salud.

Posteriormente se describen las técnicas de mitigación, su clasificación y su efectividad. Y a continuación, en el núcleo del trabajo, se presenta la técnica de despresurización del terreno como la solución de máxima efectividad. Se explica su fundamento científico-técnico, los principios para su diseño y cálculo, las diferentes variantes de aplicación y las técnicas de diagnóstico que contribuyen a mejorar su efectividad. Además, se incluyen casos de estudio realizados en proyectos de investigación. El objetivo es que el lector se familiarice con esta técnica altamente efectiva, aunque de comprensión, diseño y ejecución desafiantes.

### Autoría

**Borja Frutos Vázquez** (Madrid, 1973). Es doctor arquitecto por la *Universidad Politécnica de Madrid*. Forma parte del grupo de investigación *Sistemas Constructivos y Habitabilidad en la Edificación del Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc-CSIC)*. Su labor investigadora se enfoca en el ámbito de la habitabilidad y la salubridad, destacando su línea de estudio sobre la protección contra el radón. Ha liderado varios proyectos enfocados en el estudio de los fundamentos de la técnica de despresurización con el objetivo de proponer sistemas de mitigación altamente efectivos.

Además, ha sido vicedirector del *Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja*

(2014–2018) y es miembro de la *Asociación Europea del Radón (ERA)*. Ha publicado artículos científicos relacionados con esta temática y ofrece clases y conferencias en másteres y congresos.

Frutos Vázquez, B. (Coord.). (2022). *Mitigación de radón mediante técnica de despresurización: avances en el diseño y aplicación*. Editorial CSIC.  
(ISBN: 978-84-00-10990-5).  
<https://elibro.net/es/lc/csic/titulos/226796>

## Comportamiento de las estructuras de fábrica en caso de incendio: técnicas de diagnóstico, reglamentación y método simplificado de cálculo



El propósito de este trabajo es proporcionar información sobre investigaciones realizadas y criterios basados en teoría y experimentación que abordan el análisis de una estructura de fábrica expuesta a altas temperaturas.

La amplia variedad de composiciones, formatos y técnicas constructivas en el mundo de la cerámica permite imaginar la diversidad de comportamientos que pueden observarse en una estructura compuesta por piezas cerámicas y mortero.

Dado este amplio campo, cuando una estructura de fábrica se ve sometida a la acción térmica, resulta necesario establecer principios y estrategias para determinar la temperatura alcanzada en una superficie, qué métodos existen para evaluar la resistencia a la compresión de los elementos, qué regulaciones se aplican a estas estructuras o si es factible utilizar un método de cálculo simplificado que facilite la evaluación de estas estructuras en condiciones de incendio.

En este trabajo se describen las técnicas de diagnóstico existentes, los ensayos de caracterización, verificación y evaluación in situ que permiten abordar esta problemática, así como la normativa nacional e internacional que regula el cumplimiento de los requisitos básicos. Por último, se presenta la obtención experimental del coeficiente de reducción de la resistencia de la fábrica cerámica en función de la temperatura, y se indican líneas de investigación de interés para estudiosos en esta materia.

## Autoría

**María Eugenia Maciá Torregrosa** (Barcelona, 1973). Es una arquitecta graduada de la *Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid* y doctora por la *ETSAM (Universidad Politécnica de Madrid)*.

En reconocimiento a su trabajo titulado “*Metodología para el análisis del comportamiento de las estructuras de fábrica sometidas a la acción del fuego*”, que examina el comportamiento de la fábrica cerámica en diferentes condiciones térmicas, recibió el **Premio Extraordinario de Tesis Doctoral de la UPM 2010-2011**.

Durante su tiempo en el *Instituto de Ciencias de la Construcción Eduardo Torroja (IETcc-CSIC)*, contribuyó al desarrollo del Código Técnico de la Edificación (2001-2006) y participó en diversos proyectos de investigación relacionados con materiales de construcción y altas temperaturas.

Actualmente, la Dra. Maciá Torregrosa es profesora adjunta en el Departamento de Arquitectura y Diseño de la *Escuela Politécnica Superior de la Universidad CEU San Pablo*. Dentro del área de Sistemas de Edificación, imparte clases y comparte su experiencia en el campo. Además, es miembro del Programa de Doctorado Composición, Historia y Técnica en la Arquitectura y el Urbanismo de la *Escuela Internacional de Doctorado (CEINDO)*.

Maciá Torregrosa, M.E. (Coord.). (2022). *Comportamiento de las estructuras de fábrica en caso de incendio: técnicas de diagnóstico, reglamentación y método simplificado de cálculo*. Editorial CSIC. (ISBN: 978-84-00-11006-2).  
[http://libros.csic.es/product\\_info.php?products\\_id=1644](http://libros.csic.es/product_info.php?products_id=1644)



# Equipo editorial

## Dirección

---

Maximina Romero Pérez (Directora).  
*Instituto de Ciencias de la Construcción  
Eduardo Torroja, CSIC.*

## Secretaría

---

Román Nevshupa (Secretario).  
*Instituto de Ciencias de la Construcción  
Eduardo Torroja, CSIC.*

## Comité Editorial

---

Ana María Fernández Jiménez.  
*Instituto de Ciencias de la Construcción  
Eduardo Torroja, CSIC.*

Ángel Manuel González Santos.  
*Centro de Estudios Históricos de Obras  
Públicas y Urbanismo, Madrid.*

Mónica Martínez Martínez.  
*Universidad de Alcalá de Henares, Madrid.*

Isabel M.<sup>a</sup> Martínez Sierra.  
*Instituto de Ciencias de la Construcción  
Eduardo Torroja, CSIC.*

Ignacio Oteiza.  
*Instituto de Ciencias de la Construcción  
Eduardo Torroja, CSIC.*

Rena C. Yu.  
*Universidad de Castilla La Mancha.*

David Revuelta Crespo.  
*Instituto de Ciencias de la Construcción  
Eduardo Torroja, CSIC.*

Elena María Tejado Garrido  
*Universidad Politécnica de Madrid.*

## CONSEJO ASESOR

---

Tomas Abad Balboa  
*Universidad de Alcalá de Henares, Madrid.*

Francisco Javier Castilla  
*Universidad de Castilla-La Mancha.*

Ángel Castillo Talavera  
*Instituto de Ciencias de la Construcción  
Eduardo Torroja, CSIC.*

Antón García-Abril Ruiz  
*Massachusetts Institute of Technology,  
Estados Unidos.*

Inés García-Lodeiro  
*Instituto de Ciencias de la Construcción  
Eduardo Torroja, CSIC.*

Eva M.<sup>a</sup> Jiménez Relinque  
*Instituto de Ciencias de la Construcción  
Eduardo Torroja, CSIC.*

Ángel Leiro López  
*Centro de Estudios Históricos de Obras  
Públicas y Urbanismo, Madrid.*

Fernando Martín-Consuegra  
*Instituto de Ciencias de la Construcción  
Eduardo Torroja, CSIC.*

Beatríz Martín Pérez  
*University of Ottawa, Canadá.*

Antonia Pacios Álvarez  
*Universidad Politécnica de Madrid.*

Rafael Piñeiro Martínez de Lecea.  
*Instituto de Ciencias de la Construcción  
Eduardo Torroja, CSIC.*

Ángela Sorli Rojo.  
*Instituto de Ciencias de la Construcción  
Eduardo Torroja, CSIC.*





# FORMACIÓN

• *Cursos* • *Proyectos máster* • *Tesis doctorales* •



# Cursos

Criado Sanz., M. & Alonso Alonso M.C. (2022). Training School TS3: Durability and service life of concrete structures in aggressive environments. En *Marco de la ITN MSC-SMARTINCS: Self-healing-Multifunctional Advanced Repair Technologies in Cementitious Systems*. Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

Cuerdo Vilches, M. T. (2022). Dirección estratégica de Marketing y Dirección Comercial de empresas constructoras. En *Máster Universitario en Gestión Internacional de la Edificación y la Construcción*. Universidad Europea de Madrid.

Martín-Consuegra Ávila, F. (2022). Pensar la ciutat. En *Máster RERU en Rehabilitación de Edificios y Regeneración Urbana*. Universidad Politécnica de Valencia.

Pérez Álvarez-Quiñones, G. (2022). Fundamentos teóricos de la Espectrofotometría de UV-VIS-IR. Aplicación a casos reales. En *Cursos 2022. Universidad Internacional Menéndez Pelayo*. Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

Pérez Álvarez-Quiñones, G. (2022). Optical characterization of thermochromic materials. En *ERASMUS+ TU GRAZ*. Graz University of Technology.

Pérez Álvarez-Quiñones, G. (2022). Patrimonio abierto: Investigación y Sociedad. En *Cursos 2022. Universidad Internacional Menéndez Pelayo*. Agencia Estatal Consejo Superior de Investigaciones Científicas.

Puertas Maroto, F. (2022). Experiencia y Buenas Prácticas desde el CSIC. En *Curso Básico de Igualdad de Género en la Ciencia e Innovación*. Ministerio de Ciencia e Innovación.

Puertas Maroto, F. (2022). Transversalidad de Género en las Políticas Públicas Locales. En *Curso de Verano de la Universidad de Pablo Olavide (20 Edición)*. Universidad Pablo de Olavide.





# Proyectos máster

## Construcción avanzada y sostenible

---

Toral Ulloa, F. (2022). *Fabricación y análisis de pavimentos de hormigón poroso permeable para su uso como sistema híbrido de acondicionamiento de espacios abiertos*. [Trabajo Fin de Máster, Universidad Politécnica de Cataluña].

## Gestión de riesgo y seguridad

---

Fernández García, C. (2022). *Estudio de la corrosión del aluminio en cementos de distintas características para evitar desprendimiento de hidrógeno*. [Trabajo Fin de Máster, Universidad Autónoma de Madrid].



## Sistemas constructivos y habitabilidad en edificación

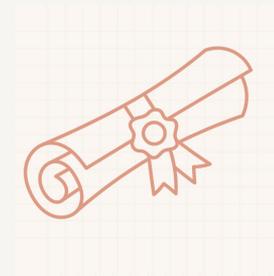
---

Castro Romera, M. M. (2022). *Gamificación aplicada al empoderamiento del profesional sanitario. Estado de la cuestión y propuesta para un caso de estudio*. [Trabajo Fin de Máster, Universidad del Atlántico Medio].

Montes Santamaría, D. (2022). *Auditoría energética en un edificio residencial de Madrid en situación de vulnerabilidad*. [Trabajo Fin de Máster, Universidad de La Rioja].

<https://reunir.unir.net/handle/123456789/13313>

Oliveros Sandoval, C. A. (2022). *Estrategias para el aumento de donaciones a un Banco de Sangre: el caso de “Blood Center S.A.” de Guayaquil, Ecuador*. [Trabajo Fin de Máster, Universidad del Atlántico Medio].





# Tesis doctorales

## Interacción Sostenible de los Materiales de Construcción con el Medioambiente (ISCMA)

---

Sapiña Escrivá, M. (2022). *Degradación fotocatalítica del polen y sus alérgenos en materiales de construcción*. [Tesis doctoral, Universidad Politécnica de Valencia]. Repositorio de tesis de la Universidad Politécnica de Valencia.

<http://hdl.handle.net/10251/183872>

## Química del cemento

---

Mabroum, S. (2022). *Valorisation of phosphates by-products as precursors in geopolymers synthesis for construction applications*. [Tesis doctoral, Cadi Ayyad University].

Moreno de los Reyes, A. M. (2022). *Cementos preparados con residuos NORM (Naturally Occurring Radioactive Material). Nueva Metodología de caracterización radiológica*. [Tesis doctoral, Universidad de Castilla-La Mancha]. Repositorio de tesis de la Universidad de Castilla-La Mancha.

<http://hdl.handle.net/10578/30789>



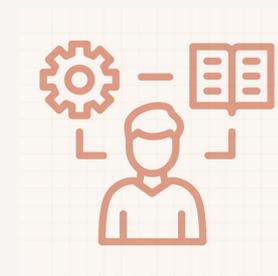


# Tutorías de prácticas

## Evaluación Técnica de Productos Innovadores

---

González Rodríguez, S. (2022, 1 de septiembre al 30 de septiembre). *Prácticas extracurriculares*. Tutores: Eduardo Lahoz Ruiz y Julián Rivera Lozano. Universidad Politécnica de Madrid, ET-SAM-UPM.





20  
Memoria anual  
22

INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA CONSTRUCCIÓN  
EDUARDO TORROJA

