

# Hormigón flexible para resistir terremotos

Un nuevo cemento autocompactable desarrollado en la Universidad de Segovia entra en el inevitable debate sobre materiales constructivos que surge tras un seísmo, como el del 11 de mayo en Lorca

Cuando se produce un terremoto, ingenieros y arquitectos investigan las causas para saber por qué ciertas estructuras han fallado. Como el hormigón es un material frágil ante las fuertes sacudidas de un terremoto, la Universidad de Segovia ha desarrollado un nuevo compuesto que puede ser útil para subsanar el problema. El profesor Gonzalo Melián, de la IE University (Madrid), ha presentado un hormigón autocompactable con pequeñas fracciones de fibras cortas de polipropileno que lo hacen más flexible. Su trabajo ha sido presentado en la revista *Materiales de Construcción*, del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC), y plantea el uso de pequeñas porciones de polipropileno –un polímero–, como complemento al acero que se introduce en el hormigón para hacerlo más dúctil.

La publicación resalta que los aumentos de tenacidad son semejantes a los que

presentan un grupo de hormigones reforzados con fibras, denominados ECC (*engineered cementitious composites*), desarrollados en Estados Unidos.

Según Melián, el hormigón es un material “frágil” que puede no resistir movimientos ocasionados por acciones dinámicas. El material cementicio obtenido “soporta mejor” estas embestidas. En los ensayos a los que fue sometido para conocer sus propiedades presentó mayor ductilidad y endurecimiento por deformación. Melián indica que al incorporar el polipropileno en forma de microfibras, el material “puede resistir más” al microfisurarse, lo que hace que resista la parte del edificio que integra, como, por ejemplo, un pilar.

## Cemento y acero

El periódico *The New York Times*, basándose en estudios de ingenieros y arquitectos que visitaron Haití en octubre del

pasado año, ponía en evidencia que el diseño constructivo estaba basado en materiales inadecuados. Gran parte de los edificios estaban contruidos con hormigón armado. El hormigón es caro por el cemento y por la cantidad de acero y se abarataba añadiendo más arena a la mezcla, o disminuyendo la cantidad de acero.

Los hormigones que ha empleado Melián se dosificaron empleando cemento de Pórtland con puzolana natural, áridos volcánicos de machaqueo y arena fina procedente tanto de dunas del desierto del Sáhara, como de canteras y depósitos de Las Palmas de Gran Canaria, además de arena silícea ordinaria y cenizas volantes de una central térmica de combustible antracital. La idea es que este material se utilice de forma complementaria al acero, que forma la ferralla interior del hormigón, aplicado tanto en elementos prefabricados como in situ en vigas, viguetas y pilares.

## PREPARACIÓN A DISTANCIA Y PRESENCIAL

### CATEDRÁTICOS Y PROFESORES DE ENSEÑANZA SECUNDARIA

- ~ FILOSOFÍA
- ~ LATÍN Y CULTURA CLÁSICA
- ~ GRIEGO Y CULTURA CLÁSICA
- ~ LENGUA CASTELLANA Y LITERATURA
- ~ GEOGRAFÍA E HISTORIA
- ~ MATEMÁTICAS
- ~ FÍSICA Y QUÍMICA
- ~ BIOLOGÍA Y GEOLOGÍA
- ~ DIBUJO
- ~ INGLÉS
- ~ FRANCÉS
- ~ ALEMÁN

- ~ MÚSICA
- ~ EDUCACIÓN FÍSICA
- ~ PSICOLOGÍA Y PEDAGOGÍA
- ~ TECNOLOGÍA
- ~ ECONOMÍA
- ~ FORMACIÓN Y ORIENTACIÓN LABORAL
- ~ ADMINISTRACIÓN DE EMPRESAS
- ~ ORGANIZACIÓN Y GESTIÓN COMERCIAL
- ~ INFORMÁTICA
- ~ ORGANIZAC. Y PROYECTOS

- DE FABRICACIÓN MECÁNICA
- ~ ORGANIZAC. Y PROCESOS DE VEHÍCULOS
- ~ ORGANIZAC. Y PROYECTOS DE SISTEMAS ENERGÉTICOS
- ~ SISTEMAS ELECTROTÉCNICOS Y AUTOMÁTICOS
- ~ SISTEMAS ELECTRÓNICOS
- ~ CONSTRUCCIONES CIVILES Y EDIFICACION
- ~ PROCESOS DIAGNÓSTICOS CLÍNICOS Y ORTOPROTÉSICOS
- ~ PROCESOS SANITARIOS

- ~ PROCESOS EN LA INDUSTRIA ALIMENTARIA
- ~ INTERVENCIÓN SOCIOCOMUNITARIA
- ~ HOSTELERÍA Y TURISMO
- ~ PROCESOS Y MEDIOS DE COMUNICACIÓN
- ~ ASESORIA Y PROCESOS DE IMAGEN PERSONAL
- ~ ANÁLISIS Y QUÍMICA INDUSTRIAL
- ~ PROCESOS DE PRODUCCIÓN AGRARIA

### PROFESORES TÉCNICOS DE FORMACIÓN PROFESIONAL

- ~ PROCESOS DE GESTIÓN ADMINISTRATIVA
- ~ PROCESOS COMERCIALES
- ~ SISTEMAS Y APLICACIONES INFORMÁTICAS
- ~ MECANIZADO Y MANTENIMIENTO DE MÁQUINAS
- ~ SOLDADURA
- ~ INSTALAC. Y MANTENIM. DE EQUIPOS TÉRMICOS Y DE FLUIDOS
- ~ MANTENIMIENTO DE VEHÍCULOS
- ~ INSTALACIONES ELECTROTÉCNICAS
- ~ EQUIPOS ELECTRÓNICOS

- ~ OFICINA DE PROYECTOS DE CONSTRUCCIÓN
- ~ PROCEDIMIENTOS SANITARIOS Y ASISTENCIALES
- ~ PROCEDIMIENTOS DIAGNÓSTICO CLÍNICO Y ORTOPROTÉSICO
- ~ OPERACIONES Y EQUIPOS DE PRODUCTOS ALIMENTARIOS
- ~ SERVICIOS A LA COMUNIDAD
- ~ COCINA Y PASTELERÍA
- ~ SERVICIOS DE RESTAURACIÓN
- ~ TÉCNICAS Y PROCEDIMIENTOS DE IMAGEN Y SONIDO
- ~ OPERACIONES DE PRODUCCIÓN AGRARIA

### CATEDRÁTICOS Y PROFESORES DE ESCUELA OFICIAL DE IDIOMAS

~ INGLÉS

~ ESPAÑOL

~ FRANCÉS

~ ALEMÁN

### MAESTROS DE ENSEÑANZA PRIMARIA

~ EDUCACIÓN PRIMARIA  
~ EDUCACIÓN INFANTIL

~ INGLÉS  
~ FRANCÉS

~ EDUCACIÓN FÍSICA  
~ AUDICIÓN Y LENGUAJE

~ EDUCACIÓN MUSICAL  
~ PEDAGOGÍA TERAPEÚTICA



C/ CARTAGENA, 129 - 28002 MADRID  
TELS.: 91 564 42 94 - FAX: 91 563 60 54  
www.cede.es - E-mail: oposiciones@cede.es