

Un método de diseño de edificios inspirado en los lagartos evita el colapso total en caso de catástrofes

Investigadores de la Universidad Politécnica de Valencia presentan en la revista *Nature* un nuevo sistema de construcción que, en caso de daños catastróficos, permite aislar las partes dañadas de un edificio para evitar la propagación de grandes fallos a toda la construcción. El método se ha fijado en la capacidad que tienen algunos reptiles de mudar la cola para escapar de los depredadores.

SINC

15/5/2024 17:00 CEST



Edificio prefabricado a escala real parcialmente colapsado tras las pruebas. El derrumbe quedó aislado en las zonas inmediatamente adyacentes al gran fallo inicial reproducido durante las pruebas. / Jose M. Adam

Los derrumbes de edificios se deben a diversos factores de estrés, como **terremotos, catástrofes naturales y errores de construcción**, y pueden provocar la pérdida de vidas humanas. Los diseños actuales para evitar el colapso suelen basarse en impedir que un fallo inicial se propague redistribuyéndolo entre los componentes estructurales intactos del edificio. Sin embargo, esta idea, aunque eficaz, puede derribar

inadvertidamente toda la estructura.

Ahora, un equipo de la Universidad Politécnica de Valencia (UPV) ha presentado en *Nature* un método de diseño de edificios destinado a aislar un fallo inicial, de forma similar a como las colas de los lagartos tienen un plano de fractura que les permite soltar la cola cuando son atacados.

El método consiste en aislar un fallo inicial, de forma similar a como las colas de los lagartos tienen un plano de fractura que les permite soltar la cola cuando son atacados

El sistema de construcción, denominado “**aislamiento del derrumbe basado en jerarquías**” provocaría una fractura controlada a lo largo de unos bordes predeterminados en secciones concretas del edificio para evitar que el fallo inicial se propague a la totalidad del edificio y facilitar así el rescate de sus habitantes.

El objetivo de los autores del Instituto ICITECH de la UPV es conseguir edificios ultrarresistentes, que sean capaces de aguantar situaciones extremas causadas por desastres naturales –**riadas, inundaciones, deslizamiento de laderas**–, explosiones, etc., su propio envejecimiento, o un mantenimiento y conservación inadecuados. Esta propuesta añade al diseño de la estructura de los edificios una última línea de defensa para evitar colapsos catastróficos.

Los métodos de diseño actuales se basan en mejorar la conectividad entre los componentes de la estructura. En el caso de que algún componente falle, esta conectividad permite que las cargas que soportaban los componentes que fallan se redistribuyan al resto del sistema estructural.

Aunque estos métodos resultan eficaces en el caso de pequeños fallos iniciales, pueden aumentar el riesgo de colapso progresivo tras grandes

fallos iniciales, conduciendo así a **derrumbes completos o de gran magnitud**. Así sucedió, por ejemplo, en las Champlain Towers y en el derrumbe de un edificio en Peñíscola en 2021, o en la ciudad iraní de Abadan en 2022.

“Nuestro novedoso método de diseño proporciona una solución para superar esta alarmante limitación y conseguir edificios más resilientes, capaces de aislar el colapso a solo la parte de la estructura que ha sufrido el fallo inicial, y salvaguardar el resto del edificio”, destaca **José M. Adam**, coautor del trabajo junto a **Nirvan Makoond**, **Andri Setiawan** y **Manuel Buitrago**; todos ellos del del ICITECH de la UPV.

El nuevo diseño ha sido verificado con un ensayo sobre un edificio real. Por tanto, se trata de la primera solución contra la propagación de colapsos en edificios tras grandes fallos iniciales que ha sido probado y verificado a escala real. Con la aplicación de esta técnica se conseguirá prevenir colapsos catastróficos, proteger vidas humanas y minimizar los costes materiales que supondría un colapso completo de la estructura”, destaca Adam.

Unos “fusibles” evitan el colapso total

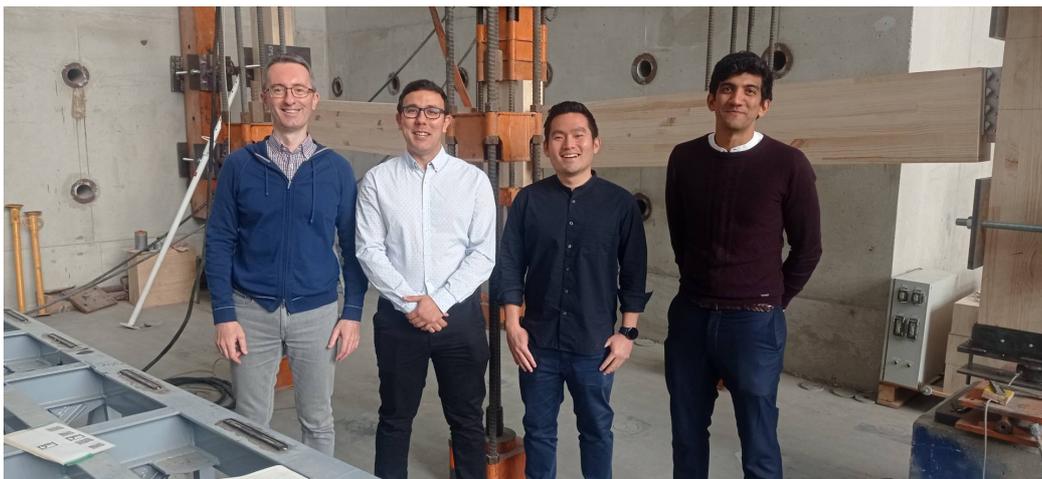
La clave del método ideado por el equipo de la UPV reside en usar el concepto de fusible estructural, que permite aislar las partes dañadas de un edificio con el fin de evitar la propagación de grandes fallos a toda

la construcción.

La clave del método del reside en usar el concepto de fusible estructural, que permite aislar las partes dañadas de un edificio con el fin de evitar la propagación de grandes fallos a toda la construcción

“Esta nueva filosofía es parecida a la forma en que las redes eléctricas se protegen frente a sobrecargas, al conectar diferentes segmentos de la red mediante fusibles eléctricos. Con nuestros diseños, el edificio presenta continuidad estructural bajo condiciones normales de funcionamiento, pero se segmenta cuando la propagación de un fallo es inevitable, reduciendo así el alcance del colapso y evitando el derrumbe total”, apunta Makoond.

“La implementación del método repercutirá levemente, o incluso de forma poco apreciable, en el coste de la estructura, ya que utiliza **detalles constructivos y materiales convencionales**”, señala Setiawan.



De izquierda a derecha, José M. Adam, Mauel Buitrago, Andri Setiawan y Nirvan Makoond, coautores del trabajo / UPV

En su estado de desarrollo actual, el nuevo diseño de estos investigadores se puede aplicar a prácticamente cualquier edificio de

nueva construcción. "Su eficacia ha sido verificada y demostrada para edificios con estructura prefabricada de hormigón. Actualmente trabajamos en la aplicación de la metodología a edificios ejecutados con hormigón in situ y a edificios con estructura de acero", concluye Manuel Buitrago.

Validado en un ensayo pionero

El desarrollo de esta técnica de diseño es uno de los resultados más destacados hasta la fecha del proyecto Endure, financiado por el European Research Council – ERC (Consejo Europeo de Investigación) con una ayuda Consolidator Grant de más de 2,5 millones de euros.

Fue precisamente en el marco de este proyecto donde se llevó a cabo, en junio del año pasado, un ensayo pionero en el mundo que permitió validar sus prestaciones. Las **pruebas se hicieron con un edificio completo, a escala real**, en el que un gran fallo inicial en la estructura se aisló en una parte del edificio, evitando su propagación a toda la estructura. Cabe resaltar que la investigación se lleva a cabo al 100% en la UPV, siendo los cuatro autores de la publicación investigadores también de la UPV.

Portada de *Nature*

Nature ha publicado el trabajo del equipo del Instituto ICITECH de la

UPV en la portada de su número de hoy. Además, es la primera vez que la revista publica un artículo de investigación en el campo del diseño y construcción de edificios.

Endure se desarrollará hasta 2026 en el laboratorio de estructuras del ICITECH de la UPV, uno de los mayores de Europa para el ensayo de grandes elementos estructurales.

Referencia:

J. M. Adam et al. "Arresting failure propagation in buildings through collapse isolation". *Nature*.

Derechos: **Creative Commons**.

TAGS

EDIFICIOS | DISEÑO | ESTRUCTURA | LAGARTO | COLAPSO |
TERREMOTOS | DESASTRES NATURALES |

Creative Commons 4.0

Puedes copiar, difundir y transformar los contenidos de SINC. [Lee las condiciones de nuestra licencia](#)