

5 de noviembre 2012

INCIHUSA - UNSJ

Arquitectura para proteger la vida

La ingeniería civil tradicional convive con una tecnología Quechua que ayudaría a evitar el colapso de edificios durante un sismo, con un costo de menos de mil pesos por metro cuadrado

Construir edificios en zonas de riesgo sísmico es un desafío. Todas las estructuras en las cuales el hombre desempeña sus actividades deben estar preparadas para resistir el terremoto y proteger las vidas humanas. La ingeniería civil tradicional propone diseños altamente resistentes, mientras que las construcciones con quincha, una tecnología Quechua, son una opción alternativa, económica y de escaso impacto ambiental.

En Argentina existe una zona de alto riesgo sísmico donde ocurren la mayoría de los terremotos y que según estudios del Instituto Nacional de Prevención Sísmica (INPRE), con sede en San Juan, abarca las provincias de Mendoza, San Juan, La Rioja y el sur Catamarca. Frente a esta problemática local, la ingeniería sismorresistente es una necesidad tanto para preservar las construcciones como para salvaguardar las vidas de las personas.

Uno de los episodios más lamentados fue el terremoto de San Juan en el año 1944, que causó alrededor de diez mil muertes. La misma provincia fue azotada por otro sismo de gran magnitud en 1977. Las consecuencias no sólo pesaron sobre la vida de las personas, sino que alrededor del cincuenta por ciento de las construcciones de adobe fueron destruidas.

Los sismos o terremotos se originan por la liberación de energía acumulada en las rocas al interior de la Tierra, que a su vez provoca el choque de las placas tectónicas. Así, el suelo se mueve por las fuerzas horizontales que provocan estos desplazamientos.

El objetivo de la arquitectura sismorresistente es que durante un terremoto la construcción pueda resistir esta combinación de fuerzas, que no colapse y que quede económicamente reparable.

“Ante un sismo muy severo hay un compromiso profesional que indica que primero hay que salvar vidas y después ver qué se hace con la estructura para recuperarla”, señala el ingeniero civil Ricardo Uliarte, especialista en diseño de estructuras sismorresistentes y docente en la Universidad Nacional de San Juan.

Ecología sismorresistente

Guadalupe Cuitiño Rosales, becaria doctoral del CONICET en el Instituto de Ciencias Sociales, Humanas y Ambientales (INCIHUSA) en Mendoza, es ingeniera civil y estudia las ventajas ambientales, económicas y técnicas de las construcciones con quincha, que además de ser antisísmicas son sustentables.

La quincha es una tecnología de edificación que tiene sus orígenes en la cultura Quechua. El término qincha significa cerco con palos o varas y se relaciona con el uso de la caña. Estas construcciones son utilizadas principalmente en las zonas rurales y en los alrededores de las zonas urbanas, donde se tiene más acceso a los materiales naturales como cañas y tierra para

hacer el barro de los muros y troncos de árboles, que se utilizan para las columnas de la vivienda.

El equipo de investigadores del CONICET buscó definir y precisar varios aspectos de esta tecnología, especialmente la proporción necesaria de arena-arcilla-fibra vegetal del barro de los muros y el armado de la estructura con caña para mejor resistencia.

“El objetivo es avanzar hacia una mayor sustentabilidad del cerramiento, mejorar las condiciones térmicas y confort interior, y lograr que la radiación solar que ingresa alcance un buen porcentaje de calefacción necesaria,” explica Cuitiño Rosales.

Las estructuras con quincha utilizan cimientos y vigas de hormigón sobre los cuales se disponen hasta cinco hiladas de ladrillo o piedra junto con un material hidrófugo, que repele el agua y evita el ascenso de la humedad a los paneles de tierra.

Sobre esta base se erige la estructura principal, que en el centro-oeste del país es de rollizos de álamo o eucaliptos, y los muros construidos con caña. Para el esqueleto interno de las paredes se utiliza caña recubierta con una mezcla de tierra arcillosa, arena y fibra vegetal como puede ser paja de trigo o de centeno.

Gracias a esta combinación de materiales, las construcciones son livianas y muy flexibles, lo que permite que frente a una fuerza sísmica los muros de quincha se deformen bastante antes de llegar al colapso.

Los estudios de ingeniería realizados para precisar la resistencia de estas estructuras indican que son “sismorresistentes con un comportamiento muy satisfactorio, aunque tienen la desventaja de tener poca resistencia a la acción erosiva de la lluvia”, señala Cuitiño Rosales.

Las ventajas son numerosas ya que no sólo son una alternativa ecológica sino también económica y sustentable. Se pueden utilizar materiales que se encuentran en la naturaleza, como tierra, pastos, cañas, madera y además permite ahorrar en mano de obra ya que es posible que el propietario la construya por sí mismo.

Según la becaria el costo aproximado de una vivienda sería de mil pesos por metro cuadrado sin mobiliario. “Es una propuesta que cada día cobra mayor importancia como tecnología alternativa de viviendas sustentables, ya sea por la constante demanda de una vivienda digna o por el deseo de vivir en una casa construida de materiales naturales”, destaca Cuitiño Rosales.

Técnicas tradicionales y nuevos avances

Por su parte, Uliarte explica que en zonas de riesgo sísmico se exige, y se supervisa, que todas las estructuras donde el hombre desarrolla actividades estén preparadas para un terremoto. Ya sean industrias, carreteras, puentes, edificios públicos o viviendas.

Tradicionalmente los edificios se construyen con base fija, es decir que están arraigados al suelo, por eso durante un terremoto el movimiento se trasmite de ahí hacia arriba. De acuerdo a cómo esté diseñado puede amplificar o no el movimiento.

La ingeniería sismorresistente más difundida trabaja con acero, hormigón y hormigón armado. Cuando se trata de viviendas de no más de dos pisos se utiliza la mampostería armada y encadenada, que consiste en rodear con vigas y columnas las fundaciones y el cuadro de hormigón o ladrillos. Esto hace que ante las fuerzas sísmicas los muros tensen la estructura en varias direcciones y eviten el colapso.

“Últimamente ha habido técnicas nuevas como son los aislamientos sísmicos que consisten en la colocación de una interfase flexible con el objeto de que no transmita todo el movimiento a la estructura. Pueden ser aisladores con capas sucesivas de goma y acero que absorben la aceleración del terremoto”, explica Uliarte.

Con una técnica u otra, las construcciones sismorresistentes tienen un costo entre un cinco y un quince por ciento mayor que una vivienda común. Sin embargo, Uliarte dice que es un sobre costo que es imperativo afrontar en pos de proteger vidas y evitar daños irreparables.

Acerca del Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas

Con más de 50 años de existencia, el CONICET trabaja junto al Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva de la Nación en la transferencia de conocimientos y de tecnología a los diferentes actores que componen la sociedad y que se expresan en ella.

Su presencia nacional se materializa en:

Presupuesto: con un crecimiento de 9 veces para el período 2003 - 2012, pasó de \$ 236.000.000 a \$ 2.085.000.000.

Obras: el plan de infraestructura contempla la construcción de 88 mil m² con una inversión de \$ 315.000.000. De las 54 obras proyectadas, 30 ya están finalizadas. Los aportes provienen de fondos CONICET y del Plan Federal de Infraestructura I y II del Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva.

Crecimiento: en poco más de 5 años se duplicó el número de investigadores y cuadruplicó el de becarios, con una marcada mejoría de los estipendios de las becas y los niveles salariales del personal científico y técnico, en sus diferentes categorías.

Carrera de Investigador: actualmente cuenta con 6.939 investigadores, donde el 49% son mujeres y el 51% hombres. Este crecimiento favoreció el retorno de científicos argentinos radicados en el exterior.

Becas: se pasó de 4.713 becarios, en 2006, a 8.801 en 2011. El 80% del Programa de Formación se destina a financiar becas de postgrado para la obtención de doctorados en todas las disciplinas. El 20% restante a fortalecer la capacidad de investigación de jóvenes doctores con becas post-doctorales, que experimentó un crecimiento del 500% en la última década.

Contacto de prensa
prensa@conicet.gov.ar
+ 54 11 5983-1214/16

Estemos en contacto
www.conicet.gov.ar
[www.twitter.com/conicetdialoga](https://twitter.com/conicetdialoga)
www.facebook.com/ConicetDialoga
www.youtube.com/user/ConicetDialoga



Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas
Av. Rivadavia 1917 (C1033AAJ) República Argentina Tel. + 54 115983 1420