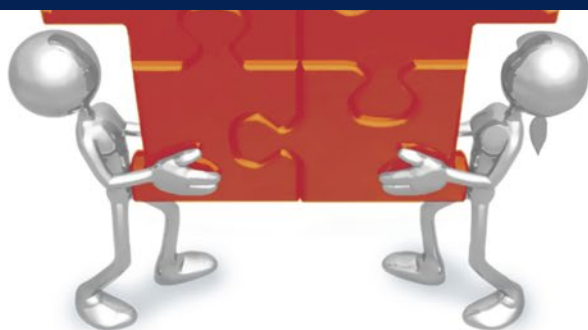


PATRICIA RUIZ-BRAVO / PEPI PATRÓN / PABLO QUINTANILLA
Compiladores

DESARROLLO HUMANO Y LIBERTADES

Una aproximación interdisciplinaria

Capítulo 14



PONTIFICIA **UNIVERSIDAD CATÓLICA** DEL PERÚ

**FONDO
EDITORIAL**

Desarrollo Humano y libertades

Una aproximación interdisciplinaria

Patricia Ruiz-Bravo, Pepi Patrón, Pablo Quintanilla (compiladores)

© Patricia Ruiz-Bravo, Pepi Patrón, Pablo Quintanilla, 2009

De esta edición:

© Fondo Editorial de la Pontificia Universidad Católica del Perú, 2012

Av. Universitaria 1801, Lima 32, Perú

Teléfono: (51 1) 626-2650

Fax: (51 1) 626-2913

feditor@pucp.edu.pe

www.pucp.edu.pe/publicaciones

Diseño, diagramación, corrección de estilo
y cuidado de la edición: Fondo Editorial PUCP

Primera edición: setiembre de 2009

Primera reimpresión: junio de 2012

Tiraje: 500 ejemplares

Prohibida la reproducción de este libro por cualquier medio, total o parcialmente,
sin permiso expreso de los editores.

Hecho el Depósito Legal en la Biblioteca Nacional del Perú N° 2012-06742

ISBN: 978-9972-42-905-7

Registro del Proyecto Editorial: 31501361200414

Impreso en Tarea Asociación Gráfica Educativa

Pasaje María Auxiliadora 156, Lima 5, Perú

EL ENFOQUE DE DESARROLLO HUMANO PARA LA CONSTRUCCIÓN DE CASAS DE ADOBE SEGURAS Y SALUDABLES EN ÁREAS SÍSMICAS

M. Blondet¹, J. Vargas², P. Patrón³,
M. Stanojevich⁴ y A. Rubiños⁵

El terremoto de Pisco, Perú, del 15 de agosto de 2007 causó la muerte de 593 personas y la destrucción de casi 100 mil casas y monumentos históricos, contruidos principalmente de adobe. El gobierno peruano rápidamente creó el FORSUR, un organismo especial encargado del proceso de reconstrucción. Gracias a ello, se planteó que todas las personas que perdieron sus viviendas recibirían un bono de reconstrucción de seis mil nuevos soles (alrededor de dos mil dólares). Además, las personas que cumplieran con ciertos requisitos podrían acceder a programas de vivienda que les permitirían comprar casas hechas de albañilería confinada. Desafortunadamente, miles de familias no podrán acceder a estos programas y solo podrán reconstruir sus viviendas con el pequeño bono otorgado por el gobierno.

Este trabajo presenta una propuesta desarrollada por la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP) y CARE Perú para la difusión, capacitación y construcción de nuevas casas saludables y sismorresistentes

¹ Profesor principal, Departamento de Ingeniería, PUCP, mblondet@pucp.edu.pe

² Profesor principal, Departamento de Ingeniería, PUCP, jhvargas@pucp.edu.pe

³ Profesora principal, Departamento de Humanidades, PUCP, ppatrón@pucp.edu.pe

⁴ Director, CARE Perú, mstanojevich@care.org.pe

⁵ Asistente de investigación, Departamento de Ingeniería, PUCP, a20027131@pucp.edu.pe

de adobe, que puedan ser construidas por familias de pocos recursos. La propuesta ha sido desarrollada bajo el concepto de que las comunidades involucradas en el proceso de reconstrucción no deberían esperar pasivamente la ayuda externa, sino deberían ser agentes de su propio desarrollo. Por ello, un objetivo importante del proyecto es desarrollar capacidades en la población de manera que en el futuro sean capaces de construir viviendas de adobe saludables y seguras.

La propuesta incluye la preparación de materiales educativos, difusión de estrategias para mejorar la construcción con adobe, capacitación de las comunidades, compra de materiales, supervisión de la construcción realizada por los dueños de la vivienda y el seguimiento del proyecto, para tratar de asegurar la calidad de futuras construcciones con adobe.

I. EL TERREMOTO DE PISCO

El 15 de agosto de 2007 ocurrió un gran terremoto con epicentro en el Océano Pacífico, a 74 km. al oeste de la ciudad de Pisco. El sismo ocurrió casi a las siete de la noche, tuvo una duración aproximada de 210 segundos y alcanzó una magnitud de 7.0 en la escala de Richter y una intensidad máxima de VIII en la escala de Mercalli Modificada. Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática, 593 personas murieron y 318 personas desaparecieron (INEI 2007).

En el Perú, la mayoría de viviendas de adobe son construidas informalmente, sin supervisión técnica y utilizando materiales de baja calidad. Como resultado de esto, las viviendas de adobe poseen muros pesados, débiles y frágiles, y carecen de un adecuado refuerzo sísmico. Por tanto, estas viviendas son extremadamente vulnerables a los terremotos, lo que fue confirmado por la gran destrucción de construcciones de tierra causada por el terremoto de Pisco (BLONDET et al. 2008a). Cerca de 95 mil viviendas, construidas principalmente con adobe, fueron destruidas o se volvieron inhabitables, como se puede apreciar en la Figura 1.

Figura 1. Construcciones de adobe destruidas
por el terremoto de Pisco



II. RESPUESTA INICIAL DEL GOBIERNO

La primera acción de emergencia tomada por el gobierno peruano fue la creación del Fondo de Reconstrucción de Sur (FORSUR) con las siguientes funciones:

- Realizar una evaluación general de los efectos del terremoto en las zonas de emergencia
- Supervisar, aprobar y coordinar el desarrollo y ejecución de proyectos de rehabilitación y reconstrucción
- Colaborar con Defensa Civil y autoridades locales en el trabajo de emergencia

Además, el gobierno peruano creó un programa de ayuda para la reconstrucción de las viviendas basado en la entrega de un bono de materiales, equivalente a seis mil nuevos soles, a las familias que perdieron su vivienda a causa del terremoto y que podían demostrar que tenían posesión del inmueble. Algunos beneficiarios del bono de reconstrucción que cumplan con ciertos requisitos podrán acceder también a préstamos de bajos intereses para vivienda. Con los fondos del Gobierno y con fondos propios estas personas podrán comprar casas hechas de albañilería confinada. Las personas de bajos recursos que no cumplan con los requisitos para estos préstamos solo podrán reconstruir sus viviendas con el bono de reconstrucción.

Mil nuevos soles del bono serán entregados en efectivo para mano de obra. Los cinco mil soles restantes serán entregados en materiales de construcción. Los pobladores de la zona urbana podrán comprar materiales a través del Banco de Materiales o de un sistema de ferreterías autorizadas. A los pobladores de la zona rural se les hará entrega de un kit de materiales para que lo utilicen en la autoconstrucción supervisada de su vivienda de adobe saludable y sismorresistente. Esta parte del programa ha tenido serios inconvenientes debidos a la dispersión de los poblados y a la dificultad de proporcionar asistencia técnica

directa. Además, se produjeron problemas de logística en el traslado de materiales y en la implementación de un sistema estatal de distribución y control.

III. LA RECONSTRUCCIÓN BASADA EN CONCEPTOS DE DESARROLLO HUMANO

En su transcendental libro «Desarrollo y Libertad» (*Development as freedom*) Amartya SEN (2000) afirma que el desarrollo de una sociedad puede ser medido como el grado de libertad que tienen sus habitantes. En una sociedad desarrollada, las personas tienen la libertad de escoger la manera en que quieren vivir. Según Sen, la libertad tiene varias dimensiones: libertad política, facilidades económicas, oportunidades sociales, garantías de transparencia y seguridad protectora. Pero, ¿cómo conseguir el desarrollo? Muchos países eligen mejorar la dimensión económica (por ejemplo, brindando facilidades para la inversión extranjera) con la esperanza de que también ocurra un mejoramiento en las otras dimensiones. Lamentablemente, en la mayoría de los casos esto no ocurre, y un aumento en el PBI no se refleja en la mejora de la calidad de vida de la población. En cambio, es posible aumentar el nivel de desarrollo de una sociedad realizando esfuerzos enfocados a aumentar la calidad de las dimensiones que no requieren de mucha inversión económica.

Aunque está claro que las necesidades de las grandes mayorías del país son tan urgentes que se requiere de una importante inversión sostenida para lograr un impacto sustancial a largo plazo, también está comprobado que modestos esfuerzos orientados a mejorar la salud, educación y seguridad, cuando involucran la participación activa de los miembros de la comunidad, pueden producir resultados significativos en las oportunidades de elevar su calidad de vida. Una de las claves para lograr el desarrollo es entonces aumentar las capacidades de las personas para que tengan la libertad de vivir mejor.

La tragedia del terremoto de Pisco proporcionó al país una oportunidad única de implementar un proyecto de reconstrucción basado en el enfoque de la libertad como medida del desarrollo humano (o del aumento de las capacidades para conseguir el desarrollo humano). La idea central del proyecto es que los beneficiarios no esperen pasivamente la ayuda externa, sino que ellos mismos se conviertan en agentes de su propio desarrollo.

Vivir en una casa confortable, saludable y segura es una de las mayores aspiraciones de muchas familias. El terremoto de Pisco destruyó las viviendas de miles de familias de bajos recursos, muchas de las cuales vivían en casas de adobe antihigiénicas y vulnerables. El objetivo del proyecto descrito aquí fue desarrollar una programa de capacitación «en cascada» para capacitar en la construcción de casas de adobe saludables y seguras a las personas que perdieron sus viviendas y que puedan acceder al bono otorgado por el Gobierno. De esta manera, las personas que participen en el proyecto desarrollarán la capacidad de mejorar sus condiciones de vida.

El proyecto fue creado por profesores de la Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP) y personal de CARE Perú. El Departamento de Ingeniería de la PUCP ha trabajado por más de 35 años en la búsqueda de sistemas de refuerzo, simples y baratos, que mejoren la seguridad sísmica de las viviendas de adobe (VARGAS et. al 2005, BLONDET et al. 2008b). CARE Perú es parte de CARE International, una organización de cooperación y desarrollo sin fines de lucro que trabaja en más de 70 de los países más pobres. CARE Perú tiene una amplia experiencia desarrollando e implementando exitosos programas de agua y saneamiento en comunidades rurales, dando énfasis a la capacitación y desarrollo de habilidades. La alianza de CARE Perú con la PUCP (a través de su Dirección de Responsabilidad Social, DARS) constituyó una poderosa organización capaz de desarrollar e implementar un programa de capacitación y construcción para que las familias afectadas reconstruyan sus propias viviendas de forma saludable y segura, utilizando los materiales otorgados por el bono de reconstrucción.

Sin embargo, los esfuerzos para difundir las soluciones técnicas desarrolladas no han sido exitosos. Luego de muchos intentos de capacitación de los pobladores de diferentes comunidades en la construcción de viviendas sismorresistentes, ninguna persona ha construido espontáneamente su casa con las técnicas mejoradas.

IV. UNA VIVIENDA DE ADOBE SALUDABLE Y SISMORRESISTENTE

La mayoría de las viviendas de adobe existentes en el mundo ha sido construida por familias de pocos recursos que no tienen acceso a materiales de buena calidad ni a supervisión técnica adecuada. Como consecuencia, estas viviendas resultan ser sumamente vulnerables ante los sismos, y cada vez que ocurre un terremoto ellas colapsan o sufren daños importantes; esto causa muertes, lesiones y pérdida de propiedades. Además, muchas viviendas de adobe no cuentan con servicios de agua potable y desagüe, sus cocinas son rudimentarias, y no tienen una ventilación adecuada. Estas deficiencias son usualmente causa de enfermedades de sus habitantes innecesarias y fácilmente evitables.

Una vivienda decente, cómoda, saludable y segura es un anhelo y un derecho de toda familia en cualquier parte del mundo. Por el contrario, una casa antihigiénica y vulnerable que causa muerte o enfermedades a sus ocupantes es una abominación. No tiene sentido que haya tantas familias viviendo en casas de adobe inseguras y antihigiénicas, puesto que la tecnología para el diseño y construcción de viviendas de adobe saludables y seguras está disponible.

Como una contribución importante para mejorar las condiciones de vida de las familias damnificadas por el sismo de Pisco, el equipo PUCP-CARE diseñó una pequeña vivienda de adobe reforzada sísmicamente que cuenta con una cocina mejorada y una letrina. La casa puede ser construida por sus propios dueños utilizando los materiales que pueden ser adquiridos a través del bono de reconstrucción.

El refuerzo sísmico de la vivienda consiste en una malla plástica que envuelve completamente a los muros de adobe. Esta malla de polímero es llamada comúnmente geomalla, pues es utilizada principalmente para aplicaciones geotécnicas. La geomalla provee confinamiento, resistencia y rigidez adicional a las paredes. Durante los terremotos fuertes, las paredes se agrietan y separan, pero la malla, al ser resistente y tener capacidad de deformarse, mantiene los muros juntos, y así limita los daños y previene el colapso de la vivienda (BLONDET et al. 2006, 2008b). La geomalla elegida para este proyecto tiene un precio de alrededor de 4,20 nuevos soles por metro cuadrado.

Para que trabaje en forma efectiva, la malla debe ser embebida en una cimentación de concreto, ser colocada firmemente sujeta en ambas caras de los muros, y luego unida a una viga collar de madera colocada en la parte superior de los muros. La geomalla se fija a las paredes de adobe mediante cintas plásticas (rafia) colocada durante la construcción del muro y debe ser cubierta con un enlucido de barro. El enlucido es muy importante ya que protege a la geomalla de los rayos ultravioleta y provee de resistencia y rigidez adicional a los muros. La Figura 2 muestra algunos detalles del refuerzo con geomalla.

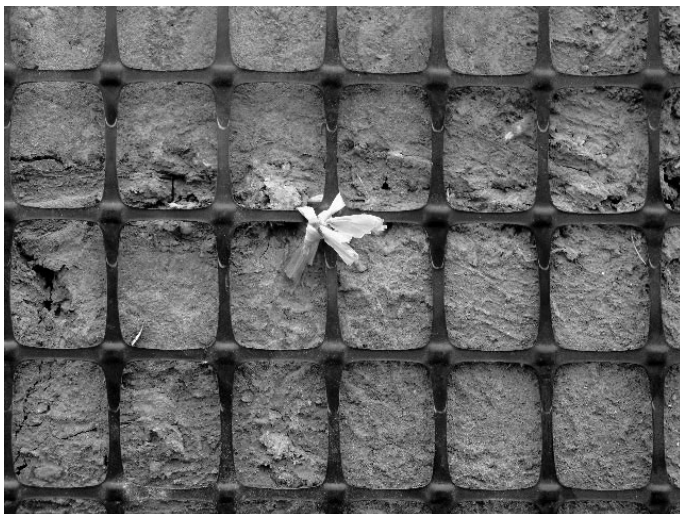
La vivienda de adobe reforzado diseñada por PUCP-Care incluye también una letrina de hoyo seco ventilado y una cocina mejorada para proveer saneamiento básico a sus ocupantes. La letrina (Figura 3) es un sistema higiénico en donde se depositan excrementos humanos. Su correcta construcción, ubicación y uso contribuye a evitar la contaminación del ambiente y preservar la salud de los pobladores. El costo de la construcción e instalación de la letrina es aproximadamente 400 nuevos soles. La cocina mejorada (Figura 4) utiliza menos leña que las cocinas tradicionales. Esta cocina tiene una mejor ventilación del humo que se produce, lo que previene enfermedades respiratorias. Puede ser fácilmente construida por cualquier familia gracias a que su diseño es simple y su costo es mínimo porque utiliza los materiales de la zona.

Figura 2. Refuerzo con geomalla en muros de adobe

a) Colocación de la geomalla



b) Geomalla y rafia



c) Muro de adobe reforzado



Figura 3. Letrina de hoyo seco ventilado



Figura 4. Cocina mejorada



V. PROGRAMA DE CAPACITACIÓN

El equipo PUCP-CARE Perú decidió diseñar e implementar un programa masivo de capacitación y construcción de viviendas saludables de adobe reforzado. Para ello, se logró unir esfuerzos con FORSUR, el organismo creado para hacerse cargo de la reconstrucción de las áreas afectadas por el terremoto de Pisco, y con el Servicio Nacional de Capacitación para la Industria de la Construcción (SENCICO). El nuevo grupo de trabajo tiene los recursos, experiencias y conocimientos técnicos requeridos para emprender ese ambicioso proyecto, basado en desarrollar la capacidad de las familias afectadas para que construyan viviendas de adobe dignas. Se consideró muy importante que el desarrollo de capacidades tuviera potencial de réplica y difusión durante el proceso de reconstrucción

El programa de capacitación tuvo las siguientes etapas:

- Diseño e implementación de material educativo
- Diseño de la casa de adobe Bono6000

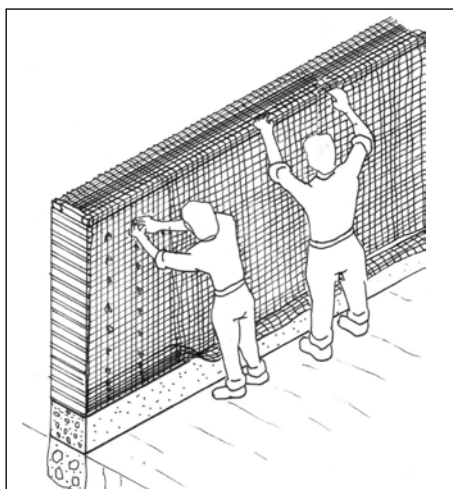
- Capacitación en construcción de viviendas saludables de adobe reforzado
- Autoconstrucción supervisada realizada por los pobladores

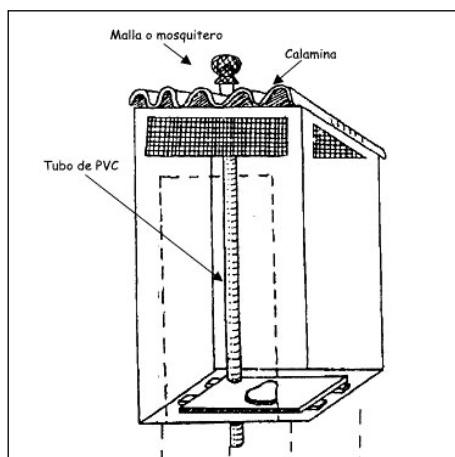
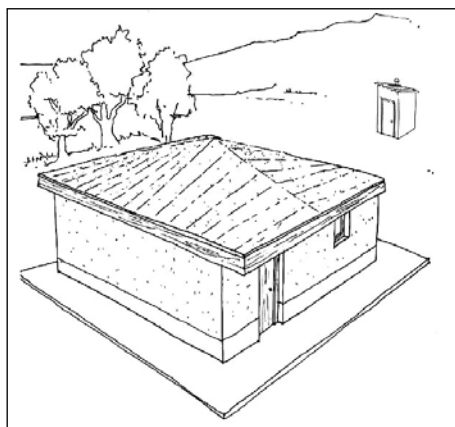
a) Cartillas de difusión

Se diseñaron dos cartillas de construcción: una para zonas áridas, como la costa peruana donde está ubicado Pisco, y otra para zonas lluviosas, como la sierra peruana, donde muchas viviendas de adobe también fueron destruidas por el terremoto. Las cartillas fueron publicadas por el Fondo Editorial de la PUCP (VARGAS et. al 2007 a, b).

Cada cartilla explica de manera simple e ilustrada cómo construir una vivienda de adobe saludable y sismorresistente. La casa presentada en la cartilla para zonas áridas puede verse en la Figura 5. Esta casa tiene 50 m² en planta y cuatro ambientes. Se incluye las instrucciones para construir una cocina mejorada y una letrina de hoyo seco ventilado ubicada en la parte exterior de la vivienda. El costo de los materiales requeridos para construir esta vivienda es de alrededor de diez mil nuevos soles.

Figura 5. Ilustraciones de la cartilla de difusión





b) Módulo de capacitación y video

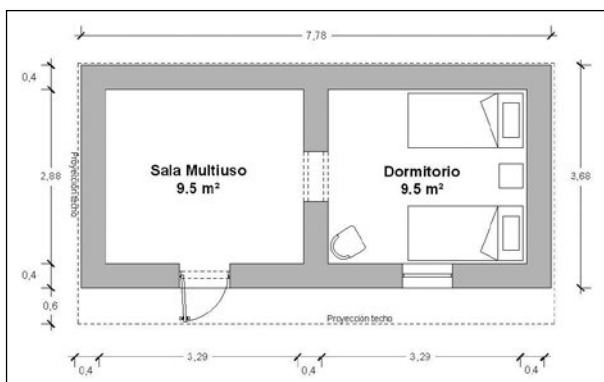
Para la preparación de las clases prácticas se construyó cerca del Laboratorio de Estructuras Antisísmicas de la PUCP un «Módulo de Capacitación» de adobe reforzado con geomalla, equivalente a la cuarta parte de la vivienda presentada en la cartilla. Cada paso de la construcción del módulo fue realizado conforme a las instrucciones de la

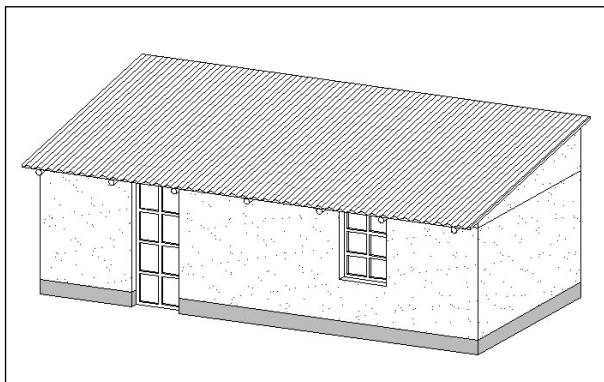
cartilla, mostrando claramente los detalles más importantes, y filmado en video. Luego se editó la filmación y el video resultante fue ampliamente distribuido.

c) Vivienda de adobe reforzado Bono6000

De acuerdo a estándares internacionales de habitabilidad, el tamaño de una vivienda de los programas de emergencia puede ser de $3,5 \text{ m}^2$ por habitante. Entonces, una casa para cuatro personas podría ser de alrededor de 21 m^2 (aproximadamente la mitad de la casa mostrada en la cartilla). Un equipo de profesionales de la PUCP, CARE Perú, la Cooperación Alemana para el desarrollo (GTZ) y la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE) diseñó una casa de adobe más pequeña, pero con mejores acabados que la presentada en la cartilla. La Figura 6 muestra una vista en planta y un esquema general de la vivienda (CARE Perú et al. 2008). Esta nueva casa, aprobada por FORSUR, puede ser construida en zonas rurales con el bono de 6.000 nuevos soles. Tiene dos ambientes, con un total de 19 m^2 de área en planta, piso de cemento, puertas y ventanas de madera y rejillas de seguridad de acero.

Figura 6. Vivienda de adobe reforzado Bono6000





La propuesta de vivienda Bono6000 incluye un kit con los materiales requeridos para construir la vivienda, exceptuando a los bloques de adobe, que deberán ser construidos por el propietario de la vivienda. Esto es factible en áreas rurales. Mil nuevos soles deberán ser usados para pagar mano de obra calificada y los restantes cinco mil nuevos soles serán utilizados para adquirir el kit de materiales. Actualmente (agosto del 2008), está en discusión cómo deberá ser entregado el kit a las personas que califiquen para el bono de reconstrucción. Se espera que el beneficiario (y posiblemente algunos miembros de la familia) participen en la construcción de su vivienda, y las agencias de cooperación técnica otorguen asistencia técnica gratuita.

d) Implementación del programa de capacitación

El programa de capacitación fue diseñado como un proceso «en cascada», en el que en principio unas pocas personas son capacitadas, luego estas personas participan en la capacitación de más personas en la zona afectada por el sismo, quienes a su vez capacitan a muchas más, hasta que los actuales propietarios de viviendas de adobe sean capacitados en la construcción de sus propias casas seguras y saludables.

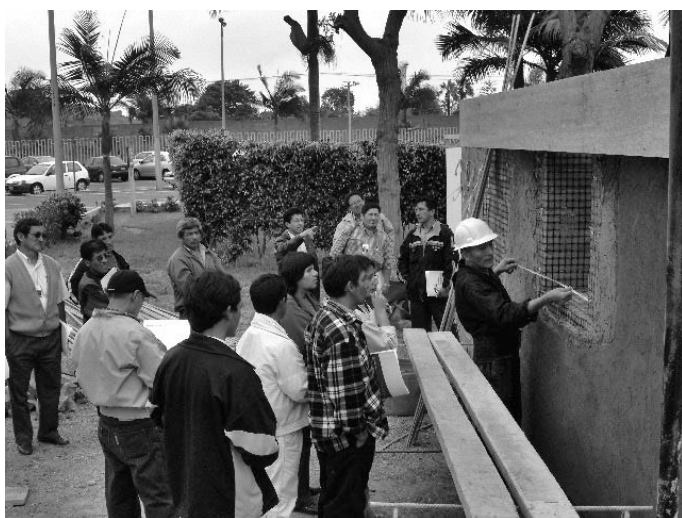
Etapas 1: Capacitación en el campus PUCP

La primera etapa del programa de capacitación fue desarrollada en el campus PUCP con el financiamiento de CARE Perú. Cerca de 100 personas participaron en el curso. Los participantes fueron maestros de obra, ingenieros civiles, arquitectos y personal de ONGs e instituciones gubernamentales. Los requisitos para tomar el curso fueron tener experiencia en construcción con adobe, capacidad para transmitir conocimientos y compromiso para continuar con el programa de capacitación. Los participantes llegaron a la PUCP de Lima y de las zonas afectadas por el terremoto de Pisco. Muchos de ellos fueron escogidos por los gobiernos locales de las áreas afectadas. Se ofrecieron cursos de dos días seguidos, durante tres semanas. Cada curso tuvo una duración de 16 horas aproximadamente. Durante las clases teóricas, profesores de la PUCP presentaron conceptos de comportamiento sísmico de casas de adobe reforzadas y no reforzadas, así como también la propuesta de vivienda de adobe saludable y sismorresistente. Durante las clases prácticas, cada paso de la construcción fue cuidadosamente explicado con la ayuda del Módulo de Capacitación y de un muro de adobe. En este último, cada capacitado tuvo la oportunidad de practicar la fijación de la geomalla al muro con las cintas plásticas y la colocación de un enlucido de barro, como se aprecia en la Figura 7.

Etapas 2: Capacitación en las zonas afectadas

Las tres ciudades que sufrieron mayor daño durante el terremoto, Cañete, Chincha y Pisco, fueron elegidas inicialmente para la segunda etapa del programa de capacitación. Esta etapa fue financiada por FORSUR y fue dirigida al público en general, en especial a aquellas personas que viven en casas de adobe. El curso fue dirigido por personal PUCP y de CARE Perú y se capacitaron alrededor de 360 personas.

Figura 7. Clases prácticas de capacitación



Las clases teóricas tuvieron una duración de 6 horas dictadas en dos días. Estas clases incluyeron la presentación del video educativo desarrollado en la Etapa 1. Las clases prácticas se efectuaron mediante la metodología de enseñanza de «aprender haciendo». Los participantes ayudaron en la construcción de una vivienda de adobe reforzado, siguiendo cada paso de las instrucciones señaladas en las cartillas, como se muestra en la Figura 8. Se construyeron tres casas en cada ciudad, cada una en un distrito diferente, para facilitar la participación de una mayor cantidad de personas. Las viviendas modelo construidas fueron entregadas a una familia elegida por la comunidad. Las familias seleccionadas perdieron sus casas durante el terremoto y no tuvieron los recursos suficientes para reconstruir una nueva. El programa de capacitación será llevado a cuatro mil familias de Chíncha, y Huaytará y Castrovirreyna, con fondos de la Oficina de Asistencia a Desastres en el Extranjero de los EE.UU. y de la Agencia Internacional de Desarrollo de Canadá, respectivamente.

Figura 8. Construcción de casas de adobe reforzado





Etapa 3: Capacitación de los pobladores y construcción de viviendas

Esta fase está siendo desarrollada. Está planeado que luego de recibir la capacitación por parte de un miembro de la comunidad previamente capacitado, las familias que califiquen para el bono puedan usarlo para obtener el kit de materiales y construir sus viviendas, de preferencia bajo la supervisión de una persona calificada. Muy probablemente, los conceptos de sismorresistencia y saneamiento de la nueva vivienda implicarán una significativa mejora en la calidad de la casa, lo que será fuente de orgullo y goce para sus habitantes.

Para poder difundir la tecnología sismorresistente, CARE Perú y la PUCP han compartido todos los materiales desarrollados con ONGs y agencias de cooperación relacionadas con los esfuerzos de reconstrucción. Muchas otras organizaciones relacionadas con el proceso de reconstrucción están adoptando un proceso similar de capacitación.

Luego de tantos terremotos destructivos que han afectado a la población peruana, especialmente a aquellos con pocos recursos, esta es la primera vez que el gobierno ha unido esfuerzos con la universidad y organizaciones dedicadas a impulsar el desarrollo, para generar e implementar un proceso de reconstrucción sistemático y ordenado. Como parte de este esfuerzo, el Ministerio de Vivienda ha actualizado el código peruano de construcción con adobe para incluir el refuerzo de adobe con geomalla. Así, las tecnologías de construcción saludable y sismorresistente desarrolladas por la PUCP y CARE Perú han sido oficialmente reconocidas como válidas.

Aunque el terremoto de Pisco fue una tragedia que causó sufrimiento y pérdidas a miles de familias, también brindó una oportunidad sin precedentes de aprender a lidiar con desastres de una manera productiva y eficiente. El enfoque de Desarrollo Humano que guió este proyecto fue crucial para buscar los objetivos complementarios de reconstrucción luego de un desastre y de desarrollar capacidades en las comunidades para que construyan viviendas más dignas, saludables y seguras.

VI. COMENTARIOS FINALES

Es claro que la construcción de casas de adobe tradicionales no reforzadas y antihigiénicas debe ser evitada, especialmente en áreas sísmicas. Este proyecto ha demostrado que es posible construir viviendas de adobe sismorresistentes y con un adecuado saneamiento. Si existe una tecnología para construir viviendas de adobe más seguras y saludables, ¿por qué es tan difícil convencer a las personas que la usen para construir sus casas? Vencer esta dificultad es una gran tarea, ya que las costumbres no se abandonan fácilmente. Cambiar la forma tradicional de construir de las comunidades que vienen construyendo con adobe desde hace siglos (aunque en forma insalubre e insegura) requerirá de esfuerzos multidisciplinarios, con la participación de instituciones en todos los niveles, desde las escuelas primarias hasta el gobierno central, pasando por las universidades, gremios profesionales, y organizaciones de desarrollo locales e internacionales.

El enfoque de desarrollo basado en aumentar las capacidades de las personas para que puedan tener la opción de lograr mejores condiciones de vida brinda un marco efectivo para los trabajos de reconstrucción post-desastre. La PUCP y CARE Perú han cooperado en el desarrollo y la implementación de un programa de capacitación y construcción basado en este enfoque, que está siendo implementado en cooperación con el gobierno y otras instituciones preocupadas por la reconstrucción de las áreas devastadas por el sismo de Pisco.

El trabajo no ha sido fácil y no está terminado. Luego de un año del terremoto de Pisco hay aún muchas familias viviendo en condiciones precarias. Sin embargo, las personas y organizaciones involucradas en el proyecto descrito en este trabajo son optimistas en que sus esfuerzos brindarán mejores condiciones de vida a miles de familias, y que, además, el proyecto servirá como un ejemplo exitoso de un programa de reconstrucción basado en el desarrollo de las capacidades de personas afectadas.

VII. REFERENCIAS

- Blondet M., J. Vargas, J. Velásquez y N. Tarque (2006). Experimental Study of Synthetic Mesh Reinforcement of Historical Adobe Buildings. *SAHC2006. Structural Analysis of Historical Constructions*. New Delhi.
- Blondet M., J. Vargas y N. Tarque (2008a). Observed behavior of earthen structures during the Pisco (Peru) earthquake of August 15, 2007. *14WCEE. 14th World Conference on Earthquake Engineering*. Beijing.
- Blondet M., J. Vargas y N. Tarque (2008b). Low-cost reinforcement of earthen houses in seismic areas. *14WCEE. 14th World Conference on Earthquake Engineering*. Beijing.
- CARE Perú, PUCP, GTZ, COSUDE (2008). *Módulo básico de adobe reforzado con geomalla*. Lima: CARE-Perú.
- INEI (Instituto Nacional de Estadística e Informática) (2007). Nota de Prensa N° 180 <http://www1.inei.gob.pe/web/NotaPrensa/Attach/7109.pdf>
- Sen, Amartya (2000). *Development as freedom*. New York: Anchor books (Random House).
- Vargas J. y M. Blondet (2005). 35 años de investigación SismoAdobe en la Pontificia Universidad Católica del Perú. En *SismoAdobe 2005: Conferencia Internacional de Arquitectura, Construcción y Conservación de Edificaciones de Tierra en Áreas Sísmicas*. Lima: PUCP.
- Vargas J, D. Torrealva y M. Blondet (2007a). *Construcción de casas saludables y sismorresistentes de adobe reforzado con geomallas. Zona de la Costa*. Lima: Fondo Editorial de la PUCP.
- Vargas J, D. Torrealva y M. Blondet (2007b). *Construcción de casas saludables y sismorresistentes de adobe reforzado con geomallas. Zona de la Sierra*. Lima: Fondo Editorial de la PUCP.