

## EL ECODISEÑO DE VIVIENDAS, CLAVE PARA GARANTIZAR EL DESARROLLO SOSTENIBLE Y UNA ADECUADA CALIDAD DE VIDA EN PERÚ.

Marina Corral

Eliseo Pablo Vergara

*Universidad de La Rioja*

María Eugenia Lacarra Córdova

*Universidad Politécnica de Madrid*

### Abstract

This article describes a project of housing improvement to marginal sector of the suburbs of a Peruvian city severely affected after a strong earthquake that devastated the area in 2007. In a context of reconstruction after an earthquake, it promotes the participation of local people in building earthquake-resistant housing to further sustainable development. The improved traditional technology (thatch) was implemented in the project, with the use of natural materials or low-cost equipment (wood, bamboo and sand), and the Eco-design principles was applied in the project as a methodology for implementing environmental improvements during the lifecycle of the building, this is applied with the same importance that functional, aesthetic, economic, cultural and social criteria. Currently the eco-design is permeating a new culture, and this new culture is aware that we live on a planet that has limited resources.

**Keywords:** *building*; sustainable development; eco-desing

### Resumen

El presente artículo describe un proyecto de mejoramiento habitacional de un sector de la periferia marginal de la ciudad peruana de Ica, muy afectada por un fuerte terremoto que asoló la zona en el año 2007. En un contexto de reconstrucción tras un desastre, dicha intervención promovió la participación de la población damnificada en la auto-construcción de viviendas sismo-resistentes, como semillas de un desarrollo sostenible en comunidad y como ejemplo de buena práctica constructiva. Se implementó la mejora técnica de un sistema constructivo tradicional llamado "quincha" -que se basa en la utilización de materiales locales de bajo costo (madera, caña y arena)- bajo los principios del ecodiseño, entendido como una metodología de aplicación de mejoras ambientales a lo largo del ciclo de vida de las construcciones con la misma trascendencia con la que se incorporan criterios funcionales, estéticos, económicos, culturales y sociales. Actualmente, el ecodiseño está impregnando una nueva cultura concienciada con que habitamos un sistema limitado de recursos y con la necesidad imperante de buscar y encontrar nuevos modelos de desarrollo hacia los que evolucionar.

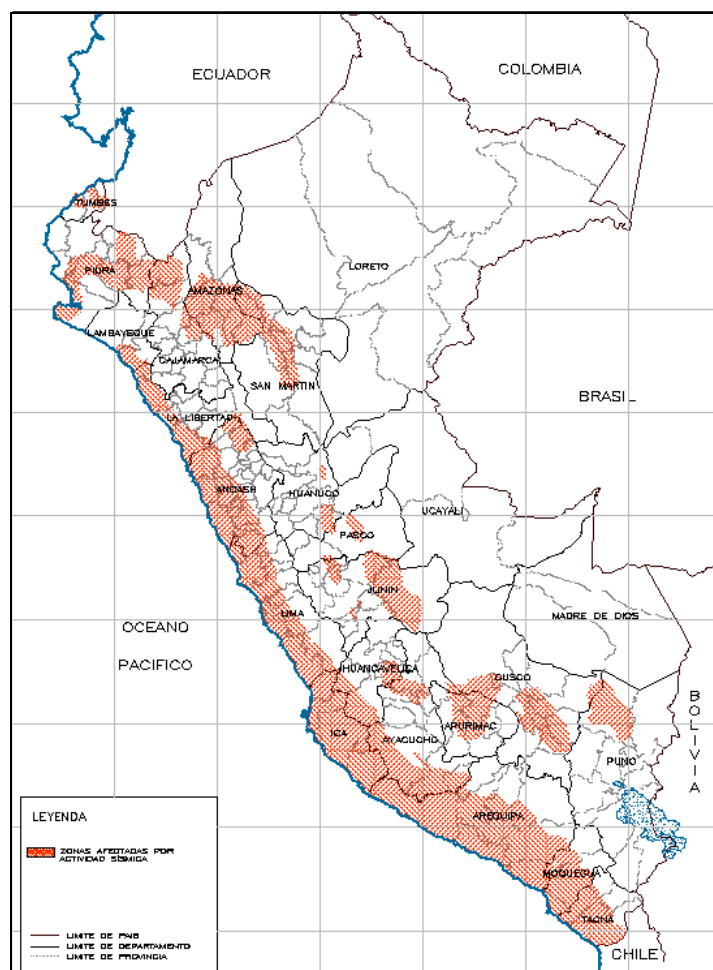
**Palabras clave:** *construcción; desarrollo sostenible; ecodiseño*

## 1. Introducción

### 1.1 Antecedentes

Perú se sitúa en una de las zonas de más alta actividad sísmica del mundo, estando expuesto a una amenaza constante que puede traer consigo la pérdida de vidas humanas y graves daños materiales. Su actividad sísmica es el resultado de la interacción de las placas tectónicas de Nazca y Sudamericana, la cual genera reajustes en la corteza terrestre, y por ello, la característica morfología del Aparato Andino. A nivel mundial, la placa de Nazca alcanza velocidades de desplazamiento de 7-8 cm/año (De Mets et al., 1980). Este proceso es responsable de la ocurrencia de sismos que con diversas magnitudes se producen frente a la línea de costa y a profundidades menores a 60 km (Dorbath, Cisternas y Dorbath, 1990), todos asociados al contacto sismogénico interplaca. Es por ello, que en esta región se producen terremotos de gran magnitud y alcance que, teniendo en cuenta la continua dinámica de las placas, siempre ocurrirán.

Figura 1: Zonas de actividad sísmica en Perú



Cada siglo, más de una veintena de terremotos sacuden Perú y aunque todavía no es posible ponerle fecha al próximo terremoto, la sismología contribuye a identificar la ubicación

de las áreas y a valorar la magnitud del probable terremoto a ocurrir. Dicha información es de gran importancia y, con el uso adecuado, permite orientar las medidas de prevención. Es importante no olvidar que los terremotos destruyen en segundos todo aquello que el hombre ha construido en décadas.

El último gran sismo con origen en el proceso de convergencia de placas, ocurrió el día 15 de Agosto de 2007 con una magnitud de 7.0ML (escala de Richter) y 7.9Mw (escala Momento), denominado como “el sismo de Pisco” debido a que su epicentro fue ubicado a 60 km al Oeste de Pisco (capital de la provincia con el mismo nombre y que forma parte del Departamento de Ica).

El sismo dejó 513 muertos, casi 2.291 heridos y 76.000 viviendas totalmente destruidas e inhabitables. Además 430.000 personas resultaron damnificadas. Las zonas más afectadas fueron las provincias de Pisco, Ica, Chincha, Cañete, Yauyos, Huaytará y Castrovirreyna.

El área de mayor destrucción se produjo dentro de un radio de 150 km con centro en el epicentro del sismo, produciendo el desplome de edificaciones construidas tanto con sistemas tradicionales de tierra, como construidas con sistemas considerados “mejores” que utilizan cemento, hormigón y ladrillo. Se observaron la presencia de licuación de suelos a lo largo de la costa y la formación de grietas en la carretera Panamericana Sur con desniveles de hasta 1.5 metros. La magnitud destructiva del terremoto también causó grandes daños a la infraestructura que proporciona los servicios básicos a la población, tales como agua, saneamiento, educación, salud y comunicaciones. Este ha sido uno de los terremotos más violentos ocurridos en el Perú en los últimos años y el más poderoso (en cuanto a intensidad y a duración).

**Figura 2: Panorama desolador tras el terremoto**



## 1.2 Planteamiento del problema

La ocurrencia de desastres naturales es uno de los factores que más destrucción causa en los asentamientos humanos debido a la falta de una cultura de prevención que garantice las condiciones de seguridad adecuadas. En Perú se denomina asentamientos humanos a las zonas pobladas (normalmente urbanas) caracterizadas por altos índices de pobreza y marginalidad, así como por sus precarias condiciones de habitabilidad. Gran parte de estos asentamientos humanos se han generado por la invasión de terrenos de propiedad ajena y se han consolidado, sin una planificación previa, mediante la auto-gestión del espacio urbano y la auto-construcción de las viviendas. La vulnerabilidad social y física que caracteriza muchos de los desarrollos urbanos periféricos de esta parte del sur peruano es especialmente preocupante por la inestabilidad de los terrenos – al ser muy arenosos-, la falta de agua y la acumulación de residuos. Por todo ello, estas zonas sufrieron especialmente las consecuencias del terremoto, lo que evidencia la necesidad de tratar adecuadamente la variable ambiental en los procesos de planificación urbanística y habitacional con el fin de asegurar un desarrollo digno, saludable y sostenible.

En este sentido, la localización de los asentamientos humanos es un factor clave que determina las consecuencias más o menos catastróficas que un desastre natural puede causar. El Departamento de Ica, como el resto de la costa peruana, está situado en una franja considerada de alto riesgo sísmico, por lo que la actividad y dinamismo del territorio de este estudio de caso es latente, demostrando la urgente necesidad de tomar conciencia de la importancia de construir adecuadamente y aprender a convivir con una vulnerabilidad real.

Tras el desastre ocurrido en el Departamento de Ica, numerosas familias se enfrentaron a grandes retos y problemas de subsistencia. La vivienda se convirtió en una de las prioridades a ser resueltas, tanto para los habitantes como para los organismos que aportaron ayuda humanitaria, debido a que el 95% de estas familias fueron afectadas, en mayor o menor medida.

Atendiendo a estos datos, podemos confirmar que el terremoto afectó especialmente a zonas en las que no existía cultura preventiva ante los desastres naturales ni políticas de ordenamiento urbano, características propias a los asentamientos informales de las áreas marginales que conforman grandes zonas de las ciudades de los países en vías de desarrollo.

Las viviendas afectadas, en su mayoría de adobe, no cumplían con las condiciones adecuadas para resistir un movimiento de tal magnitud y, como consecuencia de ello, las condiciones de habitabilidad y de salubridad de la población se convirtieron en críticas y preocupantes. Tenemos que tener en cuenta que las edificaciones, en pleno uso y funcionamiento, dependiendo de su diseño y funcionalidad, representan un alto impacto ambiental y pueden llegar ser causantes de la inseguridad física de los usuarios, riesgos o peligros en casos de incendio o terremotos, entre otros (De Vries y Miranda-Sara, 2006).

Además, en nuestras sociedades, el problema de la carencia de una vivienda digna y adecuada que garantice cierta calidad de vida y confort a sus habitantes, ha sido una constante batalla perdida por la población. El derecho a la vivienda está comprendido entre los derechos denominados de segunda generación: DESC (Derechos Económicos, Sociales y Culturales), así como el derecho a la alimentación, la salud, el trabajo, la educación y el agua. La jurisprudencia interna de muchos países y la tendencia a incluir estos derechos en las reformas constitucionales demuestran que estos derechos se pueden hacer cumplir mediante recursos legales. Sin embargo, queda mucho por hacer para que éstos se equiparen a los civiles y políticos (derechos de primera generación) en lo que se refiere a su exigencia jurídica internacional.

### 1.3 Caracterización del ecodiseño

Numerosos autores e instituciones han dado definiciones sobre el concepto de ecodiseño, o de los conceptos considerados equivalentes de diseño ecológico y diseño para el ambiente.

Según la Directiva 2005/32/CE, el ecodiseño, se define como “la integración de los aspectos medioambientales en el diseño del producto con el fin de mejorar su comportamiento medioambiental a lo largo de todo su ciclo de vida”.

Heo (2001), después de analizar las definiciones de varios autores destaca como rasgos comunes a todas ellas los siguientes: a) integrar los aspectos ambientales al producto desde las primeras etapas del diseño, b) considerar los aspectos ambientales junto con otros requerimientos del producto y, c) tratar el impacto global del producto a través de todo su ciclo de vida.

Los principios en los que se basa el ecodiseño según Brezet y Van Hemel (1997) son:

- Optimización de los recursos y materiales.
- Selección de materiales de bajo impacto.
- Técnicas para optimizar la producción.
- Disminución de residuos y emisiones.
- Reducción del impacto durante el uso.
- Optimización de la vida útil.

Una de las características más positivas del ecodiseño, es que plantea el problema de los impactos ambientales (y, en definitiva, de la sostenibilidad) en el origen de las actividades humanas (cuando se conciben y diseñan los productos y servicios) y no simplemente como mitigación de sus efectos en sus etapas de utilización o de eliminación (tratamiento de residuos, fin de vida). En este sentido, la utilización de materiales con impactos ambientales menores, la adopción de soluciones constructivas que permitan la reutilización o el reciclaje o, la adopción de soluciones que requieran menor energía son, sin lugar a dudas, objetivos del ecodiseño que van en la buena dirección y que redundan en un beneficio ambiental. (Ribas, 2006)

Sin duda alguna el ecodiseño es el futuro de la construcción ecológica, un gran paso adelante en favor del medio ambiente y de la adaptación de las construcciones para que causen el menor impacto ambiental posible dentro de su entorno.

### 1.4 Objetivos del artículo

En el presente artículo se pretende visibilizar una buena práctica de construcción segura de viviendas tomando como base los principios ya mencionados que define el Ecodiseño. Se trata de aportar una solución real cuyo impacto sea la mejora de las precarias condiciones en las que vive una gran parte de la población damnificada, ya que los daños causados en todo el Departamento de Ica pusieron de manifiesto la fragilidad de unas infraestructuras físicas y sociales que, todavía hoy, no responden a criterios de sismo-resistencia y de gestión del riego.

El objetivo principal de un proyecto de reconstrucción tras un desastre de gran magnitud, como en este caso, es reducir la vulnerabilidad futura y sentar las bases para un desarrollo sostenible, respetuoso con la cultura local y con el territorio que soporta, premisas básicas para que el ecodiseño pueda ser implementado como eje central del proceso. Así mismo, a través de este artículo se pretende mostrar que es posible el mejoramiento de las condiciones habitacionales de poblaciones vulnerables utilizando como base conceptual el

conocimiento y saberes locales, como recursos humanos cualificados y no cualificados a los habitantes y como recursos naturales los existentes en la zona.

## 2. Método: Estudio de caso

En el estudio de caso analizado, el diseño de la vivienda se basó en un estudio de la cultura y de las costumbres habitacionales de esta zona desértica del sur peruano, favoreciendo el confort interior, y buscando una estética exterior acorde con la tipología local. Una vivienda de bajo costo no está en conflicto con una vivienda arquitectónicamente de calidad, requisito fundamental para el desarrollo saludable de nuestros pueblos y ciudades, y para la mejora de la calidad de vida de sus pobladores.

Las distintas soluciones de viviendas pretendían adaptarse a las necesidades de la población teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Características climáticas de la zona: Temperaturas cálidas y escasez de lluvias.
- Población a la que van destinadas: Personas de bajos recursos económicos con cinco miembros de media en cada unidad familiar.
- Sistema constructivo: Con materiales propios del lugar, sismo-resistente y fácilmente replicable.
- Configuración espacial: Flexibilidad en la distribución de los diferentes ambientes para una mejor adaptación a las necesidades de cada beneficiario y de cada lote de terreno.
- División del proceso constructivo: Se realiza en etapas simples de ejecutar, de manera tal que pueda participar mano de obra no cualificada. Esto hace el método adecuado para sistemas de auto-construcción.

Teniendo en cuenta estos factores enumerados anteriormente, los principios de Ecodiseño y el alto riesgo sísmico de la zona, la solución adoptada para el diseño de viviendas sostenibles, después de investigar, valorar y analizar otras opciones, fue la quincha mejorada modular, un sistema constructivo tradicional. La quincha, -como es denominado en Perú- o el bahareque -como es conocido en otros países de América Latina-, es una técnica constructiva de tradición local que data desde la época del virreinato pero que hoy en día solo se sigue utilizando de manera marginal en las zonas rurales de la costa peruana. Su facilidad de construcción, su economía y sus características sismo-resistentes han posibilitado que desde hace unos años, diferentes instituciones y ONG hayan estudiado, propuesto e implementado diferentes aportes técnicos que han hecho posible mejorar y reforzar el sistema, y convertirlo en una alternativa muy segura y barata en relación a otras técnicas tradicionales de construcción. Por ello, en el proyecto se consideró importante y necesario el recuperar este sistema constructivo, adaptarlo a las necesidades actuales de hábitat y confort, y promocionarlo como una alternativa óptima en el proceso de reconstrucción. El sistema de quincha mejorada modular se basa en la conformación de muros entretejidos con cañas y rellenos de barro o de arena con yeso y cemento, dependiendo de los recursos materiales de la zona.

El conjunto estructural del sistema constructivo ya mejorado, posee una gran solidez y rigidez, y al mismo tiempo, por la naturaleza de sus materiales, la madera y la caña principalmente, una gran flexibilidad para absorber la fuerza sísmica, oscilar con el movimiento y no colapsar. Por su ligereza es el sistema más adecuado para construir en suelos vulnerables con poca capacidad portante, como es el caso de la zona de actuación de este proyecto. Es una técnica que asegura una sostenibilidad económica y medioambiental al necesitar de equipos, materiales y técnicas autóctonas de fácil manejo y suministro, sin riesgo de dependencia tecnológica, y sin desperdicio de materiales.



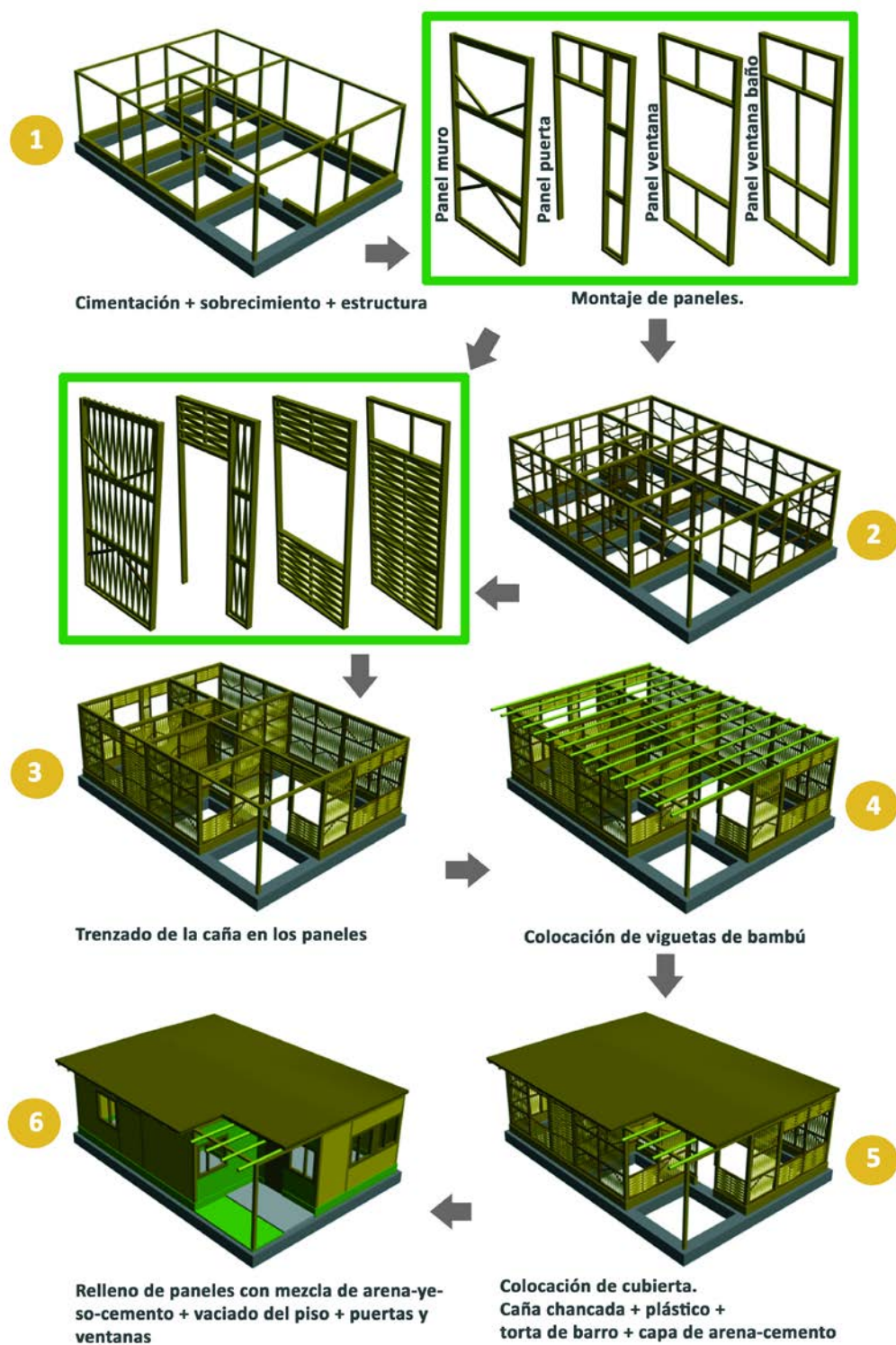
El proceso constructivo de las viviendas mostrado en la figura 4, se divide en las siguientes fases (Progressio, 2008):

1. Preparación del terreno y trazado de zanja.
2. Excavación de la zanja.
3. Vaciado del solado.
4. Anclaje de columnas.
5. Vaciado de cimentación
6. Encofrado y vaciado del sobrecimiento.
7. Colocación de la viga collar.
8. Armado de paneles y trenzado de la caña.
9. Armado de cubierta.
10. Relleno de paneles y tarrajeo.
11. Instalación sanitaria.
12. Vaciado del piso.
13. Colocación de puertas y ventanas.
14. Pintura.
15. Colocación de aparatos sanitarios y lavadero.
16. Colocación de accesorios eléctricos.

**Figura 3: Ejecución de las viviendas. Vertido del hormigón**



Figura 4: Esquema explicativo del proceso constructivo





### 3. Resultados

La construcción de viviendas con el sistema de quincha mejorada modular es una de las varias alternativas que tienen en cuenta los principios del Ecodiseño para resolver el problema cuantitativo y cualitativo de la vivienda en el Perú, y así aportar con una vivienda digna y segura al desarrollo sostenible y a la mejora de la calidad de vida de miles de familias.

Entre las principales ventajas que se obtienen destacamos las siguientes:

- Ligereza de peso: La vivienda de quincha es más ligera en comparación con las de adobe o cemento, siendo más adecuada para suelos vulnerables con poca capacidad portante, como son los de tipo arenoso o arcilloso.
- Estabilidad: Es más estable en relación a otros sistemas constructivos tradicionales y de bajo costo, ya que cuenta con cimentación de hormigón, en la cual están ancladas las columnas de madera.
- Resistente: La casa puede resistir sismos y vendavales ya que su estructura, constituida por pilares, vigas, listones y travesaños, está adecuadamente unida y arriostrada, con una buena cimentación y distribución de la carga.
- Barata: Su costo es menor al utilizar materias primas y equipos autóctonos, lo que supone menor necesidad de transporte y mayor actividad económica para los distribuidores de materiales de construcción locales.
- Participativa: Permite a la población local intervenir y colaborar en todo el proceso constructivo. Conviene destacar la importancia de su carácter social, que permite un desarrollo local comunitario que incide en la importancia de valorar los recursos humanos y la ayuda mutua (la construcción implica diferentes conocimientos y habilidades como: albañilería, carpintería, etc.).
- Modular: El sistema de construcción es repetitivo lo que facilita la repetición del montaje las viviendas y su simplicidad.

Los resultados obtenidos en proyecto han sido los siguientes:

- La mejora de las condiciones de vida de las familias beneficiarias con el menor impacto posible y la mayor eficiencia. El ecodiseño, como cualquier estrategia de acción responsable con el medio en el que vivimos, tiene como fin último el establecer una relación de equilibrio entre las personas y el territorio, lo que supone el desarrollo de una vivencia saludable, segura, digna y respetuosa con el soporte que nos provee de lo necesario para desarrollarnos adecuadamente. El hecho de dotar a cada familia de una vivienda de más de 40 m<sup>2</sup>, con las estancias suficientes para evitar situaciones de hacinamiento, con unas condiciones óptimas de confort controladas por el tipo de materiales utilizados, y con un coste económico y ambiental mínimo, es un resultado tangible que prueba la conveniencia de seguir investigando y apostando por aportar nuevas opciones que sirvan para que la calidad de vida de una gran cantidad de población mejore.
- La promoción de una técnica constructiva alternativa, más cercanas a la economía de las comunidades y que favorece un desarrollo sustentable y participativo de las mismas. La participación de la población en todo el proceso de desarrollo del proyecto desde su concepción, hasta la selección de los materiales, el transporte de los mismos, la construcción y el uso de la vivienda (no es el destino final sino un estado temporal de

materia y energía con el fin de proporcionar un servicio) es una estrategia que caracteriza el ecodiseño como un peldaño clave hacia la sostenibilidad.

**Figura 5: Ejecución de las viviendas. Armado y colocación de paneles**



**Figura 6: Ejecución de las viviendas. Relleno de paneles con mezcla de barro**



- Incorporación de una actuación global de prevención ambiental. El proyecto ha buscado la integración de los aspectos ambientales (relacionados con la ecología), aspectos sociales (relacionados con la igualdad de oportunidades) y económicos (en relación a aportar una solución constructiva de bajo costo más accesible para poblaciones en situación de pobreza y exclusión).
- La estructura modular propuesta, así como su durabilidad y resistencia son acciones específicas de Ecodiseño claves del proyecto ya que proporcionan mejoras en la fase de uso y concepción del producto, en este caso, la vivienda.
- Esta experiencia no solo demuestra la participación e interés de las comunidades por desarrollarse mejorando sus condiciones de vida, sino que también rescata la gran capacidad y entereza que poseen para seguir adelante a pesar de las condiciones de vulnerabilidad y exclusión en las que viven. Consideramos que el proyecto no solo ha contribuido a mejorar las condiciones de vida de algunas familias, sino que también ha dejado un referente de que existen diferentes maneras de construir.

## 5. Conclusiones y Limitaciones

La vivienda es una de las grandes preocupaciones sociales de hoy en día y por ello precisa de una política adecuada que dé respuesta a las necesidades existentes tratando de mejorar las condiciones de habitabilidad de las poblaciones más pobres. La vivienda es un derecho social y los gobiernos deberían intervenir de manera efectiva para que sus ciudadanos vivan dignamente, mejorando la calidad de vida del individuo y de la comunidad en la que se integra.

El derecho a una vivienda de calidad, después de un desastre natural, se puede conseguir con la implicación de todos los actores sociales y políticos, estableciendo las pautas de un trabajo coordinado y comprometido con el establecimiento de un hábitat seguro para todos. La idea básica es proporcionar una respuesta rápida y viable a problemas que se presentan en estos casos con la utilización de sistemas locales mejorados, de bajo coste y asimilables por la población, evitando construcciones improvisadas de carácter temporal y poco resistentes que, en la mayoría de los casos, se vuelven definitivas.

Este tipo de construcción es adaptable y flexible para poder adaptarse a países que se puedan encontrar en situaciones similares, ya que admite múltiples alternativas en el uso de diferentes materiales según su disponibilidad en cada zona, el clima y la cultura local. Creemos que experiencias de este tipo pueden ayudar a dar el impulso necesario para seguir experimentando, investigando e innovando con soluciones constructivas que incorporen criterios de Ecodiseño en la concepción y construcción de viviendas dignas para la sociedad. Tenemos que pensar que el concepto de construcción sostenible no es algo pasajero, es una necesidad.

Por otra parte, el modelo de desarrollo sostenible también está evolucionando y tiene que ir adaptándose a las nuevas demandas y necesidades sociales. La integración social y la edificación sostenible son elementos que cobran cada vez mayor peso y, por tanto, las nuevas edificaciones deben tener en consideración no sólo aspectos ligados a la calidad constructiva, sino también al entorno donde se ubica.

El Ecodiseño todavía no es asimilado por la población en general, y menos aun por grupos de personas cuyas necesidades básicas no están cubiertas. El hacer entender que la utilización de una técnica diferente a la que el imaginario local establece como adecuada, segura y como símbolo de progreso, fue el obstáculo principal que el proyecto tuvo que salvar. A lo largo del proceso se fueron comprendiendo las ventajas que ello suponía en relación a los costes, al confort interior y a la sismo-resistencia.

La incidencia de proyectos de estas características en la población y en las instituciones, todavía no alcanza la escala deseada pero estamos en el camino y creemos que es posible que este tipo de experiencias sirvan de base para primero, visibilizar y entender en problema de la vivienda y de la ciudad en contextos de riesgo y pobreza, y segundo, para desarrollar propuestas que mejoren la calidad de vida de los más desfavorecidos siguiendo los principios de la construcción sostenible.

Finalmente quedaría añadir que se logró reconstrucción de las viviendas no sin la presencia de continuos obstáculos administrativos para que la población consiguiera las ayudas prometidas por el Estado y obstáculos económicos debidos principalmente al continuo aumento de los precios de los materiales.

## 6. Referencias

- Brezet H., Van Hemel C. (1997). Ecodesign: A promising approach to sustainable production and consumption. UNEP Industry and Environment. 283 p.
- De Mets, C., Gordon, R., Aarhus, A., y Stein, S. (1980). Current plate motions. *Geophys. J. Int.*, v. 101, (págs. 425-478).
- De Vries J. y Miranda-Sara L. (2006). Los retos de la Construcción Sostenible en Perú. Disponible en: [http://www.ciudad.org.pe/downloads/documentos/articulo\\_retos\\_cs.doc](http://www.ciudad.org.pe/downloads/documentos/articulo_retos_cs.doc)
- Dorbath, L., Cisternas, A. y Dorbath, C. (1990). Assessment of the size of large and great historical earthquakes in Peru. *Bull. Seism. Soc. Am.*, 80, (págs. 551-576).
- Heo, Y. (2001). Methodology for prioritizing DfE strategies based on LCA and AHP (Tesis de grado), Universidad de Ajou, Corea.
- Progressio (2008). Ica. Una experiencia de reconstrucción. Contexto, sistematización y manual de construcción del Proyecto: Apoyo a la auto-construcción de 16 viviendas en quincha mejorada modular para damnificados del terremoto del 15 de agosto de 2007 en Ica, Perú. Edición: Lima.
- Riba C. (2006) Principios de Ecodiseño: como proteger nuestro entorno. Libro Resumen de Ponencias Encuentros Ambientales 2006. Universidad del Norte, Barranquilla, Colombia.

## Agradecimientos

La construcción de las viviendas ha sido posible gracias a financiación de: la ONGD inglesa Christian Aids, del Gobierno de la Rioja (España) y de la Universidad Politécnica de Madrid.

La formulación, el seguimiento y la evaluación de los proyectos se han llevado a cabo gracias al trabajo de la ONGD inglesa Progressio y del Grupo de Habitabilidad Básica de la Escuela Técnica Superior de Arquitectura de Madrid.

La ejecución de las viviendas ha sido desarrollada gracias al trabajo de los profesionales de la Asociación Casas de la Salud de Ica, a los líderes locales y a la población beneficiaria.

## Correspondencia (Para más información contacte con):

Marina Corral Bobadilla  
Área de Proyectos de Ingeniería. Departamento de Ingeniería Mecánica. Universidad de La Rioja  
Edificio Departamental - C/ Luis de Ulloa, 20. 26004 Logroño, La Rioja  
Phone: + 34 941 299 274 / 651 56 9214  
Fax: + 34 941 299 794  
E-mail: [marina.corral@uniroja.es](mailto:marina.corral@uniroja.es)  
URL : <http://www.uniroja.es>