

AYUDA MUTUA Y TECNOLOGÍA. LA EXPERIENCIA URUGUAYA^(*)

MUTUAL SUPPORT AND TECHNOLOGY. THE URUGUAYAN EXPERIENCE

WALTER KRUK MIENOK^(**)

Fecha de recepción: 01 de mayo de 2015

Fecha de aprobación: 26 de mayo de 2015

Resumen

La experiencia de Uruguay en autoconstrucción por ayuda mutua a cargo de las cooperativas de vivienda ha tenido repercusión en varios países latinoamericanos. Este artículo informa brevemente sobre este sistema de producción desde la aprobación de la Ley de Vivienda en 1968 y sobre su utilización posterior para los sectores sociales excluidos, haciendo especial referencia a la implementación de tecnología. Se intenta así aportar algunas observaciones acerca de la adecuación de las técnicas constructivas y de gestión a las exigencias específicas de la autoconstrucción por ayuda mutua en el marco de las características sociales, económicas y culturales de los diferentes grupos de pobladores.

Palabras clave

Vivienda social, autoconstrucción, ayuda mutua, tecnología, exclusión social.

Abstract

The Uruguayan experience in selfconstruction by housing cooperatives has had an impact in several Latin American countries. This article summarizes the changes in this production system since the adoption of the Housing Law in 1968 and how it was subsequently applied by excluded social sectors, with particular reference to technology. The aim is to provide some observations about the adequacy of management and construction techniques requirements of selfconstruction by mutual aid within the framework of social, economic and cultural features of different populations or communities.

Keywords

Social housing, self-construction, mutual aid, technology, social exclusion.

(*) Versión preparada especialmente por el autor para *Wasi*, sobre la base de su experiencia docente en general y, concretamente, del curso dictado en Lima como parte del Simposio Internacional "Con o sin techo" para la mejora del hábitat, que tuvo lugar en Lima en octubre de 2014 (Ver *Wasi* 2).

(**) Walter Kruk, natural de Uruguay, arquitecto, empresario y exprofesor de Construcción de la Facultad de Arquitectura de la Universidad de la República. Desarrolló sistemas constructivos y asesoró cooperativas de vivienda por ayuda mutua. Dentro del Programa CYTED, participó de los Proyectos "Técnicas Constructivas Industrializadas" y "Microconcreto de Alto Desempeño" y fue Coordinador de la Red "Capacitación y Transferencia Tecnológica para la Vivienda Social". Dentro de ese marco condujo el Conjunto Demostrativo, el Curso y el Catálogo Iberoamericanos de Técnicas Constructivas Industrializadas; compiló el libro *Transferencia Tecnológica para el Hábitat Popular*; y organizó numerosos talleres de Transferencia Tecnológica.

La Ley Nacional de Vivienda de 1968 institucionalizó al cooperativismo en Uruguay como uno de los sistemas de producción habitacional. Dentro de ese sistema se establecieron dos modalidades diferenciadas: las Cooperativas de Ahorro Previo y las Cooperativas de Ayuda Mutua. El presente texto se ocupa en particular de la segunda modalidad, y de las técnicas constructivas utilizadas en ella.

Esta ley consideró que la experiencia de autoconstrucción individual de la vivienda propia que caracterizó a la población de bajos ingresos, tanto de las áreas rurales como urbanas, podía ser sistematizada y potenciada con el apoyo financiero del Estado, la acción colectiva de las cooperativas y el apoyo especializado de Institutos de Asistencia Técnica. Estos institutos debían contar con la participación de arquitectos, escribanos, abogados y asistentes sociales que apoyasen a los grupos sociales en la constitución de las cooperativas, la participación en la obtención de la tierra, el proyecto, la técnica constructiva, el aporte de la mano de obra, la ocupación, etc.

La autoconstrucción por ayuda mutua

El aporte de ayuda mutua procuraba completar los recursos financieros disponibles con un esfuerzo equivalente al del ahorro. A ello, cabe agregar otro objetivo: la potenciación social de la acción colectiva y la perspectiva de que de la solidaridad resultaran otros beneficios para la sociedad en su conjunto.

La financiación del Fondo Nacional de Vivienda (FNV) cubría el 85% del costo total de cada unidad (el 15% restante era el aporte de ayuda mutua), pero se entregaba en proporción al avance alcanzado en la obra, lo que no permitía, en principio, la realización de inversiones en equipos. Posteriormente, para superar esta limitación, se estableció el otorgamiento a los grupos cooperativos de un capital de giro que permitía, justamente, la cobertura de la puesta en marcha de las obras.

La financiación debía ser completada por el trabajo en obra de los cooperativistas o de sus familiares. En la práctica, esto significaba que la mayor parte de la mano de obra requerida para la construcción no estaba capacitada, que asistía fundamentalmente los fines de semana, y que en gran parte estaba compuesta por mujeres, ancianos o jóvenes con poca capacidad física y destreza en ese tipo de labores.

Estos recursos humanos fueron un punto crítico que debía ser resuelto, particularmente debido a sus implicancias para el diseño de técnicas constructivas apropiadas. Por otra parte, las personas asociadas potenciaron sus posibilidades de alcanzar objetivos a través de la organización de las cooperativas y de la federación de estas, hasta lograr mucha fuerza en la gestión ante los diversos organismos del Estado y otros actores sociales.

Por otra parte, los grupos necesitaban una organización empresarial que asegurara la gestión eficiente de la producción dentro de las restricciones que implicaban los estrictos límites de costo. Todo ello hacía que se estuviera frente a condiciones muy particulares para seleccionar y administrar la tecnología constructiva.

A lo largo de las más de cuatro décadas transcurridas, las condiciones sociales, políticas y económicas, así como la propia experiencia cooperativa, fueron cambiando el enfoque tecnológico. Para describir dichos cambios, se dividirá el período en cuatro etapas, lo cual no significa que estas sean drásticamente distintas, ya que hay características que se mantienen en el paso de una a otra.

De la racionalización a la prefabricación (1968-1976)

Aun dentro de las dificultades propias de una economía en deterioro, el afianzamiento del sistema cooperativo infundió confianza en su futuro. Durante este período, marcado por la inestabilidad política, los institutos y las cooperativas fueron haciendo apuestas cada vez más importantes en el ámbito de las técnicas constructivas y los sistemas de gestión.



Figura 1. Racionalización: Los entresijos de losetas de ladrillo, los muros de bloque y los corredores facilitan la circulación en obra. Zona 1, 710 viviendas, Instituto CEDAS

Fuente: Archivo Kruk, 2015.



Figura 2. Prefabricación de losetas de ladrillo armado
Fuente: Archivo Kruk, 2015.

Los esfuerzos en este período se dieron inicialmente, y sobre todo, en la organización de la empresa productora cooperativa, aunque rápidamente apareció la preocupación por la racionalización de la construcción tradicional y la prefabricación liviana a pie de obra.

La organización de la producción

Cada Cooperativa de Ayuda Mutua debía transformarse en empresa constructora por una única vez, y sus integrantes, durante el plazo de la obra, en albañiles, funcionarios administrativos y directores de empresa. Los institutos de asistencia técnica reunieron las capacidades disciplinarias necesarias y asumieron la responsabilidad de montar, no solo la estructura social y de toma de decisiones de la cooperativa, sino también las de la empresa constructora.

La empresa era de carácter temporal, pero necesitaba contar con servicios de compra, planificación y control financiero, entre otros. Debía, además, relacionarse con los órganos colectivos de la Cooperativa, que como la Asamblea, la Comisión Directiva o la Comisión de Obra, tomaban decisiones relacionadas a la producción desde distintas áreas de responsabilidad, lo cual generaba una estructura más compleja que la de una empresa corriente.

Pronto fue visible la conveniencia de crear mecanismos inter cooperativos, tales como las centrales de compras, que daban mayor capacidad de regateo, o como la transferencia de equipos entre cooperativas sucesivas para amortizarlos en más de una obra. Los institutos más importantes, como el Centro Cooperativista del Uruguay (CCU) y el Centro de Asistencia Técnica y Social (CEDAS) crearon servicios de compras, y posteriormente la Federación de Cooperativas de Vivienda por Ayuda Mutua (FUCVAM) montó una Central de Suministros. Estos servicios obtenían menores precios gracias a su alto volumen de compra, hasta que la dictadura implantada en 1973 comenzó la reducción de los créditos que se otorgaban a las cooperativas.



Figura 3. Entrepiso de losetas de ladrillo antes de recibir la carpeta de hormigón

Fuente: Instituto CEDAS.

Figura 4. Mochetas premoldeadas de microhormigón con vanos integrados

Fuente: Instituto CCU.

La racionalización

Las horas de trabajo aportadas por los cooperativistas y sus familiares, fundamentalmente durante los fines de semana, debían poder acumularse en componentes constructivos que pudieran ser utilizados cuando el proceso de obra lo requiriese. Por otra parte, esas horas o su producto debían luego coordinarse con la actividad del personal contratado durante los días hábiles. Para ello se diseñaron diversas soluciones. Una de ellas fue la elección de tipologías proyectuales y detalles constructivos simples, para abreviar el entrenamiento de la mano de obra benévola y que se requiriera una inversión mínima en equipos.

Un ingenio constructivo frecuentemente utilizado con esta finalidad, fue (y sigue siendo) la loseta de ladrillo armado prefabricada a pie de obra, que permite utilizar el trabajo de los cooperativistas cuando de él se dispone. Con un simple marco de listones como guía se disponen los ladrillos, y en sus juntas los hierros y el mortero de arena y cemento Portland. Luego de un breve plazo (un día si

la temperatura no es muy baja), la loseta se desmolda y se traslada manualmente hasta el lugar de acopio, a la espera de su colocación en obra como pre losa vista. La cubierta se completa con una carpeta de repartición de hormigón, provista de una malla electro soldada.

Una economía importante de esta solución es el mínimo encostillado que requiere respecto al encofrado tradicional, con la consiguiente reducción de materiales y mano de obra especializada. Este tipo de loseta permite incluso variantes de cierta sofisticación como las cubiertas plegadas de grandes luces utilizadas para los locales comunales.

El premoldeo a pie de obra

Convalidada la experiencia de las losetas de ladrillo, ante la perspectiva de continuidad en la construcción de conjuntos de varios cientos de viviendas, los institutos más importantes impulsaron la creación de plantas de premoldeo de componentes a pie de obra. Ello permitiría obtener una mejor calidad en la terminación de cielorrasos, así como economizar

Figura 5. Esquema de la planta de prefabricación. Complejo José P. Varela.

Fuente: Instituto CEDAS.

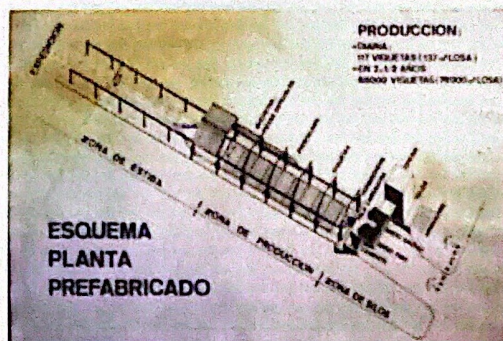


Figura 6. Entrepiso de prelosas nervadas de microhormigón.

Fuente: Instituto CEDAS.



Figura 7. Conjunto Cooperativo Zona 3, 830 viviendas.

Fuente: Instituto CEDAS.



en el uso de recursos por medio de la producción seriada. Para realizar la inversión inicial requerida se gestionaron adelantos de préstamo, que serían descontados en el correr de las obras.

Las prelosas planas del CCU

Este instituto diseñó una pequeña planta de producción de componentes de hormigón armado que se insertaban en la construcción de mampostería tradicional. Estas plantas, que se asociaban a las obras de porte medio, en algunos casos abastecían también a otros conjuntos más pequeños. El grueso de la producción era de prelosas planas de 5 cm de espesor, pre-

tensadas por medio de un sencillo mecanismo de diseño propio. Una vez posicionadas, se ejecutaba sobre ellas una carpeta de hormigón armado. También se hacían mochetas de ventanas y puertas cuyos marcos quedaban integrados, vigas de cimentación, componentes de fachadas, barandas, etc. Una vez finalizada la obra, los cobertizos donde habían funcionado las plantas de prefabricación se cerraban para transformarse en los salones de uso múltiple de las cooperativas.

Las prelosas de microhormigón del CEDAS

Este Instituto, en cambio, promovía la realización de grandes conjuntos que agrupaban decenas de cooperativas en un mismo barrio, como Zona 1 (710 viviendas), Zona 3 (830 viviendas) y Zona 6 (212 viviendas). Eso permitió concentrar en una sola planta una gran producción de componentes y lograr una economía de escala. Las losetas de 3 cm de espesor que elaboraban tenían forma de "U" invertida, lo que aumentaba su resistencia a la flexión y evitaba el pretensado. El proceso racional de diseño culminaba así en una ligera pieza de hormigón de agregados finos, aditivos y una malla electrosoldada, confluente con las experiencias de prefabricación en microhormigón de otros países. Los moldes eran de hormigón revestido de una chapa fina de acero, con lo que se conseguía combinar una buena calidad superficial, un alto reúso y una baja inversión.

Las plantas de prefabricación demostraron su viabilidad, ya que podían ser amortizadas con el abaratamiento de costos de producción de componentes para pocos cientos de viviendas.

La mejora del control de calidad de los componentes industrializados incorporados, su libertad dimensional y la facilidad para su inserción en un sistema constructivo básicamente convencional, contribuyeron a lograr un buen nivel de resultados. La frecuencia de las patologías fue baja, la calidad de las terminaciones buena, y las propuestas formales fueron ricas y personalizadas. Desde el punto de vista de su aplicación a la autoconstrucción, se

presentaron algunas dificultades, ya que la prefabricación requiere maximizar el entrenamiento y la regularidad en el trabajo del personal, lo que es difícil de lograr con trabajadores no profesionales que no reciben una retribución económica.

El periodo autoritario (1977-1984)

La dictadura instaurada en 1973 inició tres años después el desmantelamiento del movimiento cooperativo de vivienda y de los institutos de asistencia técnica. Las cooperativas tenían un origen popular, ya sea territorial o sindical, y daban pie a una de las pocas formas de reunión autorizadas. Dentro de un clima de persecución y amedrentamiento, el Gobierno forzó una involución del cooperativismo de vivienda que repercutió también en su desarrollo tecnológico. La fuerte reducción de la demanda le quitó eficiencia y competitividad a la producción seriada; en consecuencia, desalentó la inversión y la innovación.

Planta fija de prefabricación

Desde el punto de vista puramente tecnológico, el sistema productivo cooperativo sufrió el impacto negativo de algunas decisiones inadecuadas tomadas al final del período anterior. FUCVAM había logrado la construcción, con financiación externa, de una planta fija de prefabricación que contaba con equipos de producción de hormigón, moldeo, pretensado, vibrado, curado, transporte y montaje. Para esa planta se diseñó un sistema de prefabricación total de grandes paneles de hormigón armado, con los cuales se construyeron varios prototipos de viviendas. El sistema implicaba restringir la participación de la autoconstrucción a tareas secundarias, como la implantación, y de terminación en obra, como la pintura.

Esta planta, a diferencia de las utilizadas hasta ese momento por las cooperativas, requería de un personal estable y tenía costos fijos considerables, por lo que era muy sensible a las variaciones de la demanda del mercado. Esa situación se asimilaba a la de muchas otras plantas de

prefabricación instaladas en América Latina, y era consecuencia de la imitación del paradigma de desarrollo industrial de los países centrales y/o de los socialistas. Se creía que había que repetir el proceso de esos países, por lo que se trasladó sus soluciones altamente mecanizadas y de alto consumo de energía, como es el caso de las plantas de prefabricación pesada, ignorando las diferencias económicas, sociales y tecnológicas. Los sistemas prefabricados europeos se diseñaron para países con graves déficits de vivienda provocados por la guerra y con falta de mano de obra, pero con una base financiera sólida. En cambio, América Latina tenía mucha mano de obra desocupada, pocos recursos económicos y un importante sector de la población estaba excluido socialmente.

La política económica implantada por la dictadura de aquellos años en el Uruguay privilegiaba al mercado como regulador exclusivo de la asignación de recursos, y a la empresa privada como instrumento clave para la promoción y la construcción de viviendas. Por ello, para restringir la actividad de las cooperativas (que podría canalizar la oposición al régimen), el gobierno de facto suspendió la financiación de nuevas cooperativas y liquidó la demanda propia para la planta de FUCVAM. Luego se agregó la exigencia de que los componentes que producía la planta estuvieran sujetos a los mismos impuestos que los fabricados por las empresas privadas, lo cual hizo imposible que esta compita y se mantenga activa.

Como parte de esa política económica orientada hacia el mercado, se dejaron de regular los montos de los alquileres, lo que generó un aumento abrupto de los mismos, lo cual provocó la expulsión de innumerables inquilinos hacia asentamientos precarios. La eliminación de los subsidios y de las barreras arancelarias impuso a las industrias nacionales la reformulación de su esquema productivo o el cierre, lo que también afectó los ingresos de los trabajadores.

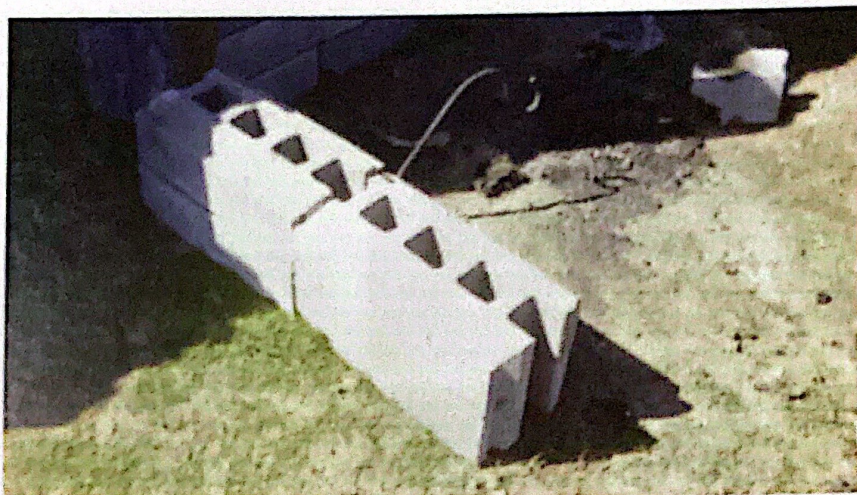


Figura 8. Bloque autotrabante para la autoconstrucción. Arq. Ricardo Muttoni

Fuente: Archivo Kruk, 2015.

Nuevos problemas, nuevas soluciones (1985-2005)

La exclusión social

La crisis económica de 1982 empobreció a un sector importante de la población, pues contribuyó al aumento de la desocupación, al desplazamiento de la población hacia la periferia de la ciudad, y al surgimiento de una nueva y creciente forma de marginación social y habitacional de las familias. La gradual recuperación económica que se produjo a partir del fin de la dictadura fue interrumpida por la crisis económica de 2002, que renovó y fortaleció la expulsión y marginación de la población de escasos recursos.

La migración tradicional en el país (de las áreas rurales a las ciudades y de estas a la capital) se vio sustituida, por un lado, por la emigración y, por otro lado, por el vaciamiento del centro de Montevideo y el desplazamiento hacia la periferia. Ese fenómeno tuvo un impacto particular en los asentamientos precarios, diferente del histórico. La población invadió terrenos fiscales o privados carentes de infraestructura, de tal forma que se generaron asentamientos constituidos por construcciones extremadamente precarias, sin servicios adecuados y con serias patologías constructivas, al mismo tiempo que el centro histórico de la capital se degradaba y despoblaba.

Por lo tanto, los nuevos problemas estaban centrados en la exclusión de una parte

creciente de la población respecto del sistema social. Esta exclusión significó para muchos dedicarse al trabajo informal, por ejemplo, como clasificadores de residuos, o estar al margen de la ley; carecer de acceso a los servicios de salud y a una educación adecuada; no tener infraestructura urbana; etc. Así, la vivienda debe considerarse como uno de los factores que determinan una problemática mucho más compleja: la exclusión del sistema social.

La necesidad de un enfoque integral

Para solucionar esta problemática, se requería nuevos enfoques. La tradicional falta de recursos económicos para la construcción de viviendas ya no era resoluble con el aporte del ahorro o la autoconstrucción a cargo de los destinatarios de la vivienda. Las cooperativas de vivienda se habían demostrado eficaces mientras estaban conformadas por pobladores razonablemente integrados en la sociedad, que a menudo provenían del mismo vecindario o laboraban en una misma empresa. La construcción de los conjuntos habitacionales por ayuda mutua servía como objetivo colectivo central de estos grupos, que tenían ya cierta tradición de trabajo conjunto y solidario, lo cual dio pie incluso a objetivos emergentes como clubes o cooperativas de consumo.

Por el contrario, los sectores excluidos carecían, generalmente, de actitudes solidarias, de experiencia de trabajo colectivo y de capacidad de gestión ante los organismos gubernamentales. Para enfrentar la exclusión se necesitaba la acción coordinada de los diferentes organismos gubernamentales que ofrecían la asistencia de asesores de diversas especialidades, lo cual permitía tener un enfoque integral. Además, a la construcción de las viviendas debía agregarse la de la infraestructura y los servicios.

En tal escenario, la autoconstrucción y la ayuda mutua mostraron el valor que tenían, además de como fuente de recursos complementarios, como herramientas para la formación, la integración y el empoderamiento de los grupos sociales.

Las nuevas formas de gestión

Los núcleos básicos evolutivos

El Ministerio de Vivienda construyó y entregó los núcleos básicos evolutivos con un área y confort mínimos, para ser completados y mejorados a posteriori por los destinatarios por autoconstrucción con el asesoramiento de los Institutos de Asistencia Técnica. El sistema fue criticado por la calidad de las soluciones habitacionales y tuvo dificultades en la etapa de mejora posocupación.

El reciclaje de viviendas

El Gobierno de Montevideo promovió el reciclaje de viviendas del deteriorado centro histórico de parte de cooperativas de ayuda mutua, lo cual contribuyó a mantener allí radicados a sus pobladores, así como a la recuperación del barrio.

El Programa de Integración de Asentamientos Irregulares (PIAI)

El PIAI promovió la regularización y consolidación de los asentamientos precarios. Actuó y actúa sobre los crecientes asentamientos generados en la periferia urbana, dotándolos de los servicios de infraestructura imprescindibles, y sustituyendo o mejorando las viviendas, siempre con participación de los pobladores en la toma de decisiones y en la construcción, con el objetivo de integrarlos a la ciudad formal.

Las técnicas emergentes

Durante este período de nuevas soluciones los profesionales revalorizaron la experiencia reunida sobre técnicas constructivas participativas adecuadas a las condiciones locales, sociales y económicas de cada grupo carenciado con la participación de la población. Se incorporó el reconocimiento de la importancia de los efectos de la tecnología sobre el medio ambiente, y la necesidad de preservar de sus valores y recursos para el futuro mediano. Finalmente, se retomó el desarrollo de nuevos materiales y procedimientos de construcción en el marco de nuevas formas de gestión y concertación de actores.

Construcción con tierra

La utilización de materiales no onerosos tomados de la naturaleza llevó a construir viviendas con tierra y diversos grados de autoconstrucción. Estas fueron realizadas por investigadores aislados, como la arquitecta C. Alderton o el grupo coordinado por la arquitecta R. Etchebarne en la Regional Salto de la Universidad de la República.

Construcción con madera

La madera es un material nuevo para la industria de la construcción uruguaya, que posee un prometedor futuro debido a la importante forestación realizada. El grupo coordinado por el arquitecto Carlos Meyer en la Facultad de Arquitectura de la UdelaR desarrolló un sistema integral con paneles estandarizados que se complementa con la autoconstrucción realizada por los propios destinatarios.

Mampuestos racionalizados

Se desarrollaron varios tipos de mampuestos racionalizados. Los diseñados por el arquitecto Ricardo Muttoni fueron utilizados en varias cooperativas de vivienda por ayuda mutua. Son autotrabantes y no requieren mortero, lo que facilita su colocación por mano de obra no especializada y su utilización por las cooperativas de ayuda mutua.

La Intendencia de Montevideo

El Gobierno de la capital financió conjuntos de viviendas por ayuda mutua realizados con sistemas constructivos de mortero proyectado, bloques autotrabantes, panelería de madera y losetas de ladrillo armado para muros y cubiertas. Tras estas experiencias piloto, sin embargo, no se logró establecer pautas definidas respecto a su adecuación a la autoconstrucción, por lo que no se generalizó su utilización.

De Florencia

El arquitecto Amarillo perfeccionó este sistema de grandes paneles mixtos de hormigón y mampostería que conforman rápidamente la estructura y los cerramientos, y admite ser completado por auto-

construcción. El sistema logró un ingreso importante en el mercado, aún entre las cooperativas de ayuda mutua.

Equinox

Este sistema permite prefabricar paneles livianos de placas cementicias con un alma de poliestireno expandido enmarcadas con perfiles de aluminio. Este sistema fue muy discutido por sus problemas de durabilidad, porque condiciona el crecimiento de la vivienda al uso del mismo sistema, y porque no facilita la participación y la ayuda mutua.

Consideraciones para una evaluación

La complejidad de las problemáticas sociales consideradas resulta en una seria dificultad para extraer de la experiencia uruguaya lecciones fácilmente trasladables a otros contextos. Tanto los aspectos positivos como los negativos son de difícil cuantificación y, si bien existen algunas herramientas metodológicas provenientes de la sociología y la economía que intentan medirlos, la eficacia de esas herramientas aún está en discusión. No obstante, pueden formularse algunas consideraciones útiles para el diseño de programas de vivienda y de inclusión social en lo que concierne, específicamente, a la autoconstrucción por ayuda mutua y a las tecnologías adecuadas para emplear bajo dicho esquema.

La autoconstrucción por ayuda mutua

El acceso a la vivienda como producto del propio trabajo y del apoyo solidario, presenta enseñanzas positivas y también inconvenientes que se señalan a continuación.

Resultados positivos

La experiencia uruguaya ofrece, entre otros, los siguientes aspectos favorables:

- La autoconstrucción permite generar valor y sustituir el ahorro necesario para aspirar a acceder a una vivienda.

- Las decisiones colectivas incorporan a los asociados y sus familias en la trama social. Se produce una concientización respecto a los derechos y un mejor manejo de las reglas de juego de la participación democrática.

- La participación, en el proceso del proyecto, permite el ajuste de las soluciones arquitectónicas y constructivas a los requerimientos específicos de cada grupo, en oposición a las soluciones masivas y centralizadas en la autoridad, sea esta de carácter técnico o financiero.

- El trabajo de los destinatarios de la vivienda durante su construcción refuerza el sentimiento de apropiación, y la responsabilidad respecto de su cuidado y mejora.

- Una vez lograda la vivienda, el trabajo colectivo también puede generar soluciones tales como policlínicos y cooperativas de consumo, entre otras, para abordar posibles carencias comunes.

- Durante el proceso, algunos participantes logran cierta capacitación laboral que les facilita el acceso al trabajo o, incluso, la formación de microempresas.

- Se han creado, modificado o desarrollado varias técnicas constructivas específicamente adaptadas a las exigencias de la autoconstrucción por ayuda mutua, las cuales conforman un importante acervo del que se pueden extraer propuestas adecuadas o adecuables según los requerimientos de los diferentes grupos carenciados.

Aspectos negativos

Sin embargo, es conveniente reparar en los inconvenientes que se señalan a continuación:

- Los destinatarios deben sacrificar gran parte de su tiempo libre, lo que incide en el grado de su felicidad personal y familiar.

- Si bien el aporte de trabajo benévolo puede medirse como el ahorro equivalente a la retribución de un obrero de construcción no calificado, este tiene un costo para el poblador participante. Ese costo debería medirse por la imposibilidad de

desarrollar otras actividades, sean estas laborales o no. Esta situación se confirma por la existencia de cooperativistas que les pagan a terceros para ser sustituidos en el compromiso de aporte de trabajo.

- Cuando el participante tiene un trabajo regular, generalmente es más eficiente y obtiene mayores beneficios dedicando tiempo extra a la actividad a la que se dedica y para la que está preparado, en lugar de ocuparse como albañil. Por tanto, la promoción de la autoconstrucción debe ser cuidadosamente discutida cuando no existen altos índices de desocupación.

- Montar el grupo humano o la cooperativa como empresa constructora obliga a cargar los costos de equipo y el entrenamiento, entre otras necesidades, en una sola obra, mientras que una empresa permanente puede amortizar sus inversiones y sus costos fijos en una sucesión de obras.

- La variedad de situaciones sociales, económicas y culturales que presentan los diversos grupos carenciados no justifica la aplicación de soluciones de gestión, de proyecto y de tecnología generalizables.

La tecnología para la autoconstrucción por ayuda mutua

La experiencia en el Uruguay muestra un sinnúmero de técnicas constructivas utilizadas para la autoconstrucción por ayuda mutua, con resultados diversos y generalmente no evaluadas sistemáticamente, lo que conspira contra su adecuada utilización. Entre otras enseñanzas, puede destacarse las siguientes:

- Las técnicas constructivas deben responder a exigencias muy diversas y específicas, como los distintos niveles de financiación y subsidio por parte del Estado, la capacidad de gestión y organización del grupo considerado, la disponibilidad de mano de obra experta en determinadas especialidades, la eventual obtención gratuita de materiales, etc. Tomando en cuenta este panorama, la técnica constructiva a adoptar deberá ser elegida cuidadosamente y muy frecuentemente modificada según las exigencias propias de cada caso.

- La reiteración en el uso de una técnica concreta en sucesivos conjuntos habitacionales generalmente responde al hecho de que los profesionales asesores han adquirido un dominio y experiencia de la misma, y no a una evaluación que asegure su óptima adecuación al caso considerado.

- La selección de la técnica no es un asunto que depende exclusivamente del asesor o del grupo social en cuestión. Se deberán considerar la incidencia de los proveedores de componentes o materiales, el agente financiero, las normativas de la construcción, la capacitación laboral y social de los cooperativistas, los mecanismos de articulación, etc.

- Frecuentemente es necesario generar soluciones apropiadas y autosustentables para cada caso, dadas sus exigencias específicas. Por ello, es necesario disponer de un serio estudio previo y mayores recursos humanos y materiales para el desarrollo de técnicas constructivas individualizadas.

Hacia un enfoque integral (2005-2014)

La consideración del problema de la vivienda adquiere en este período una dimensión más amplia como consecuencia de los cambios producidos en la conducción del país.

El nuevo entorno político

A partir de 2005 se sucedieron dos gobiernos de orientación política no tradicional, que debían cumplir con los compromisos asumidos en cuanto a la revisión de la política y los programas de vivienda dentro del objetivo general de disminuir las diferencias socioeconómicas entre sectores de la sociedad. Con ese propósito, se desarrollan una variedad de programas de trabajo para atender a las diferentes situaciones de la población con enfoques específicos: construcción y mejora de la vivienda y la infraestructura, apoyo a la compra y el arrendamiento de vivienda, instrumentos institucionales especializados para los distintos grupos mal alojados y carentes de vivienda (carenciados), grados de financiación y de subsidio acordes

Tabla 1. Programas de Vivienda del MVOTMA¹

| SITUACIÓN | SOLUCIÓN | PROGRAMA | ORGANISMO |
|--|---|--|-------------|
| Con capacidad de ahorro | Exoneración de impuestos a la inversión privada | Ley de Promoción de la Inversión en Vivienda de Interés Social | MVOTMA |
| | Vivienda nueva | Compra de vivienda nueva | |
| | Vivienda reacondicionada | Vivienda nueva: Programa Rehabilitación de Inmuebles Inconclusos | |
| Hogares con limitada capacidad de ahorro | Crédito hipotecario | Vivienda usada reacondicionada: Programa de Comercialización Préstamo hipotecario para vivienda nueva o usada | BHU |
| | Asistencia técnica y préstamo para construcción | Programa para autoconstrucción en terreno propio o público | |
| Grupos que participan en construcción o cooperativas | Préstamo para construcción de cooperativas | Programa cooperativo reglamento 2008 | |
| | | Programa con innovación tecnológica | |
| | | Garantía de alquiler | |
| | | Garantía de alquiler para jóvenes | |
| Necesidad de garantía de alquiler | Entrega de un certificado de garantía | Garantía de alquiler para uruguayos que retornan al país | MVOTMA |
| | Inversión y asistencia técnica para construcción de conjuntos por ayuda mutua | Programa de viviendas nucleadas en terreno propio | |
| Hogares del medio rural | Inversión y asistencia técnica para autoconstrucción de vivienda e infraestructura productiva | Programa de unidades productivas y viviendas dispersas | MEVIR |
| Jubilados y pensionistas | Vivienda nueva de un dormitorio para uso y goce | Programa para Pasivos | BPS |
| | Préstamo para materiales | Programa CREDIMAT | ANV |
| Ampliación o reparación | Asistencia técnica y préstamo con subsidio para materiales | Programa Microcréditos para refacción | MVOTMA |
| | Préstamo para refacción | Préstamo para refacción | BHU |
| Arreglo de espacios comunes de Conjuntos | Préstamo a los copropietarios para la refacción | Programa de Acción sobre el Stock Mantenimiento de Bienes Comunes | |
| Conjuntos con patología constructiva | Reparación de fallas constructivas | Programa de Acción sobre el Stock | ANV |
| Asentamientos precarios y exclusión socio-habitacional | Asistencia técnica, financiera y social para mejora habitacional e inclusión social | Programa interinstitucional y paraestatal de mejora o sustitución de viviendas, mejora de infraestructura, inclusión social y empoderamiento | PLAN JUNTOS |

Fuente: Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente

1. Ver el significado de las siglas al final del artículo.

a los ingresos y al grado de inclusión social, etc. El Cuadro 1, "Programas e instituciones para la solución de problemas de vivienda", detalla la multiplicación de los programas e instituciones intervinientes, y sus actuales líneas de trabajo.

En general, el grado de participación de la población en las decisiones referidas a la mejora de su hábitat y de sus servicios, así como en la construcción propiamente dicha, fue considerada como tanto más importante y tanto más promovida por la nueva política de vivienda cuanto mayores fueran las carencias y más grave fuera la exclusión del grupo poblacional considerado.

El plan Juntos

El presidente de la República, José Mujica, lanzó el plan Juntos al comienzo de su período de gobierno, tomando como población objetivo a los sectores más duramente excluidos: los habitantes de los "cantegriles", asentamientos precarios ubicados en terrenos invadidos en la periferia de las ciudades. En estos vivían unas 15 mil familias, a menudo monoparentales, con numerosos hijos, dedicadas al trabajo informal o al reciclaje de basura, que sufrían de la carencia de infraestructura y de servicios, viviendas precarias, inseguridad y otros problemas propios de la exclusión.

El plan Juntos se institucionalizó como un fideicomiso privado financiado con donaciones personales, empresariales y de organismos del Estado, lo que permitió eludir la pesadez burocrática del Gobierno y tener gran libertad para la gestión. Se trabajó con un enfoque socio-habitacional que incluye un Plan de Salud Bucal de la Universidad de la República, actividades sociales integradoras, la posesión de la vivienda con un comodato a 10 años, la participación en las decisiones y en la construcción, etc.

A modo de ejemplo, se tomará el barrio La Cachimba, ubicado en la periferia norte de Montevideo. Fue atendido por un equipo integrado por un arquitecto, un trabajador social, un encargado de obra y un sobrestante en cogestión con una comisión de vecinos, con el objetivo de me-



Figura 9. La Cachimba. Asentamiento precario o "cantegril".

Fuente: Archivo Kruk, 2015.



Figura 10. Viviendas dúplex del plan Juntos en La Cachimba. Autoconstrucción: Muros de bloques, entrepiso de viguetas y bovedillas, planta alta con paneles de placas livianas prefabricadas.

Fuente: Archivo Kruk, 2015.

orar las condiciones de habitabilidad de la población "como sea", al decir de uno de los técnicos responsables. La Cachimba está ubicada en una zona parcialmente inundable, utilizada por muchos años como depósito de basura. Se mejoró la infraestructura, se construyó un local social, y se refaccionó o construyó viviendas con la participación de los pobladores. El ejército procedió a nivelar y compactar el terreno, una fábrica del Estado donó el cemento, los bloques fueron producidos por presos, las aberturas fueron fabricadas en un taller propio del plan y los equipos suministrados por el organismo. La planta baja se construyó con bloques, el entrepiso con viguetas y bovedillas elaboradas por una microempresa, y la planta alta con paneles Equinox prefabricados y techo de chapa. Los paneles Equinox son sándwiches de placas cementicias y poliestireno con uniones de aluminio.

En cada barrio se recurre a soluciones diferentes, según las condiciones del predio y de los pobladores (capacidad de trabajo regular y de organización, etc.). La financiación, basada en donaciones, obliga a



Figura 11. Cubiertas de vivienda con cúpulas de microhormigón.
Fuente: Cátedra de Construcción, Ude-
laR con el Movimiento Tacurú.

dependen de las mismas. Así, en otro barrio del plan Juntos las plantas altas son contenedores donados por una empresa que los utilizaba como viviendas temporales de los obreros durante la construcción de su fábrica.

Es claro que manejar una estrategia de trabajo y una técnica constructiva predeterminedas permitirían un avance más seguro y eficiente. Parece necesario, especialmente en estos casos de grave exclusión social, el desarrollo de técnicas específicas que puedan incorporar en alto grado la mano de obra de los destinatarios, imprescindible como vehículo de integración social. No obstante, estas técnicas deberían estar complementadas con sistemas de aseguramiento de la calidad de las viviendas y de su durabilidad. En el contexto institucional actual, con una financiación a base de donaciones, este objetivo resulta difícil de alcanzar.

¿Caminos posibles o utopías?

Como se mencionó anteriormente, los problemas más graves se concentran en el sector social más pobre, que sufre de exclusión social, y requiere de una acción sobre la vivienda y la infraestructura urbana como parte de un conjunto de

acciones coordinadas para enfrentar la problemática de marginación laboral, sanitaria, educativa y formal. El diseño de los programas debe ser interdisciplinario, y aplicar una metodología consecuente con el objetivo y de acuerdo a la sumatoria de los protocolos propios de las diferentes técnicas involucradas.

La fuerte baja de la desocupación y la mejora económica de Uruguay permitieron disminuir fuertemente la tasa de población en situación de pobreza, pero no lograron frenar el crecimiento de la población marginada establecida en los predios invadidos de la periferia de la capital.

¿Es posible plantear líneas de trabajo para el desarrollo de tecnologías apropiadas para la construcción por ayuda mutua para los sectores marginados social, económica y culturalmente, o es una utopía? A continuación se proponen algunas alternativas que consideramos contribuirían a generar un contexto favorable para la creación de esas técnicas constructivas y, así, superar las limitaciones de lo realizado hasta ahora. Quizás sea una utopía, pero vale la pena intentarlo.

Capacitación tecnológica

Si las universidades siguen limitando la formación de los arquitectos en vista a un ejercicio profesional vinculado a un cliente económicamente capacitado y con cada vez menores conocimientos de tecnología de la construcción, sus egresados no serán capaces de cumplir el rol necesario para contribuir a mejorar la situación de la vivienda en sus respectivos países.

A partir de 1996, el autor de este artículo desarrolló en la cátedra de Construcción de la Facultad de Arquitectura de la Ude-laR actividades de capacitación-acción articuladas con autoridades barriales y autoconstructores. En los cursos se tomaban casos reales y se recorrían todas las etapas necesarias para generar propuestas tecnológicas destinadas a mejorar el acceso a un hábitat popular de calidad. A partir del análisis de la situación concreta de un grupo de habitantes, los estudiantes determinaban las exigencias del caso, estudiaban

las alternativas técnicas posibles, seleccionaban o adaptaban una, realizaban un prototipo parcial a escala real, y discutían con los destinatarios su viabilidad y posible transferencia. En ese proceso se generaron numerosas propuestas de sistemas, y componentes constructivos para las viviendas y la infraestructura, pensados para su producción y montaje por los propios destinatarios, tales como losetas nervadas y cúpulas anticatenarias de ferrocemento, prelosas aligeradas con envases descartables, chapas onduladas con fibras, etc.

La experiencia promovía la motivación y dedicación, lo que asegura la deseada concientización de los egresados respecto al hábitat popular, el enriquecimiento metodológico y la predisposición para la innovación proyectual con base tecnológica.

Los Bancos de Tecnología

La asistencia técnica no debe limitarse a organizar la empresa constructora por ayuda mutua, sino que debe dotarla de la tecnología adecuada para superar los límites de su tiempo de obra. Para ello, es necesario contar con una organización capaz de asistir a los grupos en la elección de la técnica, de transferirle el *know-how*, de darle la capacitación básica, y de aportarle el equipo requerido en préstamo o arrendamiento, además del servicio de suministros. La inserción de un Banco de Tecnología dentro del sistema social de producción puede tomar diversas formas pero siempre requiere de un acuerdo entre los diversos actores para asegurar su viabilidad y eficiencia.

La planta de prefabricación de FUCVAM

Durante un tiempo, esta sirvió para que, con sus equipos, sucesivas cooperativas produjeran losetas pretensadas, bloques y, luego, especialmente, componentes para el sistema FC2. La capacitación en esta última técnica fue aportada por el Centro Experimental para la Vivienda Económica (CEVE) de Córdoba, Argentina, en acuerdo con el gobierno de Montevideo. Los componentes eran mallas electrosoldadas con alma de poliestireno, que en obra eran cargadas con mortero proyectado.



En el caso reseñado, la articulación de los actores logró una aproximación al concepto de Banco de Tecnología, pero no se logró darle continuidad, lo que era esencial. Actualmente FUCVAM mantiene un pañol de herramientas y máquinas que son transferidas de una a otra cooperativa pero sin vinculación con una técnica específica.

Los conjuntos demostrativos

La realización de conjuntos “experimentales”, “pilotos” o “demostrativos” permite verificar las propuestas tecnológicas en condiciones reales, sin arriesgar inversiones mayores. Incentivan, además, la participación de los profesionales y las empresas en el desarrollo de nuevas técnicas, el ajuste a la dotación de factores locales y a la autoconstrucción, y facilitan la transferencia tecnológica.

El conjunto V Centenario

El Proyecto CYTED XIV.2 gestionó y logró que el Ministerio de Vivienda financiara el conjunto demostrativo V Centenario, en el que se realizaron 20 núcleos básicos de viviendas que se completarían por autoconstrucción. Se utilizaron 13 técnicas industrializadas propuestas por empresas de Argentina, Brasil y Uruguay: hormigón poroso con moldes racionalizados, hormigón sin finos en muros y pre-

Figura 12. Conjunto Demostrativo V Centenario. Proyecto CYTED XIV.2, Cátedra de Construcción de la UdelAR, MVOTMA

Fuente: Archivo Kruk, 2015.



Figura 13. Muros de hormigón castrenoso con encofrados racionalizados. Sistema Consur 1.

Fuente: Archivo Kruk, 2015.

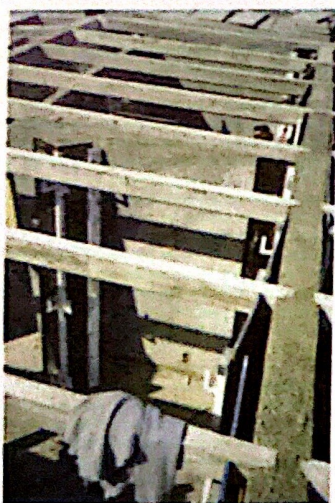


Figura 14. Cubierta de componentes premoldeados livianos de microhormigón. Sistema Consur 1.

Fuente: Archivo Kruk, 2015.

moldeados livianos para cubiertas, paneles de ladrillo armado, paneles tubulares de plástico, bloques autotrabantes, grandes paneles de hormigón armado, etc.

Lamentablemente, el desarrollo de estas experiencias se frustró, ya que no se evaluaron de inmediato ni se aplicaron a proyectos de escala creciente para los que fueran más apropiados y en los que se obtuviera una mejor relación costo-beneficio.

Articulación de la industria privada con la autoconstrucción

La articulación de las empresas proveedoras de componentes con el montaje realizado por autoconstrucción –en condiciones de informalidad o no– puede lograr la complementación de sus ventajas en diferentes aspectos. La industria formal posee las condiciones necesarias para producir componentes constructivos complejos con una gestión de calidad y, así, asegurar el desempeño de la instalación sanitaria, la estructura portante y otros componentes claves de la vivienda. El montaje y la terminación por autoconstrucción aportan ahorro y generan inclusión social gracias a la mano de obra benévola y la participación en un proceso colectivo. La unión de ambas potencialidades genera reducciones de costos e integración social sin afectación de la durabilidad y del confort.

Propuesta para el concurso PlanTecho

Para facilitar esta articulación, deberían establecerse reglas de juego como las propuestas por Cubría, Di Paula y Kruk en el Concurso PlanTecho. Conviniendo una moderada limitación de las dimensiones, definiendo normas para las uniones y estableciendo reglas de crecimiento por medio de acuerdos entre los diferentes actores, se acota la variedad de componentes constructivos requeridos para la producción de cerramientos e instalaciones. Esa menor variedad permite producir mayores cantidades, lo cual justificaría la innovación tecnológica y la producción industrializada. Los componentes de diversas fábricas podrían complementarse en una misma construcción, por medio de uniones lo suficientemente simples

para ser realizadas por autoconstrucción. Estas reglas de juego permitirían incluso que los proyectos de las viviendas iniciales previeran su crecimiento por medio de programas computarizados de diseño con un alto nivel de adecuación a las necesidades de cada familia.

Las Unidades de Producción Social del Hábitat

El problema de la vivienda y el hábitat es parte de la situación de exclusión social de sectores cada vez mayores de la población del país. Para superar esa situación es necesario que exista un programa que facilite la inserción laboral, social y cultural de forma paralela a la transferencia de tecnología para la mejora del hábitat. Sería aún mejor, si se integrase ambas acciones en un mismo proyecto.

Una solución de este tipo es la creación de las Unidades de Producción Social del Hábitat (UPSH) por parte de organismos estatales nacionales y locales coordinados. Se trata de talleres donde se da trabajo por un período limitado a los habitantes desocupados de los asentamientos precarios, con la finalidad de capacitarlos en oficios y eventualmente en la formación de microempresas. Las UPSH producirían componentes constructivos para la mejora de la vivienda de los propios trabajadores, y de la infraestructura urbana de los municipios y organismos promotores. Se podrían describir esquemáticamente como una combinación de plan de emergencia ocupacional con escuela de oficios e incubadora de microempresas. En el Uruguay se intentaron organizar desde el PIAI, por un lado, y por medio del Grupo de Innovación y Transferencia Tecnológica para el Hábitat Social (GITTHAS) de la Facultad de Arquitectura de la UdelaR en conjunto con la Intendencia de Canelones, por otro, pero estas iniciativas no llegaron a concretarse por dificultades burocráticas.

La concertación es la llave de las utopías

Una política de Estado respecto a la vivienda debería ser de largo plazo, establecer programas integrales de trabajo con

las comunidades excluidas en lo social y habitacional, crear un horizonte de normas, financiación y demanda que promueva la inversión de los diversos actores en la investigación tecnológica y el desarrollo de sistemas constructivos apropiados, y definir a la vez expectativas claras para los destinatarios.

Debería conformarse un horizonte confiable para la promoción del desarrollo tecnológico, que oriente hacia la creación de técnicas que respondan a las necesidades de desempeño de cada grupo de población mal alojada, empleando los recursos específicos de cada caso, de manera que se logre una mayor accesibilidad a la mejora del hábitat. Este desarrollo debería enmarcarse en objetivos nacionales, tales como la inclusión social de toda la población, el fomento de la ocupación, el desarrollo de la tecnología nacional, la protección del medio ambiente, etc.

En el contexto actual es válido esperar y corresponde exigir una coordinación entre las autoridades nacionales y locales, la universidad, las ONG de asesoramiento y promoción, las cooperativas, las empresas y las respectivas gremiales que facilite y promueva el desarrollo de propuestas técnicas apropiadas para la resolución de los problemas del hábitat con una visión integradora.

Siglas

CCU - Centro Cooperativista del Uruguay

CEDAS - Centro de Asistencia Técnica y Social

FUCVAM - Federación de Cooperativas de Vivienda por Ayuda Mutua

PIAI - Programa de Integración de Asentamientos Irregulares

UdelaR - Universidad de la República

MVOTMA - Ministerio de Vivienda, Ordenamiento Territorial y Medio Ambiente

ANV - Agencia Nacional de Vivienda

BHU - Banco Hipotecario del Uruguay

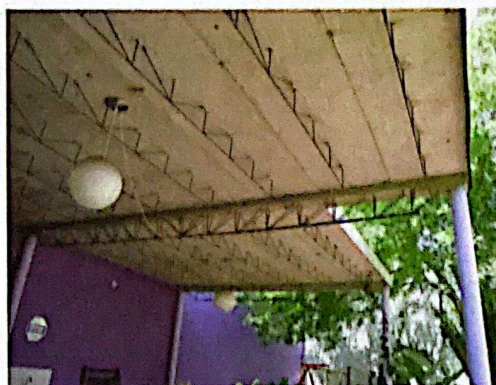


Figura 15. Losetas nervadas de microhormigón moldeadas a pie de obra. 290x50x3 cm. Sistema Consur 2.

Fuente: Archivo Kruk, 2015.



Figura 16. Prueba de carga de la loseta nervada. Sistema Consur 2.

Fuente: Archivo Kruk, 2015.



Figura 17. Edificio Bicentenario, para jubilados. Proyecto y construcción de CONSUR.

Fuente: Archivo Kruk, 2015.

MEVIR - Movimiento de Erradicación de la Vivienda Insalubre Rural

BPS - Banco de Previsión Social

UPSH - Unidad de Producción Social del Hábitat

GITTHAS - Grupo de Innovación y Transferencia Tecnológica para el Hábitat Social

Referencias

- Fonseca, P. (Comp.). (2013). *Microconcreto de alto desempeño. La tecnología del MicroCAD aplicada en la construcción del hábitat social*. Sao Paulo, Brasil: Red MicroCAD de CYTED.
- Gill, E. (Comp.). (2000). *Vivienda de interés social*. Asunción, Paraguay: Red CYTED XIV.C.
- Kruk, W. (Comp.). (1993). *Catálogo Iberoamericano de Técnicas Constructivas Industrializadas para Vivienda de Interés Social*. Montevideo, Uruguay: Proyecto CYTED XIV.2.
- Kruk, W. (Comp.). (1993). *Anales del II Curso Iberoamericano de Técnicas Constructivas Industrializadas para Vivienda de Interés Social*. Montevideo, Uruguay: Proyecto CYTED XIV.2.
- Kruk, W. (1997). Experimentando a Escala Real. Conjunto Demostrativo del MVOTMA. *Vivienda Popular*, Vol. 2. Montevideo, Uruguay: Facultad de Arquitectura de la Universidad de la República.
- Kruk, W. (1998). El Autoconstructor. *Vivienda Popular*, Vol. 3. Montevideo, Uruguay: Facultad de Arquitectura de la Universidad de la República.
- Kruk, W. y Di Paula, J. (2000). La Transferencia Tecnológica. *Vivienda Popular*, Vol. 6. Montevideo, Uruguay: Facultad de Arquitectura de la Universidad de la República.
- Kruk, W. y Peralta, E. (Comps.). (2002). *Transferencia Tecnológica para el Hábitat Popular*. Quito, Ecuador: Red CYTED XIV.C.
- Kruk, W. (Comp.). (2003). *Tecnología para la Vivienda Popular*. Montevideo, Uruguay: Red CYTED XIV.C.
- Kruk, W. (2003). La Cooperación Intersectorial: Un Instrumento para el Desarrollo Tecnológico del Sistema Productivo de la Vivienda de Interés Social. *Vivienda Popular*, Vol. 12. Montevideo, Uruguay: Facultad de Arquitectura de la Universidad de la República.
- Lombardi, J., Cremaschi, G. & Marsili, L. (Comps.). (2004). *Gestión y tecnología de vivienda*. La Plata, Argentina: Red CYTED XIV.C.
- Nahoum, B. (Comp.). (2008). *Una historia con quince mil protagonistas. Las cooperativas de vivienda por ayuda mutua uruguayas*. Montevideo, Uruguay: Intendencia Municipal de Montevideo.
- Zenha, R. (Comp.). (2003). Anais do IV Seminario Ibero-americano da Rede CYTED XIV.C. Capacitación y Transferencia Tecnológica para la Vivienda de Interés Social. Sao Paulo, Brasil: IPT.