

Autoconstrucción asistida y sustentabilidad

Sebastián D'Andrea¹, Juan Carlos Patrone², Hernán Passone³

Resumen

El presente trabajo expone una experiencia de autoconstrucción asistida de una vivienda de bajo presupuesto a materializarse siguiendo criterios sustentables. El gCT (grupo Construcción con Tierra) es contactado para proyectar esta vivienda pensada con materiales alternativos en una situación atípica. Para ello se evalúan aspectos que van desde las estrategias bioclimáticas hasta la elección de los proveedores, los materiales y el sistema constructivo, prefiriendo siempre proveedores cercanos y materiales locales o extraídos del mismo predio donde se construye la obra, para lo cual se realizan, por ejemplo, las pruebas de campo necesarias para confirmar la calidad del suelo del lugar. El resultado de este proceso entrega una vivienda sencilla, de bajo costo, confortable y de bajo impacto.

Palabras clave: autoconstrucción; transferencia tecnológica; construcción sustentable; sustentabilidad; sostenibilidad.

Assisted self-construction and sustainability

Abstract

This paper describes a self-construction experience with professional assistance of a low-budget house that should follow sustainable principles. The Earth Construction Group (gCT) was asked to design this dwelling using alternative materials in an uncommon situation. It is exposed, therefor, the evaluation made of the different aspects to be taken into account, from the bioclimatic strategies to the election of providers, materials and building system, choosing always in the first place the closest providers and local materials or materials found in the place where the house is being built, making, for example, the tests needed to confirm that the quality of the soil is suitable for earth construction. The result of this process is a simple, low-cost, comfortable and low-impact house.

Keywords: auto-construction; technological transfer; sustainable building; sustainability.

¹ Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Universidad de Buenos Aires.

² Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Universidad de Buenos Aires.

³ Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Universidad de Buenos Aires.

Introducción

En un predio al oeste del Gran Buenos Aires, en una zona semi-rural salpicada de viviendas de descanso, espacios recreativos y pequeñas parcelas de producción agrícola o ganadera, funciona desde hace tiempo un camping para casas rodantes. A lo largo de los años, fue dándose un proceso de sedentarización a través del cual las casas rodantes se iban cubriendo de capas sucesivas que terminaban por fijarlas irremediabilmente al suelo sobre el cual rodaban antes de forma libre. Gradualmente, se fueron adicionando espacios semi-cubiertos sobre los que se construían techos livianos de madera y paja que, en algún momento, cerraban su perímetro con muros de bloques cerámicos a la vista con junta tomada para terminar conformando, finalmente, una pequeña vivienda de fin de semana.

Este proceso de urbanización fue realizándose respetando las dimensiones de cada parcela, mucho más acotadas que las de cualquier lote suburbano. La configuración resultante de este proceso entrega imágenes que remiten a las pequeñas aldeas con espacios más estrechos y de escala más acotada (figuras 1 y 2).

Figuras 1 y 2: Imágenes del camping urbanizado.



Fuente: gCT.

Al transformarse el camping en un barrio, los propietarios deciden vender la totalidad del predio a sus inquilinos quienes conforman un consorcio que los agrupa legalmente. Muchos de los nuevos copropietarios comienzan, entonces, a invertir en su recientemente adquirida propiedad. Se realizan reformas o mejoras en viviendas existentes y se construyen viviendas nuevas en aquellas parcelas que todavía estaban vacías.

Es en este momento cuando uno de los copropietarios entra en contacto con el gCT y manifiesta su deseo de construir una vivienda económica y sustentable, entusiasmado por las sensibles mejoras a la calidad de vida que propone este nuevo paradigma, el de la sustentabilidad. Ante la cantidad y variedad de enfoques sobre este término es que se toma como guía la definición establecida en el informe “Nuestro Futuro Común”, de la Comisión sobre Medioambiente y Desarrollo de las Naciones Unidas. En el Capítulo 2, “Hacia un desarrollo sustentable”, define que:

“Desarrollo sustentable es aquel desarrollo que satisface las necesidades presentes sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras de satisfacer sus propias necesidades”.

Objetivo

Se acuerda, entonces, materializar una vivienda de bajo impacto, confortable y económica para lo cual se propone aplicar criterios bioclimáticos, reutilizar materiales y aprovechar los recursos disponibles en el lugar.

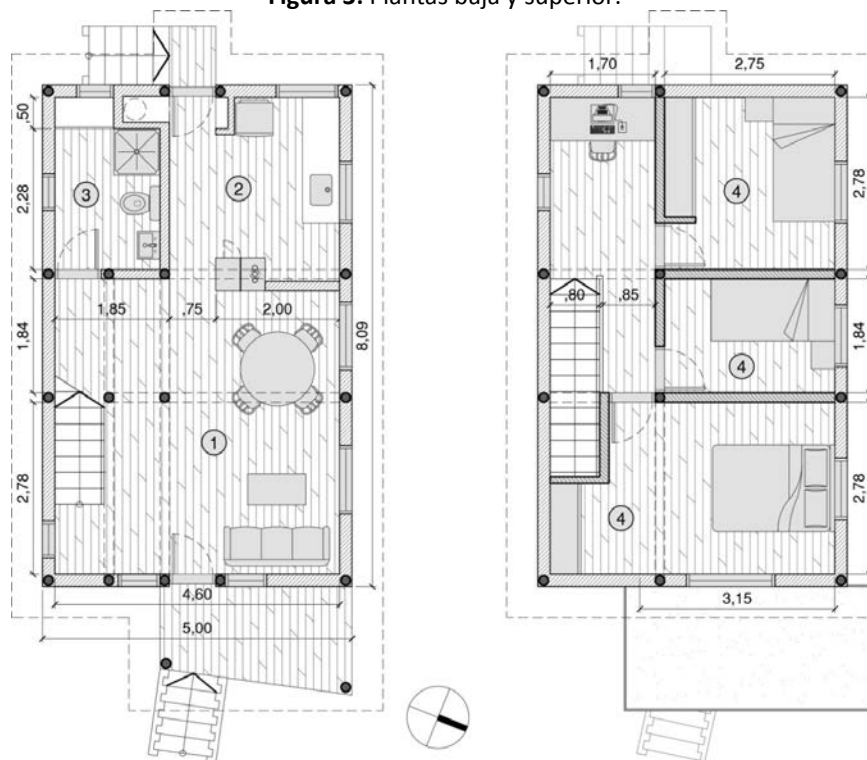
Metodología

El primer paso fue definir a la autoconstrucción como la modalidad de trabajo más adecuada. Para cumplir con el acotado presupuesto inicial, se sugiere al comitente tomar las tareas a realizar que estén al alcance de sus capacidades. Para el resto de las tareas será él mismo quien se encargará de contratar al personal y de hacerse de los materiales necesarios. La labor del equipo profesional quedará circunscripta a la elaboración del proyecto y a una asistencia técnica mientras dure la obra.

Seguido, se tuvo en cuenta que la zona bioclimática donde se desarrolla la obra corresponde a la zona IIIb (templado-cálido), según norma IRAM 11.603, con inviernos relativamente fríos y veranos cálidos pero con una importante presencia de humedad. Por lo tanto, se presenta como favorable la agrupación compacta exterior que imponen las acotadas dimensiones de las parcelas. Así se reducen las brisas a nivel peatonal con lo cual disminuyen, a su vez, las pérdidas de calor en las superficies exteriores de los muros. La importante presencia de humedad en el subsuelo del lugar y el elevado costo que suponía una platea de hormigón llevaron a pensar en una casa elevada, evitando así muchos de los problemas que aquejan a algunas de las construcciones vecinas.

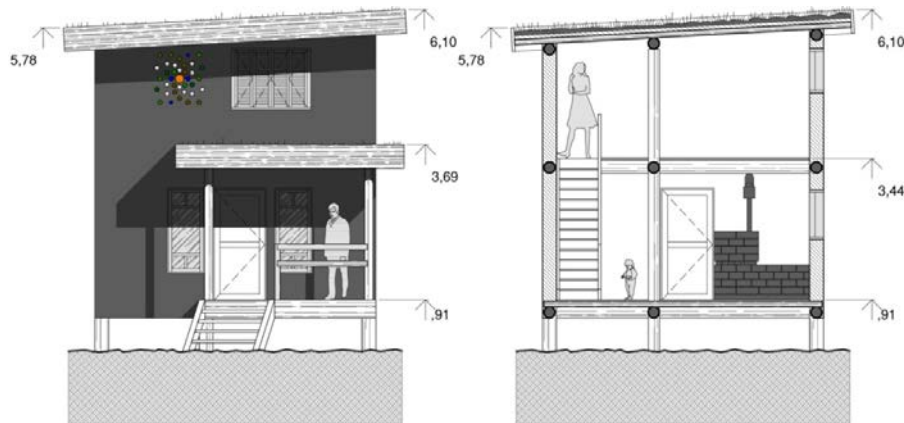
Se proyecta una vivienda cuyo programa se distribuye en dos plantas que suman 80 m² (figuras 3 y 4): un estar-comedor (1), cocina (2) y baño (3) en planta baja y tres dormitorios (4) en la planta superior.

Figura 3: Plantas baja y superior.



Fuente: gCT.

Figura 4: Vista frontal y corte transversal.



Fuente: gCT.

El ingreso principal se encuentra orientado al ENE mientras que en la cara opuesta se ubica el acceso secundario, en comunicación directa con la cochera. Se ubican aberturas en todos los muros para garantizar una ventilación cruzada. Los ambientes principales se vuelcan hacia la mejor orientación al igual que las aberturas más grandes, que buscan el NNO con el objeto de optimizar la captación de sol invernal (Evans y de Schiller, 1986, 1988, 1994:193).

Previo al comienzo de la obra, se realiza un relevamiento de los proveedores cercanos encontrando tanto corralones como madereras, quincheros y forrajerías. Allí se conseguirían los áridos, las tablas y listones, los postes y la paja de trigo respectivamente. Se realizan las pruebas de campo necesarias para verificar que el suelo del lugar cumpla con los requisitos exigidos para la construcción. La calidad de la arcilla queda confirmada gracias a las pruebas de decantación, de resistencia en seco, de contracción lineal y de consistencia. De esta manera, quedan definidos los materiales predominantes en la obra: madera y tierra.

Resultados parciales

El comitente creció en conocimiento y fue ganando confianza y autonomía a medida que la obra avanzaba, tomando paulatinamente mayores responsabilidades. De manera inversa, la participación profesional fue acotándose y concentrándose en cuestiones específicas de transferencia tecnológica.

De los materiales utilizados sólo provienen del corralón la piedra, el cemento, la arena y el hierro para las bases. Los materiales eléctricos se adquirieron en un mayorista de la zona. La madera para el piso y el techo se consiguió de las madereras cercanas. Los postes para la estructura, las aberturas y los artefactos de iluminación son de reuso. La lona que impermeabiliza el techo verde también se compró usada. La tierra utilizada para los paramentos verticales proviene íntegramente del sitio. La fibra agregada proviene por un lado del césped cortado en el predio y, por otro lado, de la paja de trigo adquirida en la forrajería cercana. Se acumularon botellas de vidrio para cortarlas posteriormente y armar ladrillos cilíndricos que permitieran el paso de luz en algunos sectores de los muros.

Al ser la madera y la tierra los materiales principales, el resultado final es el de una casa liviana donde predominan los materiales de alta densidad. La técnica elegida para ejecutar los paramentos verticales fue la quincha (figuras 5 y 6), para lo cual se colocó un entramado de listones a 45° en

ambas caras de cada muro y se rellenó el espacio intermedio con una mezcla de paja, arena y arcilla. La quincha permite la ejecución de muros livianos, térmicos y de rápida construcción.

Figuras 5 y 6: Técnica de quincha en ejecución.



Fuente: gCT.

El impacto de las decisiones bioclimáticas se evaluarán luego de ejecutar el revoque fino interior y de aislar el piso, que por el momento sólo cuenta con el entablonado de saligna. Pero tanto por los materiales como por el sistema constructivo elegido sí puede asegurarse un ahorro monetario importante: hasta diciembre de 2015 el comitente llevaba invertidos casi \$ 150.000 entre material, mano de obra y honorarios profesionales, lo que da como resultado \$ 1.875/m², un valor que está muy por debajo del promedio del mercado.

Los muros ocupan una superficie de 156 m² y fueron realizados en su totalidad con arcilla extraída del predio. El volumen rellenado con la mezcla de fibra, arena y arcilla es de 20 m³ aproximadamente. Si se estima que para levantar 1 m² de muro son necesarios 45 ladrillos macizos, en el caso de esta vivienda se habrían necesitado poco más de 7.000. Considerando un valor por unidad de \$ 2,35 (marzo 2016) se estaría hablando de más de \$ 16.000 sólo en los ladrillos, sin contar áridos o aglomerantes. Habría que considerar, también, el impacto de las emisiones por producción y por transporte. En comparación, un material extraído y procesado en el lugar tiene un costo y demanda una cantidad de energía mucho menores.

Complementando las ventajas recién expuestas, también es posible afirmar que un muro como los construidos para esta vivienda cumplen con las condiciones mínimas de habitabilidad y con los niveles mínimos de la norma IRAM 11.605 (tabla 1). Con una temperatura exterior de diseño de 22°C, se tendrá una temperatura superficial interior de 18,2°C.

Tabla 1: Cálculo de la transmitancia térmica K' para un muro de quincha.

NORMA IRAM 11.601		CALCULO DE TRANSMITANCIA TÉRMICA		
PROVINCIA	Gran Bs As	ESTACION	Moron	
PROYECTO	Vivienda de 80 m ² en Moron			
ELEMENTO	Muro	FLUJO DE CALOR Horizontal		
EPOCA DEL AÑO	Verano	Templada cálida, ampl térmica < 12		
ZONA BIOAMBIENTAL	3b	TMND Temp min de diseño		
NIVEL SEGUN IRAM 11.605	B Medio	1,6		
Capa del elemento constructivo	Variable	e metros	λ W/m-K	R m ² -K/W
Resistencia superficial exterior				0,04
Revoque/mortero	Revoque a la cal	0,005	0,87	0,01
Tierra	Paja y barro livian	0,02	0,5	0,04
Tierra	Quincha 15 cm	0,12	0	0,43
Tierra	Paja y barro livian	0,02	0,5	0,04
Revoque/mortero	Cal y tierra int	0,005	0,78	0,01
Resistencia superficial interior				0,13
Espesor total, metros		0,17	R total	0,69
K' Transmitancia térmica del componente W/m²K				1,44
Transmitancia térmica máxima admisible W/m ² K según IRAM 11.605				1,50
Absorción radiación solar	Menor a 60%	Cumple IRAM 11.605		

Fuente: norma IRAM 11.601.

Bibliografía

- Brundtland, Gro Harlem. (1987). *Report of the World Commission on Environment and Development: Our Common Future*. ISBN 978-0-19-282080-8.
- Evans, John Martin. (2004). *Construcción en tierra: aporte a la habitabilidad*. 1º Seminario-Taller "Construcción con Tierra", FADU, UBA. ISSN 1668-7159.
- Evans, John Martin; de Schiller, Silvia. (1986, 1988, 1994). *Diseño bioambiental y arquitectura solar*, Secretaría de Extensión Universitaria, Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Universidad de Buenos Aires, Serie Ediciones Previas nº9, EUDEBA, Buenos Aires. ISBN 950-29-0037-5.
- Minke, Gernot. (2004). *Bioarquitectura - Construcción con tierra - Construcción sismorresistente con tierra*. 1º Seminario-Taller "Construcción con Tierra", FADU, UBA. ISSN 1668-7159.
- Norma IRAM 11601:1996. *Aislamiento térmico de edificios. Métodos de cálculo. Propiedades térmicas de los componentes y elementos de construcción en régimen estacionario*. Instituto Argentino de Normalización. Buenos Aires.
- Norma IRAM 11603:1996. *Acondicionamiento térmico de edificios. Clasificación bioambiental de la República Argentina*. Instituto Argentino de Normalización. Buenos Aires.
- Norma IRAM 11605:1996. *Acondicionamiento térmico de edificios, condiciones de habitabilidad en edificios. Valores máximos de transmitancia térmica en cerramientos opacos*. Instituto Argentino de Normalización. Buenos Aires.

Autores

Sebastián D'Andrea: Arquitecto FADU, UBA. Asistió a cursos sobre materiales sanos en la UBA, de bioarquitectura en la SCA, talleres de construcción con tierra en Córdoba y Neuquén y participó como voluntario en varias obras en el país y el exterior. Investigador en el CIHE.

Juan Carlos Patrone: Arquitecto FADU, UBA, con posgrado en Diseño Bioambiental. Es investigador del CIHE y dirige el grupo de trabajo Construcción con Tierra. Asesora, proyecta y construye con tecnologías de tierra. Es miembro activo de la Red Iberoamericana PROTERRA y director del centro Terrabaires.

Hernán Passone: Cursa la carrera de Diseño Industrial en la FADU, UBA. Tomó cursos sobre materiales sanos, construcción con tierra y aplicación de energías renovables en la UBA. Trabaja con materiales y sistemas que aportan a la eficiencia energética. Investigador en el CIHE.