

CASAS DE TIERRA EN EL URUGUAY

Rosario Etchebarne¹; Vicente Ruétalo²

Estudio de Arquitectura Tierra al Sur; Red Iberoamericana PROTERRA/Cátedra Unesco Arquitecturas de Tierra, Culturas constructivas, Desarrollo durable – Uruguay; roetchebarne@gmail.com

² Estudio de Arquitectura Tierra al Sur – Uruguay; www.tierraalsur.com

Palabras clave: recurso humano, proceso creativo, tierra

Resumen

En el campo de la arquitectura y la construcción con tierra se presentan cuatro obras diseñadas, construidas y terminadas en el Uruguay en los últimos cuatro años por el Estudio de Arquitectura Tierra al Sur. El objetivo de la ponencia refiere en primer lugar, al aporte de datos y estéticas, desde el perfil del recurso humano participante, y en segundo lugar al método de producción de componentes constructivos de bajo impacto ambiental en su proceso (analizando las técnicas empleadas: adobe, cob, BTC, tierra alivianada, paneles de fajina, techo verde, pozo canadiense, revoques de arcilla). Los resultados obtenidos en el comportamiento higrotérmico a partir de la aplicación de un diseño bioclimático y estrategias de sustentabilidad, cumplen con las exigencias de confort y aprobación por parte de los Municipios respectivos. Caso 1: año 2012 casa adobe, en balneario Playa Verde. Caso 2: año 2013 casa cob y BTC, estrategias de calefacción y techo verde en barrio Carrasco en Montevideo. Caso 3: año 2014 casa cob, en Shangrilá. Caso 4: año 2015 casa fajina en El Pinar. El repertorio de estrategias constructivas es múltiple en cada obra. A los efectos de la didáctica, la presentación se concentra en una técnica específica en cada casa y especialmente se comparte el tipo de metodología de trabajo grupal utilizado con los maestros albañiles. Finalmente se presentan los antecedentes desde 1993 y la metodología de Talleres de Capacitación realizados actualmente por el Estudio de Arquitectura, y por la Universidad del Trabajo del Uruguay (UTU), para autoconstructores y personas interesadas en la temática, aportando a la siguiente reflexión: es posible construir su propia casa de tierra? ¿Cuál debe ser el menú de recursos y capacidades?

1 ANTECEDENTES

A partir del año 1993, en Uruguay se inician talleres de capacitación en diseño y construcción con tierra, desde la universidad (Udelar) ubicada a 500 km al norte de Montevideo, la ciudad capital. El patrimonio popular rural existente de casas de tierra, se ha ido perdiendo por falta de políticas comprometidas con la cultura constructiva y el ambiente. A fines de los años 80 se construyen en el Uruguay, las primeras casas de tierra, de estética contemporánea, por parte de grupos pequeños de arquitectos y bioconstructores. Actualmente a partir del resurgir regional y de los escenarios de capacitación, se observa el notorio y progresivo aumento de la autoconstrucción y construcción de casas de tierra.

Para Etchebarne, Piñeiro y Beasley (1997, p.9),

la creciente conciencia de la necesidad de la preservación del ambiente, la posibilidad de habitar espacios naturales, con materiales naturales como la tierra y la madera, generando componentes constructivos dotados de mucha inercia y aislación térmica nos llevan a estudiar a fondo el comportamiento de las construcciones de tierra

En este sentido, el presente trabajo persigue dos objetivos, al exponer cuatro casos.

1) iniciar el registro del aporte estético desde la integración de diversos perfiles culturales integrantes de los recursos humanos en la obra

Hoy se registra un menú amplio de perfiles culturales diversos en las personas que diseñan y construyen casas de tierra. Se reconoce un dialogo de saberes entre el albañil clásico, el nuevo bioconstructor y el usuario, conformándose un escenario donde el diseño deja de ser patrimonio de arquitectos.

2) generar métodos y logísticas de producción de componentes

La tierra se transforma en material de construcción a partir de diversas formas de estabilización (física, mecánica, química), implantación y puesta en obra. En el proceso de diseño y construcción de estas cuatro obras, se sistematiza y conceptualiza la práctica de la producción de componentes in situ.

2 CASO 1

Año 2012. Casa adobe en balneario Playa Verde, Maldonado.

Características del grupo humano y producción de componentes

a) Capacidades adquiridas. En obra trabaja un equipo integrado por tres operarios, un encargado de logística y una arquitecta, durante 20 semanas. Los propietarios realizan tareas administrativas con el apoyo de un gestor. El encargado de logística realiza selección, compra y producción de materiales.

b) Producción de componentes. En obra se producen los BTC (bloques de tierra comprimida estabilizada con cemento), los paneles de fajina (estructura, entramado y embarrado) y las diferentes masas de tierra arcillosa, para la elaboración de barbotina y revoques (grueso y fino). Los adobes se proveen de una ladrillera cercana. La arcilla se provee de cantera cercana, al igual que la madera, los fardos de paja de trigo y/o avena.

Características del sistema constructivo

La estructura de la casa es puntual, de pilares de madera de eucaliptus tratado sobre cimiento de hormigón armado.

a) Planta baja: Muro exterior doble de adobe de tierra; la dimensión del adobe es de 28 cm x 13 cm x 6 cm; el espesor del muro es de 30 cm con cámara de aire; el adobe se toma con mortero de arcilla, arena y fibra sobre zócalo hidrofugado de BTC. El primer revoque exterior grueso es de arcilla, arena y fibra. Luego de la etapa de secado del primer revoque de arcilla, se aplica malla de fibra de vidrio y revoque de arena, cal y mínima adición de cemento (figura 1). Se realiza la pasta 3:1 de arena cal y luego se realiza el mortero de 3 partes de pasta x 2 partes de arena gruesa x 1 parte de cemento. Al interior, el adobe se coloca con junta de 7 mm, al ras, visto y sin otra terminación.

Según terminología de la Red Iberoamericana Proterra¹,

Adobe: Masa de barro, frecuentemente mezclada con paja, moldeada de forma prismática, sin cocer, secada al aire, empleada en la construcción de muros de fábrica, paredes y tabiques

BTC: Bloque de tierra prensada, tecnología constructiva mejorada en relación al tradicional adobe. Es un sistema que produce de forma artesanal bloques de tierra cruda (proporciones estándar y modulares), utilizando una prensa denominada Cinva Ram con la cual se logra comprimir el suelo

Fajina: 1- Panel de cerramiento, de listón o cañas, que se cubre de barro y lechada de cal. 2- Siglo XVI-XX; haz muy apretado de pajas o ramas, concertado generalmente en forma horizontal, que luego puede ser embarrado para armar muros de contención o revestimiento de trincheras y taludes. 3- Denominación popular que refiere a la camada de paja o material vegetal que se utiliza como cielorraso en los techos de tierra en Santiago del Estero

b) Planta alta: Muro exterior de madera; al exterior se monta sobre parantes de 2" x 3" madera dura frente inglés colocada en forma horizontal, a modo de protección frente al agua de lluvia; al interior se montan paneles de fajina, terminados con revoque fino de arcilla. Espesor total del cerramiento 22 cm. En esta etapa participan los propietarios en forma planificada.

¹ www.redproterra.org

c) Cerramiento superior: Se conforma con madera machihembrada de 1", clavadores 2" x 3", losetas de tierra/paja como aislante térmico de 7 cm de espesor y chapa galvanizada color.



Figura 1. Revoque de cal sobre la pared de tierra en balneario Playa Verde, Maldonado, Uruguay



Figura 2. Revoque de arcilla sobre adobe. Zócalo de BTC



Figura 3. Jornada de embarrado de paneles de fajina

Algunas reflexiones sobre las determinantes del diseño constructivo:

- El limitado ancho del terreno al no permitir aleros generosos en el proceso de diseño, llevó a tomar la definición de revoques de cal en planta baja y recubrimiento de madera en planta alta a los efectos de evitar la erosión por agua de lluvia. La presencia fuerte de revoques de arcilla se percibe al interior de la vivienda cumpliendo la función estética, psicológica y de control higrotérmico del espacio

- La rapidez en la colocación de adobes y el consecuente secado rápido de los muros de planta baja, permitiendo la consolidación de la estructura durante las primeras semanas de obra (figura 2)
- La rapidez en el montaje de paneles de fajina en planta alta, con la participación de propietarios (figura 3) y el secado del embarrado correspondiente, se realiza en simultaneidad a la terminación de revoques exteriores, baños y cocina, permitiendo la entrega de la obra en menos de 20 semanas

3 CASO 2

Año 2013. Casa cob, adobe, fajina, BTC en barrio Carrasco, Montevideo

Estéticas y estrategias de sustentabilidad

Se emplea diseño bioclimático. Volumen abierto al norte y cerrado al sur. Se incorporan paneles solares para abastecimiento de agua caliente, pozo canadiense, central de acumulación de agua caliente para losa radiante, aberturas de madera con vidrio (DVH), colecta de pluviales, huerta y techos verdes entre otras estrategias de sustentabilidad.

Para Gonzalo (1998, p.13-14),

Se debe generar una nueva arquitectura en donde el sol, la tierra, el viento, el agua y el mundo total de la naturaleza se integren de modo armonioso con la vida y la tecnología, ayudando a que los lazos que unen a los hombres entre sí y con su medio experimenten un real cambio cualitativo y no solo cuantitativo como es el caso actual (...) la arquitectura bioclimática, que tiende a lograr estos objetivos en cuanto al uso racional de la energía y la utilización de fuentes de energías no convencionales, plantea una nueva manera de concebir el hábitat (...) con desarrollo de tecnologías y procedimientos respetuosos de los bienes naturales

Planificación

Se sugiere a los propietarios una planificación “meta” estimada, semana a semana, dentro de la cual se producirán los diferentes componentes constructivos in situ. Se inicia la obra con la producción de componentes. La orientación sur dispone aberturas pequeñas y muros de BTC. El norte se estructura con muros de cob y grandes aberturas (figuras 4 y 5). Al igual que en obras anteriores (figuras 6 y 7), los diseños presentan formas curvas, asimétricas, sugeridas por el entorno, el paisaje y la versatilidad del material tierra. El término cob proviene del inglés y refiere a la tierra estabilizada con fibras y moldeada, conformando un muro monolítico. También se reconoce esta técnica como moldeado directo o *bauge*. “Es una técnica que permite modelar la tierra directamente sin la ayuda de moldes o de encofrados, aprovechando la plasticidad de los suelos húmedos” (Doat et al, 1990, p.119). En la bibliografía es posible encontrar términos similares.



Figura 4. Montaje paredes exteriores en cob, barrio Carrasco, Montevideo



Figura 5. Espacio estar terminado. Formas asimétricas y curvas, incorporación de color



Figura 6. Casa terminada en 40 semanas. Vista desde el acceso

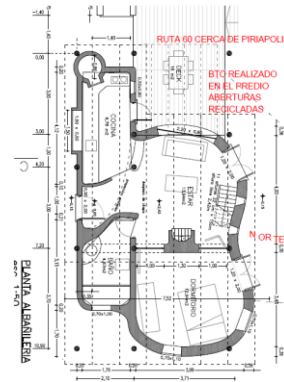


Figura 7. Casa construida con materiales del lugar en las Sierras de Piriapolis. Formas curvas, cerradas al sur y abiertas al norte

Según la terminología PROTERRA- Tongada: capa o masa de material puesta en obra de una sola vez para poder posteriormente extender otra encima de ella y así sucesivamente hasta alcanzar la altura deseada.

4 CASO 3

Año 2014. Casa cob en Shangrilá, Canelones

Roles desempeñados dentro del equipo de trabajo

Se reconocen los siguientes roles:

- Arquitecta: diseño, planificación y dirección de obra; ejecución de algunos trabajos de revoques, fajinas, altorrelieves
- Encargado de logística: compra de materiales, dirección de la producción de BTC, bloquetas de tierra y paja para aislación térmica de techos, preparación de barbotina para revoques, preparación de fajinas, entre otras tareas
- Oficial albañil finalista
- Medio oficial albañil
- Medio oficial albañil de tierra: realiza BTC, bloquetas tierra/paja, entramado y embarrado fajinas, diseño botellas y vidrios colores, molduras y altorrelieves. Este rol es realizado por una mujer
- Peón
- Propietarios: gestionan la administración de la obra y contrato de personal; con capacitación y planificación previa, realizan bloquetas, pinturas, embarrado fajina (en general los fines de semana). Financian la obra
- Gestor contable: realiza los pagos de beneficio social a obreros y demás tareas de RR.HH. (licencias, seguro enfermedad, etc.)

Resultados obtenidos

Se constata la construcción de la obra en 20 semanas, plazo máximo estipulado.

Al sur se aplica la técnica de madera al exterior y adobe al interior (figura 8). Al norte se aplica la técnica de cob (figura 9). El cob es una técnica de muro monolítico. Es necesario un volumen de tierra preparado en pisadero de tres metros de diámetro y 30 cm de alto. Luego del pisado, se agrega fibra de paja de trigo formando bolas y se aplica sobre el sobrecimiento de BTC, conformando el muro. Se capacita al propietario para continuar con la técnica de cob en la segunda etapa, a partir de los cimientos y techos ya realizados en la

primera etapa. En este caso, la técnica de cob ha sido el instrumento que permitió la transferencia de conocimientos del equipo técnico a los propietarios, integrando las técnicas de cob, fajina, adobe y BTC.



Figura 8. Adobe al interior, aislación térmica de tierra/paja, madera exterior al sur



Figura 9. Cob en pared exterior al norte

5 CASO 4

Año 2015. Casa paneles de fajina en El Pinar, Canelones

La totalidad de las paredes interiores de esta casa están realizadas con paneles de fajina (figura 10) en los que la estructura en general es de 2" x 3" con doble entramado de varillas de madera y capas de embarrado de tierra /paja, revoques gruesos y finos de arcilla y arena con adición de fibras vegetales.



Figura 10. Paneles de fajina al interior, entramado simple



Figura 11. Entramado doble

Accesibilidad, sostenibilidad, carácter, producción limpia y de bajo impacto ambiental, son algunas de las características de la construcción de tierra como proceso creativo humano en su milenario legado. A su vez se propone rescatar de este legado, el trabajo colectivo, comunitario, y la belleza, como imaginario y expresión cultural materializada de la sociedad.

El pensamiento técnico es disparador de diseño. Esto se observa en el montaje de los muros de adobe. Si bien en el Uruguay no hay sismos, “los elementos verticales de arriostre tendrán una adecuada resistencia y estabilidad para transmitir las fuerzas cortantes a la cimentación” (Cevallos, 2002).

En el dialogo de saberes, los albañiles conceptualizan la práctica y los académicos adquieren destrezas y capacidades en el manejo de los componentes. En este sentido se parte del conocimiento de la tierra del lugar. Según Neves et al (2010),

La tierra como material de construcción es utilizada, básicamente, de dos modos: embebida en agua, constituyendo una masa plástica o barro; o una mezcla húmeda, compactada o prensada, denominada tierra comprimida.

En el primero caso, el producto resultante posee una porosidad elevada debido a la evaporación del agua adicionada en la preparación del barro. Presenta propiedades mecánicas y de impermeabilidad diferentes y menores que las del material obtenido en el segundo procedimiento. Cualquier suelo, con excepción de los altamente orgánicos o con presencia predominante de arcillas expansivas, montmorilonita, puede ser utilizado como material de construcción. No obstante, existen limitaciones al uso de determinados suelos por razones de la capacidad de trabajo y otras características no deseables respecto del uso propuesto: tierras muy arcillosas, por ejemplo, son difíciles de ser mezcladas y apisonadas, debido a la retracción elevada, producen superficies mal acabadas.

6 TALLERES DE TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA

Se aporta un sintético racconto de los escenarios que existen actualmente en Uruguay en relación a la capacitación en técnicas de bioconstrucción. Esta capacitación permitirá asegurar el buen construir de las arquitecturas de tierra.

Desde 1993. Inicio de Talleres regionales de transferencia en Udelar Salto. Acuerdos de trabajo con Santa Fe – Argentina. Acuerdos con Municipios de la región a través de los cuales se construyeron proyectos demostrativos (casas de tierra). Integración activa a Redes (Red Proterra y Catedra Unesco). Consolidación de grupos de trabajo académico de investigación y extensión en Uruguay. Consolidación de laboratorios especializados en Salto y en Montevideo.

Desde 2010. Se registra un aumento progresivo en el campo del diseño, de la construcción y autoconstrucción de casas de tierra en Uruguay y la región.

Desde 2011. Inicio de Talleres (teórico – prácticos) de 160 horas (3 meses) en la Universidad del Trabajo. Actualmente se dictan en 9 lugares del País y están dirigidos a autoconstructores, maestros albañiles e interesados en general².

Desde 2013. Inicio de la asignatura semestral Opcional “Diseño de la Arquitectura de Tierra” en Udelar – Facultad de Arquitectura³.

7 CONCLUSIONES O CONSIDERACIONES FINALES

Es posible construir su propia casa de tierra? Que menú de recursos y capacidades debemos disponer? Un aporte para la reflexión:

En base a lo registrado en estos cuatro ejemplos y en el escenario de las proposiciones, juega un rol sustantivo la metodología de puesta en obra para la construcción: la planificación de la obra en el predio día a día, el conocimiento del material, las pruebas de campo y/o ensayos de laboratorio, la implantación de los pisaderos en el terreno, la carpintería, el pañol para herramientas y materiales, la fábrica de BTC y losetas, las estrategias de prevención ante lluvias y vientos, el baño y habitación para el personal, el suministro necesario de energía y agua, los criterios de seguridad laboral. Dichos criterios, son equivalentes para una vivienda mínima realizada por autoconstrucción y para una casa o edificio de gran superficie.

Las recomendaciones en este informe técnico, se basan en el valor que se asigna al dialogo de saberes. Las experiencias estudiadas, permiten afirmar que la autoconstrucción asistida puntual o permanente en la obra, asegura un buen resultado final y la correspondiente apropiación por parte del usuario. Para el logro exitoso de una casa propia autoconstruida, totalmente o en parte, será entonces necesario el compromiso constante, sin prisa y sin pausa del autoconstructor, sumado al aporte técnico – académico, al pasaje de los componentes por las pruebas o ensayos necesarios y a la correspondiente capacitación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Cevallos, P. (2002). Normas para diseño y construcción con Tierra. In: 1 Seminario Iberoamericano de Construção com Terra. Salvador, Bahia, Brasil.p.163–169.

Doat, P.; Hays, A.; Houben, H.; Matuk. S.; Vitoux, F. (1990). Construir con tierra. Tomo 1.

Etchebarne, R.; Piñeiro, G.; Beasley, A. (1997). Manual de construcción con adobe. Diseño y Construcción con Tierra. Salto, Uruguay: Duplifast Impresos

Gonzalo, G. (1998). Manual de arquitectura bioclimática. Tucumán, Argentina: Imprenta Arte Color Chamaco

Neves, C.; Faria, O. B.; Rotondaro, R.; Cevallos, P. S.; Hoffmann, M. V. (2010). Seleção de solos e métodos de controle na construção com terra – práticas de campo. PROTERRA. Disponible en <http://www.redproterra.org>. Acceso en 1/7/2015.

AGRADECIMIENTOS

Los autores agradecen a los propietarios de las obras mencionadas y a los participantes en los Talleres de Capacitación.

AUTORES

Rosario Etchebarne, arquitecta. Integrante del Estudio de Arquitectura Tierra al Sur de Uruguay (www.tierraalsur.com). Desde 1983 hasta 2013 docente universitaria de la Facultad de Arquitectura Udelar. Actualmente docente encargada de la planificación de los Talleres de 160 horas, que imparte la UTU (Universidad del Trabajo del Uruguay) en bioconstrucción. Constructora de más de 40 casas

² Coordina arq. Rosario Etchebarne, actualmente docente referente de los Cursos de Bioconstrucción, en la Universidad del Trabajo del Uruguay.

³ Coordina arq. Helena Gallardo, docente de Udelar.

de tierra. Integrante de la Red Iberoamericana PROTERRA desde su inicio en el año 2002. Integrante de Catedra Unesco.

Vicente Ruétalo, fotógrafo. Encargado de logística y producción de componentes de tierra en obras del Estudio Tierra al Sur, realizando 10 obras desde el año 2008 a la fecha.