



Artículos y noticias de los miembros de la Red Iberoamericana PROTERRA de Argentina, Brasil, Chile, Colombia, Ecuador, España, Francia, Paraguay, Perú, Portugal y Uruguay

Editorial, por el Coordinador general Red Iberoamericana PROTERRA, Hugo Pereira 3

ARTÍCULOS

Acerca del 16º SIACOT - "Tierra y agua, selva y ciudad" en Asunción, Paraguay 4
TERRABRASIL2016, UNESP, em BAURU-SP, Brasil 7
TERRA 2016, XII Congreso Mundial de las arquitecturas de tierra, Lyon, Francia 9
La arquitectura de tierra en el camino principal andino, Argentina	... 11
Innovación en reforzamiento estructural para construcciones de adobe, Chile	... 12
Buen comportamiento sísmico de casas de tierra reforzadas en Orduña, Perú	... 14
Cursos en universidad de la República de Uruguay	... 16
Oficina de adobe na quinta do Areal, Aveiro, Portugal	... 18
Oficina de tabique e argamassas tradicionais, Porto, Portugal	... 19
Taller de construcción sostenible con tierra, Colombia	... 21
Intercambio entre miembros de PROTERRA para taller en Brasil	... 22
Conservación de adobe y pinturas murales en el palacio Inca de Tambo Colorado, Perú	... 23
Deterioros y biodeterioro en edificaciones con tierra, Argentina	... 24
Pactando conceptos, España	... 26

NOTICIAS

Cartilha produção de tijolos de solo-cimento, Brasil	... 28
LEHM 2016 de Alemania	... 28
CTEST&E 2016, Portugal	... 29
Comissão Técnica TCE da RILEM, Portugal	...29
Projecto db-heritage (2016-2019), Portugal	... 30
Conferencia en la Universidad Central del Ecuador	... 30

Boletín 49-50

Actividades de la Red PROTERRA realizadas entre julio y diciembre del 2016
Publicado en el mes de enero del 2017

Coordinador de Red PROTERRA: Arq. Hugo Pereira Gigogne
Editora del Boletín: Dra. Arq. Natalia Jorquera Silva



Foto de portada: Amanda Rivera, 2016
Premio del Terra Award

EDITORIAL

Por Hugo Pereira Gigogne (Chile)

Este doble boletín, demorado por circunstancias normales de la Red, constituye un hito al llegar al medio centenar de este importante medio de comunicación interna. Entrega una síntesis de lo acontecido durante el XVI SIACOT celebrado en Asunción, Paraguay, ocasión en que aparte de las normales actividades de este seminario se produjo el significativo lanzamiento del libro "Arquitectura de tierra en América Latina" (ATAL), apreciado fruto de nuestra Red. Conocemos de la exitosa celebración del seminario TERRABRASIL 2016 en la ciudad de Baurú, Estado de Sao Paulo. Viajamos a Lyon, Francia, donde a mediados de año aconteció la conferencia mundial TERRA2016, patrocinada por PROTERRA y en la que participaron algunos miembros de la Red. Volvemos a América para deleitarnos con la presencia histórica del uso del material tierra en el camino del Inca, tema de un tremendo valor cultural. En dos artículos de experiencias chilena y peruana, se presentan interesantes experiencias de innovaciones en refuerzos estructurales en base a "drizas". Uruguay relata la celebración de un importante curso de arquitectura en tierra enlazado con la Bienal de Arte de Montevideo ("Sólo el arte nos salvará de la locura"). Desde el Centro da Terra de Portugal tenemos la experiencia de la celebración de interesantes talleres prácticos relacionados con el patrimonio con técnicas constructivas específicas y el lanzamiento del libro ATAL. Otro salto interoceánico nos traslada a Colombia y la casa "UE", así como a un rico intercambio de capacitación y difusión con Brasil a través de la Asociación "Casa de los sueños" y el uso de la prensa de BTC, MATTONE. Seguimos con un interesantísimo artículo acerca de la conservación del palacio del Inca en Tambo Colorado, Perú. Un artículo argentino se enfoca en el bio-deterioro de las edificaciones de tierra con agentes particulares como el "BUM BUM". Finalmente un excelente y trascendental texto, se refiere al correcto uso del lenguaje en las arquitecturas y construcciones con tierra, verdadero talón de Aquiles de nuestra actividad común.

Noticias de Portugal, Brasil y Ecuador vienen a completar y enriquecer este contundente ejemplar.

Es destacable la sinergia producida en acciones binacionales, como los casos de Perú-Chile y Colombia-Brasil, así como es destacable la voluntad de ejercitar sus dotes literarias de recientemente integrados nuevos miembros de la Red. Esperamos que sigan enriqueciendo este boletín, el cual es realizado con mucho esfuerzo y cariño por su editora, el que viene a constituirse como la piedra angular desde dónde recoger una mirada interna de nuestro que hacer. Con la esperanza de reencontrarlos durante el segundo semestre en el XVII SIACOT, en las aturas de la región altiplánica americana, más cerca del cielo.

Les envío un fraternal saludo



Hugo Enrique Pereira Gigogne
Coordinador general Red Iberoamericana PROTERRA

ACERCA DEL 16º SIACOT - "TIERRA Y AGUA, SELVA Y CIUDAD" EN ASUNCIÓN

Por Silvio Ríos y Emma Gill (Paraguay)

El 16º SIACOT inició en la mañana del lunes, 24 de octubre, en la Facultad de Arquitectura, Diseño y Arte de la Universidad Nacional de Asunción -FADA/UNA-, con el desarrollo del "test Carazas" y desde el medio día en adelante, iniciaron otros de "técnicas mixtas" con Lucía Garzón y de "adobes" con Delmy Nuñez a los que se sumaron el de "tapia" con Patricio Cevallos y la construcción de "bóvedas mexicanas" con Ramón Aguirre, así como el de "revoques" que coordinó Luis Fernando Guerrero y el de "pintura con tierra" a cargo de Fernando de Paula Cardozo.

El clima de Asunción hizo honor al lema del Seminario de "Tierra y Agua, Selva y Ciudad", dado que luego de este primer día de actividad a nivel de los siete talleres que tuvieron lugar durante el evento, una torrencial precipitación "ahogó" las posibilidades de continuar con todos ellos en el segundo día, permaneciendo activos sólo dos que tenían protección, el de revoques y el de pintura. Es necesario destacar que en la región oriental del Paraguay, cuando llueve, es recomendable quedarse en casa. A decir verdad, luego de asumidos los necesarios cambios, se reorganizaron las actividades y así se desarrollaron las conferencias magistrales y otras como la presentación del libro del colega Ramón Aguirre sobre las "Bóvedas Mexicanas", abriéndose formalmente el evento en la noche del martes.

Las actividades de los talleres y las conferencias fueron compartidas por unos 248 participantes del evento. Estas últimas fueron iniciadas el día miércoles con 51 conferencias.

Una mayoritaria participación de estudiantes acompañó el evento, de los que el 68% fueron de la casa y el 5% participantes del exterior. Compartieron también las actividades 28 docentes llegados del extranjero y 19 miembros de PROTERRA, los que representaron un 19% del total de participantes, a los que se sumaron un 8% de docentes y egresados de la FADA, así como egresados de otras Universidades.

La presentación del libro de Arquitectura en Tierra de Latinoamérica -libro ATAL- auspiciado por PROTERRA con la Editorial Argumentum a cargo del colega Filipe Jorge, de Portugal fue un reconocimiento a los 10 años de labor del PROTERRA y a la capacidad de trabajo a distancia de 84 miembros de PROTERRA con la edición que fuera asumida Mariana Correia, Celia Neves, Luis Fernando Guerrero y Hugo Pereira, como coordinadores de la red en estos años.

Fue habilitada asimismo a lo largo del evento una exposición con 16 carteles de obras patrimoniales y otras obras contemporáneas realizadas en tierra en la región, que dieron una información gráfica de interés al evento.

Una de las obras presentadas como parte de los ejemplos de arquitectura contemporánea en tierra en el Paraguay fue noticia destacada en la XX Bial de Arquitectura de Quito 2016.



Talleres 16ºSIACOT Fotos: Silvio Ríos

Entre los premiados en la categoría "Diseño Arquitectónico" se encuentra el Arquitecto José Cubilla con la Vivienda Takuru, que aparece como uno de los ejemplos de obras construidas en tierra en la localidad de Piribebuy -Paraguay- con la colaboración de D. Nuñez, Y. García, I. Marcatelli, S. Abraham, B. Casco, K. Olmedo, H. Cherniavski, I. Lloret. (Ver Plataforma de Arquitectura del 17 Noviembre del 2016).

Entre las actividades programadas como visita técnica se observaron construcciones en tierra en la ciudad de Luque, cercana al Campus de la Universidad de Asunción.



Como programa optativo, con costos para el participante, se realizó asimismo una visita técnica a los sitios donde son observables construcciones que datan del inicio de la conquista y que fueron realizadas por religiosos jesuitas. Las mismas responden a una tipología de viviendas "en tira" y fueron desarrolladas para indígenas Guaraní.

Dichas construcciones asumían un volumen similar a las viviendas de esta etnia que habitaba la región oriental del Paraguay, conocidas como "casas largas", llegando a desarrollos en planta del orden de los 40 a más de 100 m de longitud. Las mismas fueron visitadas en las ciudades de San Ignacio Guasú (fundada en 1606), Santa María de Fe (1647) y Santa Rosa de Lima (1698).

Esta región se caracteriza por la utilización del adobe -aportado por los religiosos- como material de construcción, a diferencia de otras donde es usual recurrir al "estaqueo" conocido también como técnica mixta. Todas estas ciudades fueron fundadas en medio de la selva, por lo que los materiales utilizados son aquellos que ésta ofrece.

Los talleres de la antigua iglesia de San Ignacio Guasú muestran un sector del muro que ha sido dejado a la vista y sin revoques, donde a criterio de los que suscriben se trata de un muro de tapia, aun cuando varios de los visitantes se pronunciaron por un muro de adobes. En todo caso, es un muro de tierra.



Resumiendo nuestras impresiones del 16º SIACOT de Asunción, creemos que este evento ha tenido impactos positivos en la Facultad y en el país, por el número de participantes interesados en el tema, por lo interesante y original de los talleres, por la calidad de las conferencias, por la fuerte presencia de estudiantes y el entusiasmo que el evento despertó. La presentación de los libros fue tema de interés por parte de quienes asistieron al evento, agregando así información sobre literatura especializada en el tema.

Queremos asimismo expresar el reconocimiento a la labor desarrollada desde el Comité Científico liderado por Celia Neves, que se hizo cargo de la coordinación de la revisión de las ponencias presentadas, lo cual representó una muy importante forma de apoyo al Comité Organizador del evento, que pudo concentrarse en la preparación de los talleres y demás detalles técnicos a ser tenidos en cuenta para un evento SIACOT.

Nos veremos de nuevo en La Paz..., gracias a todos quienes en Asunción o a la distancia nos apoyaron, así como a César Centurión, Lourdes Villalba y estudiantes, funcionarios y docentes de la FADA quienes apoyaron la concreción del evento.

Silvio Ríos y Emma Gill

Tema	T1		T2		T3		T4		T5		Total AC	Total IT	Total
Pais	AC	IT	AC	IT	AC	IT	AC	IT	AC	IT			
AR	1		1	1	1	3	3,5	3	0,5		7	7	14
BO				1	1	1					1	2	3
BR	3	2	1						0,5		4,5	2	6,5
CL	1		1	1	1			1			3	2	5
CO			1							1	1	1	2
EC			2	1		1	1				3	2	5
ES	3	2									3	2	5
GT			1								1	0	1
MX	2	1					1,5		1		4,5	1	5,5
PE	1	2									1	2	3
PY				1						1	0	2	2
UY								1			0	1	1
SubTotal	11	7	7	5	3	5	6	5	2	2	29	24	53
Total	18		12		8		11		4				

Recuento del Comité Científico: distribución de temas por países. Créditos: Célia Neves

TERRABRASIL2016, UNESP, EM BAURU-SP

Por Obede Borges Farias (Brasil)

Entre 8 e 12/11/2016, o Programa de Pós-Graduação em Arquitetura e Urbanismo (PPGARQ), da Faculdade de Arquitetura, Artes e Comunicação (FAAC), da Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho" (UNESP), realizou o TerraBrasil2016 - VI Congresso de Arquitetura e Construção com Terra no Brasil, na cidade de Bauru-SP. Este é um evento da Rede TerraBrasil de Arquitetura e Construção com Terra, que acontece a cada dois anos e tem contado em todas as edições com colegas da Rede PROTERRA, de outros países. (figura 1)

Prestigiaram o evento, com apresentação de palestras, Hugo E. Pereira Gigogne (Coordenador de PROTERRA, do Chile), María Teresa M. Landa (da Universidad Ricardo Palma, de Lima-Peru), Marco Antônio P. de Rezende (Coordenador da Rede TerraBrasil, de Belo Horizonte-Brasil) e Gabriel "Cereja" F. dos Santos (doutorando do curso de Design da FAAC), que apresentou uma proposta de design participativo para painéis de vedação em técnica mista (madeira, bambu e terra). Também contamos com a presença de Lucia Garzón (de Bogotá-Colômbia), que apresentou trabalhos e ministrou a oficina de técnica mista. Hugo Pereira e Célia Neves apresentaram os livros ATAL e Terra2012 e Obede B. Faria apresentou o texto do Projeto de Norma brasileira para alvenaria de adobe, que foi encaminhado à ABNT, para consulta pública.

A exemplo dos SIACOTs, os eventos TerraBrasil se iniciam com dois dias de oficinas, segue com três dias de sessões técnicas e um dia, pós-evento, para a assembléia da Rede TerraBrasil. Foram oferecidas 7 oficinas (comportamento de solos; adobe; taipa; técnica mista; BTC; revestimentos; e, tintas), que contaram com 65 participantes. As oficinas de comportamento de solos e taipa aconteceram no Laboratório de Estruturas e Construção Civil, da Faculdade de Engenharia (FEB) da UNESP. As demais oficinas aconteceram no Canteiro Experimental do Curso de Graduação em Arquitetura e Urbanismo da FAAC e, para proteção contra intempéries das oficinas de adobe, BTC e técnica mista, foi construída uma grande geodésica de bambu e lona (10 m de diâmetro e 6,5 m de altura), destacando as possibilidades de integração entre o bambu e a terra. (figuras 2 e 3)



Figura 1 - Mesa de abertura: Prof. Dr. Obede B. Faria (Coord. do evento), Prof. Dr. Marco A. P. de Rezende (Coord. Rede TerraBrasil), Prof. Dr. Nilson Ghirardello (Diretor FAAC), Prof. Dr. Luttgard O. Neto (Vice-Diretor FEB) e Prof. Dr. João R. G. de Faria (Coord. PPGARQ) (foto de Regis A. G. Filho)



Figura 2 - Apresentação geral das oficinas (foto de Regis A. G. Filho)

O evento, como um todo, recebeu 114 inscrições e nas sessões técnicas foram apresentados 17 artigos científicos, 11 informes técnicos e 8 trabalhos na modalidade "projetos e obras" (P&O), distribuídos nos seguintes temas: T1 - Materiais e técnicas construtivas, T2 - Patrimônio: documentação, conservação e restauro, T3 - Arquitetura contemporânea e T4 - Ensino, capacitação e transferência de tecnologia. A modalidade P&O iniciou-se em TerraBrasil2014 e neste último evento sua formatação consolidou-se, dando mais visibilidade e valor aos trabalhos não acadêmicos, com mais possibilidade de diálogo entre estes dois universos. O número aparentemente reduzido de trabalhos apresentados resultou muito positivo, porque permitiu maior tempo para apresentação oral de cada trabalho (15 minutos) e debates (30 minutos) a cada quatro trabalhos. Também aconteceu uma mesa redonda sobre "Construção com terra e sustentabilidade", da qual participaram Obede B. Faria ("Princípios da construção sustentável"), Rosane Ap. G. Battistelle ("Análise de ciclo de vida") e Michel Habib ("Bioconstrução e bioarquitetura"), com os debates mediados por Marco A. P. de Rezende.

Realizar o evento em uma universidade pública (UNESP) na qual são ofertados cursos de graduação e de pós-graduação em Arquitetura e Urbanismo, Engenharia Civil e Ambiental, tornou-se uma excelente oportunidade para sensibilizar a comunidade acadêmica para a importância da incorporação do tema da arquitetura e construção com terra em seus currículos regulares, não somente por sua adequação atual como material sustentável, mas pelo resgate de culturas construtivas de grande importância à história do país.

TerraBrasil 2016 foi um evento de vários desafios: inegavelmente o país passa por uma séria crise política e financeira; 2016 foi um ano com muitos eventos internacionais sobre o tema; e, na região de Bauru predomina um único tipo de solo, extremamente arenoso e limitante para a maioria das técnicas de construção com terra. Se nas adversidades estão as maiores oportunidades de aprendizado e crescimento, este evento seguramente foi uma oportunidade ímpar. A próxima edição do evento acontecerá na cidade do Rio de Janeiro, uma metrópole que certamente imporá novos desafios aos organizadores. Preparemo-nos todos para TerraBrasil2018! (figura 4)



Figura 3 - Geodésica de bambu, na qual foram realizadas as oficinas de adobe, BTC e técnica mista (foto de Regis A. G. Filho)



Figura 4 - Pausa para o almoço ao ar livre, na praça da biblioteca (foto de Regis A. G. Filho)

* Informações completas sobre o evento em <http://faacppgarq.wixsite.com/terrabrasil2016>

TERRA 2016, XII Congreso Mundial de las arquitecturas de tierra, LYON, FRANCIA
Por Amanda Rivera (Chile)

Desde el 11 al 14 de julio de 2016, se celebró en la ciudad de Lyon, Francia, la duodécima versión del congreso mundial Terra, celebrado desde 1972. Este evento reunió alrededor de la arquitectura de tierra a docentes, profesionales, expertos y estudiantes, además de un amplio público.

Terra 2016 se organizó bajo los auspicios del Comité Internacional del Patrimonio construido en tierra-ISCEAH de ICOMOS y en el marco del programa de Arquitectura de Tierra del Centro del Patrimonio Mundial de la UNESCO-WHEAP. Está organizado por el laboratorio CRAterre de la ENSAG con el apoyo del LabEx AE&CC y de ICOMOS Francia, y en asociación con la ENSAL, les Grands Ateliers, l'ENTPE, l'INSA de Lyon, y la Maison de l'Orient et de la Méditerranée.

Al evento asistieron más de 700 personas procedentes de todo el mundo (más de 70 países representados a través de los autores) de los campos de la conservación del patrimonio, la arqueología, la arquitectura, el urbanismo, la ingeniería, las ciencias sociales, así como del desarrollo local y la intervención en situaciones de riesgo.



Foto: Paulina Faria



Créditos de todas las imágenes (excepto la mencionada): Amanda Rivera

Durante el Congreso se realizaron más de 140 presentaciones orales de las cuales aproximadamente 80 en sesión plenaria y 60 en sesiones paralelas. También se pudo intercambiar con los autores de un centenar de posters, se realizaron talleres de demostración sobre la materia realizados por Amàco y el laboratorio CRAterre.

El Congreso fue clausurado con la presentación de los resultados del primer premio mundial de arquitectura contemporánea de tierra- Terra Award, presidido por el arquitecto chino Wang Shu, premiado con el Pritzker el año 2012 . En esta oportunidad se anunciaron a los ganadores en las nueve categorías, siendo la arquitecta española Angels Castellarnau Visus la galardonada en la categoría vivienda individual; además se homenajearon a cinco pioneros de la arquitectura contemporánea en tierra a nivel mundial, dentro de los cuales se encuentra el arquitecto chileno Marcelo Cortés; y se distinguieron a seis proyectos iberoamericanos entre los 40 finalistas del concurso, donde se encontraban la piscina Municipal de Toro en España, el restorán Acre de México, el conjunto habitacional Arborada de Cota de Colombia, la casa Lienzo de Barro de Ecuador, el pabellón vitivinícola Ruca Choro y la casa Munita González de Chile. En el contexto del premio internacional, se distinguieron además 20 proyectos con menciones honrosas, dentro de las que se encuentran cuatro proyectos iberoamericanos.

En esta versión del congreso mundial TERRA 2016, se impulsó la iniciativa LYON CAPITAL DE LA TERRE, donde se realizaron diversas actividades, exposiciones, charlas, talleres y otras actividades en la Ciudad de Lyon y en toda la región de Rhône-Alpes. Dentro de estas actividades se destacan la conferencia del arquitecto Wang Shu, la exposición "Architecture en terre d'aujourd'hui" (Arquitectura en tierra de hoy) con los 40 finalistas del premio Terra Award, la exposición "ArchéoTERRA" con un énfasis en la intervención arqueológica y la exposición "Ma terre première, pour construire demain" (Materia prima para construir mañana), entre otras.



Créditos de todas las imágenes: Amanda Rivera

LA ARQUITECTURA DE TIERRA EN EL CAMINO PRINCIPAL ANDINO

Por Graciela María Viñuales (Argentina)

El lunes 29 de agosto se realizó la Jornada "Protección, conservación y gestión del Qhápaq Ñan, Patrimonio Mundial, en el Alto Valle Calchaquí", valle ubicado en la provincia de Salta, Argentina. La actividad fue organizada por la Cátedra UNESCO de Turismo Cultural que reúne a la Universidad Tres de Febrero con la Asociación de Amigos del Museo de Bellas Artes de Buenos Aires, y se realizó en el auditorio de este último. Se contó además con el apoyo de la Fundación Grupo El Abra, de la provincia de Salta, Argentina.

Se trataba de dar a conocer los avances de gestión del Qhapaq Ñan -sistema vial andino- atendiendo a su valor universal integrado por seis países y que recibiera su integración en la lista de la UNESCO en 2014. En esta oportunidad se trabajó sobre el tramo salteño de los Valles Calchaquíes, con el objetivo de difundir la riqueza de esta reserva humana, cultural y natural, preservada, paradójicamente, gracias a su aislamiento. Pero también se trató de ver la ne-

cesidad de compatibilizar su progreso con el derecho de sus ancestrales habitantes a preservar cultura, hábitat, formas de construir, de expresarse y de vivir. Por otro lado, se vieron las amenazas, desafíos, peligros y oportunidades que conlleva la nominación de Patrimonio Mundial.

Entre los disertantes se contó con Christian Vitry, María Sara Ruiz, Mariano Cornejo, Norma Morandini y Guadalupe Noble. El tema de la "Arquitectura de tierra como nexo en el Qhapaq Ñan" fue presentado por Graciela María Viñuales, miembro de Proterra y directora del Centro Barro. Ejemplos que tomaban desde Colombia hasta Chile, pasando por Argentina, Bolivia, Perú y Ecuador, ilustraron cómo la arquitectura de tierra estaba presente en todo el trayecto desde mucho antes de los incas y continuaba hasta el presente. Con ello no solamente se hacía hincapié en un material concreto, sino también en todos los aspectos intangibles que lo acompañan: ritos, creencias y costumbres que siguen dándole vida a las comunidades involucradas.



Imagen de Los Graneros, provincia de Salta, Argentina. Foto: Graciela María Viñuales

INNOVACIÓN EN REFORZAMIENTO ESTRUCTURAL PARA CONSTRUCCIONES DE ADOBE

Por Camilo Giribas (Chile)

En el marco del programa de Capacitación para la Restauración de Fachadas de Belén, segunda etapa, proyecto financiado por el Gobierno Regional de Arica y Parinacota (Chile) y la SUBDERE (Subsecretaría de Desarrollo Regional y Administrativo), y subejecutado por la Fundación Altiplano, se lleva a cabo la restauración integral de dos viviendas de alto valor patrimonial.

En ambas viviendas, además de la consolidación de los sobrecimientos, la consolidación de los muros donde fuera necesario, la recuperación de la techumbre tradicional andina y la restauración de las carpinterías existentes, se contempla el reforzamiento estructural de los muros de adobe mediante el sistema de "drizas" que fue utilizado por primera vez en Chile el año 2014 durante la restauración de la iglesia de San Pedro de Atacama, Región de Antofagasta, Chile.

El reforzamiento con "drizas" surge el año 2013 gracias a la investigación realizada por un equipo de ingenieros de la Universidad Católica del Perú, liderado por el Ingeniero Julio Vargas Neumann. Si bien existen antecedentes prehispánicos donde se ve el uso de cuerdas para reforzar estructuras de tierra, es en el año 1970, tras el trágico terremoto de Huaraz en Perú, donde se da inicio a las investigaciones por parte de un equipo de profesionales, para reforzar construcciones de adobe y garantizar por sobre todo el salvar las vidas de los habitantes de dichos hogares, que son muy comunes no sólo en esa parte del Perú, sino en varias zonas de centroamérica y sudamérica.



Las "drizas" son un sistema de cuerdas que envuelven los muros de manera vertical y horizontal, a distancias que dependen del tamaño de los adobes, conformando una malla que asegura que los muros de la vivienda no colapsen en el caso de un sismo de gran envergadura. Cada cuerda, tanto vertical como horizontal, es tensada y amarrada, lo que genera una mejora en la resistencia que puede tener un muro de adobe ante un terremoto. Si bien en Chile existen varias experiencias de reforzamiento de construcciones de adobe, por ejemplo con geomalla o con malla electrosoldada, el uso de drizas supone ciertas ventajas respecto a dichos refuerzos, como lo son el fácil acceso para disponer del material, el aspecto económico y que no solo actúa para evitar colapsos, sino además mejora el comportamiento de la estructura ante un sismo.



Una de las viviendas del pueblo de Belén que está siendo restaurada de forma integral, propiedad de la familia Astigueta, presenta una superficie de 125 m² y se trata de una vivienda de adobe, con muros de 50 cm. de espesor, con cimientos y sobrecimientos de piedra y techumbre de par y nudillo. Se estima que fue construida hace 300 años y funcionó como la oficina del juez del pueblo.

Gracias a la experiencia ganada por Fundación Altiplano en la restauración de la iglesia de San Pedro de Atacama, y a la asesoría que ofrece el Ingeniero Julio Vargas Neumann, es posible llevar adelante esta gran innovación en el refuerzo estructural de construcciones de adobe.

En Chile, existen construcciones de adobe a lo largo del país, incluso en la patagonia. Las ciudades y pueblos de la zona central fueron construidos principalmente con este sistema constructivo. El norte de Chile, sobre todo los pueblos que se ubican en la precordillera y altiplano también son construidos con esta técnica. Hoy en día muchas familias habitan casas de adobe, lo cual sumado a la condición sísmica que tiene Chile, hacen que el refuerzo con "drizas" sea una alternativa innovadora y factible no sólo para proteger la vida de sus habitantes sino también para preservar el patrimonio de diferentes culturas constructivas presentes en el país, así como también cultivar los oficios tradicionales que muchas veces se dice que están olvidados.



Créditos de todas las imágenes: Camilo Giribas, Fundación Altiplano.

BUEN COMPORTAMIENTO SÍSMICO DE CASAS DE TIERRA REFORZADAS EN ORDUÑA

Por Julio Vargas (Perú)

El Instituto Geológico de los Estados Unidos (USGS), informó que a las 17. 40 horas del 01-12-16 ocurrió un sismo de 6.3 grados de Magnitud (Ritcher), con epicentro cercano a la localidad de Orduña, a 58 km al Oeste de la ciudad de Lampa, en la Provincia del mismo nombre, Distrito de Santa Luisa, Departamento de Puno (Fig. 1). El evento ocurrió a 30 km de profundidad.



Figura 1. Ubicación del sismo. Fuente: USGS

A la luz de las fotos enviadas desde la comunidad de Orduña, de los medios e información geo-sísmica (Fig. 2), a consecuencia de una falla continental poco profunda de la corteza, comprobamos que han ocurrido fuertes daños en la zona del epicentro.

Es conveniente exponer algunas explicaciones sobre lo ocurrido en Orduña, donde el Centro Tierra en coordinación con el Ministerio de Vivienda, Construcción y Saneamiento, ha construido una vivienda piloto sismo resistente, térmicamente confortable y acondicionado dos construcciones existentes realizadas con adobe y mampostería de piedra.

En el Perú existe una Norma de Adobe NTE E.080 Adobe y un proyecto de Norma NTE E.080 Diseño y Construcción con Tierra, aprobada por el Comité del Reglamento Nacional de Edificaciones, en espera de trámites legales y su publicación.

Este Proyecto contiene una filosofía de diseño sismo resistente para las edificaciones de tierra (que deben ser construcciones reforzadas), para conseguir el comportamiento siguiente:

a) Durante sismos leves, las edificaciones de tierra reforzada pueden admitir la formación de fisuras en los muros.

b) Durante sismos moderados, las edificaciones de tierra reforzadas pueden admitir fisuras más importantes, sin embargo están controladas por refuerzos, sin producir daños a los ocupantes. La estructura debe ser reparable con costos razonables.

c) Durante la ocurrencia de sismos severos, se admite la posibilidad de daños estructurales más considerables, con fisuras y deformaciones permanentes, pero controladas por refuerzos. No deben ocurrir fallas frágiles y colapsos parciales o totales, que puedan significar consecuencias fatales para la vida de los ocupantes.

Adicionalmente, las definiciones de sismo leve, sismo moderado y sismo severo corresponden a lo indicado en el Artículo 3. Glosario:

- Sismo leve. Igual o menor a intensidad III de la Escala de Mercalli Modificada.
- Sismo moderado. Entre las intensidades IV y VI de la Escala de Mercalli Modificada.
- Sismo fuerte. Igual o mayor a la intensidad VII de la Escala de Mercalli Modificada.

El sismo ocurrido en Orduña el 01-12-16, por los daños provocados puede clasificarse como Fuerte. La escala de Intensidad de Mercalli, clasifica el terremoto en Orduña como de grado VIII (Destructivo):

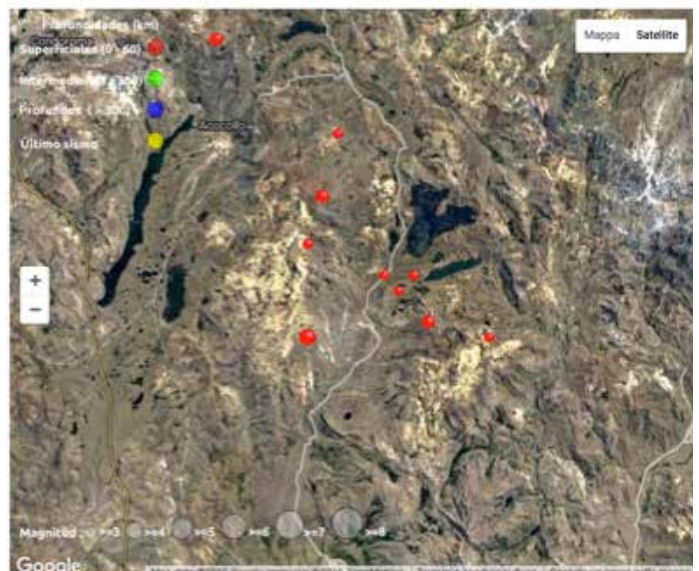


Figura 2. Replicas en la comunidad de Orduña.

Fuente: Inst. Geofísico

“Daños leves en estructuras especializadas. Daños considerables en estructuras ordinarias bien construidas, posibles derrumbes. Daño severo en estructuras pobremente construidas. Mampostería seriamente dañada o destruida. Muebles completamente sacados de lugar. Aceleración entre 60 y 100 Gal.”

En las figuras 3 y 4, se aprecia la destrucción de las mamposterías de adobe y piedra, con grave riesgo para la vida de sus ocupantes y comparativamente, en las figuras 5 y 6 se observa el leve daño de las casas reforzadas con *drizas*, construidas con los mismos materiales.

Como se puede apreciar, los daños en las casas reforzadas son leves, fisuras o grietas finas, pequeños desprendimiento del enlucido, etc (Fig. 7). Todos los casos son fácilmente reparables con muy bajo costo. La construcción de mampostería de piedra reforzada con drizas, no sufrió daño estructural, sino solo desprendimiento de enlucidos (Fig.8).

Toda esta información permite concluir claramente que los refuerzos, cumplieron su finalidad. Los refuerzos no pueden impedir las fisuras leves, pero sí su ensanchamiento. Controlan los desplazamientos de los muros fisurados, evitando colapsos parciales y totales, que si ocurren cuando no hay refuerzo.

Ha sido muy importante que este terremoto de Orduña, demuestre en tan poco tiempo de desarrollada la técnica de refuerzo con drizas (dos años), una prueba sísmica real de las bondades del reforzamiento.

Convendría programar un nuevo proyecto para enseñar cómo reparar sus viviendas, con los manuales de reparación que Centro Tierra preparó para el Ministerio de Vivienda (Fichas para la Reparación de Viviendas de Adobe, 2014).

Es conveniente que las autoridades y la sociedad consideren y apliquen esta experiencia de reforzamiento preventivamente y no solo posteriormente a un futuro terremoto.



Figuras 3 y 4. Viviendas sin refuerzos colapsadas. Fotos: Rene Cayo.

Figura 5. Vivienda Prototipo PUCP-CONCYTEC con refuerzos de driza, 2015. Foto: Centro Tierra

Figura 6. Imagen vivienda posterior al sismo. Foto: Rene Cayo.

Figura 7. Detalle de los daños leves en vanos de la Vivienda Prototipo PUCP-CONCYTEC. Foto: Rene Cayo.

Figura 8. Daños en el enlucido producidos por el sismo. Foto: Rene Cayo.

CURSOS EN UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA DE URUGUAY

Por Helena Gallardo y Alejandro Ferreiro (Uruguay)

Este año el curso "Diseño de la arquitectura con tierra" –curso que se viene desarrollando en la Universidad de la República de Uruguay (UdelaR) desde 2013- tuvo tres dictados en distintas modalidades y para distintos públicos.

En el mes de mayo fue parte del curso "Construcción con tierra e instalaciones eficientes" en el Centro Universitario Regional Este Sede Maldonado (CURE - UdelaR), con una carga horaria de 30 horas. El curso se enmarcó dentro de los cursos de educación permanente, abiertos a la comunidad y contó con 30 estudiantes, tanto arquitectos como profesionales de otras disciplinas pero también constructores, albañiles y público en general. El equipo docente estuvo integrado por Helena Gallardo y Alejandro Ferreiro en el módulo de construcción con tierra y por Néstor Mazzeo en el módulo de tratamiento de efluentes y diseño de humedales artificiales. La coordinación general fue de Pablo Miguez por parte del CURE.

En el mes de setiembre el curso fue dictado también en la modalidad de curso de educación permanente en la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo en Montevideo (Fadu - UdelaR), dirigido exclusivamente para egresados arquitectos o estudiantes avanzados. El curso tuvo una duración de 30 horas y una asistencia de 18 estudiantes. También en el mes de setiembre se inició el curso opcional para estudiantes de Fadu - UdelaR. En esta modalidad, la carga horaria fue de 45 horas y contó con una asistencia de 65 estudiantes. El equipo docente estuvo integrado por Helena Gallardo, Alejandro Ferreiro y Javier Márquez.

En todas las modalidades del curso, se realizaron actividades prácticas de distinta índole y de acuerdo a las posibilidades operativas en cada caso.

En los tres cursos se realizó el Test Carazas: en Maldonado se realizó en el hall central del nuevo edificio sede del CURE Maldonado, el cual quedó en exposición durante dos semanas, constituyendo un primer acercamiento al material tierra y una experiencia de trabajo y aprendizaje para docentes y estudiantes. En Montevideo, se realizó a cielo abierto en el Pasaje Landoni con la participación conjunta de los estudiantes y egresados que realizaron el curso opcional y el curso de educación permanente respectivamente.



Realización del Test Carazas en Maldonado (der. e izq.)



Durante el mes de octubre, coincidiendo con la Bienal de Arte de Montevideo, algunos de los estudiantes del curso opcional participaron de la ejecución de la obra "Esteio" del artista brasileiro Maxim Malhado, constituida por una vivienda de "taipa de mao", típica del nordeste brasileiro y emplazada en el Salón de los Pasos Perdidos del Palacio Legislativo.

Junto a los asistentes al curso de educación permanente se realizó una recorrida por construcciones de tierra en Montevideo y su zona metropolitana a modo de cierre del curso.

Sin dudas, el múltiple dictado de este curso, exigió como desafío al equipo docente adaptar el lenguaje con el que se aborda cada clase por lo diverso del nivel de formación y los conocimientos previos con que cada uno de los estudiantes cuenta, en el caso de los cursos abiertos a todo público. Otro de los desafíos fue la combinación de clases presenciales y no presenciales, estas últimas dictadas a distancia desde la Fadu – UdelaR en Montevideo, mediante videoconferencia para las sedes de Maldonado y Rocha del CURE en el este del país. El curso para egresados por su parte permitió un intercambio muy rico –por la formación previa de los asistentes y por ser un grupo reducido- así como una mayor profundización en aspectos técnicos.



Realización del Test Carazas en Montevideo



Obra en la bienal de Arte de Montevideo



Visita a obra en Montevideo

OFICINA DE ADOBE NA QUINTA DO AREAL, AVEIRO

Por Emília Lima, Associação Centro da Terra (Portugal)

O Adobe foi um material extremamente utilizado na construção da região centro litoral de Portugal, até meados dos anos sessenta do século XX, tendo gerado um imenso património arquitectónico. Património este que se encontra em perigo de destruição, devido á falta de conhecimentos dos actuais intervenientes para a sua correta manutenção e reabilitação.

Sensível a esta situação a CdT desenvolveu a Oficina do Adobe, realizada a 29 de Maio de 2016 em Aveiro, na qual quisemos dar uma visão global e sensibilizar os participantes para os distintos aspetos que envolvem a produção, a construção e o revestimento de construções em adobe.

Pretendia-se que os participantes adquirissem, um conjunto de conhecimentos básicos sobre a matéria-prima, o material e a sua construção e comportamento passível de utilizar em intervenções de construção em adobe.

A Oficina teve o privilégio de ter como cenário a Quinta do Areal, em Esgueira: o antigo areal de Manuel Duarte que foi um dos mais importantes núcleos de fabrico de adobes, na região e manteve a sua atividade até aos anos 70 do séc. XX.

Esta oficina foi organizada em duas partes.

Uma primeira parte, teórica, na qual que foram apresentadas quatro palestras abrangendo exaustivamente o tema do fabrico dos adobes, sua história e as estórias do próprio lugar, abordando também a reabilitação e os rebocos de cal.

Foi ainda dado a conhecer o apoio da investigação, para preservação deste conhecimento e do património edificado em adobe, trabalho desenvolvido pelo Departamento de Eng.^a Civil da Universidade de Aveiro, que tem sido uma referência nos últimos anos.

Palestra I : " A produção de adobe" por Maria Fernandes

Palestra II: " O Areeiro de Manuel Duarte" por Luís Santiago

Palestra III: " Reabilitação de edifícios de adobe e o apoio da investigação" por Alice Tavares

Palestra IV : "Rebocos sobre paramentos de adobe na região de Aveiro" por Maria Fernandes

Na segunda parte foi desenvolvida uma oficina prática, onde os participantes puderam conhecer os materiais e utensílios utilizados para a produção do adobe. Foram inclusivamente utilizados os moldes originais, de paredes interiores, de paredes exteriores, de muros e até de poços, bem como a areia do areal da propriedade. Na oficina os participantes puderam experimentar a produção de adobes de cal e adobes de lama e ainda a construção de uma parede onde se trabalharam argamassa, reboco e pintura.

Poderão encontrar as apresentações teóricas e resumo da Oficina no seguinte link: https://drive.google.com/folderview?id=0Bx3VgVWVIF_held3ODhGST-NkbEU



Os adobes produzidos na Oficina



Demonstração da execução do Adobe de Cal pelo Sr. Carlos e Sr. Joaquim. As oradoras Alice Tavares e Maria Fernandes, os adobeiros Sr. Joaquim, Sr. Carlos Abreu e Sr. Carlos.

OFICINA DE TABIQUE E ARGAMASSAS TRADICIONAIS, PORTO

Por Ana Antunes, Associação Centro da Terra (Portugal)

No dia 26 de Novembro de 2016, a Associação Centro da Terra realizou a sua Oficina de Outono, desta vez na cidade do Porto, dedicada à técnica do Tabique.

Esta Oficina surge da necessidade de dar a conhecer a importância do Tabique como elemento integrante do imenso património que Portugal ainda mantém mas que lentamente tem vindo a ser destruído. Nos últimos anos grande parte do investimento imobiliário tem sido direccionado para a intervenção no edificado existente, representante do património histórico e construtivo das nossas cidades. Grande parte destas intervenções têm como opção comum a destruição do interior dos edifícios deixando apenas as paredes exteriores em pedra. Estas opções são resultado da falta de conhecimento dos projectistas e da perda dos saberes dos artistas que trabalhavam esta técnica, muito embora se encontre o Tabique em todo o território Português, adaptado às características locais e à arquitectura da época e que marca ainda a presença Portuguesa nos territórios colonizados.

Esta Oficina teve como objectivo sensibilizar projectistas, construtores e o público em geral para todo um património que se caracteriza não só pelas fachadas mas também pela riqueza dos seus elementos interiores, em particular o Tabique.

Desconhecido da maioria, o Porto faz parte do Programa WHEAP, devido à presença do Tabique no edificado classificado Património Mundial pela UNESCO. Por esta razão a CdT escolheu a cidade do Porto para acolher esta actividade, tendo como cenário um edifício exemplar deste património e que será objecto de intervenção.

Com este enquadramento e com a colaboração dos diferentes experts desta técnica, com experiência prática de projecto e obra, e investigação, pretendeu-se dar a conhecer o valor do Tabique como técnica construtiva, suas características e vantagens e ainda ensinar a trabalhar o tabique e respectivos rebocos tradicionais de terra e cal.

Tirando partido das características do edifício escolhido, sendo este alvo de futura intervenção, foi possível utilizar como objecto de análise, exemplificação e experimentação por todos os participantes. A Arq.^a Adriana Floret, responsável pelo projecto de recuperação do imóvel falou do edifício e explicou a intervenção prevista. Os conservadores Ivo Fenin e Diogo Pires da Conservação² desenvolveram a oficina prática onde usando como base as paredes do edifício puderam exemplificar a execução das argamassas bem como a técnica de colocação de enchimento e revestimento final.



A Obra



Oficina Prática de Rebocos e Argamassas Tradicionais
Formador Ivo Ferin

O Seminário foi realizado na Cooperativa Árvore. A arq.^a Ana Antunes fez a introdução e explicou as vantagens da construção em terra e de que forma o tabique é definido com técnica de construção com Terra, a arq.^a Mariana Correia falou da "Autenticidade e Integridade do Património em Terra em Sítios Património Mundial". A arq.^a Adriana Floret com a sua palestra "Tabique na Arquitetura" apresentou nos alguns dos seus trabalhos na reabilitação de edifícios na cidade do Porto e de que forma a reabilitação do tabique influencia o projecto e a construção. O eng.^o João Miranda Guedes falou da importância do Tabique no edificado e principais tipologias, o eng.^o Tiago Ilharco veio nos falar do seu estudo e experiência na "Inspeção, Diagnóstico e Avaliação de estruturas de madeira - O caso particular do tabique.". O eng.^o Bruno Quelhas apresentou o estudo "Tabique como elemento estrutural", desenvolvido com a Faculdade de Engenharia do Porto. O eng.^o Pedro Faria falou da sua experiência como construtor no uso do "Tabique na construção" e o eng.^o Luís Rocha representante de empresa de madeiras apresentou "A construção de novas paredes de tabique vs novas soluções em madeira". Por fim o conservador Diogo Pires abordou o tema das Argamassas e Rebocos e sua experiência na intervenção no Património.

O encerramento da sessão foi feito com o lançamento do livro – Arquitectura de Tierra en América Latina apresentado pela Arq.^a Mariana Correia, co-editora e representante da Rede Ibero-Americana PROTERRA e Filipe Jorge da Editora Argumentum.

Esta Oficina permitiu à CdT verificar que existe um público interessado nesta temática e com necessidade de conhecer mais sobre a intervenção no património e a construção com terra.

A possibilidade de visita a um edifício que apresenta no seu interior um exemplo incrível da presença do tabique nesta construção. Testemunhar a beleza dos elementos ornamentais aplicados sobre as paredes de tabique e de toda uma estrutura em perfeito estado que relata a importância do tabique como elemento estrutural e arquitectónico. Permitiu aos participantes compreender, através da experiência e visualização in loco de uma realidade que de outra forma não passaria de mais uma fotografia.

A oficina prática destacou-se particularmente pois os participantes tiveram a possibilidade de verificar os diferentes constituintes do tabique, experimentar pela primeira vez o manuseamento dos utensílios e dos materiais, reconhecer as suas características, e ainda a experimentar as técnicas de aplicação das argamassas e rebocos.

A Oficina conseguiu sensibilizar todos os seus intervenientes desde os participantes aos oradores e até a organização para uma série de diferentes matérias que são comuns a esta temática.

Podemos concluir que, muito embora cada caso é diferente e deve ser analisado como tal, na maioria das vezes ao intervir no Património construído é mais vantajoso a manutenção do tabique e a sua reparação, tendo em conta a preservação da cultura construtiva e arquitectónica mas até a nível económico. Como tal é imprescindível a sensibilização, informação e formação de todos os intervenientes.



Seminário apresentação sobre Argamassas e Rebocos Tradicionais pelo Diogo Pires



Lançamento do Livro "Arquitectura de Tierra en América Latina" com Mariana Correia e Filipe Jorge.

TALLER DE CONSTRUCCIÓN SOSTENIBLE CON TIERRA, COLOMBIA

Por Lucía Garzón (Colombia)

El 10 y 11 de Julio de 2016 se realizó un taller de construcción sostenible con tierra, en el marco de la obra de la casa "UE", obra en construcción entre enero y noviembre del 2016 en Guatavita, Cundinamarca, Colombia.

El proyecto de la Arq. Lucia E. Garzon de 198 m², con dos pisos, está emplazado en un valle entre las montañas andinas a 32 km. de la ciudad más cercana, en una zona de páramo, con bajas temperaturas y una alta pluviosidad. Allí se colocará a prueba una obra arquitectónica de tierra en una zona extremadamente húmeda.

Casa "UE", como laboratorio, tiene el objetivo de seguir desarrollando proyectos demostrativos que le sirvan a la comunidad circundante de referencia, como otra posibilidad constructiva, siendo una experiencia de formación permanente en la región.

Se contrató personal local como obreros, el cual a través de capacitaciones ha aprendido varias técnicas, entre ellas a seleccionar suelos, a realizar los BTCs -con los cuales está revestida la vivienda con paredes dobles y térmicas-, a realizar las cubiertas con las bóvedas de ladrillo recargado -continuando con la escuela de bovederos colombianos que desde hace cuatro años es asesorada por el Dr. Arq Alfonso Ramírez Ponce de México- y han realizado también los revestimientos de cal y arena.

El proyecto demostrativo como espacio humano y social, se está proyectando con una visión pedagógica, como un aporte al flagelo que se vive en Latinoamérica, respaldado por un informe de julio de 2016

(redactado por el director del Departamento Administrativo Nacional de Estadística-DANE, Jorge Bustamante) que da cuenta que el 32,2% de la población colombiana es pobre, es decir por lo menos 14,66 millones personas e indicó que para cabeceras (del campo) ese porcentaje fue de 28%. Estos datos, nos hacen ver la importancia de realizar estos talleres de transferencia tecnológica con una proyección a las comunidades rurales y campesinas.

La comunidad de la vereda Monquentiva, está conformada por 22 familias, dentro de una cooperativa de pequeños lecheros. Ellos fueron los participantes del taller junto con algunos vecinos, entre ellos varios jóvenes, que serán los multiplicadores y continuarán expectantes día a día hasta la entrega de la obra, conociendo de cerca el proceso constructivo.

La participación de la comunidad ha estado en diversos niveles, el primero con obreros en permanente capacitación, el segundo en el taller realizado durante dos días en este mes, y el tercero en la integración de la comunidad a través de un proyecto musical.

Se está adquiriendo una máquina de producción de BTC con el fin de estimular a los pobladores para ampliar y/o mejorar las viviendas de la vereda -en las cuales hasta ahora no se usa la tierra como material para la construcción-, propuesta que se espera sea bien recibida y se pueda hacer un seguimiento posterior.

En el taller se realizaron diversas prácticas y quedó como memoria la tapia del acceso con el nombre de la Casa "UE" que traduce Hogar en lengua Muisca.



Imágenes del taller. Fotos: Lucía Garzón

INTERCAMBIO ENTRE MIEMBROS DE PROTERRA PARA TALLER EN BRASIL

Por Lucía Garzón (Colombia)

Entre el 4 y el 6 de Noviembre de 2016 se realizó en Joao Pessoa (Brasil), el tercer taller con "TIERRA y MATERIALES NATURALES". El evento fue promovido por la Asociación "Casa de los sueños", quienes durante este año construyeron la ludoteca y biblioteca comunitaria con la técnica de BTC (elaborados con la maquina Mattone) y en la sede usa esta técnica hace más de 10 años que continua ampliando los servicios a la comunidad. <http://www.casadosonhos.org/>

El taller fue promovido y realizado por Normando Perazzo de Brasil y Lucia Esperanza Garzón de Colombia, que hacen parte de las alianzas entre miembros de PROTERRA.

El taller contó con la participación de 40 participantes, estudiantes, jóvenes de la comunidad y profesionales; buscó sensibilizar a la comunidad; promover las técnicas de construcción con tierra, e integrar el medio académico a comunidades como proyección social.

Las técnicas abordadas se iniciaron con el laboratorio de suelos, la elaboración de Bloques de tierra Comprimida con la maquina Mattone , una Tapia pisada y la transferencia tecnológica de las bóvedas con la técnica de ladrillo recargado para cubiertas (20 horas).

Dentro de este taller de sensibilización, cuyo objetivo fue acercarse a las técnicas con tierra, se realizó la visita a la sede de la CASA DE LOS SUEÑOS.

Se elaboraron prototipos de cada técnica para conocer los principios y valores de una arquitectura sostenible y dimensionar sus proyecciones.



CONSERVACIÓN DE ADOBE Y PINTURAS MURALES EN EL PALACIO INCA DE TAMBO COLORADO

Por Henry Torres (Perú)

Tambo Colorado, es uno de los sitios arqueológicos de la época Inca más impresionantes de la costa sur peruana, debido a su arquitectura y a la decoración pictórica en sus muros. Hasta el año 2012, el sitio no había sido investigado de manera integral. El año 2013 gracias una beca del Ministerio de Asuntos Exteriores de Francia y el auspicio del Instituto Francés de Estudios Andinos de Lima, se iniciaron los trabajos de investigación y conservación en el Palacio Norte 1 del sitio arqueológico, desde entonces otras instituciones como el Laboratorio de Arqueología de la Pontificia Universidad Católica del Perú, el Laboratorio de Cristalografía de la Universidad Nacional Mayor de San Marcos, el Laboratorio de Datación de la Universidad Nacional de Ingeniería, el Proyecto Arqueológico Huacas de Moche de Trujillo y el Centro de Investigación y de Restauración de los Museos Franceses, Museo del Louvre en Paris han apoyado las investigaciones.

El proyecto Tambo Colorado tiene como objetivo conservar la arquitectura a nivel estructural y de sus superficies, identificar y caracterizar la pintura mural mediante análisis arqueométricos y realizar análisis de los grafitis históricos que fueron hechos en los muros desde épocas coloniales. Los resultados de los trabajos han proporcionado información para elaborar un plan de trabajo para su conservación, priorizando áreas con serios problemas de estabilidad, además se han detectado los daños más recurrentes y los agentes que habrían ocasionado las patologías tanto estructurales como a nivel de superficies.

La intervención ha considerado la evaluación de productos orgánicos para la conservación de las superficies policromas. Los favorables resultados y los monitoreos realizados a las intervenciones alentaron al equipo a seguir la metodología planteada.

Después de tres temporadas de trabajos de campo los resultados fueron los siguientes: Diagnóstico integral del estado de conservación de cada uno de los muros tanto a nivel de pinturas murales, superficies y estructuras, lo cual incluyó un glosario de patologías, ensayos para determinar la composición granulométrica de los adobes, etc. Como primera etapa de la intervención se realizaron diferentes acciones de conservación, los materiales utilizados fueron previamente caracterizados y comparados con los originales, se comprobó su compatibilidad y fueron utilizados en los trabajos de conservación preventiva. De la misma forma se hicieron pruebas y análisis de productos orgánicos como el mucílago de cactus y almidón de arroz con la finalidad de realizar una conservación integral de las superficies pictóricas, se realizaron diferentes pruebas a campo abierto en condiciones reales. Finalmente se hizo la conservación selectiva de estructuras de adobe afectadas por eventos sísmicos, donde se consolidaron estructuralmente seis recintos que presentaban diversas patologías.

El equipo estuvo conformado por la Dra Veronique Wright, los arqueólogos Oliver Huamán y Gianella Pacheco y el Ingeniero Henry Eduardo Torres miembro de la Red PROTERRA como conservador de estructuras de adobe.



Imágenes del Tambo, con el detalle de sus pinturas murales. Fotos: Henry Torres

DETERIOROS Y BIODETERIORO EN EDIFICACIONES CON TIERRA.

Por Mariana Romiti y Guillermo Rolón (Argentina)

En las regiones áridas y semiáridas de Argentina, los deterioros y biodeterioros son problemas que afectan de manera incesante a las edificaciones con tierra; su impacto es más significativo cuando estos procesos, al ocurrir en forma simultánea, entran en sinergia. Casos demostrativos de esta situación se pudieron observar en tres edificaciones con tierra dentro del Parque Nacional Lihué Calel, en la provincia patagónica de La Pampa.

En el marco del proyecto "Conservación y manejo del patrimonio cultural vinculado a distintas etapas de poblamiento histórico en las Sierras de Lihué Calel" encarado por el Programa Manejo de Recursos Culturales de la Dirección Nacional de Conservación, de la Administración de Parque Nacionales de Argentina, se está abordando este fenómeno con el fin de arribar a un protocolo de intervención para remediarlo. Participan de esta actividad los guardaparques locales, la Lic. Mariana Romiti, desde el Programa citado, y el Dr. Guillermo Rolón, miembro PROTERRA e investigador del CONICET.

Actualmente se trabaja sobre tres líneas de acción: investigación, conservación y participación de la comunidad. Se está llevando a cabo el registro y la documentación de los recursos materiales e inmateriales vinculado a los bienes y, al mismo tiempo, evaluando su estado de conservación y los factores que provocan deterioro.

Mediante investigaciones en curso se intenta establecer técnicas y tratamientos destinadas a lograr la conservación física de los mismos. La tercera línea está destinada a involucrar a la comunidad local para favorecer el proceso de apropiación del bien y al mismo tiempo recabar información que sean de utilidad para las dos líneas anteriores.

Ambiente y estado de conservación

La primera acción fue el registro de deterioros y biodeterioros en las edificaciones identificadas como "La Casona" (RC N° 332), el "Galpón del 11" y una pequeña vivienda rural.

La Casona fue una vivienda propiedad de la familia Gallardo, de la que hoy se conservan sus muros en ruina. Ocupada entre 1943 y 1965, habría estado compuesta por unos 14 ambientes en torno a un patio interno con todos sus muros resueltos con mampostería de adobe sobre cimientos de piedra. Esta edificación se encuentra abierta al público, siendo uno de los senderos interpretativos más visitados del área protegida.

El conjunto histórico del "Puesto del 11" está compuesto por cuatro edificaciones y varios elementos más, algunos vinculados al abastecimiento de agua, y otros como ordenadores del espacio.



"Galpón del 11". Foto: Guillermo Rolón



Dos de las edificaciones están construidas con mampostería de adobe. Una de éstas es un galpón que habría sido utilizado para actividades agropecuarias y la otra es una pequeña vivienda rural.

Las estructuras mayores (Casona y Galpón) presentan un avanzado estado de deterioro, con importante incidencia del biodeterioro en el proceso general, y el riesgo de colapso inminente de numerosos sectores. Diseñadas y efectuadas las intervenciones de urgencia para prevenir nuevos colapsos, se acordó desarrollar un plan de investigación para abordar la problemática específica del biodeterioro. La pequeña vivienda rural es la mejor conservada y es objeto de interés por tal motivo.

El biodeterioro al que se hace referencia es desencadenado por una abeja silvestre conocida localmente como "abejorro blanco" o "Bum bum" (*Centris muralis*). Este insecto tiene el hábito de nidificar en barrancas naturales o en muros de tierra. En el segundo caso, la abeja es responsable de una gran remoción de tierra que efectúa para construir las celdillas y pasillos de los nidos. Con cada nueva temporada, la cantidad de celdillas se incrementa debilitando la unión de la parte exterior del muro con el resto de la pared. Luego, la acción de las lluvias y los vientos provoca colapsos parciales de este sector del muro. Cuando esto ocurre, se acelera el proceso de deterioro por intemperismo. Sin embargo, este colapso no desalienta la acción de nidificación y el proceso de deterioro no sólo no se detiene sino que va incrementándose progresivamente y, con ello, el daño global.

Acciones en curso

Hasta el momento se está trabajando sobre la hipótesis de que un barro con mayor contenido de fibra vegetal y más cohesivo desalentaría la anidación de las abejas sobre las estructuras de tierra (Rolón y Cilla, 2012). Durante una segunda inspección y registro, realizada en el mes de noviembre, se elaboró un experimento para contrastar esta hipótesis. El diseño experimental acordado incluye la construcción de muros y revoques con tierra con distintos tipos de mezclas (en función de estas dos variables mencionadas) y monitoreos posteriores. Para validar la propuesta experimental, se realizó -en conjunto con los guardaparques que participan en el diseño del experimento en campo-, el proceso de ejecución, monitoreo y mantenimiento del recurso.

Asimismo, en esta instancia se identificaron y coleccionaron diferentes tierras disponibles dentro del área del Parque Nacional, en función del conocimiento de los guardaparques, para evaluar su aplicación como material de construcción de la fase experimental. Aplicando las recomendaciones del documento "Selección de suelos y métodos de control en la construcción con tierra - prácticas de campo" (Neves et al., 2009) de la Red PROTERRA, se llevó a cabo la caracterización de 12 tierras, de las cuales se seleccionaron un número menor para analizar en laboratorio (granulometría, contenido de materia orgánica, PH, caracterización de arcillas).

La Fase experimental está programada para ser ejecutada durante el 2017. Con los resultados de ésta se tiene previsto desarrollar la fase de intervención sobre las estructuras.



Pruebas con los distintos tipos de tierra.
Foto: Guillermo Rolón

Referencias

- NEVES, Célia Maria Martins; FARIA, Obede Borges; ROTONDARO, Rodolfo; CEVALLOS, Patricio S.; HOFFMANN, Márcio Vieira. (2009). Selección de suelos y métodos de control en la construcción con tierra - prácticas de campo. Disponible en <http://www.redproterra.org>.

- ROLON, Guillermo; CILLA, Gabriela (2012). Adobe wall biodeterioration by the *Centris muralis* Burmeister bee (Insecta: Hymenoptera: Apidae) in a valuable colonial site, the Capayán ruins (La Rioja, Argentina). *International Biodeterioration & Biodegradation* 66, 33-38.

PACTANDO CONCEPTOS

Por Juana Font (España)

Durante los últimos meses he tenido ocasión de valorar alguno de los textos presentados al SIACOT de Paraguay, así como todos los que aspiraban al III Premio Ibérico de Investigación sobre Arquitectura Tradicional y, además, analizar detenidamente los que recoge el libro *Arquitectura de tierra en América Latina*, ya que al aceptar presentar el volumen, junto a su editor, Filipe Jorge, en la Universidad de Valencia, me resultaba obligado leerlos pausadamente para tener un juicio exacto sobre lo que dice este estupendo volumen.

En estas tres ocasiones que menciono ha podido encontrar varios errores, conceptuales unos, semánticos otros, que, aunque no hagan peligrar la estabilidad del posible edificio proyectado, convendría evitar pactando entre todos cuantos formamos PRO-TERRA una toma de postura común, si lo consideráis conveniente.

Entre las equivocaciones más comunes está denominar adobe a las piezas que no han sido realizadas con molde sino por modelado directo de la tierra, sólo con la mano, llamadas glebas en castellano. En estado plástico o secas, con formas muy variadas, sean cilíndricas, con aspecto de pera, semejantes a panecillos o bien esféricas, son profusamente utilizadas por innumerables culturas cuyas lenguas recogen un enorme abanico de nombres locales para designar a estos mampuestos de barro, nombres que debemos preservar como un preciado tesoro, aunque cuando queramos ser comprendidos por todos nosotros, nacidos en países diferentes, debemos recurrir al nombre general que todos conozcamos y, fundamentalmente, recapacitar en que no es lo mismo formar una pieza aprisionando tierra en una horma que realizarla modelándola, tal como harían un escultor o un alfarero.

Relacionado con ello está el error, muy extendido actualmente, de citar al adobe como ladrillo de barro. Sabemos, pues lo consignan repetidamente los historiadores de la arquitectura y los autores de *Tratados*, que ladrillo es nombre sólo aplicable a la pieza que ha experimentado una cocción mediante la cual quedan alteradas sus propiedades, tanto física como químicamente, lo que explica muy bien precisamente la palabra cerámica, derivada de *keramikos*, "arcilla quemada", que toma su nombre del barrio llamado Cerámico, en Atenas, donde vivían los artesanos que fabricaban piezas de barro cocido. Vinculado a este punto del barro cocido o no, surge la tendencia actual de definir los modos de construir con tierra acompañando ésta del adjetivo cruda, a

todas luces innecesario si reflexionamos en que la sometida a cocción se llama cerámica y a la que no experimenta este proceso conviene denominarla, simplemente, tierra.

Seguramente este error deriva de asumir entre los castellanohablantes la manera francesa de designar el adobe, brique crue, o el ladrillo, brique cuit en un rasgo que prolifera ahora, cuando copiando mal a los galos decimos hoy en día o bien a día de hoy (de aujourd'hui) en vez de, simplemente, hoy, construcción en tierra (de construction en terre) por construcción de tierra si nos referimos al aspecto del edificio o construcción con tierra, si definimos el hecho constructivo, sudeste, en vez de sureste, etc., y tantos otros ejemplos de barbarismos entre los que están muy presentes los tomados del inglés, incluso cuando son cultismos derivados del latín, como implementar, ubicar o evento cuyo paso por otra lengua no latina los hace perder el significado original que tuvieran en nuestro idioma común, aunque podrían recuperarlo fácilmente sustituyendo estos términos por dotar, situar, acontecimiento o encuentro, sobre todo cuando los colocamos reiteradamente en textos que ganarían en calidad utilizando una mayor variedad de sinónimos.

Este afán por tomar términos de otras lenguas no debe empobrecer la nuestra. Si tenemos en cuenta que todo el amplio mundo musulmán conoce lo suficiente del idioma árabe para saber lo que es un adobe, término ya presente en los jeroglíficos egipcios, incorporado a la lengua de los invasores islámicos del norte africano, que lo pasan a la Península Ibérica y de ésta llega a toda América, los latinos deberíamos reivindicar el empleo sistemático de este nombre frente a otros con uso en espacios geográficos mucho más limitados.

También tendríamos que procurar no vincular la construcción de tapia con el uso de la tierra ensacada, mal llamada súper adobe, puesto que la técnica de la tapia consiste en compactar, por capas, un material, no siempre tierra, dentro de un molde rígido llamado tapial u hormazo, es decir, gran horma, término que quizá acuse mejor la relación de esta técnica con el empleo necesario de un encofrado.

Así mismo convendría preferir la denominación correcta de tapia, que es un sistema constructivo y no un material, en vez de utilizar el sustantivo tapial, que como sabemos es el molde.

Todos los autores de *Tratados*, hasta bien entrado el siglo XIX, consignan correctamente el nombre, que deriva no del árabe, como tantas veces se repite

erróneamente sino que, constatado por André Bazzana, nace de tabiya, o pared de tierra, palabra bereber usada en el occidente musulmán o Magreb pero no en su zona oriental o Machreb.

Todas estas reflexiones no pretenden imponer monolíticamente una sola palabra para cada forma constructiva, pero sí emplear correctamente las que usemos teniendo en cuenta cómo funcionan. Y que varias técnicas, aunque tengan significados tan diferentes de su procedencia, como la fajina uruguaya, sin nada que ver con el término militar original y otras como taquezal, quinchá, pau a pique, bahareque, cuje y embarrado, chamizo o encestado, designan todas a las tramas cubiertas de barro que, en suelo americano, es frecuente denominar entramado, mientras que esta palabra, en España, designa la estructura portante del edificio, su esqueleto, por lo que quizá sería bueno que los españoles lo llamásemos muro de telar, antigua designación para este tipo de tramas constructivas que evitaría confusiones cuando dialogamos con los países hermanos de América.

También sería conveniente no alojar en nuestros textos errores nacidos no sabemos si de la falta de análisis, de una profunda mala fe o de la lamentable carencia de cultura histórica que muestran los autores que las exponen.

Decir que fueron las gentes islámicas las que llevaron a la Península Ibérica el empleo de la construcción con tierra es ignorar las obras de autores tan importantes como los llamados Agrónomos Latinos, las de Plinio el Viejo y sobre todo las de Isidoro de Sevilla que considera un rasgo típico de la construcción de Hispania (Portugal y España) la realizada con tapia y con adobes muchos años antes de que llegaran los sarracenos a su suelo.

Basar la argumentación de quienes consideran que fue el Islam quien impuso en el suroeste europeo estos sistemas porque quedan hoy todavía muchas muestras constructivas del período musulmán en la zona, es ignorar que la mayoría de estos restos, además de más recientes, son cercos y fortalezas, construcción militar, en suma, que por emplear hormigones de tierra con gran carga de cal, facilita una supervivencia mayor que los levantados sin este elemento, aunque sean claramente más antiguos, como atestigua la arqueología en numerosos ejemplos.

Y sostener que fueron los españoles los que enseñaron cómo levantar edificios de tierra a los distintos pueblos americanos es un disparate tan enorme que sólo puede enunciarlo alguien muy desinformado sobre las esplendorosas realizaciones llevadas a cabo por muchas de las brillantes culturas presentes en suelo americano antes de que arribaran a sus costas los navegantes europeos.

Por ello propongo que retomando trabajos ya realizados hace años por PROTERRA, como vocabularios y recopilaciones de términos, acordemos erradicar de nuestra lista tanto los errores históricos como los pertenecientes al lenguaje, entre los que se encontraría con frecuencia el calificativo de calicastrada para designar a la tapia calicostrada, es decir, la que lleva ese nombre por mostrar una costra de cal, decir pared a mano en vez de pared de mano, referirnos a este tipo de muro como cob o bauge cuando hablamos en castellano, considerar que el chamizo es un muro macizo de tierra o que son equivalentes la falsa tapia, o tapia vertida, en la que se encofra la tierra aunque no se compacte, con el empleo de la tierra apilada, en la que se prescinde totalmente del molde, sea ésta posteriormente modelada o no. Suprimiendo errores estaremos ayudando a difundir, valorar y volver a emplear todas las maneras de usar la tierra, ese hermoso material, siempre a nuestro lado, tan adecuado para hacer una expresiva arquitectura actual y tan necesario para preservar nuestro patrimonio natural y arquitectónico.



CARTILHA PRODUÇÃO DE TIJOLOS DE SOLO-CIMENTO

Por Eduardo Salmar (Brasil)

A publicação desta cartilha, fruto de um projeto de extensão da universidade, representa a maturidade do curso de arquitetura e urbanismo em suas formas de atuação extra-muros nos últimos 20 anos.

Trata-se de um projeto pedagógico de curso, que nos aspectos sociais e tecnológicos levam um "saber-fazer" para as comunidades que necessitam do desenvolvimento sustentável como forma de construção dos seus espaços de trabalho e de moradia.

O tijolo de terra crua é um novo paradigma enquanto substância matriz e suporte da existência humana, pois representa a integração do homem com a natureza acontecendo de maneira limpa e passiva.



LEHM 2016

Por Paulina Faria (Portugal)

Decorreu em Weimar, Alemanha, de 12 a 14 de Novembro, o LEHM 2016 - 7th International Conference on Building with Earth. Foi apresentado seguinte artigo com participação de membro do PROterra:

KEABLE Rowland, BROWN Maria, FARIA Paulina, COSTI DE CASTRILLO Maria, DIDIER Lydie (2016), European co-operation in developing earth building training standards: results of Pirate project. LEHM 2016 - 7th International Conference on Building with Earth, 12-14 November 2016, Weimar, Germany.

LEHM 2016

7th international conference on building with earth

CTEST&E 2016

Por Paulina Faria (Portugal)

Decorreu em Lisboa, no Instituto Superior Técnico, de 4 a 6 de Julho, a conferência TEST&E 2016 – 1º Congresso de Ensaios e Experimentação em Engenharia Civil – Ensaiar para Reabilitar. Foram publicados artigos sobre terra na construção com co-autoria de membros do PROterra:

LIMA José, SILVA Sara, FARIA Paulina (2016), Rebocos de terra: influência da adição de óleo de linhaça e comparação com rebocos convencionais. TEST&E 2016 – 1º Congresso de Ensaios e Experimentação em Engenharia Civil – Ensaiar para Reabilitar, IST, 4-6 Julho 2016, Lisboa, Portugal.

RIBEIRO Daniel, SILVA Vitor, FARIA Paulina (2016), Caracterização de alvenarias de blocos de terra comprimida. TEST&E 2016 – 1º Congresso de Ensaios e Experimentação em Engenharia Civil – Ensaiar para Reabilitar, IST, 4-6 Julho 2016, Lisboa, Portugal.

Comissão Técnica TCE da RILEM

Por Paulina Faria (Portugal)

Teve lugar a 1ª reunião da TCE da RILEM a 15.07.2016 na ENTPE de Lyon, França, com coordenação de Jean-Claude Morel da Coventry University, secretariado de Antonin Fabbri da ENTPE e participação de investigadores de diversos laboratórios. Iniciou-se a preparação de artigos científicos a publicar na revista Materials & Structures, que vão apresentar o estado dos conhecimentos na área da caracterização experimental de elementos construtivos em terra, em termos de: normalização, caracterização geotécnica e mineralógica, comportamento mecânico estático e dinâmico, caracterização física (higrotérmica e acústica), durabilidade, qualidade do ar e saúde, energia e análise de ciclo de vida. Paulina Faria foi membro fundador da TCE e participou na reunião.



1ª reunião da TCE da RILEM a 15.07.2016 na ENTPE de Lyon, França. Foto: Paulina Faria

PROJECTO DB-HERITAGE (2016-2019)

Por Paulina Faria (Portugal)

Têm continuado os trabalhos deste projecto de investigação português, que iniciou em Maio de 2016, que visa o desenvolvimento de uma base de dados documental e física de materiais de construção de edifícios antigos, em Portugal e em países de influência portuguesa. A terra é um dos tipos de materiais de construção visados. A base de dados tem possibilitado a localização, mapeamento, levantamento e caracterização dos materiais utilizados em construções com terra um pouco por todo o país, complementando informação que até à data existia, por exemplo quanto a tipos de elementos construtivos com terra (por exemplo adobes de terra arenosa e conchas no Algarve) e à sua distribuição e especificidade em diversas regiões de Portugal (por exemplo troços em taipa da Muralha Fernandina em Lisboa e diversos edifícios de alvenaria de adobe na região de Leiria).



PConstrução com alvenaria de adobe na zona de Leiria

CONFERENCIA EN LA UNIVERSIDAD CENTRAL DEL ECUADOR

Por Patricio Cevallos (Ecuador)

El día 8 de Diciembre fui invitado por el Arq. Luciano Bonilla Urbina, Decano de la FAU de la UCE, a dar una Conferencia con el tema "CONSTRUCCIONES SISMORESISTENTES CON TIERRA".

La conferencia se dictó a estudiantes y profesores de la UCE y de la Universidad Tecnológica Ecuatoriana (UTE), en el Auditorio de la FAU que tiene un aforo de 200 personas y que como se puede apreciar en las fotografías estuvo totalmente lleno.

La conferencia procuró mostrar los efectos del sismo en las construcciones de tierra y las recomendaciones que hace la Norma para evitar estos errores constructivos que hacen que la construcción sea muy frágil. Aprovechando la gran asistencia se informó sobre lo que hace PROTERRA y se invitó a formar una Red Local.

Como resultado de esta conferencia se ha despertado un interés por hacer trabajos de investigación mediante tesis de grado y he manifestado mi total apoyo para estos trabajos.



EL PRÓXIMO BOLETÍN ENERO-MARZO 2017,
ESTARÁ DISPONIBLE LAS ÚLTIMAS SEMANAS DEL
MES DE ABRIL.



www.redproterra.org