

UREGH PROYECTO TERRA URUGUAY

Boletín producido en la UREGH, Facultad de Arquitectura, Regional Norte Salto

Nº 1, año1 –
Setiembre 2005

*UREGH: Unidad Regional de Estudios y Gestión del Hábitat. Hemos realizado varios proyectos de investigación y extensión universitaria desde el año 1994 en la temática de arquitectura de tierra.

**Participa de :

REAHVI (Red Universitaria de Asentamientos Humanos, Hábitat y Vivienda).

CYTED – PROTERRA.

GITTHAS (Grupo de Innovación y Transferencia Tecnológica para el Hábitat Social)

EDITORIAL

PROYECTO
TERRA

INTEGRANTES

EVENTOS

PDT

PDT-Proyecto
16/15

PROTOTIPO
FAJINA

PROTOTIPO
ADOBE

PROTOTIPO
BTC

BIBLIOGRAFIA

LINKS

EDITORIAL:

UNA ALTERNATIVA A LA OCUPACIÓN: CASAS DE TIERRA

Este Boletín, quiere ser un lugar de encuentro entre todos los que estamos diseñando y construyendo Arquitecturas de Tierra. Vamos a dialogar con las casas de tierra que hoy se construyen en la región. Queremos pensar juntos en las posibilidades futuras de la tierra, reflexionar sobre ese patrimonio intangible del cual nos queda poco y evaluar este presente de la construcción con tierra.

Hace un poco más de 30 años, integraba un grupo de jóvenes “Castores” que desde Montevideo, veníamos a Salto, a Pueblo Celeste, a participar de la construcción de casas de MEVIR. Fue el primer diálogo con el rancho de tierra. El criterio de vivienda rural manejado en la época, aspiraba a erradicar lo insalubre a partir de tipologías y propuestas tecnológicas que no incluían el uso de materiales naturales ni formas de vida de la familia del campo. En esa época no era común que los arquitectos conservaran el patrimonio urbano o natural. Recién a fines de los años 70 a caballo de aquellos audiovisuales “una ciudad sin memoria” y “la ciudad nos pertenece a todos”, un grupo de estudiantes, de jóvenes arquitectos y profesores de la Facultad con el actual Ministro Arq. Mariano Arana a la cabeza recorren el País sensibilizándonos frente a “lo intangible” de lo patrimonial.

En los 80 aparecen en el primer mundo varias propuestas de diseño y construcción con tierra a partir de investigaciones realizadas por varias instituciones. Para nosotros siempre ha sido un referente el laboratorio Craterre en Grenoble, Francia y sus socios del Proyecto Terra (ICCROM en Roma y GETTY en Los Ángeles). Se investigan los sistemas de construcción con tierra en América, se procesa la información, se publican libros, se montan grandes exposiciones. Esta inversión en la investigación, en la sensibilización y en la construcción de la arquitectura en tierra surge en Europa y EE.UU. A partir del año 95 aparece algún curso de arquitectura en tierra en las escuelas Latinoamericanas. Es en este año 1995 que el Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo - CYTED propone el primer curso de especialización de la red Habiterra. Es en este mismo año 1995 que iniciamos el primer curso de construcción con Tierra, en Salto, desde la Unidad de Investigación de Tecnologías en Tierra. A través de este

boletín queremos compartir con ustedes lo producido en estos diez años.

La **Facultad de Arquitectura UDELAR - sede Salto**, realiza desde el año 1993 un trabajo tenaz en la investigación de la Tierra como material de construcción.

Este grupo de investigación tiene un principio: la dignidad del hábitat. Tres reflexiones quiero compartir entonces, a modo de objetivos urgidos de estrategias planificadas hoy, a fines del año 2005.

Invertir en investigación desde las políticas públicas. Tanto en el dominio de la investigación científica y técnico experimental (investigación – acción) hemos obtenido resultados pertinentes que abren nuevas perspectivas para el porvenir de una vivienda accesible y participativa en el contexto del Uruguay y la región. Esto resta inviable sin inversión para investigar y transferir el conocimiento.

Participar desde el sector privado. Con altísima calidad de diseño y desempeño profesional.

Formar a nivel de postgrado regional. La voluntad de ampliar la capacitación académica y profesional a través de cursos especializados nos ha llevado a trabajar en conjunto con Facultades de la Región (Santa Fé y Tucumán). La contribución a la conservación de la diversidad cultural y tecnológica en el dominio de las culturas constructivas, pensando en promover un desarrollo sostenible de las comunidades requiere avanzar en el Convenio suscrito en el año 2001 entre la UDELAR y el Laboratorio de Investigación CRATerre – EAG

Rosario Etchebarne

INICIO

- **PROYECTO TERRA**

Es un ámbito, donde confluyen Arquitectos investigadores y constructores de Arquitectura de Tierra. Participan como miembros efectivos los Docentes del Área Tecnológica de UREGH y en forma eventual otros colegas y estudiantes de arquitectura.

INICIO

- **INTEGRANTES**

Integrantes Permanentes:

Arq. Rosario Etchebarne

Arq. Gabriela Piñeiro

Arq. Juan Carlos Silva

Arq. Domingo Robinson

Colaboradores en eventos:

Arq. Andres Nogues

Arq. Rosario Rodriguez Prati

Arq. Helena Gallardo

Arq. José Pedro Lopez.

Bach. Nicolás Ruétalo

Bach. Pedro Berger

INICIO

• **EVENTOS**

Antecedentes institucionales

CAPACITACIÓN Y TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA.

Conjunto demostrativo Cooperativa Guyunusa

El Conjunto está ubicado en Solymar, asistido por técnicos de un IAT.

Actualmente en obra 10 casas con técnica de adobe y fajina.

Con el Programa CYTED, Proyecto PROTERRA; en diciembre 2003 se realizó un curso internacional de formación.

Vivienda en adobe - Coop. Guyunusa

Organización de eventos regionales e internacionales:

Años 1995, 1997, 1998, 1999, 2000, 2003 sobre las Arquitecturas de Tierra en el marco de la [UEP](#).

Estos eventos son un ámbito de conocimiento e intercambio del hacer arquitectónico en la creación del hábitat construido con tierra cruda, donde se difunden las diferentes experiencias regionales de los últimos años.

Participan de los mismos profesionales extranjeros con mucha experiencia en la investigación, el diseño, la construcción y la conservación de las Arquitecturas de Tierra.

La organización es realizada por el equipo de docentes del Área Tecnológica de la Facultad de Arquitectura – Regional Norte – Salto.

El 7° Evento se realizará durante los días 14, 15, 16 y 17 de diciembre en la ciudad de Montevideo, bajo el título "El Diseño de las Arquitecturas de Tierra" en el marco de la [UEP](#) de Facultad de Arquitectura.

RESPONSABLE ACADEMICO: Arq. Rosario Etchebarne.

DOCENTES:

Arq. Rosario Etchebarne: Prof. Adjunto introd.. Tecnología Salto Gr. 3.

Arq. Luis Vlaeminck: Prof. Adjunto de Historia Universal Salto Gr.3,

Arq. Andrés Nogués

FECHA DE INSCRIPCIÓN: 28 de noviembre al 9 de diciembre

CARGA HORARIA:24 horas

DÍAS Y HORARIOS: miércoles, jueves, viernes y sábados

MATRÍCULA: \$ 1100 (a ser aprobado por el CFA)

OBJETIVOS:

Descubrir los materiales naturales, los sistemas constructivos de tierra y la puesta en obra, desde la perspectiva del ejercicio del diseño arquitectónico.

Posibilitar ejercicios de diseño, a los arquitectos, ingenieros y estudiantes de arquitectura avanzados que ya han participado de los seis eventos anteriores, desde 1995 a 2003.*

Comprender los contextos y la historia de las culturas constructivas desde la concepción del desarrollo sostenible.

DESTINATARIOS:

Arquitectos, Ingenieros.

TEMARIO:

1- ANÁLISIS DE ESTRATEGIAS DE DISEÑO, CONSTRUCCIÓN Y CONSERVACIÓN DE ARQUITECTURAS DE TIERRA, QUE CONTEMPLAN USO DE ENERGÍA PASIVA, MATERIALES NATURALES Y DE LA REGION

La Construcción en el Uruguay ha tenido excelentes períodos de innovación tecnológica de mucha significación, pero poca incidencia frente a los períodos de importación de soluciones constructivas. Esta compra de tecnologías importadas y aún no debidamente evaluadas, no ha sido eficiente al momento de dar solución al problema del hábitat, si lo entendemos en el marco del desarrollo sustentable y basado en la idea de conciliar conservación de los recursos naturales con desarrollo de las comunidades.

2- LENGUAJE CONTEMPORÁNEO DE LAS ARQUITECTURAS DE TIERRA

La arquitectura bioclimática a través del estudio, uso y conservación de los recursos naturales y locales aporta al proceso de innovación tecnológica insumos necesarios para desencadenar procesos de diseño contemporáneo.

3- TALLER DE DISEÑO

4- ENTREGA EXPOSICIÓN DE ARQUITECTURA DE TIERRA REGIONAL

Jornadas de capacitación en Artigas:

Diciembre 2003, Agosto 2004 y abril 2005.

En coordinación con la Intersectorial y la Intendencia de Artigas se llevan a cabo estas jornadas dirigidas a vecinos, estudiantes de UTU y ladrilleros.

Se confeccionan adobes de tierra cruda en estado plástico y bloques de tierra comprimida - BTC, utilizando tierra colorada arcillosa de la zona. Se hacen pruebas de campo con la tierra utilizada.

Participan en cada instancia 30 personas promedio.

Fabricación de BTC

Fabricación de adobes

Jornadas de capacitación en Cooperativa de viviendas Guyunusa : mayo 2005.

Estas jornadas fueron dirigidas a cooperativistas y a estudiantes terciarios.

Se capacitó en las técnicas de adobe y fajina. Se confeccionaron adobes comunes y adobes curvos, se trabajó en todas las etapas del proceso de elaboración de los mismos.

Se construyeron paneles de madera y se realizaron los diferentes embarrados del mismo.

Asistieron 45 participantes.

Corte de adobe curvo

Montaje de panel

Jornadas de capacitación en Rivera:

Setiembre 2004.

Se transfiere la técnica de fajina a estudiantes de construcción de UTU. Se realiza una clase teórica donde se transmiten las distintas etapas del proceso de producción de un panel de fajina. Se trabaja al día siguiente en la confección de un panel de madera y se realizan las diferentes capas de embarrado hasta su terminación.

Embarrado panel de fajina

Taller de Transferencia en Santa Fe (Argentina):

Junio 2004.

Actividad organizada por Proyecto de Investigación PROTERRA de CYTED.

Se capacita en Fajina, Tapial y BTC.

Embarrado panel de fajina

Taller de Transferencia en Palencia y Valladolid (España):

Julio 2004.

Actividad organizada por la Universidad de Valladolid. Se realizan tres cursos en el medio rural utilizando técnica de BTC y técnicas mixtas.

Fabricación de BTC

Técnica Mixta

Jornadas de capacitación en Pelotas (Brasil):

Noviembre 2004.

Se capacita en las técnicas de Fajina y Tapial a estudiantes y Profesionales participantes del Encuentro Latinoamericano de Cátedras de Vivienda.

Llenado panel de fajina

Muro de Tapial

Taller de Transferencia en Tampico (México):

Febrero 2005.

En el marco del primer encuentro sobre normativa para la arquitectura de Tierra, se realiza una práctica de capacitación en Fajina y BTC.

Ensayo

Desmolde de BTC

Armado panel de fajina

Mesa de

INICIO

- **PDT:**

El Programa de Desarrollo Tecnológico (PDT) forma parte de una apuesta que está haciendo

b) si el sistema científico-tecnológico está aún muy inmaduro en dicha área, y por lo tanto se prioriza la formación de recursos humanos a través del componente C de este Subprograma.

Hasta el mes de octubre de 2004 el Subprograma II ha realizado convocatorias según lo aprobado por el CONICYT en las siguientes áreas de oportunidad:

- tecnología de los alimentos
- agroindustria no alimentaria
- uso y conservación de recursos acuáticos
- uso y conservación de recursos naturales
- tecnologías de la información
- energía
- transporte y logística

El Subprograma II incluye los siguientes cinco componentes:

- A** Articulación de oferta y demanda de conocimientos tecnológicos en áreas de oportunidad;
- B** Promoción de la investigación fundamental;
- C** Capacitación en áreas de oportunidad;
- D** Intercambio de investigadores;
- E** Fortalecimientos de servicios científicos-tecnológicos;

A. Articulación de oferta y demanda de conocimientos tecnológicos en áreas de oportunidad

Financiamiento no reembolsable de proyectos de investigación a instituciones públicas o privadas sin fines de lucro, con la finalidad de solucionar problemas tecnológicos en temáticas específicas de las áreas de oportunidad.

Areas de oportunidad

Son aquellas en las que se propende a la resolución de problemas pre-identificados de interés social y económico mediante la ejecución de proyectos de investigación concursables o de capacitación específica a nivel de posgrado.

INICIO

- **PDT – PROYECTO 16/15**

Título: "MONTAJE DE PROTOTIPOS DE VIVIENDA A TRAVÉS DE LA UTILIZACIÓN DE TECNOLOGÍAS DE TIERRA: ADOBE, FAJINA, BTC."

Autores:

- **RESPONSABLE CIENTÍFICO Arq. Rosario Etchebarne**
- **Arq. Gabriela Piñeiro**
- **Arq. Juan Carlos Silva**
- **Arq. Domingo Robinson**
- **Arq. Luis Vlaeminck**
- **Arq. Adriana Machado**

Institución: UNIVERSIDAD DE LA REPÚBLICA – Facultad de Arquitectura – Regional Norte

El resumen: la arquitectura bioclimática a través del estudio, uso y conservación de recursos naturales – locales aporta al proceso de innovación tecnológica. Basados en investigaciones de UREGH*, en construcciones nacionales y la experiencia internacional de la cual participamos a través de redes académicas**, proponemos el montaje de tres prototipos utilizando la tierra como material de construcción. Se implementará la normativa correspondiente a estos componentes constructivos de tierra:

1. Sistema ADOBE

El ADOBE es un mampuesto de tierra sin cocer de 40 x 17 x 10 cm. Se amasa en estado plástico, se corta en moldes y se deja secar al sol, protegido de la lluvia.

2. Sistema FAJINA

La FAJINA es una unidad funcional de estructura de madera, entramado de madera y caña y posterior embarrado. El barro preparado se mezcla con paja de trigo, en un pisadero y se proyecta en estado plástico. Se propone para zonas donde la madera es un insumo fácil de conseguir.

LA FAJINA es un panel conformado por:

- Estructura de madera
- Entramado de madera o cañas
- Embarrado con mezcla de pisadero : barro y paja

3. Sistema BTC (BLOQUE DE TIERRA COMPRIMIDA)

EL BTC es un mampuesto de tierra arcillosa y proporción de cemento. Se mezcla en estado totalmente seco, luego se hidrata y se coloca en la máquina Cinva Ram. Se cura durante 21

días.

El problema tecnológico investigado: las estrategias de diseño, construcción y conservación de arquitecturas de tierra. La construcción en el Uruguay tiene períodos de innovación tecnológica de significación, pero poca incidencia frente a períodos de importación de soluciones constructivas. La compra de tecnologías importadas y aún no debidamente evaluadas, ha sido ineficiente al momento de dar solución al hábitat concebido como desarrollo sustentable. Se trata de conciliar los recursos naturales y el desarrollo con crecimiento de las comunidades. El proyecto abarca instancias de transferencia tecnológica con la comunidad.

Hasta la fecha el PDT 16/15 articula su propuesta en los siguientes lugares:

1. en Salto, Escuela de Agronomía de San Antonio, donde montaremos el prototipo rural utilizando adobes.
2. en Montevideo, en el zonal 14, donde ya se ha obtenido la autorización y el auspicio de la Intendencia de Montevideo para montar el prototipo de fajina, iniciado en abril de 2005. En este mes (setiembre 2005) se termina la tarea de embarrado de los paneles exteriores de fajina. El tiempo de construcción del prototipo, si no existen dificultades por falta de mano de obra, inclemencias del tiempo, etc. es de dos meses.
3. en Artigas, donde en octubre de 2005 estamos iniciando la construcción del prototipo de BTC conjuntamente con la Intersectorial y la Intendencia de dicho departamento.
4. en Rivera en acuerdo con el PIAI y la IMR se empieza a construir en el mes de setiembre el segundo prototipo Vaimaca que se denomina Vaimaca+2.
5. actividades de capacitación a las comisiones vecinales. Hasta este momento se ha trabajado en la técnica BTC, los miércoles hora 15 en el local de la R.N.

Los objetivos:

Principal: mejorar los actuales procesos de gestión, diseño y construcción con tierra en el Uruguay.

Específicos:

1. diseñar y construir 3 prototipos utilizando tecnologías en tierra.
2. dar confiabilidad a los sistemas constructivos en tierra a través de la propuesta de normativas.
3. reducir costos de construcción, eliminando insumos importados y utilizando recursos naturales renovables.

4. lograr mejores rendimientos en el comportamiento térmico con respecto

ARQ. ROSARIO ETCHEBARNE

INICIO

- PDT: Sistema Fajina – Cooperativa VAIMACA

(Villa Teresa – Montevideo)

Planta de la vivienda

Fachadas y Cortes

INICIO

- PDT: Sistema Adobe – Regional Norte
(Salto)

Planta de Ubicación

Planta

INICIO

• **BIBLIOGRAFIA:**

MATERIAL RECOMENDADO DISPONIBLE EN SALTO

AUTOCONSTRUCCION CON MADERA Y BARRO.

PFENNIGER y SOLUGEREN. CETAL 1987

ARQUITECTURA DE TIERRA EN IBEROAMERICA.

VIÑUALES, MARTINS, RIOS y FLORES. CYTED 1989

CONFECCION DE ADOBE EN TERRENO (CAPITULO 11).

BARRIOS. 1988

APPROPRIATE TECHNOLOGY ADOBE CONSTRUCTION.

ARRIGONE. 1986

BASES PARA EL DISEÑO SOLAR PASIVO.

INSTITUOT E. TORROJA. 1983. MADRID, ESPAÑA.

BAHAREQUE:

ANDRADE DELGADO. Ed. FUNDACIÓN VIV. POPULAR. 1996. CARACAS, VENEZUELA.

CONSTRUCCION CON TIERRA

CYTRIN. ISRAEL 1965

CONSTRUIR EN TIERRA

HOUBEN Y DUAT. CRATERRE 1982

TRAITE DE CONSTRUCTION EN TERRE

HOUBEN Y GUILLAUD. CRATERRE. 1989

CONSTRUYENDO CON MATERIALES DE BAJO COSTO

STULZ. (CETAL)

CONSTRUIR CON TIERRA (T1)

DOAT, HAYS, HOUBEN, MATUK Y VOTOUX. CRATERRE

CONSTRUIR CON TIERRA (T2)

DOAT, HAYS, HOUBEN, MATUK Y VOTOUX. CRATERRE

MANUAL DE CONSTRUCCIÓN CON ADOBE

ETCHEBARNE, PIÑEIRO Y BEASLEY. UDELAR. Fac. de Arquitectura. Regional Norte -1997

MANUAL DE EDIFICACION CON TIERRA ARMADA

DE OLARTE Y GUZMAN. 1993

EL ADOBE

BARBA, ORELLANA, ROJAS. UCH 1983

LA TIERRA

MATERIAL DE CONSTRUCCION

SALAS: INST. TORROJA 1987

MANUAL DE CONSTRUCCIÓN

EN ADOBE

BARRIOS. 1989

MANUAL DEL ARQUITECTO DESCALZO

VAN LENGEN. 1982

NUEVAS CASAS RESISTENTES

DE ADOBE

UCP – PERU

RECICLAJE DE MEDIAGUAS

TALLER NORTE. 1988 CHILE

RESTAURACION DE ARQUITECTURAS DE TIERRA
VIÑUALES

SUELOCEMENTO
TESIS

BIOCONSTRUCCION EN TIERRA 1
TESIS: SEGUROLA, LAGAXIO, PAGANO Y SALECI

BIOCONSTRUCCION EN TIERRA 2
TESIS

USO DE LA TIERRA Y MATERIALES ALTERNATIVOS
CTA PARAGUAY. OEA 1992

MANUAL DE CONSTRUCCIÓN EN TIERRA
GERNOT MINKE 1994
UNIVERSIDAD DE KASSEL

[INICIO](#)

• LINKS

www.uni-kassel.de

www.ceve.org.ar

www.ceped.br/proterra

www.groups.msn.com/OIKOSEcoArquitetura

www.fundaciontierraviva.com

www.casasdebarro.com

www.uchile.cl

www.ctv.es

www.craterre.archi.fr

www.iccrom.org

www.terra-cruda.org

www.pucp.edu.pe

www.ceetydes.org

www.centrodaterra.org

www.unesco.org.uy/patrimonio

Instituciones y Redes Internacionales
www.international.icomos.org

www.getty.edu

www.ecosur.org

www.cytod.org

www.eartharchitecture.org

www.elistas.net/lista/arqui-terra

www.meda-corpus.net

www.cepis.ops-oms.org

[INICIO](#)

Editor responsable:

Arq. Rosario Etchebarne

Compaginación:

Arq. Gabriela Piñeiro.

Diagramación:

Arq. Domingo Robinson

e-mail:

retche@unorte.edu.uy

UREGH (Unidad Regional de Estudio y Gestión del Hábitat)

Universidad de la República - Facultad de Arquitectura – Regional Norte

Rivera 1350 esq. Misiones Orientales – Salto - Uruguay

Tel. 00598 73 29149 / 34816

Horario: 13:00 a 18:00 hs