

# Construcción con tierra

## Nº 4: año 2010



**Centro de Investigación Hábitat y Energía  
e  
Instituto de Arte Americano**

**FADU-UBA, Buenos Aires, Argentina  
Pabellón 3, Piso 4, Ciudad Universitaria,  
Julio de 2010**





**FADU** | Facultad de Arquitectura,  
Diseño y Urbanismo

UNIVERSIDAD DE BUENOS AIRES



Centro de Investigación Hábitat y Energía  
FADU - UBA

Programa ARCONTI / IAA FADU UBA

PUBLICACIÓN DIGITAL

## *Construcción con Tierra*

ISSN 1669-8932

### **Construcción con Tierra 4**

Es una publicación periódica conjunta del Centro de Investigación Hábitat y Energía, CIHE, y del Instituto de Arte Americano Arq. Mario Buschiazzo, IAA, de la Secretaría de Investigaciones, Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Universidad de Buenos Aires, SI-FADU-UBA, iniciada en 2004.

#### **Editor Responsable:**

Centro de Investigación Hábitat y Energía, SI-FADU-UBA  
Ciudad Universitaria, Pabellón 3, piso 4,  
C1428BFA Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina.  
Tel. (+ 54 11) 4789-6274 E-mail: cihe@fadu.uba.ar

#### **Comité Editorial:**

Arq. Rodolfo Rotondaro, Dra. Arq. Silvia de Schiller, Arq. Juan Carlos Patrone, Dr. Arq. John Martin Evans.

#### **Este número:**

**Editores:** Arq. Juan Carlos Patrone, Dra. Arq. Silvia de Schiller, Dr. Arq. J. Martin Evans.

**Colaborador:** Arq. Guillermo Adamo

## *Construcción con Tierra*

Tiene por **objetivo** reunir artículos originales sobre proyectos realizados en construcción con tierra, resultados y avances de investigaciones, laboratorios dedicados a la construcción con tierra, cursos de capacitación y talleres de experimentación, agrupados en las siguientes secciones:

- Arquitectura con Tierra
- Desarrollo Tecnológico
- Transferencia
- Evaluación y Normativas



## Índice

|  |            |
|--|------------|
| Tapa   | i          |
| Índice   | iii        |
| Construcción con Tierra 4  | iv         |
| Editorial  | v          |
| Contenido de los artículos   | vii        |
| Perfil de los autores  | xi         |
| <b>Sección 1: Arquitectura con Tierra</b>  | <b>1</b>   |
| ARQUITECTURA MURARIA EN TIERRA Y LA RECREACIÓN DE LA ESPACIALIDAD ANDINA. Handel Guayasamín  | 3          |
| CASAS DE ADOBE EN NUEVO MEXICO: REFLEXIONES SOBRE EL PASO DEL TIEMPO EN UN CONTEXTO ATEMPORAL. Susana I. Mühlmann  | 15         |
| DE LOS MUROS DE TIERRA A LOS MUROS CON TIERRA: UNA RE-VALORACIÓN DE LA ARQUITECTURA PRE-MODERNA DEL TRÓPICO IBEROAMERICANO. Benjamín Barney-Caldas   | 25         |
| <b>Sección 2: Desarrollo Tecnológico</b>   | <b>35</b>  |
| LA TIERRA QUE NOS COBIJA: INSPIRACIÓN, TÉCNICA Y DESARROLLO. Ricardo Florez Rivas y Tatiana González Algaba.   | 37         |
| PROGRAMA HABITAT RURAL CHUBUT: CONSTRUCCIÓN CON TIERRA Y ENERGÍA SOLAR EN VIVIENDA RURAL PARTICIPATIVA. Liliana De Benito, Edgardo Mele, Manfredo Lenzian y Marco Baronetti, Pablo Renny , Luciana Lastoria y Rubén Williams | 45         |
| UTILIZACIÓN DE MUCILAGO DE NOPAL Y TRITURADO DE LLANTA PARA MEJORA DE LAS CARACTERÍSTICAS MECANICAS DE LOS BTC. Rubén Salvador Roux Gutiérrez y Yolanda Guadalupe Aranda Jiménez.  | 51         |
| PATOLOGÍAS Y PROPUESTAS EN LA CUBIERTA DE BARRO DE UN CENTRO DE INTERPRETACIÓN ARQUEOLÓGICA. Antofagasta de la Sierra, Provincia de Catamarca. Jorge Tomasi y Maria Carolina Rivet.  | 63         |
| SISTEMA ABIERTO PARA AUTOCONSTRUCCIÓN. Bruno Gatti y Gabriel Mirkin.   | 73         |
| <b>Sección 3: Transferencia</b>  | <b>79</b>  |
| TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA CON TIERRA: TALLERES DE CAPACITACIÓN Y EXPERIMENTACIÓN, Lucía Esperanza Garzón C.  | 81         |
| TRANSFERENCIA TECNOLÓGICA EN CONSTRUCCIÓN CON TIERRA CRUDA, Juan Carlos Patrone y Rodolfo Rotondaro.   | 93         |
| <b>Sección 4: Evaluación y Normativas</b>  | <b>103</b> |
| SUSTENTABILIDAD DE LA CONSTRUCCIÓN CON TIERRA, John Martín Evans   | 105        |
| LABORATORIOS PARTICIPANTES DE LA RED PROTERRA. Juan Carlos Patrone   | 113        |
| <b>Notas y Noticias</b>  |            |
| Programa de Trabajo UIA R3   | 119        |
| Invitación a presentar artículos   | 121        |



## **Editorial**

Durante la preparación de este número de **Construcción con tierra**, recibimos las noticias del devastador terremoto en Haití y, justo en el momento de concluir la publicación, otro terremoto produjo gran destrucción en Chile. Las imágenes de ambos eventos trágicos llaman a la reflexión: no podemos ignorar los peligros de construir con tierra sin cumplir con las normas constructivas sismo-resistentes.

La decisión de incorporar una sección sobre evaluación y normas fue implementada antes de la ocurrencia de ambos eventos y subrayando otra vez mas la importancia de las normativas. La construcción con tierra no es mágica, ya que en si misma no asegura la salud ni la integridad física de los ocupantes. Es más, la construcción con tierra ha sido limitada o prohibida en ciertas legislaciones por los peligros estructurales o la asociación con vectores de enfermedades como el mal de Chagas. Tampoco es automáticamente sustentable por el solo hecho de emplear un material natural, ecológico, accesible y noble. Algunos fracasos lo demuestran, no por el uso del material sino por la ausencia de criterios bioambientales de diseño y de sustentabilidad en arquitectura.

Adicionalmente, esta forma de construcción, que ha ofrecido soluciones constructivas durante miles de años, no necesariamente cumple con las expectativas y exigencias de la sociedad moderna. Sin embargo, es posible incorporar recursos de diseño sismo-resistente y estrategias de adecuación ambiental que permiten lograr un alto grado de habitabilidad, confort y deleite.

La tierra es un material noble de muy bajo impacto en la construcción, con mínimo uso de energía, reducida transporte, sin emisiones tóxicas o nocivas. Sin embargo, construir con tierra no es suficiente para certificar una obra como sustentable. Para ello es necesario asegurar un diseño sustentable, complementado con un sitio sustentable, instalaciones sustentables y el uso sustentable del proyecto construido y en operación a través del tiempo.

Este número de **Construcción con Tierra** presenta un avance sobre los números anteriores, por contar mayor número de artículos y mejor cobertura geográfica, como se indica en la Figura adjunta, con las ubicaciones de los trabajos presentados. Con doce artículos sobre obras, investigaciones y experiencias en 6 países, y un total de 130 páginas, el número refleja el amplio rango de actividades que se desarrollan en la región.

Entre los autores se incluyen arquitectos e investigadores, académicos y hacedores de la construcción con tierra, provenientes de ONGs, universidades nacionales y privadas, la practica profesional y organizaciones estatales.

Con este número, se presenta una nueva estructura de la publicación a fin de responder a los objetivos del Comité Editorial. A tal fin, los artículos se agrupan en cuatro secciones:

- Arquitectura con tierra
- Desarrollo tecnológico
- Transferencia
- Evaluación y normativas



El objetivo editorial que guía este número es reunir y difundir las múltiples actividades relacionadas a la construcción con tierra y combinar la inclusión de una amplia gama de trabajos que interactúan y se complementan entre sí, con la promoción de un alto nivel académico, dando prioridad y reconocimiento a artículos originales.



Casos de estudio y obras en este número de 'Construcción con Tierra' (en amarillo), y Laboratorios incluidos en el relevamiento (en verde).

En este marco, los editores invitan a todos los investigadores, transmisores, técnicos y profesionales que se encuentren trabajando en distintos aspectos de la construcción con tierra a presentar trabajos para el próximo número de esta serie.

Silvia de Schiller, John Martin Evans y Juan Carlos Patrone  
Editores, Construcción con Tierra 4



## ARTICULOS EN ESTE NÚMERO

### SECCION 1: ARQUITECTURA CON TIERRA

En la primera sección se presentan ejemplos y reflexiones sobre ejemplos de arquitectura. El Comité Editorial está convencido que la construcción con tierra puede y debe contribuir a la creación de obras de Arquitectura, con A mayúscula, evitando la clásica y estrecha asociación con enfoques folklóricos, seudo localistas o regionales, o una miope limitación de estas técnicas constructivas a vivienda y solamente para los sectores de escasos recursos económicos.

En esta sección se presentan dos obras del Arq. **Handel Guayasamín** con la convicción de contribuir a esta publicación y a la Arquitectura de Tierra, desde una óptica distinta y a su vez novedosa. El Arq. Guayasamín relata sus obras con el lenguaje de la arquitectura y en estos documentos con un verbo encendido y clarificador el pensar emocional del ser andino americano, recreando espacios para un hombre contemporáneo de profundo enraizamiento en la cultura andina, plasmando con la misma tierra donde se engarza la obra que lo contiene y lo trasciende. Estas obras, premiadas por distinguidos jurados y en distintas ocasiones, son representativas de la mejor tradición arquitectónica americana, destacándose dentro del ámbito de la arquitectura contemporánea latinoamericana.

A continuación, la Arq. **Susana Mühlmann** presenta reflexiones sobre una vivienda en Nuevo México, Estados Unidos, zona con larga tradición de construcción con tierra, tanto para los asentamientos tradicionales como en viviendas para profesionales y sectores de mayor poder adquisitivo. Los contrastes entre continuidad y ruptura de la tradición y los esfuerzos por integrar aspectos de diseño, técnicas y materiales, quedan claramente expresados y a la vista.

Para finalizar la sección, el artículo del Arq. **Benjamin Barney-Caldas**, espléndidamente ilustrado con fotografías de **Sylvia Patiño**, estudia la naturaleza de la construcción con tierra y el impacto de la tradición sobre la arquitectura actual. Sin embargo, no es un artículo teórico sino más bien una reflexión crítica y madura sobre obras de arquitectura proyectadas por el mismo autor, que invita a dialogar reflexionando con la voz valiente y mesurada del diseñador proyectista conciente del desafío que plantea la obra puesta en práctica, al servicio de la gente y con profundo respeto por el ambiente.

### SECCION 2: DESARROLLO TECNOLOGICO

La segunda sección presenta distintos aspectos de desarrollo tecnológico, con resultados de experimentaciones, redescubrimientos de viejas prácticas y experiencias prácticas de campo, ensayos de laboratorios e innovadores enfoques de diseño.

Los Arqtos. **Ricardo Florez Rivas y Tatiana González Algaba** presentan los ricos antecedentes peruanos de la construcción con tierra, incluyendo los edificios de Puruchuco, que inspiraron la obra de Guayasamín, incluida en un destacado artículo de la sección anterior. Los autores muestran la larga trayectoria de la construcción tradicional con tierra en la región que, muy susceptible al impacto de sismos, puede sobrevivir al adoptar nuevas técnicas constructivas, como indica la norma específica del código de edificaciones de

Perú, significativo avance para consolidar el sistema. El trabajo presenta interesantes ejemplos de nuevas construcciones sismo-resistentes reforzadas con caña brava.

Los Arqtos. **Liliana De Benito, Edgardo Mele** e integrantes del grupo de trabajo presentan las experiencias de construcción en tierra en zonas inhóspitas de la Patagonia Argentina para responder a problemas habitacionales de vivienda rural. El desafío no es solo responder con sistemas constructivos, sino también integrarse a través de la construcción a los requisitos sociales de inclusión y participación, y los problemas de habitabilidad en zonas aisladas con climas extremos. Los logros son muy importantes, especialmente considerando las enormes distancias y localizaciones aisladas de las obras sumado a las dificultades propias de la administración pública. Los ejemplos muestran variedad constructiva y respuestas específicas a distintas situaciones sociales y climáticas, con la incorporación de energía solar pasiva en el diseño de las viviendas.

Mientras tanto, el Dr. **Rubén Salvador Roux Gutiérrez** y la Arq. **Yolanda Guadalupe Aranda Jiménez** experimentaban el comportamiento de bloques de BTC con agregados no convencionales en el campus de la Universidad Autónoma de Tamaulipas, México. La investigación realizada sobre el uso de materiales tradicionales con materiales de desecho permitió sistematizar la inclusión de mucilago de nopal y triturado de llanta para mejorar la resistencia y capacidad de carga que, adicionalmente al análisis de toxicidad, logró **alcanzar** interesantes resultados de innovación en el marco de la edificación sustentable.

El trabajo conjunto e interdisciplinario del Arq. **Jorge Tomasi** y la Lic. **María Carolina Rivet**, investigadores radicados en el Noroeste Argentino, integran su accionar puesto al servicio del rescate de viejas técnicas constructivas y el acertado diagnóstico de patologías resultado de intervenciones realizadas desconociendo, o desestimando?, el conocimiento de los constructores locales. El material presentado surge de observaciones de campo, de la experiencia realizada en obra y del respeto por el saber popular.

A lo largo de 30 años de experiencia en la Provincia de Tucumán, Argentina, los Arqtos. **Bruno Gatti** y **Gabriel Mirkin** desarrollaron una técnica constructiva de autoconstrucción que combina aspectos prácticos de economía y confort con fácil montaje y mano de obra no especializada, en pos de una ‘vivienda adecuada’, tal la definición de sus autores. El uso de estructuras metálicas livianas ofrece rapidez constructiva y resistencia mecánica, para complementar las características de la construcción con tierra, particularmente en zonas aisladas y comunidades rurales.

### **SECCION 3. TRANSFERENCIA**

En el pasado, la transferencia de padre a hijo y de generación en generación de los conocimientos y la práctica de la construcción con tierra se realizaban en un proceso lento de prueba y error, con cambios limitados a través del tiempo. Hoy es necesario desarrollar nuevas instancias de transferencia, para lograr mayor y más rápida difusión, evitar la pérdida de valiosos conocimientos del pasado y la incorporación de nuevos conocimientos resultantes de investigaciones y nuevos procedimientos de experimentación.

Los talleres de capacitación de la Arq. **Lucía Garzón** ponen la construcción con tierra y materiales naturales al alcance de todos acercándolos a los claustros universitarios de pregrado, logrando una exitosa transferencia tecnológica a través de la práctica de obra y el

proceso de ‘investigación y acción participativa’ de ‘enseñanza-aprendizaje’ que actúan como verdaderos laboratorios de edificación sustentable dentro del ámbito académico. La proyección de visiones alternativas del ejercicio profesional con materiales y prácticas no convencionales, posiciona la construcción con tierra al alcance de nuevas generaciones en la producción de hábitat construido sustentable.

Los Arqts. **Rotondaro y Patrone** presentan un resumen de variadas experiencias de una larga trayectoria de transferencia de conocimientos y práctica de construcción con tierra a través de cursos de capacitación, talleres y seminarios y diversas formas de difusión en distintos ámbitos, desde ONGs y grupos comunitarios hasta universidades, organismos gubernamentales e instituciones de normalización. Ello demuestra el creciente interés por la construcción con tierra y la gran preocupación ante la necesidad de ordenar y perfeccionar los enfoques pedagógicos, actualizar los contenidos conceptuales y técnicos, y refocalizar los métodos apropiados de transferencia en la formación académica y la práctica profesional y constructiva.

#### **SECCION 4: EVALUACIÓN Y NORMATIVAS**

En esta última sección sobre la evaluación y desarrollo de normativas para la construcción con tierra, se presentan dos trabajos. El primero, del Dr. **John Martin Evans** sobre la evaluación y acreditación de sustentabilidad en la construcción con tierra, analiza un sistema de certificación de edificación sustentable y los aspectos que favorecen la construcción con tierra. El trabajo enfatiza el cumplimiento de requisitos reconocidos, ya que mal pueden certificar como sustentables los edificios que no cumplen con los reglamentos y códigos de edificación. Si no se permitía la construcción con tierra por razones estructurales, como podría usarse en edificios sustentables? Esta condición debe promover el desarrollo de normativas de construcción con tierra que permiten lograr estructuras sismorresistentes. Por otro lado, reconocer la estrecha relación entre la construcción con tierra y la calificación de sustentabilidad en el hábitat construido.

El segundo trabajo, del Arq. **Juan Carlos Patrone**, propone un relevamiento inicial de laboratorios de centros de investigación participantes de la Red Proterra con capacidad para realizar ensayos de estructuras y materiales, especialmente con tierra, habiéndose incluido solo aquellos que respondieron a la convocatoria. En próximas publicaciones, se espera ampliar el registro de los laboratorios restantes que prometieron enviar información al momento, a fin de completar el catálogo. Asimismo, se invita a participar a laboratorios externos a dicha Red, de modo de hacerlos accesibles, promoviendo el uso y el aporte de estos laboratorios en la práctica de la Construcción con Tierra.

La publicación se cierra con la presentación de la Dra. **Silvia de Schiller** del Programa de Trabajo ‘Arquitectura para un Futuro Sustentable’, Región 3 Las Américas, de la Unión Internacional de Arquitectos, resaltando el valor de investigar, experimentar y evaluar prácticas constructivas y proyectos demostrativos en el marco de la sustentabilidad.

Los editores agradecen profundamente a todos los autores por sus valiosas colaboraciones, e invitan a nuevos autores a participar en futuras colaboraciones de Construcción con Tierra. A tal fin, se adjunta el instructivo correspondiente, que figura al final de esta publicación.



## **PERFIL DE LOS AUTORES**

### **SECCION 1: ARQUITECTURA CON TIERRA**

#### **Handel Guayasamin**

Arquitecto, formado en la Universidad Central de Ecuador, catedrático universitario, realizó dirección de obras de planeamiento. Desde 1994 es profesional independiente con numerosas obras premiadas, tales como el Premio Nacional de Arquitectura, XIII Bienal de Arquitectura de Quito: Casa “Puruchuco”, Mención de Honor Especial, en la Categoría Residencias Unifamiliares, por el proyecto “Casa Cueva”, Concurso Premio al Ornato, Municipio de Quito, y Premio Ornato a la mejor obra de la Ciudad de Quito, Municipio de Quito, por la obra; Capilla del Hombre.

E-mail: *handelguayasamin@yahoo.com*

#### **Susana Muhlmann**

Arquitecta e investigadora del Centro de Investigación Hábitat y Energía, FADU-UBA, se especializó en Alemania, Escocia y Estados Unidos en toxicidad de los materiales de construcción y en aspectos técnicos, legales y de organización de procedimientos seguros para detección, tratamiento y remoción de amianto instalado en edificios. Consultora de organismos gubernamentales y ONGs, participa en eventos nacionales e internacionales y es conferencista en distintos foros de su especialidad en el marco de la sustentabilidad.

E-mail: *susanamu@fibertel.com.ar*

#### **Benjamin Barney Caldas**

Arquitecto, Universidad de los Andes, Bogotá, y Magíster en Historia, Universidad del Valle, Cali, es Profesor en ese ámbito y otras universidades de Colombia, Méjico y Panamá. Desempeña su actividad profesional en Cali, y su obra obtuvo premios nacionales e internacionales. Coordinador y jurado en bienales latinoamericanas y concursos nacionales, conferencista, columnista y autor de artículos y libros, es miembro del Consejo de Monumentos Nacionales, del Comité de Patrimonio, y de la Sociedad de Mejoras Públicas de la Ciudad de Cali, Colombia.

E-mail: *benjaminbarneycaldas@gmail.com*

### **SECCION 2: DESARROLLO TECNOLOGICO**

#### **Ricardo Florez Rivas.**

Arquitecto egresado de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú, es docente en ese ámbito en el Taller Integral de Diseño No 6 desde 1979. En el campo profesional, integra el Grupo Tarii-Wasi, desarrollando proyectos con sistemas constructivos ancestrales, de valor experimental y empleo de mano de obra local.

E-mail: *tariiwasi@gmail.com*

#### **Tatiana González Algaba.**

Arquitecta egresada de la Universidad Ricardo Palma, Lima, Perú, es integrante del Grupo Tarii-Wasi, donde desarrolla proyectos con técnicas constructivas regionales sismo-resistentes, con mano de obra y materiales locales.

E-mail: *tariiwasi@gmail.com*

**Liliana De Benito y Edgardo Mele.**

Arquitectos, egresados de la Universidad Nacional de La Plata, Argentina, de notoria trayectoria en programas de vivienda social en zonas aisladas, están a cargo del Programa Hábitat Rural, del Instituto Provincial de la Vivienda y Desarrollo Urbano, del Ministerio de la Familia y Promoción Social, de la Provincia de Chubut, Argentina, con la asistencia de Manfredo Lenzian, Marco Baronetti, Pablo Reny Luciana Lastoria y Rubén Williams.  
E-mail: *lilianadebenito@yahoo.com.ar / edgardomele@gmail.com*

**Rubén Salvador Roux Gutiérrez.**

Arquitecto mejicano, doctorado en la Universidad de Sevilla, España, es Catedrático de Tiempo Completo de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Universidad Autónoma de Tamaulipas, Tampico, Méjico, se encuentra actualmente a cargo de la Dirección de Investigaciones FADU-UAT. Investigador en cuestiones relacionadas con la construcción con tierra, caña y reciclado de materiales de deshecho, dicta cursos de grado y posgrado y dirige tesis de maestría y doctorado.  
E-mail: *rroux@uat.edu.mx*

**Yolanda Guadalupe Aranda Jiménez.**

Arquitecta e Investigadora del Cuerpo Académico de Diseño y Edificación Sustentable, de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Universidad Autónoma de Tamaulipas, Tampico, Méjico, desarrolla actualmente su tesis doctoral en el campo de la construcción alternativa, realiza experimentaciones con materiales naturales y procesos constructivos de carácter local y regional.  
E-mail: *yaranda@uat.edu.mx*

**Jorge Tomasi.**

Arquitecto egresado de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Universidad de Buenos Aires, investigador CONICET, Consejo Nacional de Investigaciones Científicas y Técnicas, en el Instituto de Arte Americano. Se desempeña actualmente en el Instituto Interdisciplinario Tilcara, de la Facultad de Filosofía y Letras, Universidad de Buenos Aires, y desde 2005 coordina el proyecto 'Puna y Arquitectura' en la FADU-UBA.  
E-mail: *lorgetomasi@hotmail.com*

**Maria Carolina Rivet.**

Arqueóloga egresada de la Universidad Nacional de Tucumán, investigadora CONICET, se desempeña en el Instituto Superior de Estudios Sociales, del Instituto de Arqueología y Museo, de dicha universidad. Actualmente, con una beca doctoral del CONICET, investiga la organización territorial y relaciones interétnicas en la Puna de Atacama desde una aproximación arqueológica e histórica.  
E-mail: *carolinarivet@hotmail.com*

**Bruno Gatti.**

Arquitecto egresado de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Nacional de Tucumán (UNT), es profesional independiente, realiza proyectos de autoconstrucción para promover 'viviendas adecuadas', investiga sistemas constructivos y técnicas alternativas accesibles al usuario. Desarrolla el proyecto 'Cimbra para Suelo Cemento Plástico' con el Arq. Gabriel Mirkin, y participó de los seminarios de construcción con tierra, UTN, 2009.  
E-mail: *arquigatti@yahoo.com.ar*

**Gabriel Eduardo Mirkin.**

Arquitecto independiente desde 1979, egresado de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad Nacional de Tucumán (UNT), investiga sobre sistemas constructivos para promover 'viviendas adecuadas'. Del 2004 a la fecha, asociado con el Arq. Bruno Gatti, desarrolla técnicas y materiales alternativos sobre construcción de viviendas, tal como 'Cimbra para Suelo Cemento Plástico'. Participó del VIII Seminario Iberoamericano de Construcción con Tierra y IIº Seminario Argentino de Arquitectura y Construcción con Tierra, UNT, 2009.

E-mail: *gabriel.mirkin@gmail.com*

**SECCION 3: TRANSFERENCIA**

**Lucía Esperanza Garzon C.**

Arquitecta con experiencia durante 20 años en diseño, investigación, construcción y enseñanza de arquitectura con tierra, es representante del Grupo Proterra en Colombia. Ha participado en seminarios, talleres y congresos internacionales en México, Venezuela, EEUU, El Salvador, España, Portugal, Chile, Perú y Brasil. Gestiona y coordina diplomados y cursos en temas relacionados con la ecosostenibilidad y bioarquitectura.

E-mail: *bioarquitecturatierra@gmail.com*

**Juan Carlos Patrone.**

Arquitecto, egresado de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de Buenos Aires, con posgrado en Diseño Bioambiental, es miembro del Centro de Investigación Hábitat y Energía. Con el Arq. Rotondaro, dirige el Centro Terrabaires de Asesoría Técnica, Buenos Aires, participa en el Programa ARCONTI, Arquitectura y Construcción con Tierra, de la misma facultad, y es miembro activo de la Red Iberoamericana Proterra. Asimismo, desde 1976, se desempeña como profesional independiente en empresas y organismos estatales en proyecto, dirección y construcción de edificios.

E-mail: *arqpa@yahoo.es*

**Rodolfo Rotondaro.**

Arquitecto, Máster CRATerre/UPAG, es Investigador Independiente del CONICET en la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Universidad de Buenos Aires. Dirige el Programa ARCONTI, Arquitectura y Construcción con Tierra y el Proyecto CONICET 'Tecnología y gestión participativa para mejorar la vivienda autoproducida de sectores urbanos en situación de pobreza'. Trabaja desde 1986 en la investigación y el desarrollo de la arquitectura de tierra en Argentina, co-dirige el Centro Terrabaires, de Asesoría Técnica, Buenos Aires, y es miembro activo de la Red Iberoamericana Proterra.

E-mail: *rotondarq@telecentro.com.ar*

**SECCION 4: EVALUACION Y NORMATIVAS**

**John Martin Evans**

Arquitecto, graduado y docente de la Architectural Association Londres, y Doctor en Arquitectura por la Universidad Tecnológica de Delft, Países Bajos. Desde 1984, es Profesor Titular de Arquitectura de la Facultad de Arquitectura, Diseño y Urbanismo, Universidad de Buenos Aires, y Director del Centro de Investigación Hábitat y Energía, y del Laboratorio de Estudios Bioambientales, que estableció en 1987 en ese ámbito.



Especialista en arquitectura bioclimática, eficiencia energética en edificios y energía solar. Miembro activo de comisiones de normas IRAM Argentina, participa en el desarrollo de normativas de eficiencia energética en la construcción, en el marco de la sustentabilidad.  
E-mail: *evansjmartin@gmail.com*

## **SECCION 5: NOTAS**

### **Silvia de Schiller.**

Arquitecta, graduada de la Facultad de Arquitectura y Urbanismo, Universidad de Buenos Aires, realizó estudios de posgrado en Buenos Aires y los Países Bajos, y se doctoró en diseño urbano por la Universidad de Oxford Brookes, Gran Bretaña. Desde 1984, es Profesora de Arquitectura de la Universidad de Buenos Aires, y dirige desde 1987, con el Arq. Evans, el Centro de Investigación Hábitat y Energía y el Laboratorio de Estudios Bioambientales, que establecieron en ese ámbito. Especialista en sustentabilidad urbana, participa en redes internacionales en el desarrollo de sistemas regionales de certificación en Edificación Sustentable. Dirige el Programa de Trabajo ‘Arquitectura para un futuro sustentable’, de la Unión Internacional de Arquitectos, UIA-Región 3 Las Américas.  
E-mail: *sdeschiller@gmail.com*